

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список принятых сокращений	3
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные типов TSM 011, TСП 011, TСМУ 011, TСПУ 011 для измерения температуры поверхности трубопроводов.	4
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные типов TSM 011, TСП 011, TСМУ 011, TСПУ 011 для измерения температуры поверхности трубопроводов. Сводная таблица исполнений ...	8
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные типа TSM 011, TСП 011 с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» для измерения температуры поверхности трубопроводов	13
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные моделей TСМУ 011, TСПУ 011 с видами взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» и «Искробезопасная электрическая цепь» с выходным токовым сигналом для измерения температуры поверхности трубопроводов	17
Микропроцессорные термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные моделей TСПУ 011.МП с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» с выходным токовым сигналом для измерения температуры поверхности трубопроводов	22
Интеллектуальные термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные с HART -преобразователями моделей TСПУ 011.XT с видами взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» и «Искробезопасная электрическая цепь» для измерения температуры поверхности трубопроводов	27
Термопреобразователи сопротивления, в том числе микропроцессорные, взрывозащищенные моделей TСМУ 011.ИНД, TСПУ 011.ИНД, TСПУ 011.МП.ИНД с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» с выходным токовым сигналом и индикацией значения измеряемой температуры для измерения температуры поверхности трубопроводов. Введение	31
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные моделей TСМУ 011.ИНД, TСПУ 011.ИНД с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» с выходным токовым сигналом и индикацией значения измеряемой температуры для измерения температуры поверхности трубопроводов	35
Микропроцессорные термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные моделей TСПУ 011.МП.ИНД с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка» с выходным токовым сигналом и индикацией значения измеряемой температуры для измерения температуры поверхности трубопроводов	40
Комплект монтажных частей для установки термопреобразователей сопротивления типов TSM 011, TСП 011, TСМУ 011, TСПУ 011 на трубопроводе	45
Термопреобразователи сопротивления моделей TСМ 012.П, TСП 012.П, TСМУ 014.П, TСПУ 014.П для измерения температуры поверхности. Введение	48
Термопреобразователи сопротивления моделей TСМ 012.П, TСП 012.П, TСМУ 014.П, TСПУ 014.П для измерения температуры поверхности. Сводная таблица исполнений	52
Термопреобразователи сопротивления общепромышленные моделей TСМ 012.П, TСП 012.П для измерения температуры поверхности	54
Термопреобразователи сопротивления общепромышленные моделей TСМУ 014.П, TСПУ 014.П с выходным токовым сигналом для измерения температуры поверхности	57
Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные моделей TСМУ 014.П-Exi, TСПУ 014.П-Exi с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» с выходным токовым сигналом для измерения температуры поверхности	60
Термопреобразователи сопротивления общепромышленные моделей TСМУ 014.П.ИНД, TСПУ 014.П.ИНД с выходным токовым сигналом и индикацией измеряемой температуры для измерения температуры поверхности	64

ОГЛАВЛЕНИЕ

Термопреобразователи сопротивления общепромышленные моделей ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09 для измерения температуры поверхности	69
Приложение 1. Типы ТС и ЧЭ, на которые распространяется ГОСТ 6651-2009	71
Приложение 2. НСХ преобразования ТС и ЧЭ по ГОСТ 6651-2009	71
Приложение 3. Классы допусков и диапазоны измерений для ТС и ЧЭ по ГОСТ 6651-2009	73
Приложение 4. Группы исполнения ТС типов ТСМ, ТСП, ТСМУ, ТСПУ по устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ Р 52931-2008	74

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Список принятых сокращений

ТС	- Термопреобразователь сопротивления
ПТ	- Преобразователь термоэлектрический
ИП	- Нормирующий измерительный преобразователь
ИП.МП	- Микропроцессорный нормирующий измерительный преобразователь
ИП.ХТ	- Интеллектуальный HART-преобразователь
ЧЭ	- Чувствительный элемент
ТРЭ	- Терморезистивный элемент
ЦД	- Цифровой дисплей
ТСМУ (тип).ИП, ТСПУ (тип).ИП	- ТС с унифицированным выходным токовым сигналом
ТСМУ (тип).МП, ТСПУ (тип).МП	- Микропроцессорные ТС с унифицированным выходным токовым сигналом
ТСМУ (тип).ИНД, ТСПУ (тип).ИНД	- ТС с унифицированным выходным токовым сигналом и индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД
ТСМУ (тип).ХТ, ТСПУ (тип).ХТ, ТХАУ 030.ХТ	- Интеллектуальные ТС и ПТ с HART-преобразователем
ТСМ (тип).В, ТСП (тип).В, ТСМУ (тип).В, ТСПУ (тип).В	- ТС, предназначенные для работы в условиях высоких вибрационных нагрузок
ТСМ (тип).ОВ, ТСП (тип).ОВ, ТСМУ (тип).ОВ, ТСПУ (тип).ОВ	- ТС, предназначенные для работы в условиях особо высоких вибрационных нагрузок
НСХ	- Номинальная статическая характеристика
КМЧ	- Комплект монтажных частей
ТУ	- Технические условия
РЭ	- Руководство по эксплуатации
ПС	- Паспорт
ПО	- Программное обеспечение

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

ЧАСТЬ I. ТС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ

СКБ "Термоприбор" выпускает целый ряд ТС, в том числе с унифицированным токовым выходным сигналом 4 – 20 мА, для измерения температуры поверхности. В этом ряду имеются ТС как общепромышленного, так и взрывозащищенного исполнения с видами взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" и "Искробезопасная электрическая цепь". Имеющиеся конструкции ТС могут быть использованы для измерения температуры поверхности в различных отраслях промышленности.

К числу ТС для измерения температуры поверхности относятся:

- взрывозащищенные типа ТСМ 011, ТСП 011 с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка";
- взрывозащищенные типа ТСМУ 011, ТСПУ 011 с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" и "Искробезопасная электрическая цепь";
- общепромышленные моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П;
- общепромышленные моделей ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П, ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД;
- взрывозащищенные моделей ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь";
- общепромышленные моделей ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09.

Глава 1. Взрывозащищенные ТС типов ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011

Введение

ТС типов ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011 предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, а также грунта.



1. Выходные сигналы

ТС типа ТСМ 011, ТСП 011 выдают информацию об изменении температуры в виде изменения омического сопротивления их ЧЭ.

НСХ преобразования ЧЭ, устанавливаемых в ТС типа **ТСМ 011, ТСП 011**:

50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 по ГОСТ 6651 (возможно изготовление ТС с 1 ЧЭ с НСХ преобразования **2000М**).

ТС типа **ТСМУ 011, ТСПУ 011** выдают информацию об изменении температуры в виде выходного токового сигнала **4 – 20 мА**, при этом:

- у ТС моделей **ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД** одновременно обеспечивается **индикация значения измеряемой температуры** на экране установленного в клеммной головке ЦД;
- у ТС моделей **ТСМУ 011.ХТ, ТСПУ 011.ХТ** с **HART-преобразователями** на выходной токовый сигнал 4 – 20 мА накладывается **цифровой сигнал в стандарте Bell-202**.

2. Взрывозащищенность

ТС имеют взрывозащищенное исполнение.

ТС типа **ТСМ 011, ТСП 011** имеют:

уровень взрывозащиты – взрывобезопасный ("I"),

вид взрывозащиты – "Взрывонепроницаемая оболочка" ("Exd");

маркировку взрывозащиты – IExdПВТЗ.



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

ТС типа **ТСМУ 011, ТСПУ 011** могут иметь **2 вида** взрывозащищенных исполнений:

уровень взрывозащиты – взрывобезопасный ("I"),
вид взрывозащиты – "Взрывонепроницаемая оболочка" ("Exd");
маркировку взрывозащиты – 1ExdПВТЗ;

уровень взрывозащиты – особовзрывобезопасный ("0"),
вид взрывозащиты – "Искробезопасная электрическая цепь" ("Exia");
маркировку взрывозащиты – 0ExiaПВТЗ Х.

Искробезопасность электрических цепей ТС с видом взрывозащиты "Exia" обеспечивается ограничением тока и напряжения в электрических цепях до значений, соответствующих искробезопасным цепям электрооборудования подгруппы ПВ, а также отсутствием в конструкции ТС сосредоточенных емкостных и индуктивных элементов, опасных по запасаемой энергии для газовых смесей категории ПВ.

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях ТС с видом взрывозащиты "Exia" достигается за счет обязательного использования либо искробезопасных блоков питания, таких как БПД-24-Ex (DIN) производства компании "Стэнли", либо блоков питания в комплекте с искрозащитными барьерами, такими как ТСС Ex 2А, ТСС Ex 8А производства ЗАО ПК "Промконтроллер".

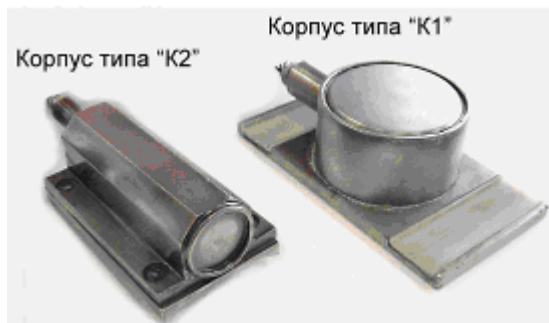
Виды исполнений по взрывозащищенности указаны для каждой модели ТС при ее описании.

ТС могут применяться во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категорий ПА, ПВ групп Т1, Т2, Т3 по ГОСТ Р 51330.19, в соответствии с главой 7.3 ПУЭ и другими нормативными документами, определяющими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

3. Конструкция

ТС состоят из корпуса, соединительного кабеля и клеммной головки типа "Г5". У ТС типа ТСМУ 011, ТСПУ 011 в клеммной головке установлен ИП (или ИП.МП, ИП.ХТ).

ТС могут быть изготовлены с 2-мя типами корпусов: типа "К1" и типа "К2".



Корпус типа "К2" обеспечивает возможность установки ТС на трубы малого диаметра (от 60 до 114 мм). Каждый тип корпуса имеет два исполнения: одно - для установки на трубах, расположенных под землей, второе - на наземных трубах.

Внутри корпуса у ТС типа ТСМ 011, ТСП 011 установлены 2 или 3 ЧЭ, у ТС типа ТСМУ 011, ТСПУ 011 – 2 ЧЭ. Один из ЧЭ является рабочим, другие – резервными.

К корпусу ТС присоединено основание, выполненное с радиусом кривизны, соответствующим диаметру трубы, на которую должен устанавливаться ТС. Стандартные диаметры труб, на которые устанавливаются ТС, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исполнения ТС	Диаметры труб, D, мм																
	60	80	100	108	114	159	219	325	377	426	530	720	820	1020	1220	1420	грунт
с корпусом типа "К1"	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
с корпусом типа "К2"	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

ТС, предназначенные для измерения температуры грунта, основания не имеют.

Соединительный кабель изготавливается в двух вариантах:

1). многожильные провода во фторопластовой изоляции в трубке из нержавеющей стали, на которую надет металлорукав в поливинилхлоридной изоляции (для длин кабеля 3000 мм, 5000 мм);

2). многожильные провода во фторопластовой изоляции в сильфоне с оплеткой из нержавеющей стали (для длин кабеля 3000 мм, 5000 мм, 6000 мм, 8000 мм, 10000 мм). Кабель, выполненный по этому варианту, обладает повышенной гибкостью. При этом, он является более дорогостоящим, чем кабель в трубке из нержавеющей стали.

Клеммная головка типа "Г6" выполнена из алюминиевого сплава и предназначена для подключения ТС к кабельной линии потребителя. Кабель потребителя подключают либо к установленным в клеммной головке ИП (или ИП.МП, ИП.ХТ) у ТС типа ТСМУ 011, ТСПУ 011, либо клеммной колодке у ТС типа ТСМ 011, ТСП 011. Выведенные в клеммную головку токовыводы от каждого ЧЭ подключены к розеткам типа BL5.00/4 разъемов производства фирмы "Weidmuller". Ответные части разъемов – вилки типа SL5.00/4/180В – также установлены в клеммной головке. При этом вилка для подключения розетки рабочего ЧЭ электрически соединена либо с клеммной колодкой, либо с ИП (или ИП.МП, ИП.ХТ), а вилка для подключения резервного ЧЭ используется только как держатель розетки резервного ЧЭ.

Замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется путем подключения розетки резервного ЧЭ к вилке разъема, электрически соединенной с колодкой или ИП (или ИП.МП, ИП.ХТ). Розетка рабочего ЧЭ устанавливается в освободившуюся вилку-держатель.



Вид на клеммную головку сверху



Вид на внутреннюю поверхность крышки

На внутренней поверхности крышки клеммной головки ТС типа ТСМУ 011, ТСПУ 011 размещены 2 разъема производства фирмы "Weidmuller". В съемных розетках этих разъемов установлены высокостабильные резисторы. Эти резисторы могут быть использованы для проверки работоспособности ИП (или ИП.МП, ИП.ХТ) и измерительного канала линии потребителя (при проверке розетки с подключенными резисторами устанавливаются вместо рабочего ЧЭ). Номинал первого резистора R_n соответствует приблизительно температуре 0°C , номинал второго резистора R_k – приблизительно конечной температуре диапазона измеряемых температур (более подробно о методике проверки работоспособности – см. ВБАЛ 2.821.011 РЭ).

Кабельный ввод головки имеет исполнение под ввод кабеля в броне и входит в комплект поставки ТС. Диаметры вводимых в клеммную головку кабелей со снятой броней - от 5 до 19 мм - определяются маркировкой уплотнительных резиновых колец кабельного ввода. В комплект поставки ТС входят три уплотнительных резиновых кольца с маркировкой "7-9 мм", "9-11 мм" и "11-13 мм". Конструкция кабельного ввода клеммной головки типа "Г6" приведена на стр. 20 настоящего каталога.

В зависимости от типа установленного в клеммную головку ИП различают следующие модели ТСМУ 011, ТСПУ 011:

- ТСМУ 011, ТСПУ 011, **ИП** которых предназначен только для преобразования изменения сопротивления ЧЭ в выходной токовый сигнал **4 ... 20 мА в фиксированном диапазоне измеряемых температур**;

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

- ТСМУ 011.МП, ТСПУ 011.МП, которые имеют **микропроцессорный ИП.МП**, преобразующий изменение сопротивления ЧЭ в выходной токовый сигнал **4 ... 20 мА** и обеспечивающий **возможность цифровой настройки** ТС;

- ТСМУ 011.ХТ, ТСПУ 011.ХТ, **HART-преобразователь ИП.ХТ** которых помимо преобразования изменения сопротивления ЧЭ в выходной токовый сигнал **4 ... 20 мА** и обеспечения **цифровой настройки** ТС, обеспечивает выдачу наложенного на аналоговый токовый выходной сигнал **цифрового сигнала в стандарте Bell-202**.

Все типы ИП имеют усиленную защиту от воздействия влаги и повышенную вибропрочность.

Корпус, соединительный кабель и клеммная головка герметично соединены между собой, причем электрически развязаны друг от друга для предотвращения падения потенциала катодной защиты через корпус и соединительный кабель.

Для установки ТС на объекте используется теплопроводный двухкомпонентный эпоксидный компаунд производства фирмы "ITW Performance polymers", США, который входит в комплект поставки.

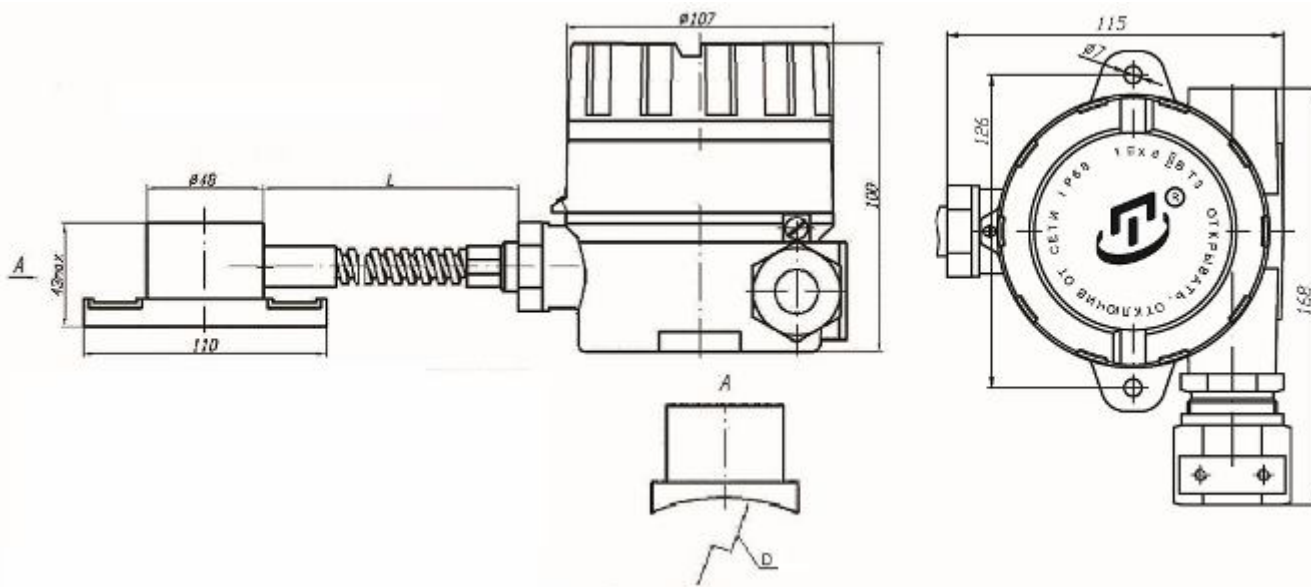
Корпус, соединительный кабель и клеммная головка герметично соединены между собой, причем электрически развязаны друг от друга для предотвращения падения потенциала катодной защиты через корпус и соединительный кабель.

Для установки ТС на объекте используется теплопроводный двухкомпонентный эпоксидный компаунд производства фирмы "ITW Performance polymers", США, который входит в комплект поставки.



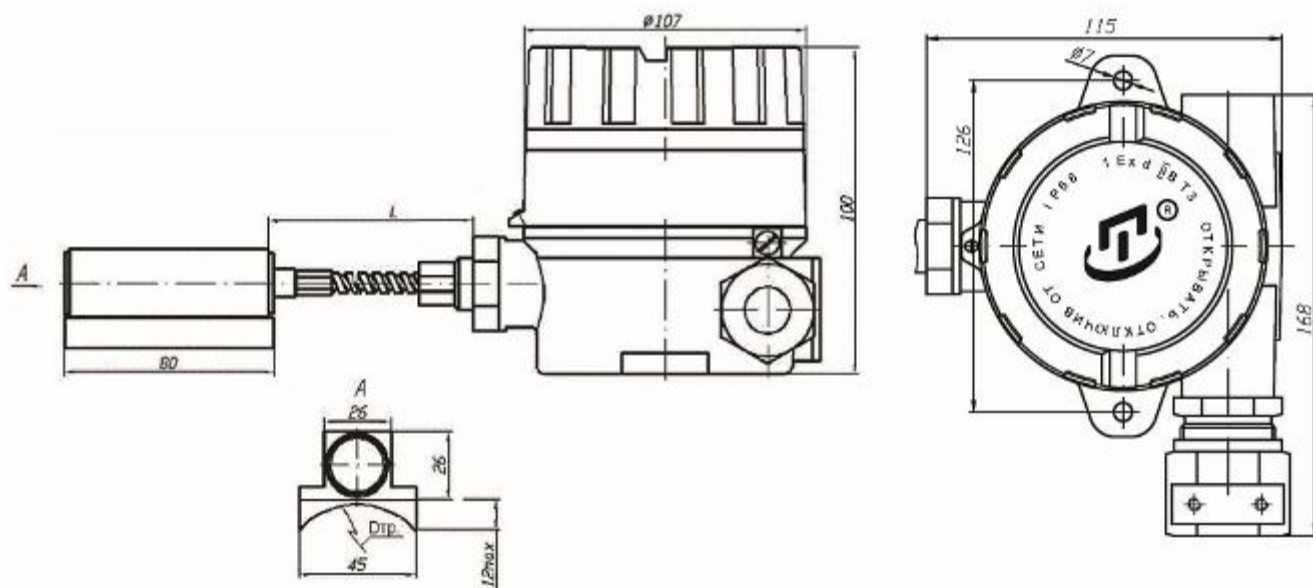
В комплект поставки может входить КМЧ, необходимость поставки которого оговаривается при заказе.

4. Габаритно-установочные размеры ТС типа ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011



4.1. ТС с корпусом типа "К1" для измерения температуры наружной поверхности труб подземных и наземных трубопроводов

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ **ТСМ 011, ТСП 011**



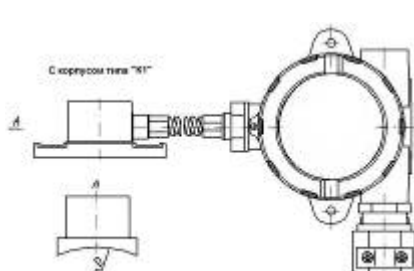
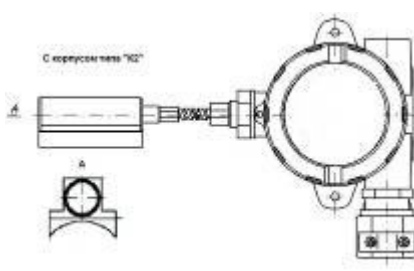
4.2. ТС с корпусом типа "К2" для измерения температуры наружной поверхности труб подземных трубопроводов

**Сводная таблица конструктивных исполнений взрывозащищенных
поверхностных ТС типа ТСМ 011, ТСП 011**

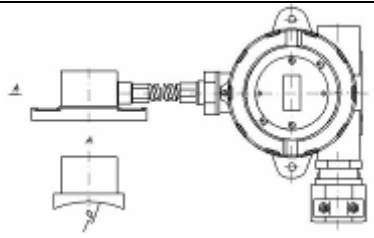
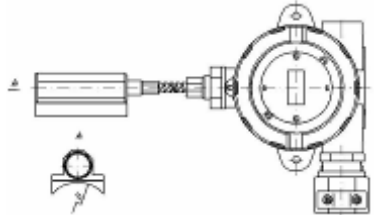
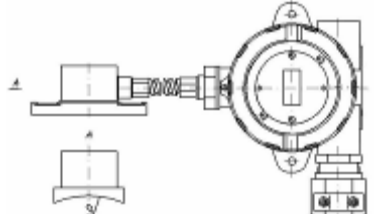
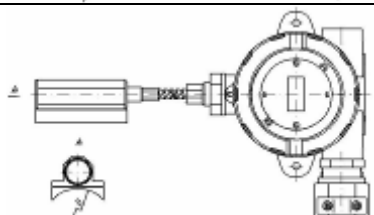
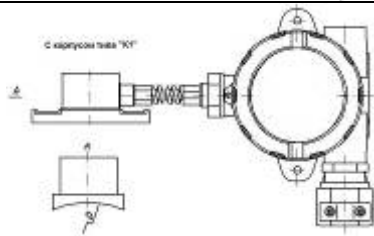
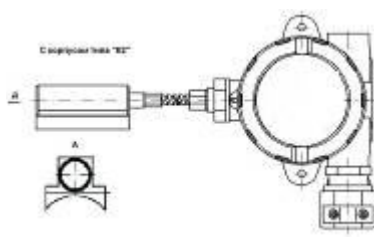
Модели	Назначение	Диаметр установочной поверхности D, мм	НСХ преобразования	Вид	Стр.	
ТСМ 011	для подземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	50М, 100М		13	
ТСМ 011.02			2000М			
ТСП 011			Pt100, Pt500, Pt1000			
ТСМ 011.01			50М, 100М			
ТСМ 011.03	для наземных трубопроводов		2000М			
ТСП 011.01			Pt100, Pt500, Pt1000			
ТСМ 011.100	для подземных трубопроводов	60, 80, 100, 108, 114	50М, 100М			
ТСМ 011.102			2000М			
ТСП 011.100			50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000			
ТСМ 011.101			50М, 100М			
ТСМ 011.103			2000М			
ТСП 011.101	50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000					

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

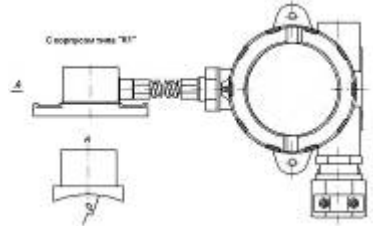
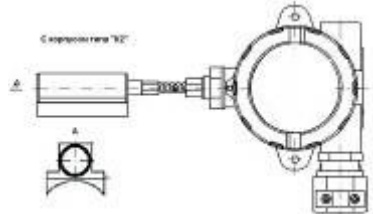
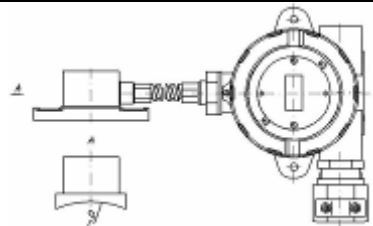
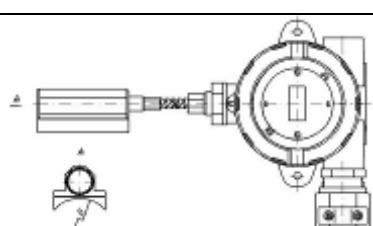
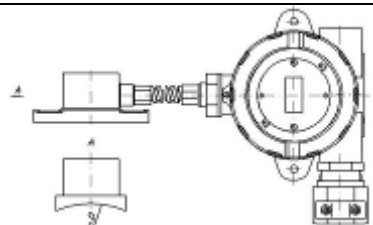
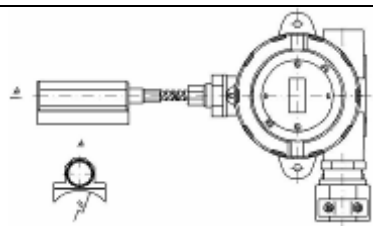
**Сводная таблица конструктивных исполнений взрывозащищенных
поверхностных ТС типа ТСМУ 011, ТСПУ 011**

Модели	Назначение	Диаметр ус- тановочной поверхности D, мм	Выходной сигнал	Вид	Стр.
ТСМУ 011.16, ТСМУ 011.18, ТСМУ 014.20, ТСМУ 011.22, ТСМУ 011.24, ТСМУ 011.26	для подзем- ных трубо- проводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	4 – 20 мА		16
ТСМУ 011.17, ТСМУ 011.19, ТСМУ 014.21, ТСМУ 011.23, ТСМУ 011.25, ТСМУ 011.27	для назем- ных трубо- проводов				
ТСМУ 011.116, ТСМУ 011.118, ТСМУ 014.120, ТСМУ 011.122, ТСМУ 011.124, ТСМУ 011.126, ТСПУ 011.116, ТСПУ 011.118, ТСПУ 014.120, ТСПУ 011.122, ТСПУ 011.124, ТСПУ 011.126	для подзем- ных трубо- проводов	60, 80, 100, 108, 114	4 – 20 мА		
ТСМУ 011.117, ТСМУ 011.118, ТСМУ 014.121, ТСМУ 011.123, ТСМУ 011.125, ТСМУ 011.127, ТСПУ 011.117, ТСПУ 011.119, ТСПУ 014.121, ТСПУ 011.123, ТСПУ 011.125, ТСПУ 011.127	для назем- ных трубо- проводов				

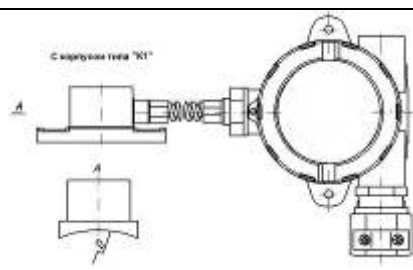
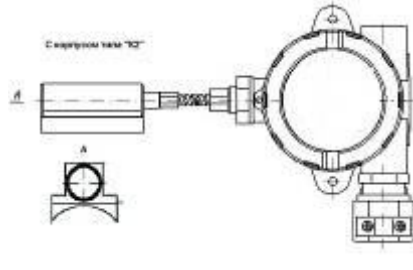
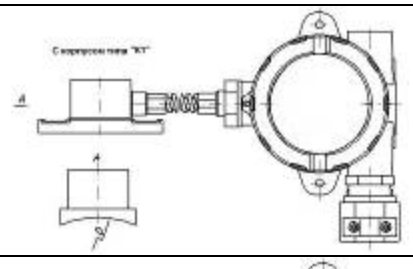
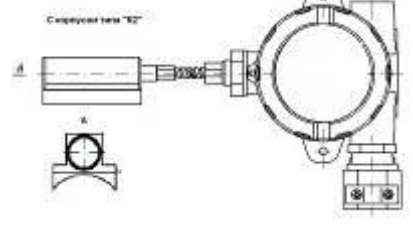
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

Модели	Назначение	Диаметр установочной поверхности D, мм	Выходной сигнал	Вид	Стр.
ТСМУ 011.116.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД, ТСМУ 011.118.ИНД, ТСПУ 011.118.ИНД, ТСМУ 014.120.ИНД, ТСПУ 011.120.ИНД, ТСМУ 011.122.ИНД, ТСПУ 011.122.ИНД, ТСМУ 011.124.ИНД, ТСПУ 011.124.ИНД, ТСМУ 011.126.ИНД, ТСПУ 011.126.ИНД	для подземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	4 – 20 мА с индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, установленного в клеммной головке		28
		60, 80, 100, 108, 114			
ТСМУ 011.117.ИНД, ТСПУ 011.117.ИНД, ТСМУ 011.119.ИНД, ТСПУ 011.119.ИНД, ТСМУ 014.121.ИНД, ТСПУ 011.121.ИНД, ТСМУ 011.123.ИНД, ТСПУ 011.123.ИНД, ТСМУ 011.125.ИНД, ТСПУ 011.125.ИНД, ТСМУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.127.ИНД	для наземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт			
		60, 80, 100, 108, 114			
ТСПУ 011.140.МП (микропроцессорные)	для подземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	4 – 20 мА (с цифровой настройкой выходного токового сигнала)		20
		60, 80, 100, 108, 114			

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

Модели	Назначение	Диаметр установочной поверхности D, мм	Выходной сигнал	Вид	Стр.
ТСПУ 011.141.МП (микропроцессорные)	для наземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	4 – 20 мА (с цифровой настройкой выходного токового сигнала)		20
		60, 80, 100, 108, 114			
ТСПУ 011.140.МП.ИНД (микропроцессорные)	для подземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	4 – 20 мА, с индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, установленного в клеммной головке (с цифровой настройкой выходного токового сигнала)		35
		60, 80, 100, 108, 114			
ТСПУ 011.141.МП.ИНД (микропроцессорные)	для наземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	4 – 20 мА (с цифровой настройкой выходного токового сигнала)		
		60, 80, 100, 108, 114			

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

Модели	Назначение	Диаметр установочной поверхности D, мм	Выходной сигнал	Вид	Стр.
ТСПУ 011.150.XT (интеллектуальные с HART-преобразователем)	для подземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	4 – 20 мА с наложенным цифровым сигналом в стандарте Bell-202		24
		60, 80, 100, 108, 114			
ТСПУ 011.151.XT (интеллектуальные с HART-преобразователем)	для наземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт			
		60, 80, 100, 108, 114			

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

Выпускаются по ВБАЛ 2.821.011 ТУ
Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 29135
Регистрационный номер Госреестра РФ № 16085-07
Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В05.В03233
Разрешение Федеральной служб по экологическому,
технологическому и атомному надзору № РРС 00-35958

Взрывозащищенные ТС типа ТСМ 011, ТСП 011 предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, а также грунта, в том числе во взрывоопасных зонах

Общие технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °C	от минус 50 до 100
НСХ преобразования по ГОСТ 6651	50М; 100М; 50П; 100П; Pt100, Pt500, Pt1000, 2000М
Класс по ГОСТ 6651	С или В
Количество ЧЭ*	2 или 3 - для всех ТС, кроме ТС с НСХ преобразования 2000М; 1 - для ТС с НСХ преобразования 2000М
Схема соединения внутренних проводников с ЧЭ	2-х-, 3-х- или 4-хпроводная (2-хпроводная схема – только для ТС с НСХ преобразования 2000М)
Показатель тепловой инерции, определенный при коэффициенте теплоотдачи, практически равном бесконечности, с, не более	60
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм, - с корпусом типа "К1":	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт;
- с корпусом типа "К2":	60, 80, 100, 108, 114
Тип клеммной головки	Г6
Виброустойчивость по ГОСТ 12997	V3
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP68
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °C	от минус 60 до +70
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Материал клеммной головки	алюминиевый сплав АК-11 В1с
Масса (без КМЧ), кг, не более	3,5
Длина соединительного кабеля, L, мм**	3000; 5000 – для кабеля в нержавеющей трубке, с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции; 3000; 5000; 6000 – для кабеля в сильфоне с оплеткой из нержавеющей стали
Материал оболочки соединительного кабеля	- трубка из нержавеющей стали 12Х18Н10Т в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции; - сильфон в оплетке из нержавеющей стали
Срок службы, лет, не менее	12,5
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	5 лет
Уровень взрывозащиты	«1» (взрывобезопасный)
Вид взрывозащиты	взрывонепроницаемая оболочка

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

Маркировка взрывозащиты

1ExdIIБТЗ

Комплект поставки ***

ТС, ПС, РЭ (РЭ поставляется с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 1шт. ТС

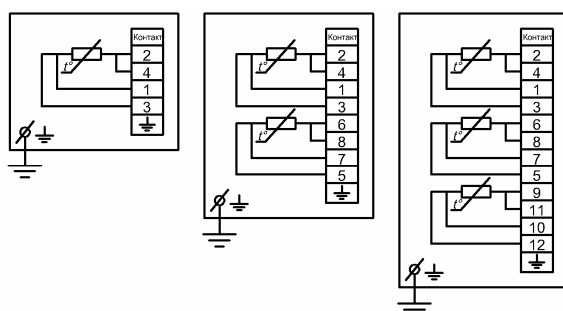
Примечания.

*) ТС типа ТСМ 011, ТСП 011 поставляются с двумя ЧЭ, один из которых является рабочим, второй - резервным.
По заказу потребителя возможна поставка ТС типа ТСМ 011, ТСП 011 с тремя ЧЭ (один ЧЭ – рабочий, два – резервные).

**) По заказу потребителя возможна поставка ТС с соединительным кабелем на основе силфона с оплеткой из нержавеющей стали длиной 8000 мм, 10000 мм.

***) По заказу потребителя возможна поставка ТС с КМЧ для их установки на трубопровод (см. стр. 45 настоящего каталога).

Схемы соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ



ТС с 1-м ЧЭ
(НСХ 2000М)

ТС с 2-мя ЧЭ

ТС с 3-мя ЧЭ

НСХ преобразования, диаметры установочной поверхности, количество ЧЭ, диапазоны измеряемых температур для ТС типа ТСМ 011, ТСП 011

Модели ТС		НСХ преобразования по ГОСТ 6651	Диаметр установочной поверхности D, мм	Кол-во ЧЭ	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °C
с медными ЧЭ	ТСМ 011	50М, 100М	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	2 или 3	подземное, корпус типа "К1"	от минус 50 до +100
	ТСМ 011.02	2000М		1		
	ТСМ 011.01	50М, 100М		2 или 3	наземное, корпус типа "К1"	
	ТСМ 011.03	2000М		1		
	ТСМ 011.100	50М, 100М	60, 80, 100, 108, 114	2 или 3	подземное, корпус типа "К2"	
	ТСМ 011.102	2000М		1		
	ТСМ 011.101	50М, 100М		2 или 3	наземное, корпус типа "К2"	
	ТСМ 011.103	2000М		1		
с платиновыми ЧЭ	ТСП 011	Pt100, Pt500, Pt1000	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	2 или 3	подземное, корпус типа "К1"	
	ТСП 011.01				наземное, корпус типа "К1"	
	ТСП 011.100	50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000	60, 80, 100, 108, 114		подземное, корпус типа "К2"	
	ТСП 011.101				наземное, корпус типа "К2"	

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

Пример записи при заказе

1). взрывозащищённого ТС модели ТСМУ 011 с НСХ 100М и класса В по ГОСТ 6651, с 2-мя ЧЭ, с 3-х проводной схемой соединения внутренних проводников, с соединительным кабелем в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции длиной 5 000 мм, для установки на трубу Ø 1420 мм, с корпусом типа "К1" наземного исполнения, с головкой типа "Г6", с КМЧ, со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСМ 011.01	-Exd	-100М	-В	-2	-3	-5000	-1420	-Н	-К1/Г6	-К	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- | | |
|--|--|
| <p>1. Модель ТС:
ТСМ 011, ..., ТСМ 011.03;
ТСМ 011.100, ..., ТСМ 011.103;
ТСП 011, ТСП 011.01;
ТСП 011.100, ТСП 011.101</p> <p>2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»</p> <p>3. НСХ преобразования по ГОСТ 6651:
100М, 50М, 2000М;
50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000</p> <p>4. Класс по ГОСТ 6651:
В; С</p> <p>5. Количество ЧЭ:
1 – 1 шт., 2 – 2 шт., 3 – 3 шт.</p> <p>6. Схема соединения:
3 – 3-х-; 4 – 4-проводная</p> <p>7. Длина соединительного кабеля в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции, L, мм:
3000; 5000</p> | <p>8. Диаметр трубы D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426,
530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт</p> <p>9. Вид исполнения:
П – для подземных трубопроводов;
Н – для наземных трубопроводов</p> <p>10. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К1/Г6 – корпус типа "К1" и головка типа "Г6";
К2/Г6 – корпус типа "К2" и головка типа "Г6"</p> <p>11. Наличие КМЧ:
К – с КМЧ;
О – без КМЧ</p> <p>12. Вид метрологической приемки:
К – калибровка;
П – поверка</p> |
|--|--|

Примечание. В комплект поставки ТС типа ТСМ 011, ТСП 011 входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-16 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСМ 011.01	-Exd	-100М	-В	-2	-3	-5000	-1420	-Н	-К1/Г6(13-16)	-К	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм", или "11 – 13 мм", или "13 – 16 мм", или "16 – 19 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011

2). взрывозащищённого ТС модели ТСМУ 011 с НСХ 100М и класса В по ГОСТ 6651, с 2-мя ЧЭ, с 3-х проводной схемой соединения внутренних проводников, с соединительным кабелем на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали длиной 5 000 мм, для установки на трубу Ø 1420 мм, с корпусом типа "К1" наземного исполнения, с головкой типа "Г6", с КМЧ, со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

	ТСМ 011.01	-Exd	-100M	-B	-2	-3	-5000/C	-1420	-Н	-К1/G6	-K	-K
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.	Модель ТС: ТСМ 011, ..., ТСМ 011.03; ТСМ 011.100, ..., ТСМ 011.103; ТСП 011, ТСП 011.01; ТСП 011.100, ТСП 011.101					8. Диаметр трубы D, мм, на которую устанавливается ТС: 60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт						
2.	Вид ТС: Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»					9. Вид исполнения: П – для подземных трубопроводов; Н – для наземных трубопроводов						
3.	HСХ преобразования по ГОСТ 6651: 100M, 50M, 2000M; 50Π, 100Π, Pt100, Pt500, Pt1000					10. Тип корпуса/тип клеммной головки: K1/G6 – корпус типа "K1" и головка типа "Г6"; K2/G6 – корпус типа "K2" и головка типа "Г6"						
4.	Класс по ГОСТ 6651: B; C					11. Наличие КМЧ: K – c КМЧ; O – без КМЧ						
5.	Количество ЧЭ: 1 – 1 шт., 2 – 2 шт., 3 – 3 шт.											
6.	Схема соединения: 3 – 3-х;- 4 – 4-хпроводная					12. Вид метрологической приемки: K – калибровка; П - поверка						
7.	Длина соединительного кабеля в на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали, L/C, мм: 3000; 5000; 6000 (по спецзаказу: 8000; 10000)											

Примечание. В комплект поставки ТС типа ТСМ 011, ТСП 011 входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-16 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

TCM 011.01	-Exd	-100M	-B	-2	-3	-5000/C	-1420	-H	-K1/Г6(13-16)	-K	-K
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм", или "11 – 13 мм", или "13 – 16 мм", или "16 – 19 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011, ТСПУ 011 С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Выпускаются по ВБАЛ 2.821.011 ТУ
Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 29134
Регистрационный номер Госреестра РФ № 16084-07
Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В05.В03233
Разрешение Федеральной служб по экологическому, технологическому и атомному надзору № РРС 00-35958

Взрывозащищенные ТС моделей ТСМУ 011, ТСПУ 011 предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, а также грунта, и выдачи информации о температуре в виде выходного токового сигнала 4 ... 20 мА, в том числе во взрывоопасных зонах

Общие технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 50 до +50; от минус 50 до +100; от минус 50 до +150; от минус 25 до +25, от 0 до +100, от 0 до +150
Выходной токовый сигнал, мА	4 ... 20
Зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры	линейная
Основная приведенная погрешность, %, не более	± 0,5; ± 1,0
Дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/°С, не более	± 0,01
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °С	от минус 60 до +70
Показатель тепловой инерции, определённый при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, с, не более	60
Схема подключения ТС к линии потребителя	2-хпроводная
Напряжение питания, В	от 9 до 34 – для ТС с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка"; (24,0±0,48) - для ТС с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь"
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Сопротивление нагрузки, кОм, не более	($U_{\text{факт.}} - 9$)/20 - для ТС с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка"; 0,6 - для ТС с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь"
Количество каналов измерения*	1
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм: – для ТС с корпусом типа "К1"; – для ТС с корпусом типа "К2"	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт; 60, 80, 100, 108, 114
Виброустойчивость по ГОСТ 12997	V3
Тип клеммной головки	Г6
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP68
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12X18H10T
Материал клеммной головки	алюминиевый сплав АК-11 Вlc
Материал оболочки соединительного кабеля	- трубка из нержавеющей стали 12X18H10T в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции; - сильфон в оплетке из нержавеющей стали;

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011, ТСПУ 011 С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Длина соединительного кабеля, L, мм**	3000; 5000 – для кабеля в нержавеющей трубке, с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции; 3000; 5000; 6000 – для кабеля в сильфоне с оплеткой из нержавеющей стали
Масса (без КМЧ), кг, не более	3,5
Срок службы, лет, не менее	12,5
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	5 лет
Уровень взрывозащиты	«0» (особовзрывобезопасный) - для ТС с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»; «1» (взрывобезопасный) - для ТС с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»;
Вид взрывозащиты	искробезопасная электрическая цепь; взрывонепроницаемая оболочка
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIIBT3 X - для ТС с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»; 1ExdIIBT3 - для ТС с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»
Максимальные допустимые электрические параметры искробезопасных цепей ТС с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»:	
- входное напряжение, В	24
- входной ток, мА	40
- внутренняя индуктивность, мГн	0,5
- внутренняя емкость, мкФ	0,12
Комплект поставки***	ТС, ПС, РЭ (РЭ поставляются с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 1 шт. ТС

Примечания.

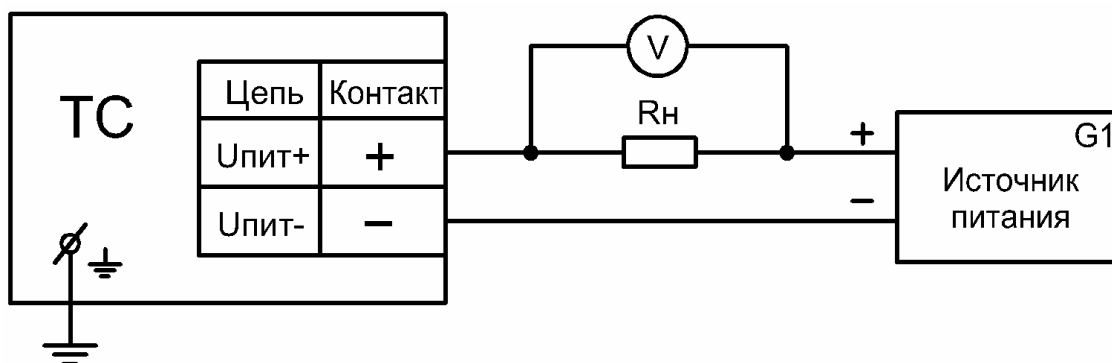
*) ТС моделей ТСМУ 011, ТСПУ 011 поставляются с двумя ЧЭ, один из которых является рабочим, второй - резервным. Замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется в порядке, описанном на стр. 6 настоящего каталога.

По заказу потребителя возможна поставка ТС типа ТСМУ 011, ТСПУ 011 с тремя ЧЭ (один ЧЭ – рабочий, два – резервные).

) По заказу потребителя возможна поставка ТС с соединительным кабелем на основе сильфона с оплеткой из нержавеющей стали длиной 8000 мм, 10000 мм. **Внимание! Данная опция (L=8000 мм; 10000 мм) возможна только для ТС с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка».

*** По заказу потребителя возможна поставка ТС с КМЧ для их установки на трубопровод (см. стр. 45 настоящего каталога).

Схема подключения к линии потребителя ТС моделей ТСМУ 011, ТСПУ 011



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011, ТСПУ 011 С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Значения выходных токовых сигналов, диаметры установочной поверхности, исполнения, модели, диапазоны измеряемых температур ТС моделей ТСМУ 011, ТСПУ 011

Модели ТС	Выходной токовый сигнал, мА	Диаметр установочной поверхности, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСМУ 011.16	4 ... 20	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	подземное, корпус типа "К1"	от минус 50 до +50
ТСМУ 011.18				от минус 50 до +100
ТСМУ 011.20				от 0 до +100
ТСМУ 011.22				от минус 50 до +150
ТСМУ 011.24				от минус 25 до +25
ТСМУ 011.26				от 0 до +150
ТСМУ 011.17			наземное, корпус типа "К1"	от минус 50 до +50
ТСМУ 011.19				от минус 50 до +100
ТСМУ 011.21				от 0 до +100
ТСМУ 011.23				от минус 50 до +150
ТСМУ 011.25				от минус 25 до +25
ТСМУ 011.27				от 0 до +150
ТСМУ 011.116, ТСПУ 011.116		60, 80, 100, 108, 114	подземное, корпус типа "К2"	от минус 50 до +50
ТСМУ 011.118, ТСПУ 011.118				от минус 50 до +100
ТСМУ 011.120, ТСПУ 011.120				от 0 до +100
ТСМУ 011.122, ТСПУ 011.122				от минус 50 до +150
ТСМУ 011.124, ТСПУ 011.124				от минус 25 до +25
ТСМУ 011.126, ТСПУ 011.126				от 0 до +150
ТСМУ 011.117, ТСПУ 011.117			наземное, корпус типа "К2"	от минус 50 до +50
ТСМУ 011.119, ТСПУ 011.119				от минус 50 до +100
ТСМУ 011.121, ТСПУ 011.121				от 0 до +100
ТСМУ 011.123, ТСПУ 011.123				от минус 50 до +150
ТСМУ 011.125, ТСПУ 011.125				от минус 25 до +25
ТСМУ 011.127, ТСПУ 011.127				от 0 до +150

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011, ТСПУ 011 С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Пример записи при заказе

1). взрывозащищенного ТС модели ТСМУ 011.16 с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 50 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции длиной 5 000 мм, для установки на трубу $\varnothing 1420$ мм, с корпусом типа "К1" подземного исполнения, с головкой типа "Г6", со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, с КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСМУ 011.16	-Exd	-4/20	-(-50/50)	-0,5	-2	-2	-5000	-1420	-П	-К1/Г6	-К	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

- | | |
|--|---|
| <p>1. Модель ТС:
ТСМУ 011.16, ..., ТСМУ 011.27,
ТСМУ 011.116, ..., ТСМУ 011.127,
ТСПУ 011.116, ..., ТСПУ 011.127</p> <p>2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»;
Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»</p> <p>3. Выходной токовый сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА</p> <p>4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +50; от минус 50 до +100;
от минус 50 до +150; от минус 25 до +25;
от 0 до +100; от 0 до +150</p> <p>5. Основная приведенная погрешность, %:
$\pm 0,5$; $\pm 1,0$</p> <p>6. Количество ЧЭ:
2 – 2 шт., 3 – 3 шт.</p> <p>7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная</p> | <p>8. Длина соединительного кабеля в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции, L, мм:
3000; 5000</p> <p>9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530,
720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт</p> <p>10. Вид исполнения:
П – для подземных трубопроводов;
Н – для наземных трубопроводов</p> <p>11. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К1/Г6 – корпус типа "К1" и головка типа "Г6";
К2/Г6 – корпус типа "К2" и головка типа "Г6"</p> <p>12. Наличие КМЧ:
К – с КМЧ;
О – без КМЧ</p> <p>13. Вид метрологической приёмки:
К – калибровка; П – поверка</p> |
|--|---|

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСМУ 011, ТСПУ 011 входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-16 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСМУ 011.16	-Exd	-4/20	-(-50/50)	-0,5	-2	-2	-5000	-1420	-П	-К1/Г6(13-16)	-К	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм", или "11 – 13 мм", или "13 – 16 мм", или "16 – 19 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011, ТСПУ 011 С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

2). взрывозащищенного ТС модели ТСМУ 011.16 с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 50 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали длиной 5 000 мм, для установки на трубу $\varnothing 1420$ мм, с корпусом типа "К1" подземного исполнения, с головкой типа "Г6", со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, с КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСМУ 011.16	-Exd	-4/20	-(-50/50)	-0,5	-2	-2	-5000/С	-1420	-П	-К1/Г5	-К	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Модель ТС: ТСМУ 011.16, ..., ТСМУ 011.27, ТСМУ 011.116, ..., ТСМУ 011.127, ТСПУ 011.116, ..., ТСПУ 011.127	8. Длина соединительного кабеля в на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали, L/С, мм: 3000; 5000; 6000 (по спецзаказу: 8000; 10000)											
2. Вид ТС: Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»; Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»	9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС: 60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, гнут											
3. Выходной токовый сигнал: 4/20 – 4 - 20 мА	10. Вид исполнения: П – для подземных трубопроводов; Н – для наземных трубопроводов											
4. Диапазон измеряемых температур, °С: от минус 50 до +50; от минус 50 до +100; от минус 50 до +150; от минус 25 до +25; от 0 до +100; от 0 до +150	11. Тип корпуса/тип клеммной головки: К1/Г6 – корпус типа "К1" и головка типа "Г6"; К2/Г6 – корпус типа "К2" и головка типа "Г6"											
5. Основная приведенная погрешность, %: $\pm 0,5$; $\pm 1,0$	12. Наличие КМЧ: К – с КМЧ; О – без КМЧ											
6. Количество ЧЭ: 2 – 2 шт., 3 – 3 шт.	13. Вид метрологической приемки: К – калибровка; П – поверка											
7. Схема подключения к линии потребителя: 2 – 2-хпроводная												

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСМУ 011, ТСПУ 011 входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-16 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСМУ 011.16	-Exd	-4/20	-(-50/50)	-0,5	-2	-2	-5000/С	-1420	-П	-К1/Г6(13-16)	-К	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм", или "11 – 13 мм", или "13 – 16 мм", или "16 – 19 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Выпускаются по ВБАЛ 2.821.011 ТУ

Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 29134

Регистрационный номер Госреестра РФ № 16084-07

Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В05.В03233

Разрешение Федеральной служб по экологическому,
логическому и атомному надзору № РРС 00-35958

техно-

Взрывозащищенные микропроцессорные ТС моделей ТСПУ 011.МП предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, а также грунта, и выдачи информации о температуре в виде выходного токового сигнала 4 ... 20 мА, в том числе во взрывоопасных зонах.

ТС моделей ТСПУ 011.МП обеспечивают возможность осуществления их цифровой настройки:

- установки (или переустановки) необходимого диапазона измеряемых температур,
- регулировки (настройки) выходного токового сигнала,
- установки (при необходимости) фиксированных значений выходного токового сигнала для получения информации о возможных неисправностях и о выходе измеряемой температуры за пределы установленного диапазона измеряемых температур.

Цифровую настройку ТС проводят с помощью программы настройки "Термоприбор" через конфигуратор USB-VART (программа настройки "Термоприбор" входит в комплект первой поставки ТС).

Общие технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °C	от минус 50 до +150
Минимальный интервал измеряемой температуры, °C	50
Выходной токовый сигнал, мА	4 ... 20
Зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры	линейная
Основная приведенная погрешность σ_0 , %, не более	$\pm 0,5; \pm 1,0$
Основная приведенная погрешность σ от величины установленного интервала измерений, %, не более	$\sigma = \sigma_0 \cdot K_{\Delta T}$, где $K_{\Delta T}$ имеет значения от 1,0 до 2,0 в зависимости от величины интервала измеряемой температуры (см. табл. 1.1 ВБАЛ 2.821.011 РЭ)
Дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/°C, не более	$\pm 0,01$
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °C	от минус 60 до +70
Показатель тепловой инерции, определённый при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, с, не более	60
Схема подключения ТС к линии потребителя	2-хпроводная
Напряжение питания, В	от 12 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Сопротивление нагрузки, кОм, не более	$(U_{\text{факт.}} - 12)/20$
Количество каналов измерения*	1
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм:	
– для ТС с корпусом типа "K1";	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт;
– для ТС с корпусом типа "K2"	60, 80, 100, 108, 114
Тип клеммной головки	Г6
Виброустойчивость по ГОСТ 12997	V3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP68
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12X18H10T
Материал клеммной головки	алюминиевый сплав АК-11 Вlc
Материал оболочки соединительного кабеля	- трубка из нержавеющей стали 12X18H10T в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции; - сиффон в оплетке из нержавеющей стали;
Длина соединительного кабеля, L, мм**	3000; 5000 – для кабеля в нержавеющей трубке, с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции; 3000; 5000; 6000 – для кабеля в сиффоне с оплеткой из нержавеющей стали
Масса (без КМЧ), кг, не более	3,5
Средняя наработка до отказа***, ч, не менее	50 000
Уровень взрывозащиты	«1» (взрывобезопасный)
Вид взрывозащиты	взрывонепроницаемая оболочка
Маркировка взрывозащиты	1ExdIIBT3
Комплект поставки****	ТС, ПС, РЭ, CD-диск с ПО, (РЭ, CD-диск с ПО поставляются с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 1 шт. ТС. Конфигуратор USB-VART и кабель USB не входят в комплект поставки и заказываются дополнительно.

Примечания.

*) ТС моделей ТСПУ 011.МП поставляются с двумя ЧЭ, один из которых является рабочим, второй - резервным. Замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется в порядке, описанном на стр. 6 настоящего каталога.

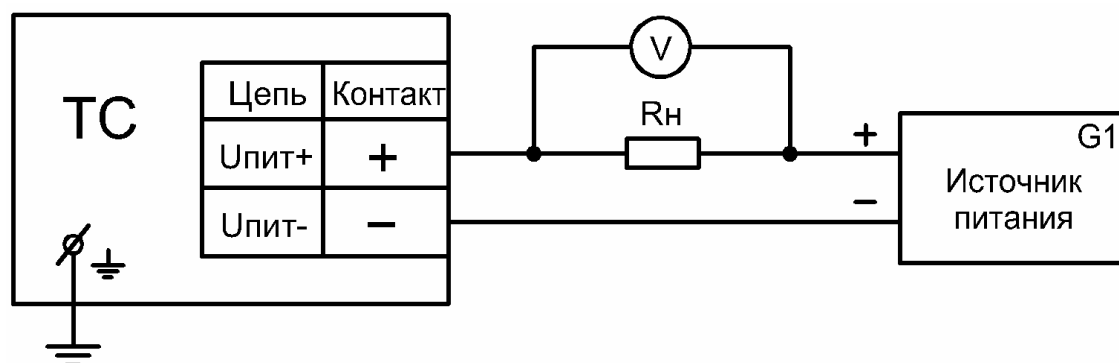
По заказу потребителя возможна поставка ТС моделей ТСПУ 011.МП с тремя ЧЭ (один ЧЭ – рабочий, два – резервные).

**) По заказу потребителя возможна поставка ТС с соединительным кабелем на основе сиффона с оплеткой из нержавеющей стали длиной 8000 мм, 10000 мм.

***) Средняя наработка ТС до отказа в 50 000 часов определяется средней наработкой до отказа ИП.МП. Средний срок службы ЧЭ, применяемых в ТС, составляет 12,5 лет.

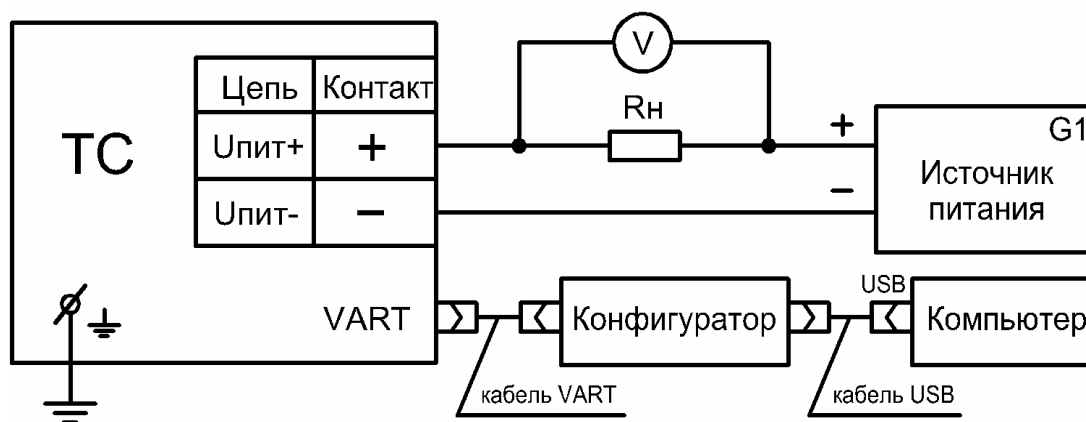
****) По заказу потребителя возможна поставка ТС с КМЧ для их установки на трубопровод (см. стр. 45 настоящего каталога).

Схема подключения к линии потребителя ТС моделей ТСПУ 011.МП



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Схема подключения ТС моделей ТСПУ 011.МП к источнику питания G1, сопротивлению нагрузки R_n , вольтметру V и компьютеру при настройке



Значения выходных токовых сигналов, диаметры установочной поверхности, исполнения, диапазоны измеряемых температур ТС моделей ТСПУ 011.МП

Модели ТС	Выходной токовый сигнал, мА	Диаметр установочной поверхности, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСПУ 011.140.МП	4 – 20 мА	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	подземное, корпус типа "К1"	от минус 50 до +150
ТСПУ 011.141.МП			наземное, корпус типа "К1"	
ТСПУ 011.140.МП		60, 80, 100, 108, 114	подземное, корпус типа "К2"	
ТСПУ 011.141.МП			наземное, корпус типа "К2"	

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Пример записи при заказе

1). взрывозащищенного микропроцессорного ТС модели ТСПУ 011.140.МП с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 150 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции длиной 5 000 мм, для установки в грунт, с корпусом типа "К2" подземного исполнения, с головкой типа "Г6", со стандартным комплектом резиновых уплотнительных колец, без КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСПУ 011.140.МП	-Exd	-4/20	-(-50/150)	-0,5	-2	-2	-5000	-грунт	-П	-К2/Г6	-О	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

- | | |
|--|---|
| <p>1. Модель ТС:
ТСПУ 011.140.МП,
ТСПУ 011.141.МП</p> <p>2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»</p> <p>3. Выходной токовый сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА</p> <p>4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +150</p> <p>5. Основная приведенная погрешность, %:
$\pm 0,5$; $\pm 1,0$</p> <p>6. Количество ЧЭ:
2 – 2 шт., 3 – 3 шт.</p> <p>7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная</p> <p>8. Длина соединительного кабеля в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции, L, мм:
3000; 5000</p> | <p>9. Диаметр трубы D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт</p> <p>10. Вид исполнения:
П – для подземных трубопроводов;
Н – для наземных трубопроводов</p> <p>11. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К1/Г6 – корпус типа "К1" и головка типа "Г6";
К2/Г6 – корпус типа "К2" и головка типа "Г6"</p> <p>12. Наличие КМЧ:
К – с КМЧ;
О – без КМЧ</p> <p>13. Вид метрологической приемки:
К – калибровка; П – поверка</p> |
|--|---|

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСПУ 011.МП входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-16 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСПУ 011.140.МП	-Exd	-4/20	-(-50/150)	-0,5	-2	-2	-5000	-грунт	-П	-К2/Г6(13-16)	-О	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм", или "11 – 13 мм", или "13 – 16 мм", или "16 – 19 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

2). взрывозащищенного микропроцессорного ТС модели ТСПУ 011.140.МП с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 150 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали длиной 5 000 мм, для установки в грунт, с корпусом типа "К2" подземного исполнения, с головкой типа "Г6", со стандартным комплектом резиновых уплотнительных колец, без КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСПУ 011.140.МП	-Exd	-4/20	-(-50/150)	-0,5	-2	-2	-5000/С	-грунт	-П	-К2/Г6	-О	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

- | | |
|---|---|
| <p>1. Модель ТС:
ТСПУ 011.140.МП,
ТСПУ 011.141.МП</p> <p>2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»</p> <p>3. Выходной токовый сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА</p> <p>4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +150</p> <p>5. Основная приведенная погрешность, %:
$\pm 0,5$; $\pm 1,0$</p> <p>6. Количество ЧЭ:
2 – 2 шт., 3 – 3 шт.</p> <p>7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная</p> <p>8. Длина соединительного кабеля в на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали, L/С, мм:
3000; 5000; 6000 (по спецзаказу: 8000; 10000)</p> | <p>9. Диаметр трубы D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт</p> <p>10. Вид исполнения:
П – для подземных трубопроводов;
Н – для наземных трубопроводов</p> <p>11. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К1/Г6 – корпус типа "К1" и головка типа "Г6";
К2/Г6 – корпус типа "К2" и головка типа "Г6"</p> <p>12. Наличие КМЧ:
К – с КМЧ;
О – без КМЧ</p> <p>13. Вид метрологической приемки:
К – калибровка; П – поверка</p> |
|---|---|

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСПУ 011.МП входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-16 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСПУ 011.140.МП	-Exd	-4/20	-(-50/150)	-0,5	-2	-2	-5000/С	-грунт	-П	-К2/Г6(13-16)	-О	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм", или "11 – 13 мм", или "13 – 16 мм", или "16 – 19 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ HART-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ТСПУ 011.XT

Выпускаются по ВБАЛ 2.821.011 ТУ

Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 29134

Регистрационный номер Госреестра РФ № 16084-07

Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В05.В03233

Разрешение Федеральной служб по экологическому,
технологическому и атомному надзору № РРС 00-35958

Взрывозащищенные интеллектуальные ТС с HART-преобразователями моделей ТСПУ 011.XT предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, а также грунта, и выдачи информации о температуре в виде:

- аналогового выходного токового сигнала 4 – 20 мА и наложенного на него цифрового сигнала в соответствии с HART-протоколом в стандарте Bell-202 (в режиме работы с одним ТС);

- цифрового выходного сигнала в соответствии с HART-протоколом в стандарте Bell-202 одновременно от нескольких (до 15 шт.) ТС (в режиме работы с несколькими ТС).

ТС моделей ТСПУ 011.XT обеспечивают возможность осуществления их цифровой настройки:

- установки (или переустановки) необходимого диапазона измеряемых температур,
- регулировки (настройки) выходного токового сигнала,
- установки (при необходимости) фиксированных значений выходного токового сигнала для получения информации о возможных неисправностях и о выходе измеряемой температуры за пределы установленного диапазона измеряемых температур.

Цифровую настройку ТС проводят с помощью либо программы настройки "T32.exe" и HART-модема, либо HART-коммуникатора (программа настройки "T32.exe" входит в комплект первой поставки ТС).

Настройку ТС можно проводить как в лабораторных условиях, так и непосредственно в условиях эксплуатации.

В ТС установлены интеллектуальные ИП.XT производства фирмы "WIKA", Германия. В ТС с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" установлен ИП.XT типа T32.10.000 ТУ ТЕ 31.01, в ТС с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" - ИП.XT типа T32.10.002 ТУ ТЕ 31.01. Оба типа ИП.XT зарегистрированы в Госреестре средств измерения и допущены к применению в РФ.

Общие технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °C	от минус 50 до +150
Минимальный интервал измеряемой температуры, °C	50
Выходной токовый сигнал, мА	4 ... 20
Выходной цифровой сигнал	наложенный на выходной токовый сигнал цифровой сигнал в соответствии с HART-протоколом в стандарте Bell-202
Зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры	линейная
Основная приведенная погрешность σ_0 , %, не более	$\pm 0,5$; $\pm 1,0$
Основная приведенная погрешность σ от величины установленного интервала измерений, %, не более	$\sigma = \sigma_0 \cdot K_{\Delta T}$, где $K_{\Delta T}$ имеет значения от 1,0 до 2,0 в зависимости от величины интервала измеряемой температуры (см. табл. 1.1 ВБАЛ 2.821.011 РЭ)
Дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/°C, не более	$\pm 0,01$
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °C	от минус 60 до +70
Показатель тепловой инерции, определённый при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, с, не более	60

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ HART-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ТСПУ 011.XT

Схема подключения ТС к линии потребителя	2-хпроводная
Напряжение питания, В	от 12 до 42
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Сопротивление нагрузки, Ом	от 250 до 1100
Количество каналов измерения*	1
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм: – для ТС с корпусом типа "K1";	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт;
– для ТС с корпусом типа "K2"	60, 80, 100, 108, 114
Тип клеммной головки	Г6
Виброустойчивость по ГОСТ 12997	V3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP68
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12X18H10T
Материал клеммной головки	алюминиевый сплав АК-11 Вlc
Материал оболочки соединительного кабеля	- трубка из нержавеющей стали 12X18H10T в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции; - сильфон в оплетке из нержавеющей стали;
Длина соединительного кабеля, L, мм**	3000; 5000 – для кабеля в нержавеющей трубке, с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции; 3000; 5000; 6000 – для кабеля в сильфоне с оплеткой из нержавеющей стали
Масса (без КМЧ), кг, не более	3,5
Средняя наработка до отказа***, ч, не менее	50 000
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	5 лет
Уровень взрывозащиты	«0» (особовзрывобезопасный) - для ТС с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»; «1» (взрывобезопасный) - для ТС с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»;
Вид взрывозащиты	искробезопасная электрическая цепь; взрывонепроницаемая оболочка
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIIBT3 X - для ТС с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»; 1ExdIIBT3 - для ТС с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка»
Максимальные допустимые электрические параметры искробезопасных цепей ТС с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»:	
- входное напряжение, В	30
- входной ток, мА	130
- внутренняя индуктивность, мГн	0,1
- внутренняя емкость, нФ	7,8
Комплект поставки****	ТС, ПС, РЭ, CD-диск с ПО, (РЭ, CD-диск с ПО поставляются с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 1 шт. ТС.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ HART-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ТСПУ 011.XT

FSK-модем не входит в комплект поставки и заказывается при необходимости дополнительно.

Примечания.

*) ТС моделей ТСПУ 011.XT поставляются с двумя ЧЭ, один из которых является рабочим, второй - резервным. Замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется в порядке, описанном на стр. 6 настоящего каталога.

По заказу потребителя возможна поставка ТС моделей ТСПУ 011.XT с тремя ЧЭ (один ЧЭ – рабочий, два – резервные).

) По заказу потребителя возможна поставка ТС с соединительным кабелем на основе сильфона с оплеткой из нержавеющей стали длиной 8000 мм, 10000 мм. **Внимание! Данная опция (L=8000 мм; 10000 мм) возможна только для ТС с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка».

***) Средняя наработка ТС до отказа в 50 000 часов определяется средней наработкой до отказа ИП.ХТ. Средний срок службы ЧЭ, применяемых в ТС, составляет 12,5 лет.

****) По заказу потребителя возможна поставка ТС с КМЧ для их установки на трубопровод (см. стр. 45 настоящего каталога).

Схема подключения к линии потребителя и при настройке ТС моделей ТСПУ 011.XT в режиме работы с одним ТС (одноточечный режим)

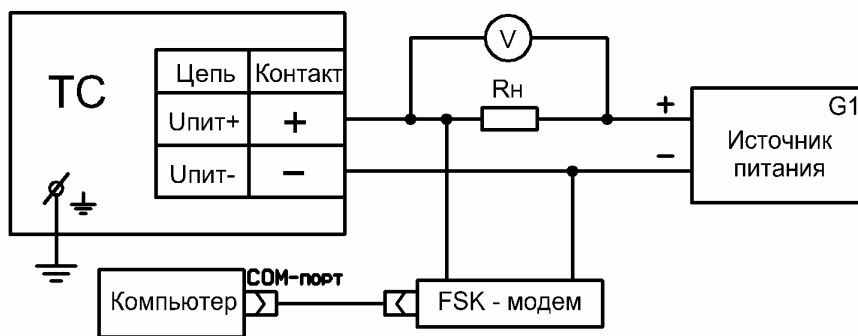
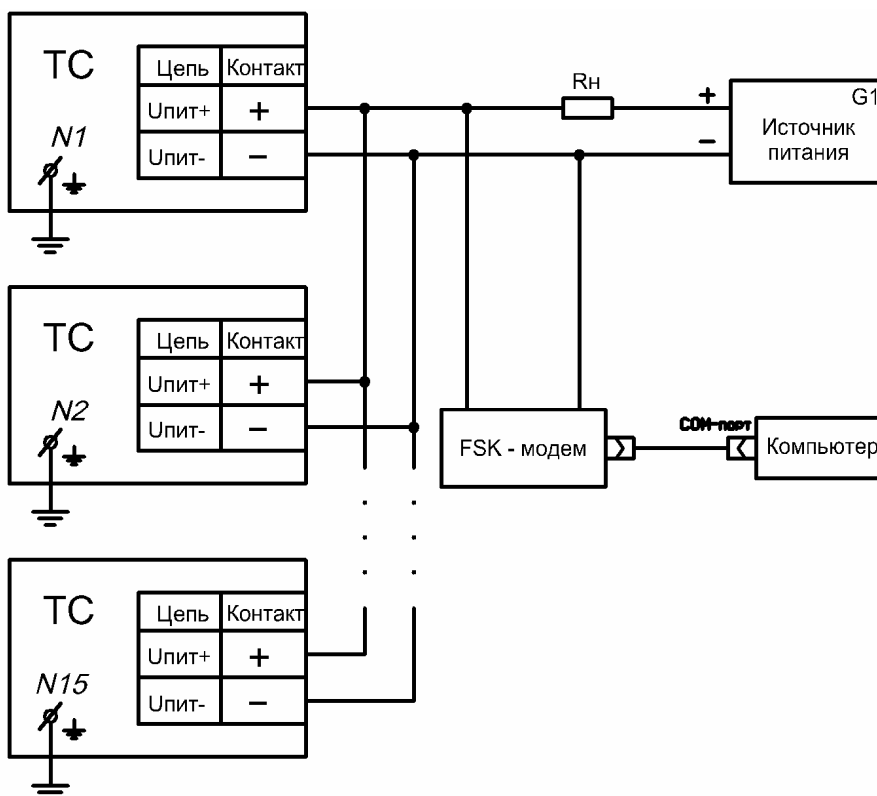


Схема подключения к линии потребителя и при настройке ТС моделей ТСПУ 011.XT при работе с несколькими ТС (многоточечный режим)



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ HART-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ТСПУ 011.XT

Значения выходных токовых сигналов, диаметры установочной поверхности, исполнения, диапазоны измеряемых температур ТС моделей ТСПУ 011.XT

Модели ТС	Выходной токовый сигнал, мА	Диаметр установочной поверхности, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСПУ 011.150.XT	4 – 20 мА с наложением на аналоговый сигнал цифрового сигнала в стандарте Bell-202	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	подземное, корпус типа "К1"	от минус 50 до +150
ТСПУ 011.151.XT			наземное, корпус типа "К1"	
ТСПУ 011.150.XT		60, 80, 100, 108, 114	подземное, корпус типа "К2"	
ТСПУ 011.151.XT			наземное, корпус типа "К2"	

Пример записи при заказе

1). взрывозащищенного ТС с интеллектуальным ИП.XT модели ТСПУ 011.150.XT с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 150 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5\%$, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции длиной 5 000 мм, для установки в грунт, с корпусом типа "К2" подземного исполнения, с головкой типа "Г6", со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, без КМЧ, с видом метрологической приемки "Калибровка":

ТСПУ 011.150.XT -Exd -4/20 -(-50/150) -0,5 -2 -2 -5000 -грунт -П -К2/Г6 -О -К

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

- | | |
|---|---|
| <p>1. Модель ТС:
ТСПУ 011.150.XT,
ТСПУ 011.151.XT</p> <p>2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка";
Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь"</p> <p>3. Выходной сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА с наложенным цифровым сигналом в стандарте Bell-202</p> <p>4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +150</p> <p>5. Основная приведенная погрешность, %:
$\pm 0,5$; $\pm 1,0$</p> <p>6. Количество ЧЭ:
2 – 2 шт., 3 – 3 шт.</p> <p>7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная</p> <p>8. Длина соединительного кабеля в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции, L, мм:
3000; 5000</p> | <p>9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт</p> <p>10. Вид исполнения:
П – для подземных трубопроводов;
Н – для наземных трубопроводов</p> <p>11. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К1/Г6 – корпус типа "К1" и головка типа "Г6";
К2/Г6 – корпус типа "К2" и головка типа "Г6"</p> <p>12. Наличие КМЧ:
К – с КМЧ;
О – без КМЧ</p> <p>13. Вид метрологической приемки:
К – калибровка; П – поверка</p> <p><u>Примечание.</u> В комплект поставки ТС входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-16 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:
"...-К2/Г6(13-16)-О-К".</p> <p>Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм", или "11 – 13 мм", или "13 – 16 мм", или "16 – 19 мм".</p> |
|---|---|

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ HART-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ТСПУ 011.XT

2). взрывозащищенного ТС с интеллектуальным ИП.XT модели ТСПУ 011.150.XT с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 150 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5\%$, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали длиной 5 000 мм, для установки в грунт, с корпусом типа "К2" подземного исполнения, с головкой типа "Г6", со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, без КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСПУ 011.150.XT	-Exd	-4/20	-(-50/150)	-0,5	-2	-2	-5000/С	-грунт	-П	-К2/Г6	-О	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

- | | |
|--|--|
| <p>1. Модель ТС:
ТСПУ 011.150.XT,
ТСПУ 011.151.XT</p> <p>2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка";
Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь"</p> <p>3. Выходной сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА с наложенным цифровым сигналом в стандарте Bell-202</p> <p>4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +150</p> <p>5. Основная приведенная погрешность, %:
$\pm 0,5$; $\pm 1,0$</p> <p>6. Количество ЧЭ:
2 – 2 шт., 3 – 3 шт.</p> <p>7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная</p> <p>8. Длина соединительного кабеля в на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали, L/С, мм:
3000; 5000; 6000 (по спецзаказу: 8000; 10000)</p> | <p>9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт</p> <p>10. Вид исполнения:
П – для подземных трубопроводов;
Н – для наземных трубопроводов</p> <p>11. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К1/Г6 – корпус типа "К1" и головка типа "Г6";
К2/Г6 – корпус типа "К2" и головка типа "Г6"</p> <p>12. Наличие КМЧ:
К – с КМЧ;
О – без КМЧ</p> <p>13. Вид метрологической приемки:
К – калибровка; П – поверка
<u>Примечание.</u> В комплект поставки ТС входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-16 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:
"...-К2/Г6(13-16)-О-К".
Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм", или "11 – 13 мм", или "13 – 16 мм", или "16 – 19 мм".</p> |
|--|--|

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД.

Взрывозащищенные ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД, ТСМУ 011.МП.ИНД, ТСПУ 011.МП.ИНД предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, а также грунта, и выдачи информации о температуре в виде выходного токового сигнала 4 ... 20 мА с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране установленного в клеммной головке ЦД



1. Выходные сигналы

ТС моделей ТСМУ 011.116.ИНД – ТСМУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД – ТСПУ 011.127.ИНД, ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД выдают информацию об изменении температуры в виде **выходного токового сигнала 4 – 20 мА** с одновременной **индикацией значения измеряемой температуры** на экране установленного в клеммной головке ЦД.

2. Взрывозащищенность

ТС имеют взрывозащищенное исполнение:

уровень взрывозащиты – взрывобезопасный ("1"),

вид взрывозащиты – "Взрывонепроницаемая оболочка" ("Exd");

маркировку взрывозащиты – 1ExdПВТЗ.

3. Конструкция

ТС состоят из корпуса, соединительного кабеля, клеммной головки типа "Г7", ИП или ИП.МП и ЦД.

Конструктивно ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД отличаются от других ТС моделей ТСМУ 011, ТСПУ 011 только конструкцией клеммной головки: в этих ТС применяется клеммная головка типа "Г7". Все остальные конструктивные элементы полностью соответствуют конструктивным элементам, описанным ранее для моделей ТСМУ 011, ТСПУ 011 с клеммной головкой типа "Г6".

Клеммная головка типа "Г7" выполнена из алюминиевого сплава и предназначена для подключения ТС к кабельной линии потребителя. Кабель потребителя подключают к ИП или ИП.МП, установленному в клеммной головке, предварительно демонтировав из нее ЦД. После подключения кабеля потребителя к ИП (или ИП.МП) ЦД устанавливают обратно в клеммную головку. Выведенные в клеммную головку токовыводы от каждого ЧЭ подключены к розеткам типа BL5.00/4 разъемов производства фирмы "Weidmuller". Ответные части разъемов – вилки типа SL5.00/4/180В – также установлены в клеммной головке. При этом вилка для подключения розетки рабочего ЧЭ электрически соединена с ИП (или ИП.МП), а вилка для подключения резервного ЧЭ используется только как держатель розетки резервного ЧЭ.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД.

Замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется путем подключения розетки резервного ЧЭ к вилке разъема, электрически соединенной с ИП (или ИП.МП) (при этом розетка рабочего ЧЭ устанавливается в освободившуюся вилку-держатель).

Кабельный ввод головки имеет исполнение под ввод кабеля в броне и входит в комплект поставки ТС. Диаметры вводимых в клеммную головку кабелей со снятой броней - от 7 до 14,5 мм - определяются маркировкой уплотнительных резиновых колец кабельного ввода. В комплект поставки ТС входят три кольца с маркировкой "7-9 мм", "9-11 мм", "11-13 мм". Конструкция кабельного ввода клеммной головки типа "Г7" приведена на стр. 20 настоящего каталога.

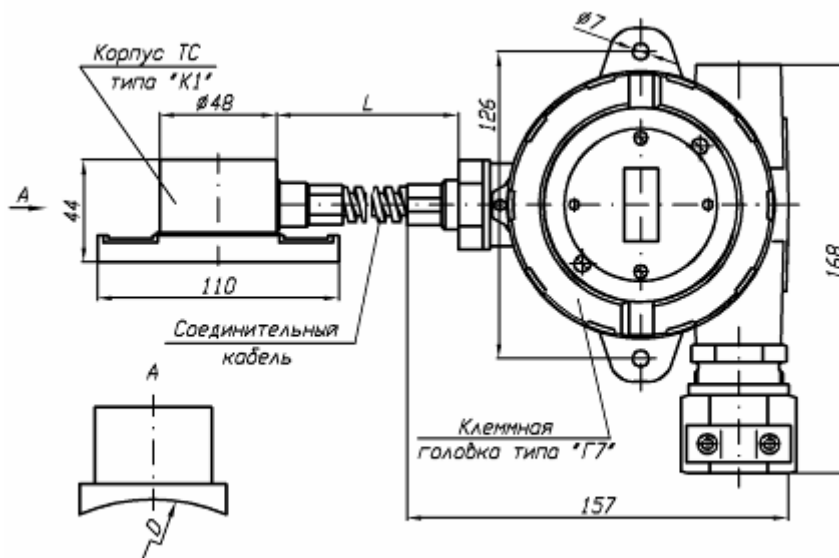
В зависимости от того, установлен в клеммную головку ИП или ИП.МП, различают следующие модели ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД:

- ТСМУ 011.116.ИНД – ТСМУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД – ТСПУ 011.127.ИНД, **ИП** которых предназначен только для преобразования изменения сопротивления ЧЭ в выходной токовый сигнал **4 ... 20 мА в фиксированном диапазоне измеряемых температур**;

- ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД, которые имеют **ИП.МП**, преобразующий изменение сопротивления ЧЭ в выходной токовый сигнал **4 ... 20 мА и обеспечивающий возможность цифровой настройки** ТС.

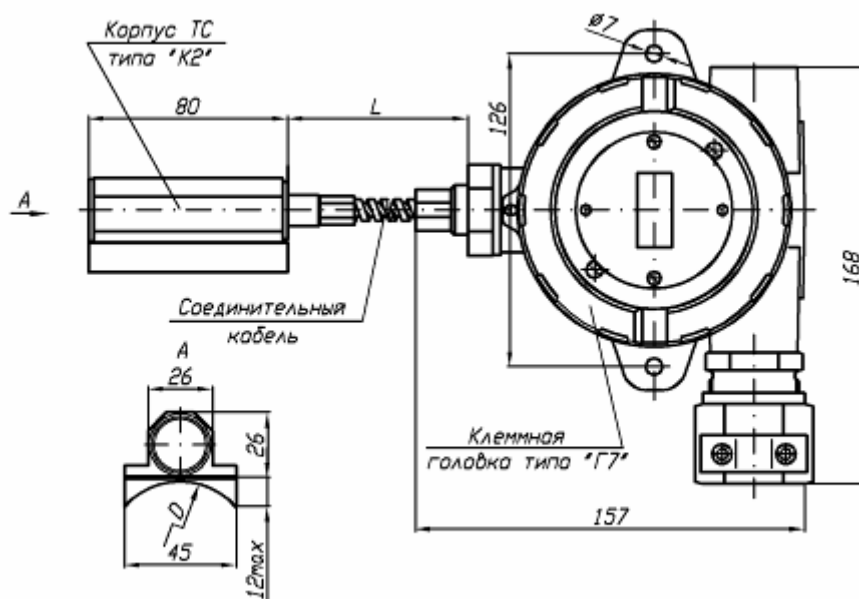
В ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД установлен **ЦД**. ЦД имеет 4-хразрядную светодиодную индикацию с высотой цифр 9,5 мм.

4. Габаритно-установочные размеры ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД



1. ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД с корпусом типа "К1" и головкой типа "Г7" для измерения температуры наружной поверхности труб подземных и наземных трубопроводов

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ
ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И
ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД.**



2. ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД с корпусом типа "К2" и головкой типа "Г7"
для измерения температуры наружной поверхности труб подземных и наземных трубопроводов

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД.

Выпускаются по ВБАЛ 2.821.011 ТУ

Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 29134

Регистрационный номер Госреестра РФ № 16084-07

Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В05.В03233

Разрешение Федеральной служб по экологическому,
технологическому и атомному надзору № РРС 00-35958

Взрывозащищенные ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД, предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, а также грунта, и выдачи информации о температуре в виде выходного токового сигнала 4 ... 20 мА с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, в том числе во взрывоопасных зонах

Общие технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 50 до +50; от минус 50 до +100; от минус 50 до +150; от минус 25 до +25, от 0 до +100, от 0 до +150
Выходной токовый сигнал, мА	4 ... 20
Зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры	линейная
Основная приведенная погрешность по токовому выходному сигналу, %, не более	± 0,5; ± 1,0
Дополнительная приведенная погрешность по токовому выходному сигналу, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/°С, не более	± 0,01
Цифровая индикация дисплея	светодиодная, 4-хразрядная (высота цифр - 9,5 мм)
Суммарная приведенная погрешность индицируемого значения измеряемой температуры на экране ЦД, %, не более *	±0,6; ±1,1
Дополнительная приведенная погрешность индицируемого значения измеряемой температуры на экране цифрового дисплея от изменения температуры окружающей среды, %/°С, не более *	±0,02
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °С *, при обеспечении технических характеристик ТС:	
- при измерении выходного токового сигнала	от минус 60 до 70;
- при индикации на экране ЦД значений измеряемой температуры	от минус 40 до 70
(По заказу потребителя возможна поставка ТС/ИНД с диапазоном температуры окружающей среды в зоне клеммной головки от минус 60°С до плюс 70°С)	
Схема подключения ТС к линии потребителя	2-хпроводная
Напряжение питания, В	от 13 до 34
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Сопротивление нагрузки, кОм, не более	(U _{факт.} -13)/20
Количество каналов измерения **	1
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм:	
– для ТС с корпусом типа "К1";	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт;
– для ТС с корпусом типа "К2"	60, 80, 100, 108, 114
Тип клеммной головки	Г7
Виброустойчивость по ГОСТ 12997	V3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP68

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД.

Материал корпуса	нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Материал клеммной головки	алюминиевый сплав АК-11 В1с
Материал оболочки соединительного кабеля	- трубка из нержавеющей стали 12Х18Н10Т в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции; - сильфон в оплетке из нержавеющей стали;
Длина соединительного кабеля, L, мм***	3000; 5000 – для кабеля в нержавеющей трубке, с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции; 3000; 5000; 6000 – для кабеля в сильфоне с оплеткой из нержавеющей стали
Масса (без КМЧ), кг, не более	3,5
Срок службы, лет, не менее	12,5
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	5 лет
Уровень взрывозащиты	«1» (взрывобезопасный)
Вид взрывозащиты	взрывонепроницаемая оболочка
Маркировка взрывозащиты	1ExdIIBT3
Комплект поставки ****	ТС, ПС, РЭ (РЭ поставляется с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 1 шт. ТС

Примечания.

*) Указанные в таблице значения суммарной и дополнительной приведенных погрешностей индицируемых на экране ЦД значений измеряемой температуры нормированы только в диапазоне температуры окружающей среды от минус 40 до + 70 °С.

По заказу потребителя возможна поставка ТС/ИНД с диапазоном температуры окружающей среды в зоне клеммной головки от минус 60 °С до плюс 70 °С

При этом указанные в таблице значения основной и дополнительной приведенных погрешностей по выходному токовому сигналу нормированы для всего диапазона температуры окружающей среды от минус 60 до + 70 °С.

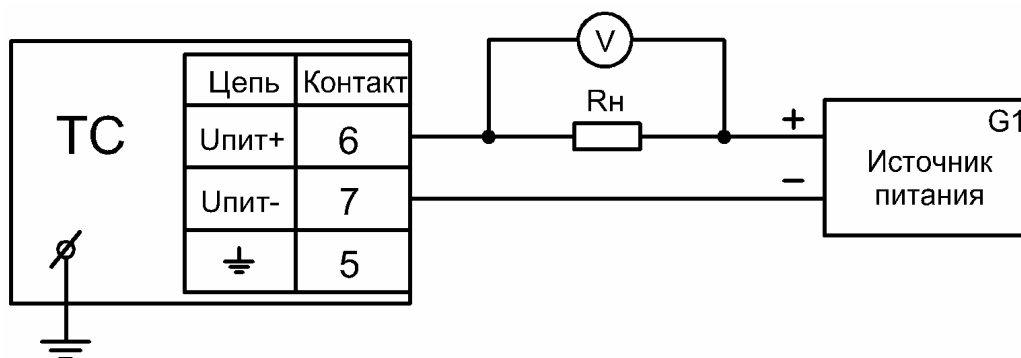
**) ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД поставляются с двумя ЧЭ, один из которых является рабочим, второй - резервным.

По заказу потребителя возможна поставка ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД с тремя ЧЭ (один ЧЭ – рабочий, два – резервные).

***) По заказу потребителя возможна поставка ТС с соединительным кабелем на основе сильфона с оплеткой из нержавеющей стали длиной 8000 мм, 10000 мм.

****) По заказу потребителя возможна поставка ТС с КМЧ для их установки на трубопровод (см. стр. 45 настоящего каталога.).

Схема подключения к линии потребителя ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД.

Значения выходных токовых сигналов, диаметры установочной поверхности, исполнения, диапазоны измеряемых температур ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД

Модели ТС	Выходной сигнал, мА	Диаметр установочной поверхности, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСМУ 011.116.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД	4 – 20 мА с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	подземное, корпус типа "К1"	от минус 50 до +50
ТСМУ 011.118.ИНД, ТСПУ 011.118.ИНД				от минус 50 до +100
ТСМУ 011.120.ИНД, ТСПУ 011.120.ИНД				от 0 до +100
ТСМУ 011.122.ИНД, ТСПУ 011.122.ИНД				от минус 50 до +150
ТСМУ 011.124.ИНД, ТСПУ 011.124.ИНД				от минус 25 до +25
ТСМУ 011.126.ИНД, ТСПУ 011.126.ИНД				от 0 до +150
ТСМУ 011.117.ИНД, ТСПУ 011.117.ИНД			наземное, корпус типа "К1"	от минус 50 до +50
ТСМУ 011.119.ИНД, ТСПУ 011.119.ИНД				от минус 50 до +100
ТСМУ 011.121.ИНД, ТСПУ 011.121.ИНД				от 0 до +100
ТСМУ 011.123.ИНД, ТСПУ 011.123.ИНД				от минус 50 до +150
ТСМУ 011.125.ИНД, ТСПУ 011.125.ИНД				от минус 25 до +25
ТСМУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.127.ИНД				от 0 до +150
ТСМУ 011.116.ИНД, ТСПУ 011.116.ИНД		60, 80, 100, 108, 114	подземное, корпус типа "К2"	от минус 50 до +50
ТСМУ 011.118.ИНД, ТСПУ 011.118.ИНД				от минус 50 до +100
ТСМУ 011.120.ИНД, ТСПУ 011.120.ИНД				от 0 до +100
ТСМУ 011.122.ИНД, ТСПУ 011.122.ИНД				от минус 50 до +150
ТСМУ 011.124.ИНД, ТСПУ 011.124.ИНД				от минус 25 до +25
ТСМУ 011.126.ИНД, ТСПУ 011.126.ИНД				от 0 до +150
ТСМУ 011.117.ИНД, ТСПУ 011.117.ИНД			наземное, корпус типа "К2"	от минус 50 до +50
ТСМУ 011.119.ИНД, ТСПУ 011.119.ИНД				от минус 50 до +100
ТСМУ 011.121.ИНД, ТСПУ 011.121.ИНД				от 0 до +100
ТСМУ 011.123.ИНД, ТСПУ 011.123.ИНД				от минус 50 до +150
ТСМУ 011.125.ИНД, ТСПУ 011.125.ИНД				от минус 25 до +25
ТСМУ 011.127.ИНД, ТСПУ 011.127.ИНД				от 0 до +150

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД.

Пример записи при заказе

1). взрывозащищенного ТС модели ТСПУ 011.118.ИП.ИНД с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 100 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %, с пределом суммарной допускаемой приведенной погрешности индикации $\pm 0,6$ %, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции длиной 5 000 мм, для установки на трубу $\varnothing 219$ мм, с корпусом типа "К1" подземного исполнения, с головкой типа "Г7", с КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСПУ 011.118.ИНД -Exd -4/20 -(-50/100) -0,5/0,6 -2 -2 -5000 -219 -П -К1/Г7 -К -К

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

- | | |
|---|--|
| 1. Модель ТС:
ТСМУ 011.116.ИНД, ..., ТСМУ 011.127.ИНД,
ТСПУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД | 8. Длина соединительного кабеля в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции, L, мм:
3000; 5000 |
| 2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" | 9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт |
| 3. Выходной токовый сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА | 10. Вид исполнения:
П – для подземных трубопроводов;
Н – для наземных трубопроводов |
| 4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +50; от минус 50 до +100;
от минус 50 до +150; от минус 25 до +25;
от 0 до +100; от 0 до +150 | 11. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К1/Г7 – корпус типа "К1" и головка типа "Г7";
К2/Г7 – корпус типа "К2" и головка типа "Г7"; |
| 5. Основная приведенная погрешность по выходному токовому сигналу, %/суммарная приведенная погрешность индикации значения измеряемой температуры, %:
$\pm 0,5/\pm 0,6$; $\pm 1,0/\pm 1,1$ | 12. Наличие КМЧ:
К – с КМЧ;
О – без КМЧ |
| 6. Количество ЧЭ:
2 – 2 шт., 3 – 3 шт. | 13. Вид метрологической приемки:
К – калибровка; П – поверка |
| 7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная | |

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13 – 14,5 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСПУ 011.118.ИНД -Exd -4/20 -(-50/100) -0,5/0,6 -2 -2 -5000 -219 -П -К1/Г7(13-14,5) -К -К

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм" или "13 – 14,5 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД.

2). взрывозащищенного ТС модели ТСПУ 011.118.ИП.ИНД с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 100 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %, с пределом суммарной допускаемой приведенной погрешности индикации $\pm 0,6$ %, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали длиной 5 000 мм, для установки на трубу \varnothing 219 мм, с корпусом типа "К1" подземного исполнения, с головкой типа "Г7", с КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСПУ 011.118.ИНД -Exd -4/20 -(-50/100) -0,5/0,6 -2 -2 -5000/С -219 -П -К1/Г7 -К -К

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

- | | |
|---|--|
| 1. Модель ТС:
ТСМУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД,
ТСПУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД | 8. Длина соединительного кабеля в на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали, L/С, мм:
3000; 5000; 6000 (по спецзаказу: 8000; 10000) |
| 2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка" | 9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт |
| 3. Выходной токовый сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА | 10. Вид исполнения:
П – для подземных трубопроводов;
Н – для наземных трубопроводов |
| 4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +50; от минус 50 до +100;
от минус 50 до +150; от минус 25 до +25;
от 0 до +100; от 0 до +150 | 11. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К1/Г7 – корпус типа "К1" и головка типа "Г7";
К2/Г7 – корпус типа "К2" и головка типа "Г7"; |
| 5. Основная приведенная погрешность по выходному токовому сигналу, %/суммарная приведенная погрешность индикации значения измеряемой температуры, %:
$\pm 0,5/\pm 0,6$; $\pm 1,0/\pm 1,1$ | 12. Наличие КМЧ:
К – с КМЧ;
О – без КМЧ |
| 6. Количество ЧЭ:
2 – 2 шт., 3 – 3 шт. | 13. Вид метрологической приемки:
К – калибровка; П – поверка |
| 7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная | |

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13 – 14,5 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСПУ 011.118.ИНД -Exd -4/20 -(-50/100) -0,5/0,6 -2 -2 -5000/С -219 -П -К1/Г7(13-14,5) -К -К

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм" или "13 – 14,5 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД

Выпускаются по ВБАЛ 2.821.011 ТУ

Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 29134

Регистрационный номер Госреестра РФ № 16084-07

Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В05.В03233

Разрешение Федеральной служб по экологическому,
технологическому и атомному надзору № РРС 00-35958

Взрывозащищенные микропроцессорные ТС моделей ТСПУ 011.МП.ИНД предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов, а также грунта, и выдачи информации о температуре в виде выходного токового сигнала 4 ... 20 мА с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, в том числе во взрывоопасных зонах

ТС моделей ТСПУ 011.МП.ИНД обеспечивают возможность осуществления их цифровой настройки:

- установки (или переустановки) необходимого диапазона измеряемых температур,
- регулировки (настройки) выходного токового сигнала,
- установки (при необходимости) фиксированных значений выходного токового сигнала для получения информации о возможных неисправностях и о выходе измеряемой температуры за пределы установленного диапазона измеряемых температур.

Цифровую настройку ТС проводят с помощью программы настройки "Термоприбор" через конфигуратор USB-VART (программа настройки "Термоприбор" входит в комплект первой поставки ТС).

При изменении диапазона измеряемых температур дополнительно проводят настройку ЦД.

Общие технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 50 до +150
Минимальный интервал измеряемой температуры, °С	50
Выходной токовый сигнал, мА	4 ... 20
Зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры	линейная
Основная приведенная погрешность σ_0 , %, не более	$\pm 0,5$; $\pm 1,0$
Основная приведенная погрешность σ от величины установленного интервала измерений, %, не более	$\sigma = \sigma_0 \cdot K_{\Delta T}$, где $K_{\Delta T}$ имеет значения от 1,0 до 2,0 в зависимости от величины интервала измеряемой температуры (см. табл. 1.1 ВБАЛ 2.821.011 РЭ)
Дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/°С, не более	$\pm 0,01$
Цифровая индикация дисплея	светодиодная, 4-хразрядная (высота цифр - 9,5 мм)
Суммарная приведенная погрешность индицируемого значения измеряемой температуры на экране ЦД, %, не более *	$\pm 0,6$; $\pm 1,1$
Дополнительная приведенная погрешность индицируемого значения измеряемой температуры на экране цифрового дисплея от изменения температуры окружающей среды, %/°С, не более *	$\pm 0,02$
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °С *), при обеспечении технических характеристик ТС:	
- при измерении выходного токового сигнала	от минус 60 до 70;
- при индикации на экране ЦД значений измеряемой температуры	от минус 40 до 70
(По заказу потребителя возможна поставка ТС/ИНД с диапазоном температуры окружающей среды в зоне клеммной головки от минус 60°С до плюс 70°С)	

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД

Показатель тепловой инерции, определённый при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, с, не более	60
Схема подключения ТС к линии потребителя	2-хпроводная
Напряжение питания, В	от 16 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Сопротивление нагрузки, кОм, не более	$(U_{\text{факт.}} - 16)/20$
Количество каналов измерения**	1
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм: – для ТС с корпусом типа "К1"; – для ТС с корпусом типа "К2"	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт; 60, 80, 100, 108, 114
Тип клеммной головки	Г7
Виброустойчивость по ГОСТ 12997	V3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP68
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Материал клеммной головки	алюминиевый сплав АК-11 В1с
Материал оболочки соединительного кабеля	- трубка из нержавеющей стали 12Х18Н10Т в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции; - сильфон в оплетке из нержавеющей стали;
Длина соединительного кабеля, L, мм***	3000; 5000 – для кабеля в нержавеющей трубке, с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции; 3000; 5000; 6000 – для кабеля в сильфоне с оплеткой из нержавеющей стали
Масса (без КМЧ), кг, не более	3,5
Средняя наработка до отказа****, ч, не менее	50 000
Уровень взрывозащиты	«1» (взрывобезопасный)
Вид взрывозащиты	взрывонепроницаемая оболочка
Маркировка взрывозащиты	1ExdII BTЗ
Комплект поставки*****	ТС, ПС, РЭ, CD-диск с ПО, (РЭ, CD-диск с ПО поставляются с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 1 шт. ТС. Конфигуратор USB-VART и кабель USB не входят в комплект поставки и заказываются дополнительно.

Примечания.

*) Указанные в таблице значения суммарной и дополнительной приведенных погрешностей индицируемых на экране ЦД значений измеряемой температуры нормированы только в диапазоне температуры окружающей среды от минус 40 до + 70 °С. По заказу потребителя возможна поставка ТС/ИНД с диапазоном температуры окружающей среды в зоне клеммной головки от **минус 60 °С до +70 °С**.

При этом указанные в таблице значения основной и дополнительной приведенных погрешностей по выходному токовому сигналу нормированы для всего диапазона температуры окружающей среды от минус 60 до + 70 °С.

**) ТС моделей ТСПУ 011.МП.ИНД поставляются с двумя ЧЭ, один из которых является рабочим, второй - резервным.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД

По заказу потребителя возможна поставка ТС моделей ТСПУ 011.МП.ИНД с тремя ЧЭ (один ЧЭ – рабочий, два – резервные).

***) По заказу потребителя возможна поставка ТС с соединительным кабелем на основе сильфона с оплеткой из нержавеющей стали длиной 8000 мм, 10000 мм.

****) Средняя наработка ТС до отказа в 50 000 часов определяется средней наработкой до отказа ИП.МП. Средний срок службы ЧЭ, применяемых в ТС, составляет 12,5 лет.

*****) По заказу потребителя возможна поставка ТС с КМЧ для их установки на трубопровод (см. стр. 45 настоящего каталога).

Схема подключения к линии потребителя ТС моделей ТСПУ 011.МП.ИНД

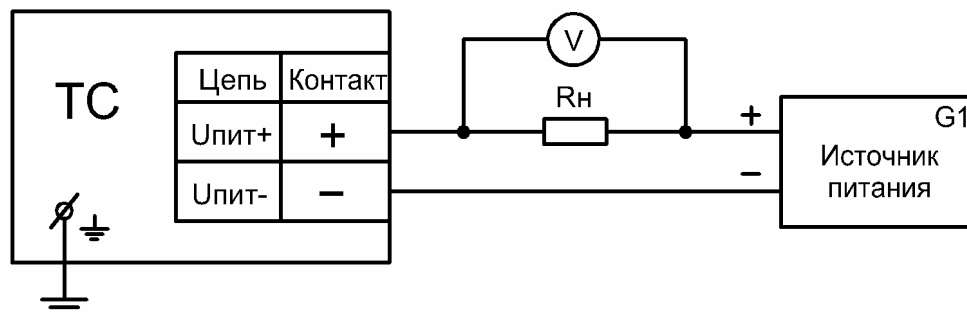
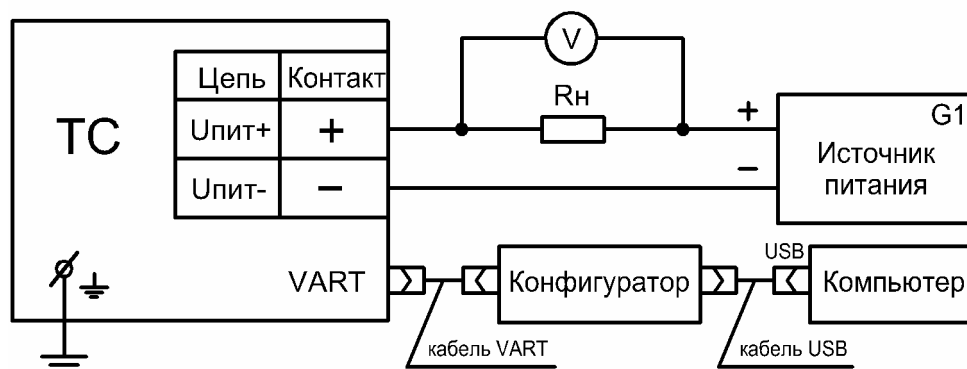


Схема подключения ТС моделей ТСПУ 011.МП.ИНД к источнику питания G1, сопротивлению нагрузки R_н, вольтметру V и компьютеру при настройке



Значения выходных токовых сигналов, диаметры установочной поверхности, исполнения, диапазоны измеряемых температур ТС моделей ТСПУ 011.МП.ИНД

Модели ТС	Выходной токовый сигнал, мА	Диаметр установочной поверхности, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСПУ 011.140.МП.ИНД	4 – 20 мА с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	подземное, корпус типа "К1"	от минус 50 до +150
ТСПУ 011.141.МП.ИНД			наземное, корпус типа "К1"	
ТСПУ 011.140.МП.ИНД		60, 80, 100, 108, 114	подземное, корпус типа "К2"	
ТСПУ 011.141.МП.ИНД			наземное, корпус типа "К1"	

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД

Пример записи при заказе

1). взрывозащищенного микропроцессорного ТС модели ТСПУ 011.141.МП.ИНД с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 150 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %, с пределом суммарной допускаемой приведенной погрешности индикации $\pm 0,6$ %, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции длиной 5 000 мм, для установки на трубу $\varnothing 219$ мм, с корпусом типа "К1" наземного исполнения, с головкой типа "Г7", со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, без КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСПУ 011.141.МП.ИНД -Exd -4/20 -(-50/150) -0,5/0,6 -2 -2 -5000 -219 -Н -К1/Г7 -О -К

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Модель ТС: ТСПУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД													
2. Вид ТС: Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка"													
3. Выходной токовый сигнал: 4/20 – 4 - 20 мА													
4. Диапазон измеряемых температур, °С: от минус 50 до +150													
5. Основная приведенная погрешность по выходному токовому сигналу, %/суммарная приведенная погрешность индикации значения измеряемой температуры, %: $\pm 0,5/\pm 0,6$; $\pm 1,0/\pm 1,1$													
6. Количество ЧЭ: 2 – 2 шт., 3 – 3 шт.													
7. Схема подключения к линии потребителя: 2 – 2-хпроводная													
8. Длина соединительного кабеля в нержавеющей трубке с металлорукавом в поливинилхлоридной изоляции, L, мм: 3000; 5000													
9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС: 60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт													
10. Вид исполнения: П – для подземных трубопроводов; Н – для наземных трубопроводов													
11. Тип корпуса/тип клеммной головки: К1/Г7 – корпус типа "К1" и головка типа "Г7"; К2/Г7 – корпус типа "К2" и головка типа "Г7"													
12. Наличие КМЧ: К – с КМЧ; О – без КМЧ													
13. Вид метрологической приемки: К – калибровка; П – поверка													

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСПУ 011.МП.ИНД входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-14,5 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСПУ 011.141.МП.ИНД -Exd -4/20 -(-50/150) -0,5/0,6 -2 -2 -5000 -219 -Н -К1/Г7(13-14,5) -О -К

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм" или "13 – 14,5 мм".

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСПУ 011.МП.ИНД С ВЫХОДНЫМ
ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ
ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД**

2). взрывозащищенного микропроцессорного ТС модели ТСПУ 011.141.МП.ИНД с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка", с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 150 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5 \%$, с пределом суммарной допускаемой приведенной погрешности индикации $\pm 0,6 \%$, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с соединительным кабелем на основе сильфона в оплетке из нержавеющей стали длиной 5 000 мм, для установки на трубу $\varnothing 219$ мм, с корпусом типа "К1" наземного исполнения, с головкой типа "Г7", со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, без КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСПУ 011.141.МП.ИНД -Exd -4/20 -(50/150) -0,5/0,6 -2 -2 -5000/C -219 -H -K1/Г7 -О -К

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1. Модель ТС:
**ТСПУ 011.140.МП.ИНД,
ТСПУ 011.141.МП.ИНД**
2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка"
3. Выходной токовый сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА
4. Диапазон измеряемых температур, °C:
от минус 50 до +150
5. Основная приведенная погрешность по выходному токовому сигналу, %/суммарная приведенная погрешность индикации значения измеряемой температуры, %:
±0,5/±0,6; ±1,0/±1,1
6. Количество ЧЭ:
2 – 2 шт., 3 – 3 шт.
7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная
8. Длина соединительного кабеля в на основе силофона в оплетке из нержавеющей стали, L/C, мм:
3000; 5000; 6000 (по спецзаказу: 8000; 10000)
9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт
10. Вид исполнения:
**П – для подземных трубопроводов;
Н – для наземных трубопроводов**
11. Тип корпуса/тип клеммной головки:
**К1/Г7 – корпус типа "К1" и головка типа "Г7";
К2/Г7 – корпус типа "К2" и головка типа "Г7"**
12. Наличие КМЧ:
**К – с КМЧ;
О – без КМЧ**
13. Вид метрологической приемки:
К – калибровка; П – поверка

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСПУ 011.МП.ИНД входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-14,5 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСПУ 011.141.МП.ИНД -Exd -4/20 -(-50/150) -0,5/0,6 -2 -2 -5000/C -219 -H -K1/Г7(13-14,5) -O -K

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм" или "13 – 14,5 мм"

КОМПЛЕКТ МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ

КМЧ предназначен для дополнительного механического крепления ТС с корпусами типа «К1» и «К2» на трубопроводах после их установки на теплопроводный двухкомпонентный эпоксидный компаунд.

КМЧ для установки ТС с корпусом типа «К1» на трубопроводе

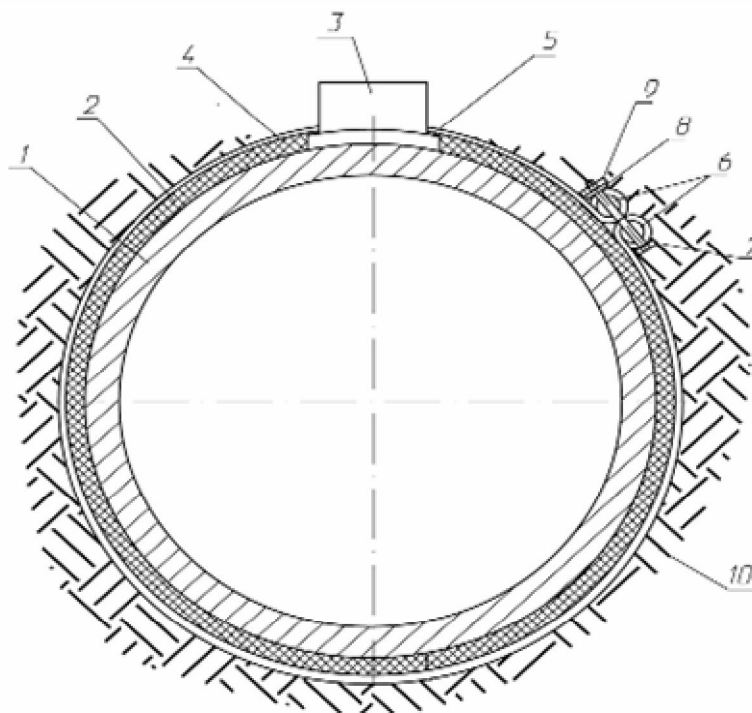


КМЧ для установки ТС с корпусом типа «К1» на трубопроводе
(1 – лента, 2 – стержни с отверстиями, 3 – шайба, 4 – гайка, 5 – болт)

В состав КМЧ для установки ТС с корпусом типа «К1» входят лента, два стержня с отверстиями, шайба, гайка и болт.

КОМПЛЕКТ МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ

Схема установки и крепления ТС с корпусом типа «К1» на трубопроводе с помощью КМЧ



1 – труба, 2 – изоляция трубы, 3 – корпус ТС, 4 – хомутная лента, 5 – электроизоляционные вкладыши, 6 – стержни с отверстиями, 7 – болт, 8 – шайба, 9 – гайка, 10 – грунт

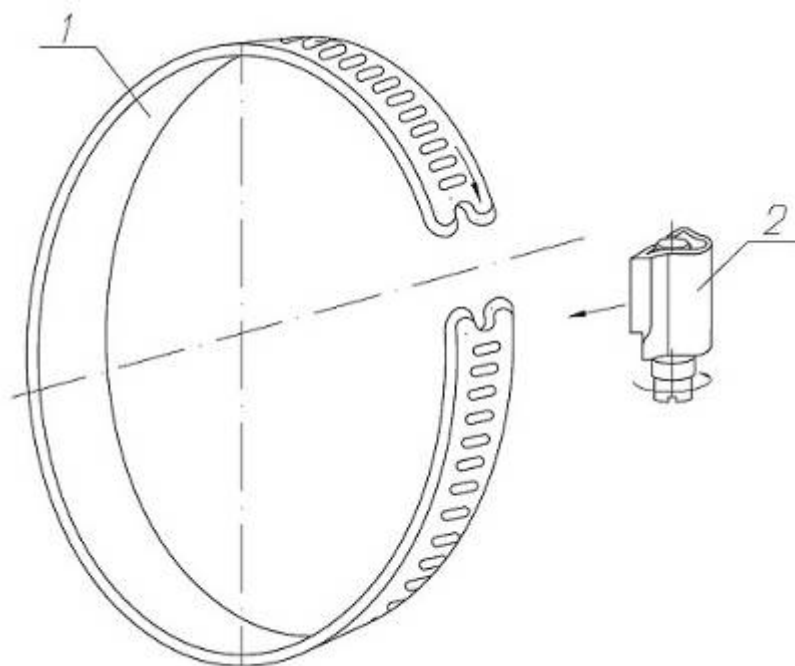
При установке ТС лентой опоясывают трубу трубопровода, выступающие части ленты с выполненными на них петлями вводят в посадочные места на корпусе ТС (эти части ленты должны быть расположены на изолирующих вкладышах основания корпуса). Затем в петли ленты вставляют стержни, в отверстия которых вставляют болт, надевают шайбу и стягивают ленту посредством наворачивания гайки на болт.

Масса КМЧ – не более 1,9 кг.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ ТС КОРПУС ТИПА "К1" ПОСЛЕ УСТАНОВКИ НА ПОВЕРХНОСТЬ ТРУБЫ НАЗЕМНОГО ТРУБОПРОВОДА ДОЛЖЕН БЫТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНО ТЕПЛОИЗОЛИРОВАН ПОВЕРХ ЗАЩИТНОГО КОЖУХА СЛОЕМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ТИПА "ЭНЕРГОФЛЕКС" ТОЛЩИНОЙ 7 - 8 СМ.

КОМПЛЕКТ МОНТАЖНЫХ ЧАСТЕЙ

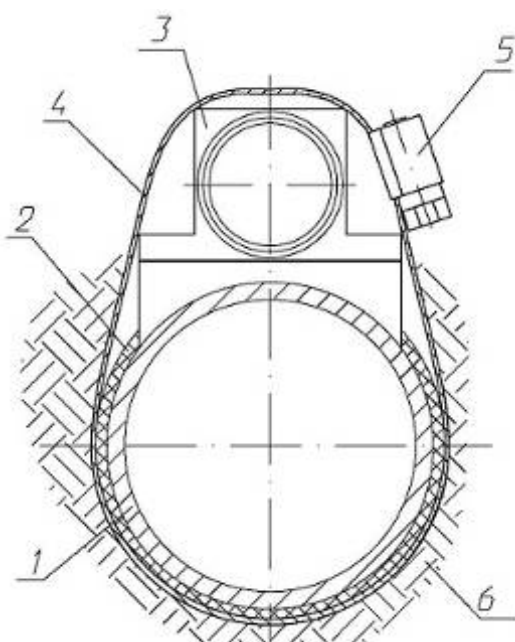
КМЧ для установки ТС с корпусом типа «К2» на трубопроводе



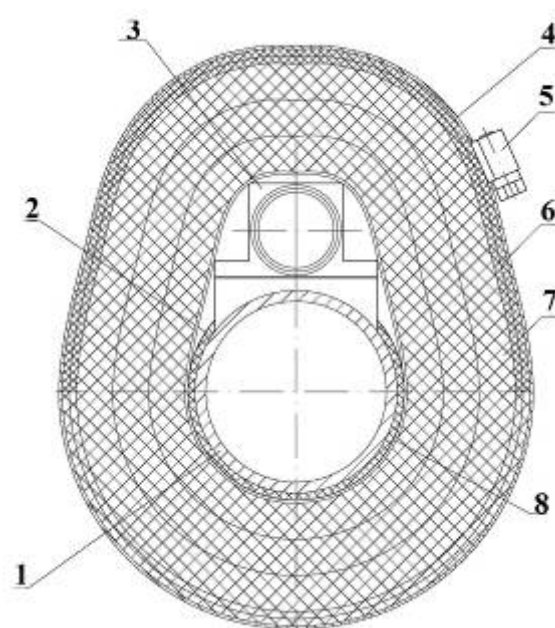
КМЧ для установки ТС на трубопроводе
(1- хомутная лента, 2 – червячный замок)

Схема установки и крепления ТП с корпусом типа «К2» на трубопроводе с помощью КМЧ

подземного исполнения



наземного исполнения



1 – труба, 2 – изоляция трубы, 3 – корпус ТП, 4 – хомутная лента, 5 – червячный замок,
6 – энергофлекс серебристый (h=5 мм), 7 – энергофлекс белый (h=20 мм), 8 – скотч

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П

Глава 2. Поверхностные ТС моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П

Введение

ТС моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных трубопроводов, а также плоских поверхностей.



1. Выходные сигналы

ТС моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П выдают информацию об изменении температуры в виде изменения омического сопротивления их ЧЭ.

НСХ преобразования ЧЭ, устанавливаемых в модели ТСМ 012.П, ТСП 012.П:

50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 по ГОСТ 6651.

ТС моделей ТСМУ 014.П-Оп, ТСПУ 014.П-Оп, ТСМУ 014.П-Ехi, ТСПУ 014.П-Ехi выдают информацию об изменении температуры в виде выходного токового сигнала **4 – 20 мА**.

2. Взрывозащищенность

ТС моделей ТСМУ 014.П-Ехi, ТСПУ 014.П-Ехi имеют взрывозащищенное исполнение:

уровень взрывозащиты – особовзрывобезопасный ("0"),

вид взрывозащиты – "Искробезопасная электрическая цепь" ("Ехiа");

маркировку взрывозащиты – 0ЕхiаПВТЗ Х.

Искробезопасность электрических цепей ТС с видом взрывозащиты "Ехiа" обеспечивается ограничением тока и напряжения в электрических цепях до значений, соответствующих искробезопасным цепям электрооборудования подгруппы ПВ, а также отсутствием в конструкции ТС сосредоточенных емкостных и индуктивных элементов, опасных по запасаемой энергии для газовых смесей категории ПВ.

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях ТС с видом взрывозащиты "Ехiа" достигается за счет обязательного использования искробезопасных блоков питания, таких как БПД-24-Ех (DIN) производства компании "Стэнли", или блоков питания в комплекте с искрозащитными барьерами, таких как ТСС Ех 2А, ТСС Ех 8А производства ЗАО ПК "Промконтроллер".

ТС моделей ТСМУ 014.П-Ехi, ТСПУ 014.П-Ехi могут применяться во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категорий ПА, ПВ групп Т1, Т2, Т3 по ГОСТ Р 51330.19, в соответствии с главой 7.3 ПУЭ и другими нормативными документами, определяющими применимость электрооборудования во взрывоопасных зонах.

3. Конструкция

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П

ТС состоят из корпуса, соединительного кабеля и клеммной головки типа "Г8" или "Г9". У ТС моделей ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П в клеммной головке установлен ИП.

ТС могут быть изготовлены с 2-мя типами корпусов: типа "К3" и типа "К4".

Корпус типа "К3" обеспечивает возможность установки ТС на трубы диаметром от 60 до 600 мм.

Корпус типа "К4" обеспечивает возможность установки ТС на плоскую поверхность.

Внутри корпуса установлен ЧЭ.



К корпусу типа "К3" присоединено основание, предназначенное для установки ТС на трубопровод. Основание выполнено с радиусом кривизны, соответствующим диаметру трубы, на которую должен устанавливаться ТС. Стандартные диаметры труб, на которые устанавливаются ТС, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диаметры труб D, мм, на которые устанавливаются ТС с корпусом типа "К3"											
60	80	100	108	114	159	219	325	377	426	530	600

Соединительный кабель состоит из проводов во фторопластовой изоляции, фторопластовой трубки и надетого на трубку металлорукава в поливинилхлоридной изоляции.

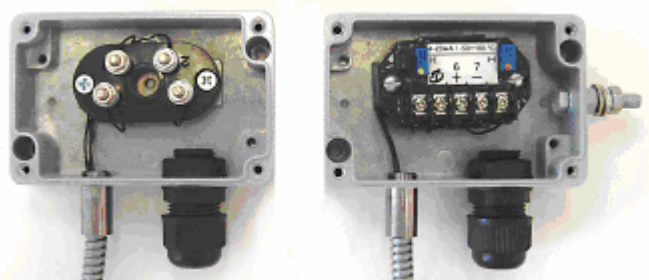
Стандартные длины соединительных кабелей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Стандартные длины кабелей L, мм						
500	1000	1500	2000	2500	3000	5000

ТС могут быть изготовлены с двумя типами клеммных головок: типа "Г8" и типа "Г9".

Клеммная головка типа "Г8" выполнена из алюминиевого сплава, **клеммная головка типа "Г9"** – из поликарбоната. Головки предназначены для подключения ТС к кабельной линии потребителя. Кабель потребителя подключают либо к клеммной колодке (для ТС моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П), либо к ИП (для ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П), установленным в клеммной головке.



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П

Кабельный ввод головки имеет исполнение под ввод кабеля и входит в комплект поставки ТС. Диаметры вводимых в клеммную головку кабелей – от 3 до 10 мм (диаметр кабеля должен быть оговорен при заказе). Конструкции кабельного ввода клеммных головок типа "Г8" и "Г9" приведены на стр. 16 настоящего каталога.

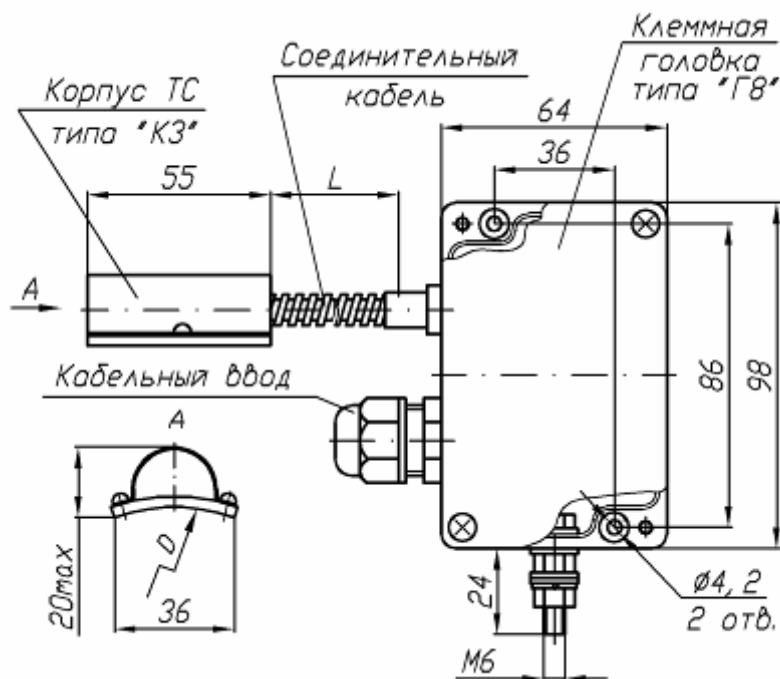
В ИП предусмотрена защита от импульсных помех в цепи выходного токового сигнала.

ИП имеют усиленную защиту от воздействия влаги и повышенную вибропрочность.

Для установки ТС на объекте используется теплопроводный двухкомпонентный эпоксидный компаунд производства фирмы "ITW Performance polymers", США, который входит в комплект поставки (1 упаковка компаунда на 4 шт. ТС).

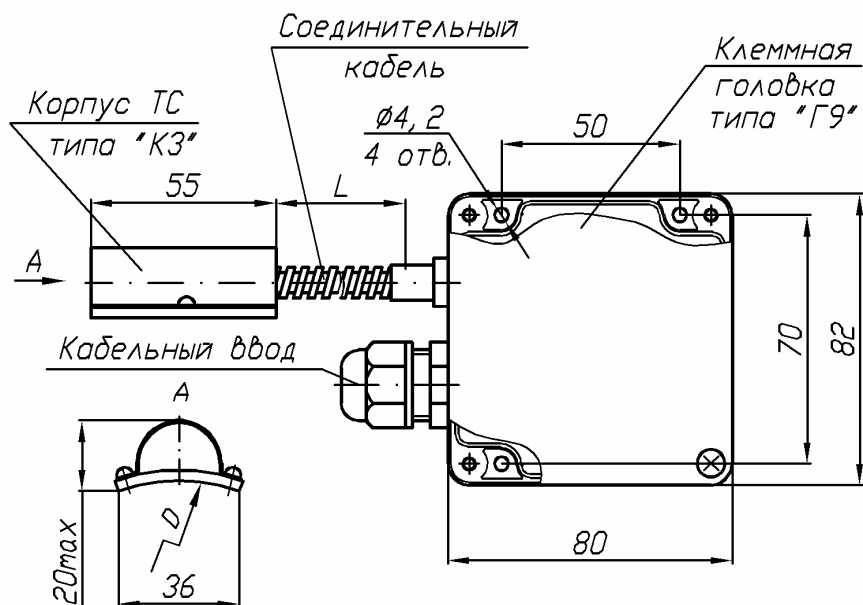


4. Габаритно-установочные размеры ТС моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П

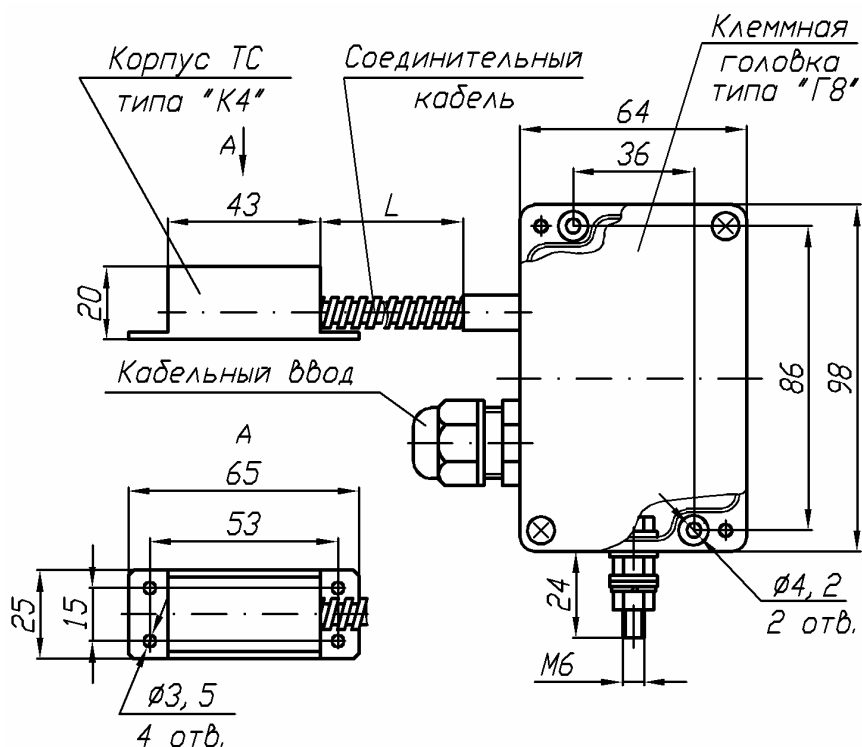


1. ТС с корпусом типа "КЗ" и клеммной головкой типа "Г8"

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ **ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П**

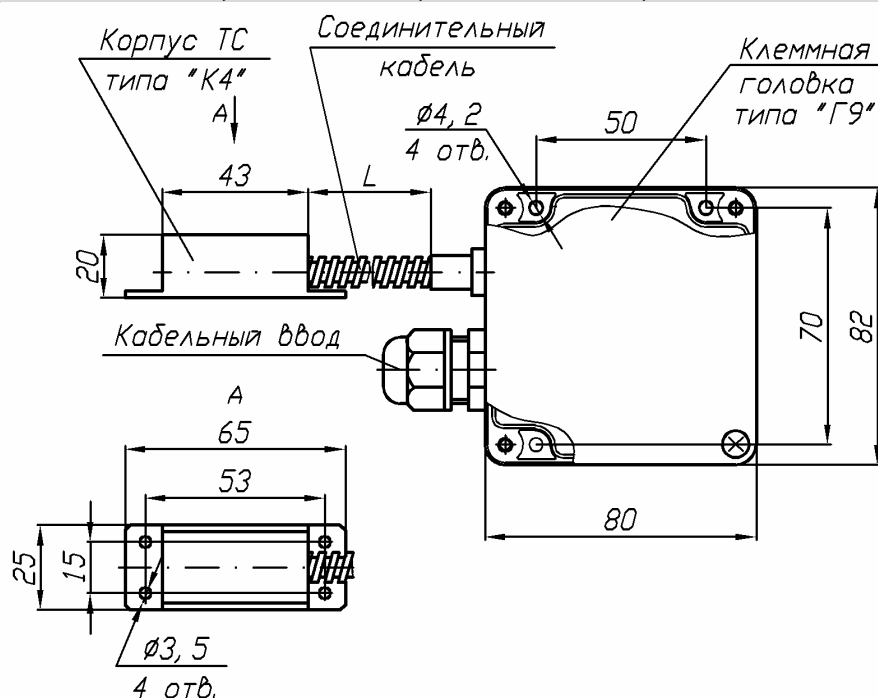


2. ТС с корпусом типа "К3" и клеммной головкой типа "Г9"



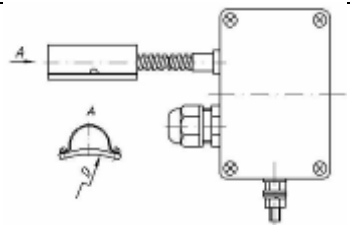
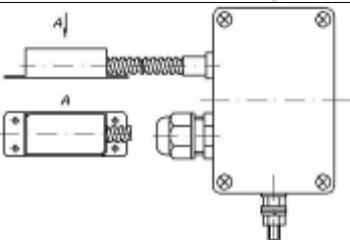
3. ТС с корпусом типа "К4" и клеммной головкой типа "Г8" для измерения температуры плоской поверхности

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П



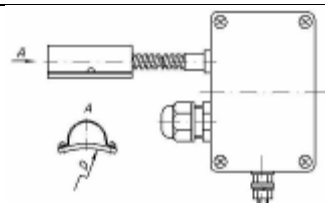
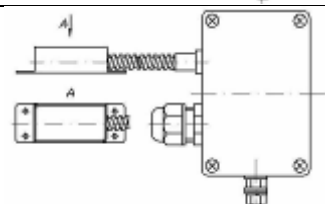
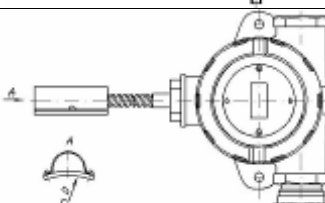
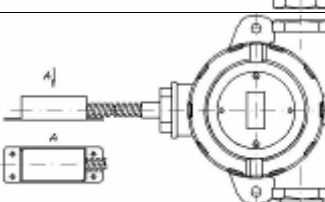
4. ТС с корпусом типа "К4" и клеммной головкой типа "Г9" для измерения температуры плоской поверхности

**Сводная таблица конструктивных исполнений поверхностных ТС
моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П**

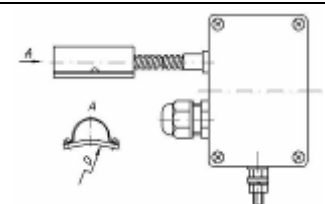
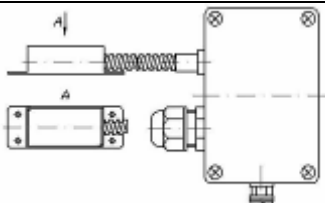
Модели	Диаметр установочной поверхности, мм	НСХ преобразования	Вид	Стр.
ТСМ 012.П	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600	50М, 100М		48
ТСП 012.П		50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000		
ТСМ 012.П	плоская поверхность	50М, 100М		48
ТСП 012.П		50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000		

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П

Сводная таблица конструктивных исполнений поверхностных ТС моделей ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П

Типы и модели	Диаметр установочной поверхности, мм	Выходной сигнал	Вид	Стр.
ТСМУ 014.П-Оп	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600	4 – 20 мА		51
ТСПУ 014.П-Оп				
ТСМУ 014.П-Оп	плоская поверхность			51
ТСПУ 014.П-Оп				
ТСМУ 014.П.ИНД-Оп	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600	4 – 20 мА с индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД		58
ТСПУ 014.П.ИНД-Оп				
ТСМУ 014.П.ИНД-Оп	плоская поверхность			58
ТСПУ 014.П.ИНД-Оп				

**Таблица конструктивных исполнений взрывозащищенных поверхностных ТС моделей
ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi с видом взрывозащиты
"Искробезопасная электрическая цепь"**

Типы и модели	Диаметр ус- тановочной поверхности, мм	Выходной токовый сигнал	Вид	Стр.
ТСМУ 014.П-Exi	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600	4 – 20 мА		54
ТСПУ 014.П-Exi				
ТСМУ 014.П-Exi	плоская по- верхность			54
ТСПУ 014.П-Exi				

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 012.П, ТСП 012.П, ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П

Выпускаются по РГАЖ 2.821.012.02 ТУ

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.04.A № 39031

Регистрационный номер Госреестра РФ № 43587-10

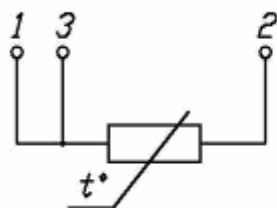
Общепромышленные поверхностные ТС моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных трубопроводов, а также плоской поверхности

Общие технические характеристики

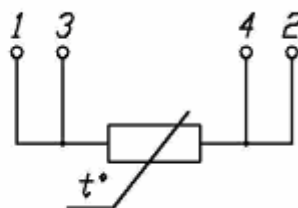
Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 50 до 150
НСХ преобразования по ГОСТ 6651	50М; 100М; 50П; 100П; Pt100, Pt500, Pt1000, 2000М
Класс по ГОСТ 6651	С или В
Количество ЧЭ	1
Схема соединения внутренних проводников с ЧЭ	3-х- или 4-хпроводная
Показатель тепловой инерции, определенный при коэффициенте теплоотдачи, практически равном бесконечности, с, не более	40
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм,	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600
Тип клеммной головки	Г8; Г9
Виброустойчивость по ГОСТ 12997	V3
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP65
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Материал клеммной головки: - типа "К8"; - типа "К9"	алюминиевый сплав поликарбонат
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °С	от минус 60 до +70 – для ТС с головками из алюминиевого сплава; от минус 40 до +70 – для ТС с головками из поликарбоната
Масса (без КМЧ), кг, не более	1,0
Длина соединительного кабеля, L, мм	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 5000
Материал оболочки соединительного кабеля	трубка из фторопласта в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции
Срок службы, лет, не менее	12,5
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	2 года – для ТСМ 012.П, 3 года – для ТСП 012.П
Комплект поставки	ТС, ПС, РЭ (РЭ поставляется с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 4 шт. ТС

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 012.П, ТСП 012.П

Схемы соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ



3-хпроводная



4-хпроводная

НСХ преобразования, диаметры установочной поверхности, количество ЧЭ, исполнения, диапазоны измеряемых температур для ТС моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П

Модели ТС		НСХ преобразования по ГОСТ 6651	Диаметр установочной поверхности, мм	Количество ЧЭ	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °C
с медным ЧЭ	ТСМ 012.П	50М, 100М	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600	1	корпус типа "К3", головка типа "Г8"	от минус 50 до +150
			корпус типа "К3", головка типа "Г9"			
			корпус типа "К4", головка типа "Г8"			
			корпус типа "К4", головка типа "Г9"			
с платиновым ЧЭ	ТСП 012.П	50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600	1	корпус типа "К3", головка типа "Г8"	
			корпус типа "К3", головка типа "Г9"			
			корпус типа "К4", головка типа "Г8"			
			корпус типа "К4", головка типа "Г9"			

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 012.П, ТСП 012.П

Пример записи при заказе

общепромышленного ТС модели ТСМ 012.П с НСХ 100М и класса В по ГОСТ 6651, с 1 ЧЭ, с 3-хпроводной схемой соединения внутренних проводников с клеммной колодкой, с длиной соединительного кабеля 1 500 мм, для установки на трубу \varnothing 114 мм, с корпусом типа "К3", с головкой типа "Г8", с уплотнением кабельного ввода с маркировкой "6 – 10 мм", с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСМ 012.П	-Оп	-100М	-В	-1	-3	-1500	-114	-К3/Г8	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- | | |
|--|---|
| <p>1. Модель ТС:
ТСМ 012.П, ТСП 012.П</p> <p>2. Вид ТС:
Оп - общепромышленный</p> <p>3. НСХ преобразования по ГОСТ 6651:
100М, 50М;
50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000</p> <p>4. Класс по ГОСТ 6651:
В; С</p> <p>5. Количество ЧЭ:
1 – 1 шт.</p> <p>6. Схема соединения:
3 – 3-х-; 4 – 4-хпроводная</p> <p>7. Длина соединительного кабеля, L, мм:
500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 5000</p> | <p>8. Диаметр трубы D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600; плоская поверхность</p> <p>9. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К3/Г8 – корпус типа "К3" и головка типа "Г8";
К3/Г8 – корпус типа "К3" и головка типа "Г8";
К4/Г9 – корпус типа "К4" и головка типа "Г9";
К4/Г9 – корпус типа "К4" и головка типа "Г9"</p> <p>10. Вид метрологической приёмки:
К – калибровка;
П – поверка</p> |
|--|---|

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСМ 012.П, ТСП 012.П входит уплотнение кабельного ввода с маркировкой "6 – 10 мм". Если потребителю необходимы уплотнения с другой маркировкой, например, с маркировкой "4,6 – 8 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСМ 012.П -Оп -100М -В -1 -3 -1500 -114 -К3/Г8(4-8) -К

Кроме входящего в комплект поставки ТС уплотнения с маркировкой "6 – 10 мм", ТС могут быть поставлены с уплотнениями с маркировкой "3 – 5,3 мм", или "4,6 – 8 мм", или "9 – 14 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Выпускаются по РГАЗ 0.282.001.01 ТУ

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 42271

Регистрационный номер Госреестра РФ № 46437-11

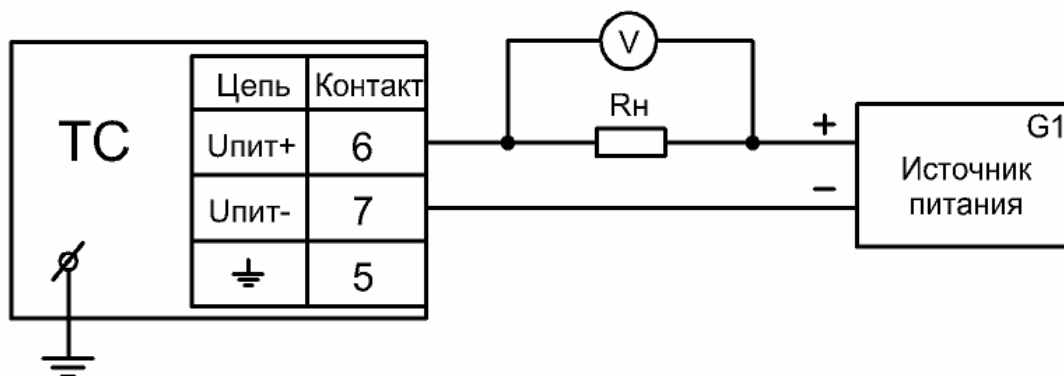
Общепромышленные поверхностные ТС моделей ТСМУ 014.П-Оп, ТСПУ 014.П-Оп предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных трубопроводов, а также температуры плоской поверхности, и выдачи информации о температуре в виде выходного токового сигнала 4 – 20 мА

Общие технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 50 до +50; от минус 50 до +100; от минус 50 до +150; от минус 25 до +25, от 0 до +100, от 0 до +50; от 0 до +150
Выходной токовый сигнал, мА	4 ... 20
Зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры	линейная
Основная приведенная погрешность, %, не более	± 0,5; ± 1,0
Дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/°С, не более	± 0,01
Показатель тепловой инерции, определённый при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, с, не более	40
Схема подключения ТС к линии потребителя	2-хпроводная
Напряжение питания, В	от 9 до 34
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Сопротивление нагрузки, кОм, не более	($U_{\text{факт.}} - 9$)/20
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм: – для ТС с корпусом типа "КЗ"	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600;
– для ТС с корпусом типа "К4"	плоская поверхность
Тип клеммной головки	Г8; Г9
Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931	V3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP65
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Материал клеммной головки	алюминиевый сплав – для головки типа "Г8"; поликарбонат – для головки типа "Г9"
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °С	от минус 60 до +70 – для ТС с головками из алюминиевого сплава; от минус 40 до +70 – для ТС с головками из поликарбоната
Материал оболочки соединительного кабеля	фторопластовая трубка в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции
Длина соединительного кабеля, L, мм	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000; 5000
Масса, кг, не более	1,0
Срок службы, лет, не менее	12,5
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	2 года
Комплект поставки	ТС, ПС, РЭ (РЭ поставляется с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 4 шт. ТС

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Схема подключения к линии потребителя ТС моделей ТСМУ 014.П-Оп, ТСПУ 014.П-Оп



Значения выходных токовых сигналов, диаметры установочной поверхности, исполнения, диапазоны измеряемых температур ТС моделей ТСМУ 014.П-Оп, ТСПУ 014.П-Оп

Модели ТС	Выходной токовый сигнал, мА	Диаметр установочной поверхности, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСМУ 014.10П, ТСПУ 014.10П	4 ... 20	60, 80, 100, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600	корпус типа "К3", головка типа "Г8"; корпус типа "К3", головка типа "Г9"	от минус 50 до +50
ТСМУ 014.11П, ТСПУ 014.11П				от минус 50 до +100
ТСМУ 014.12П, ТСПУ 014.12П				от минус 50 до +150
ТСМУ 014.13П, ТСПУ 014.13П				от минус 25 до +25
ТСМУ 014.14П, ТСПУ 014.14П				от 0 до +100
ТСМУ 014.16П, ТСПУ 014.16П				от 0 до +50
ТСМУ 014.17П, ТСПУ 014.17П				от 0 до +150
ТСМУ 014.10П, ТСПУ 014.10П	4 ... 20	плоская поверхность	корпус типа "К4", головка типа "Г8"; корпус типа "К4", головка типа "Г9"	от минус 50 до +50
ТСМУ 014.11П, ТСПУ 014.11П				от минус 50 до +100
ТСМУ 014.12П, ТСПУ 014.12П				от минус 50 до +150
ТСМУ 014.13П, ТСПУ 014.13П				от минус 25 до +25
ТСМУ 014.14П, ТСПУ 014.14П				от 0 до +100
ТСМУ 014.16П, ТСПУ 014.16П				от 0 до +50
ТСМУ 014.17П, ТСПУ 014.17П				от 0 до +150

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Пример записи при заказе

общепромышленного ТС модели ТСМУ 014.10П, с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 50 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5\%$, с 1 ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с длиной соединительного кабеля 5 000 мм, для установки на трубу $\varnothing 114$ мм, с корпусом типа "КЗ", с головкой типа "Г8", с уплотнением кабельного ввода с маркировкой "6 – 10 мм", с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСМУ 014.10П	-Оп	-4/20	-(-50/50)	-0,5	-1	-2	-5000	-114	-КЗ/Г8	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- | | |
|--|---|
| <p>1. Модель ТС:
ТСМУ 014.10П, ..., ТСМУ 014.14П,
ТСМУ 014.16П, ТСМУ 014.17П
ТСПУ 014.10П, ..., ТСПУ 014.14П,
ТСПУ 014.16П, ТСПУ 014.17П</p> <p>2. Вид исполнения:
Оп - общепромышленный</p> <p>3. Выходной токовый сигнал:
4/20 – 4 – 20 мА</p> <p>4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +50; от минус 50 до +100;
от минус 50 до +150; от минус 25 до +25;
от 0 до +50; от 0 до +100; от 0 до +150</p> <p>5. Основная приведенная погрешность, %:
$\pm 0,5$; $\pm 1,0$</p> <p>6. Количество ЧЭ:
1 – 1 шт.</p> <p>7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная</p> | <p>8. Длина соединительного кабеля, L, мм:
500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000; 5000</p> <p>9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530,
600; плоская поверхность</p> <p>10. Тип корпуса/тип клеммной головки:
КЗ/Г8 – корпус типа "КЗ" и головка
 типа "Г8";
КЗ/Г9 – корпус типа "КЗ" и головка
 типа "Г8";
К4/Г8 – корпус типа "К4" и головка
 типа "Г9";
К4/Г9 – корпус типа "К4" и головка
 типа "Г9"</p> <p>11. Вид метрологической приёмки:
К – калибровка;
П – поверка</p> |
|--|---|

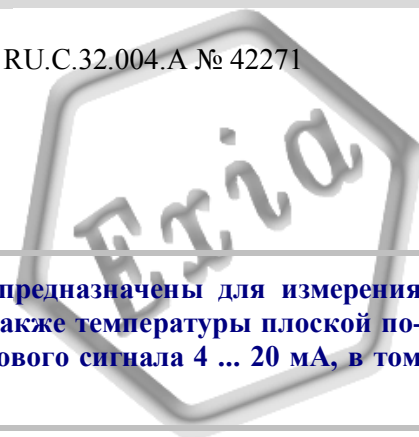
Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П входит уплотнение кабельного ввода с маркировкой "6 – 10 мм". Если потребителю необходимы уплотнения с другой маркировкой, например, с маркировкой "4,6 – 8 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСМУ 014.10П -Оп -4/20 -(-50/50) -0,5 -1 -2 -5000 -114 -КЗ/Г8(4,6-8) -К

Кроме входящего в комплект поставки ТС уплотнения с маркировкой "6 – 10 мм", ТС могут быть поставлены с уплотнениями с маркировкой "3 – 5,3 мм", или "4,6 – 8 мм", или "9 – 14 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Выпускаются по РГАЗ 0.282.001.01 ТУ
Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 42271
Регистрационный номер Госреестра РФ № 46437-11
Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В03001
Разрешение Федеральной служб по экологическому,
технологическому и атомному надзору № PPC 00-38083



Взрывозащищенные ТС моделей ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных трубопроводов, а также температуры плоской поверхности, и выдачи информации о температуре в виде выходного токового сигнала 4 ... 20 мА, в том числе во взрывоопасных зонах

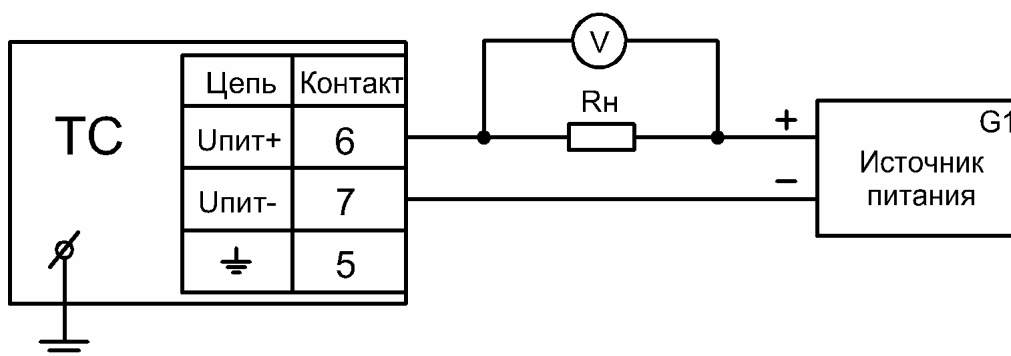
Общие технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °C	от минус 50 до +50; от минус 50 до +100; от минус 50 до +150; от минус 25 до +25, от 0 до +100, от 0 до +50; от 0 до +150
Выходной токовый сигнал, мА	4 ... 20
Зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры	линейная
Основная приведенная погрешность, %, не более	± 0,5; ± 1,0
Дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/°C, не более	± 0,01
Показатель тепловой инерции, определённый при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, с, не более	40
Схема подключения ТС к линии потребителя	2-хпроводная
Напряжение питания, В	(24,0±0,48)
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Сопротивление нагрузки, кОм, не более	0,6
Количество каналов измерения	1
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм: – для ТС с корпусом типа "К3"; – для ТС с корпусом типа "К4"	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600 плоская поверхность
Тип клеммной головки	Г8; Г9
Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931	V3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP65
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12X18H10T
Материал клеммной головки: - типа "К8" - типа "К9"	алюминиевый сплав поликарбонат
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °C	от минус 60 до +70 – для ТС с головками из алюминиевого сплава; от минус 40 до +70 – для ТС с головками из поликарбоната
Материал оболочки соединительного кабеля	трубка из фторопласта в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции
Длина соединительного кабеля, L, мм	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000; 5000

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Масса (без КМЧ), кг, не более	1,0
Срок службы, лет, не менее	12,5
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	2 года
Уровень взрывозащиты	«0» (особовзрывобезопасный)
Вид взрывозащиты	искробезопасная электрическая цепь
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIICT6 X
Максимальные допустимые электрические параметры искробезопасных цепей ТС:	
- входное напряжение, В	24
- входной ток, мА	40
- внутренняя индуктивность, мГн	0,5
- внутренняя емкость, мкФ	0,12
Комплект поставки	ТС, ПС, РЭ (РЭ поставляется с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 4 шт. ТС

Схема подключения к линии потребителя ТС моделей ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Значения выходных токовых сигналов, диаметры установочной поверхности, исполнения, диапазоны измеряемых температур ТС моделей ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi

Модели ТС	Выходной токовый сигнал, мА	Диаметр установочной поверхности, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСМУ 014.100П-Exi, ТСПУ 014.100П-Exi	4 ... 20	60, 80, 100, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600	корпус типа "К3", головка типа "Г8"; корпус типа "К3", головка типа "Г9"	от минус 50 до +50
ТСМУ 014.101П-Exi, ТСПУ 014.101П-Exi				от минус 50 до +100
ТСМУ 014.102П-Exi, ТСПУ 014.102П-Exi				от минус 50 до +150
ТСМУ 014.103П-Exi, ТСПУ 014.103П-Exi				от минус 25 до +25
ТСМУ 014.104П-Exi, ТСПУ 014.104П-Exi				от 0 до +100
ТСМУ 014.106П-Exi, ТСПУ 014.106П-Exi				от 0 до +50
ТСМУ 014.107П-Exi, ТСПУ 014.107П-Exi				от 0 до +150
ТСМУ 014.100П-Exi, ТСПУ 014.100П-Exi	4 ... 20	плоская поверхность	корпус типа "К4", головка типа "Г8"; корпус типа "К4", головка типа "Г9"	от минус 50 до +50
ТСМУ 014.101П-Exi, ТСПУ 014.101П-Exi				от минус 50 до +100
ТСМУ 014.102П-Exi, ТСПУ 014.102П-Exi				от минус 50 до +150
ТСМУ 014.103П-Exi, ТСПУ 014.103П-Exi				от минус 25 до +25
ТСМУ 014.104П-Exi, ТСПУ 014.104П-Exi				от 0 до +100
ТСМУ 014.106П-Exi, ТСПУ 014.106П-Exi				от 0 до +50
ТСМУ 014.107П-Exi, ТСПУ 014.107П-Exi				от 0 до +150

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ

Пример записи при заказе

взрывозащищенного ТС модели ТСМУ 014.100П, с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 50 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5\%$, с 1 ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с длиной соединительного кабеля 5 000 мм, для установки на трубу $\varnothing 114$ мм, с корпусом типа "К3", с головкой типа "Г8", с уплотнением кабельного ввода с маркировкой "6 – 10 мм", с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСМУ 014.100П	-Exi	-4/20	-(-50/50)	-0,5	-1	-2	-5000	-114	-К3/Г8	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- | | |
|---|---|
| <p>1. Модель ТС:
ТСМУ 014.100П, ..., ТСМУ 014.104П,
ТСМУ 014.106П, ТСМУ 014.107П
ТСПУ 014.100П, ..., ТСПУ 014.104П,
ТСПУ 014.106П, ТСПУ 014.107П</p> <p>2. Вид ТС:
Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь"</p> <p>3. Выходной токовый сигнал:
4/20 – 4 – 20 мА</p> <p>4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +50; от минус 50 до +100;
от минус 50 до +150; от минус 25 до +25;
от 0 до +50; от 0 до +100; от 0 до +150</p> <p>5. Основная приведенная погрешность, %:
$\pm 0,5$; $\pm 1,0$</p> <p>6. Количество ЧЭ:
1 – 1 шт.</p> <p>7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная</p> | <p>8. Длина соединительного кабеля, L, мм:
500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000; 5000</p> <p>9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600; плоская поверхность</p> <p>10. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К3/Г8 – корпус типа "К3" и головка типа "Г8";
К3/Г9 – корпус типа "К3" и головка типа "Г9";
К4/Г8 – корпус типа "К4" и головка типа "Г8";
К4/Г9 – корпус типа "К4" и головка типа "Г9"</p> <p>11. Вид метрологической приемки:
К – калибровка;
П – поверка</p> |
|---|---|

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСМУ 014.П-Exi, ТСПУ 014.П-Exi входит уплотнение кабельного ввода с маркировкой "6 – 10 мм". Если потребителю необходимы уплотнения с другой маркировкой, например, с маркировкой "4,6 – 8 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с нижеследующим примером:

ТСМУ 014.100П -Exi -4/20 -(-50/50) -0,5 -1 -2 -5000 -114 -К3/Г8(4,6-8) -К

Кроме входящего в комплект поставки ТС уплотнения с маркировкой "6 – 10 мм", ТС могут быть поставлены с уплотнениями с маркировкой "3 – 5,3 мм", или "4,6 – 8 мм", или "9 – 14 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД

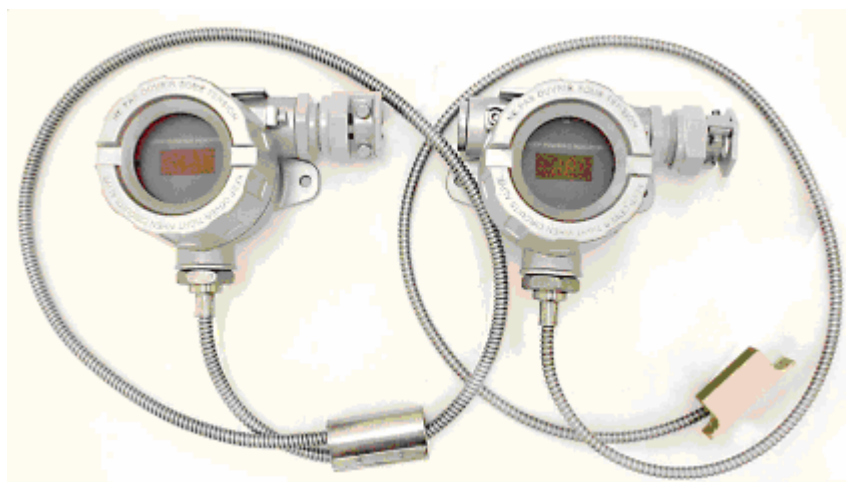
Глава 3. Поверхностные ТС моделей ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД

Выпускаются по РГАЗ 0.282.000 ТУ

Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.04.A № 24426

Регистрационный номер Госреестра РФ № 32096-06

Общепромышленные ТС моделей ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД предназначены для измерения температуры наружной поверхности труб наземных трубопроводов, а также плоских поверхностей, и выдачи информации о температуре в виде выходного токового сигнала 4 ... 20 мА с одновременной индикацией значения измеряемой температуры на экране установленного в клеммной головке ЦД.



1. Выходные сигналы

ТС моделей ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД выдают информацию об изменении температуры в виде выходного токового сигнала **4 – 20 мА** с одновременной **индикацией значения измеряемой температуры** на экране установленного в клеммной головке ЦД.

2. Конструкция

ТС состоят из корпуса, соединительного кабеля, клеммной головки типа "Г7", ИП и ЦД.

Конструктивно ТС моделей ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД отличаются от ТС моделей ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П только конструкцией клеммной головки: в этих ТС применяется клеммная головка типа "Г7". Все остальные конструктивные элементы полностью соответствуют конструктивным элементам, описанным ранее для ТС моделей ТСМУ 014.П, ТСПУ 014.П с клеммными головками типов "Г8", "Г9".

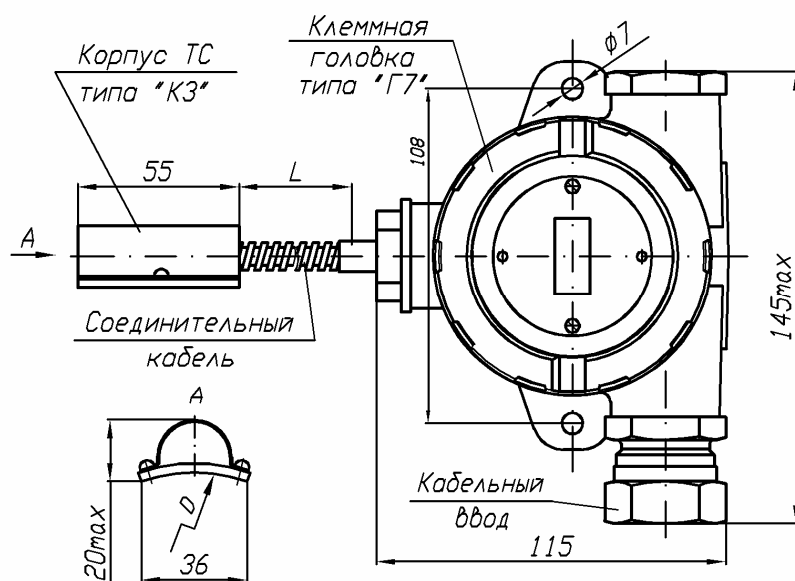
Клеммная головка типа "Г7" выполнена из алюминиевого сплава и предназначена для подключения ТС к кабельной линии потребителя. Кабель потребителя подключают к ИП, установленному в клеммной головке, предварительно демонтировав из нее ЦД. После подключения кабеля потребителя к ИП ЦД устанавливают в клеммную головку.

Кабельный ввод головки имеет исполнение под ввод кабеля и входит в комплект поставки ТС. Диаметры вводимых в клеммную головку кабелей - от 7 до 14,5 мм - определяются маркировкой уплотнительных резиновых колец кабельного ввода. В комплект поставки ТС входят три уплотнительных резиновых кольца с маркировкой "7-9 мм", "9-11 мм", "11-13 мм". Конструкция кабельного ввода клеммной головки типа "Г7" приведена на стр. 20 настоящего каталога.

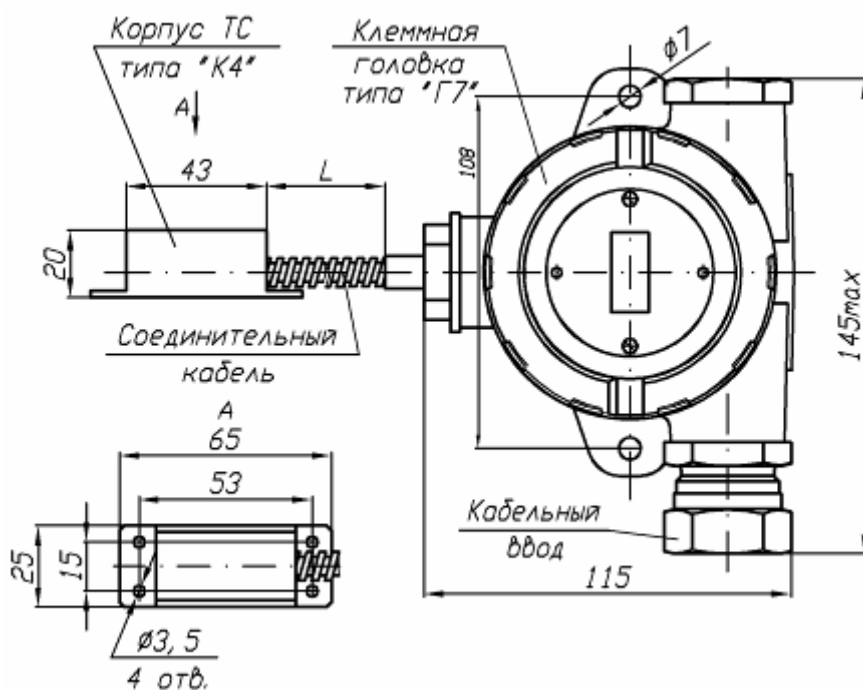
В ТС моделей ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД установлен **ЦД**. ЦД имеет 4-х-разрядную светодиодную индикацию с высотой цифр 9,5 мм.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД

3. Габаритно-установочные размеры ТС моделей ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД



1. ТС с корпусом типа "К3" и клеммной головкой типа "Г7"



2. ТС с корпусом типа "К4" и клеммной головкой типа "Г7"

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД

Общие технические характеристики

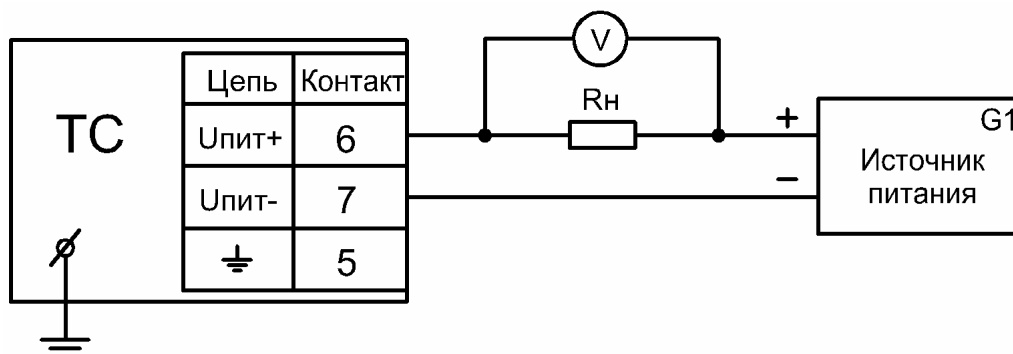
Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 50 до +50; от минус 50 до +100; от минус 50 до +150; от минус 25 до +25, от 0 до +100, от 0 до +50; от 0 до +150
Выходной токовый сигнал, мА	4 ... 20
Зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры	линейная
Основная приведенная погрешность по токовому выходному сигналу, %, не более	± 0,5; ± 1,0
Дополнительная приведенная погрешность по токовому выходному сигналу, вызванная изменением температуры окружающей среды, %/°С, не более	± 0,01
Цифровая индикация дисплея	светодиодная, 4-хразрядная (высота цифр - 9,5 мм)
Суммарная приведенная погрешность индицируемого значения измеряемой температуры на экране ЦД, %, не более *)	±0,6; ±1,1
Дополнительная приведенная погрешность индицируемого значения измеряемой температуры на экране цифрового дисплея от изменения температуры окружающей среды, %/°С, не более *)	±0,02
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °С*), при обеспечении технических характеристик ТС:	
- при измерении выходного токового сигнала	от минус 60 до 70;
- при индикации на экране ЦД значений измеряемой температуры	от минус 40 до 70
(По заказу потребителя возможна поставка ТС/ИНД с диапазоном температуры окружающей среды в зоне клеммной головки от минус 60°С до плюс 70°С)	
Схема подключения ТС к линии потребителя	2-хпроводная
Напряжение питания, В	от 13 до 34
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Сопротивление нагрузки, кОм, не более	(U _{факт.} -13)/20
Количество каналов измерения	1
Диаметр труб, на которые устанавливаются ТС, D, мм:	
- для ТС с корпусом типа "КЗ"	60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600;
- для ТС с корпусом типа "К4"	плоская поверхность
Тип клеммной головки	Г7
Виброустойчивость по ГОСТ 12997	V3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP68
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
Материал клеммной головки	алюминиевый сплав АК-11 В1с
Материал оболочки соединительного кабеля	трубка из фторопласта в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции
Длина соединительного кабеля, L, мм	500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 5000
Масса (без КМЧ), кг, не более	2,0
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	2 года
Срок службы, лет, не менее	12,5
Комплект поставки	ТС, ПС, РЭ (РЭ поставляется с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя), эпоксидный компаунд - 1 упаковка на 4 шт. ТС

Примечание. *) Указанные в таблице значения суммарной и дополнительной приведенных погрешностей индицируемых на экране ЦД значений измеряемой температуры нормированы только в диапазоне температуры окружающей среды от минус 40 до + 70 °С. По заказу потребителя возможна поставка ТС/ИНД с диапазоном температуры окружающей среды в зоне клеммной головки от минус 60°С до плюс 70°С.

При этом указанные в таблице значения основной и дополнительной приведенных погрешностей по выходному токовому сигналу нормированы для всего диапазона температуры окружающей среды от минус 60 до + 70 °С.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ **ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И** **ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД**

Схема подключения к линии потребителя ТС моделей ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД



Значения выходных токовых сигналов, диаметры установочной поверхности, исполнения, диапазоны измеряемых температур ТС моделей ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД

Модели ТС	Выходной сигнал	Диаметр установочной поверхности, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСМУ 014.10П.ИНД, ТСПУ 014.10П.ИНД	4 ... 20 мА с индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД	60, 80, 100, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600	корпус типа "К3", головка типа "Г7"	от минус 50 до +50
ТСМУ 014.11П.ИНД, ТСПУ 014.11П.ИНД				от минус 50 до +100
ТСМУ 014.12П.ИНД, ТСПУ 014.12П.ИНД				от минус 50 до +150
ТСМУ 014.13П.ИНД, ТСПУ 014.13П.ИНД				от минус 25 до +25
ТСМУ 014.14П.ИНД, ТСПУ 014.14П.ИНД				от 0 до +100
ТСМУ 014.16П.ИНД, ТСПУ 014.16П.ИНД				от 0 до +50
ТСМУ 014.17П.ИНД, ТСПУ 014.17П.ИНД				от 0 до +150
ТСМУ 014.10П.ИНД, ТСПУ 014.10П.ИНД		плоская поверхность	корпус типа "К4", головка типа "Г7"	от минус 50 до +50
ТСМУ 014.11П.ИНД, ТСПУ 014.11П.ИНД				от минус 50 до +100
ТСМУ 014.12П.ИНД, ТСПУ 014.12П.ИНД				от минус 50 до +150
ТСМУ 014.13П.ИНД, ТСПУ 014.13П.ИНД				от минус 25 до +25
ТСМУ 014.14П.ИНД, ТСПУ 014.14П.ИНД				от 0 до +100
ТСМУ 014.16П.ИНД, ТСПУ 014.16П.ИНД				от 0 до +50
ТСМУ 014.17П.ИНД, ТСПУ 014.17П.ИНД				от 0 до +150

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД

Пример записи при заказе

общепромышленного ТС модели ТСМУ 014.10П.ИНД, с выходным токовым сигналом 4 ... 20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до плюс 50 °С, с пределом основной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %, с пределом суммарной допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,6$ %, с 1 ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с длиной соединительного кабеля 5 000 мм, для установки на трубу \varnothing 114 мм, с корпусом типа "К3", с головкой типа "Г7", со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец с маркировкой с видом метрологической приёмки "Калибровка":

ТСМУ 014.10П.ИНД	-Оп	-4/20	-(-50/50)	-0,5/0,6	-1	-2	-5000	-114	-К3/Г7	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- | | |
|--|---|
| <p>1. Модель ТС:
ТСМУ 014.10П.ИНД, ..., ТСМУ 014.14П.ИНД, ТСМУ 014.16П.ИНД, ТСМУ 014.17П.ИНД; ТСПУ 014.10.П.ИНД, ..., ТСПУ 014.14.П.ИНД, ТСПУ 014.16П.ИНД, ТСПУ 014.17П.ИНД</p> <p>2. Вид ТС:
Оп - общепромышленный</p> <p>3. Выходной токовый сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА</p> <p>4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +50; от минус 50 до +100; от минус 50 до +150; от минус 25 до +25; от 0 до +50; от 0 до +100; от 0 до +150</p> <p>5. Основная приведенная погрешность, %/суммарная приведенная погрешность индикации измеряемой температуры, %:
$\pm 0,5/\pm 0,6$; $\pm 1,0/\pm 1,1$</p> | <p>6. Количество ЧЭ:
1 – 1 шт.</p> <p>7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная</p> <p>8. Длина соединительного кабеля, L, мм:
500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000; 5000</p> <p>9. Диаметр трубы, D, мм, на которую устанавливается ТС:
60, 80, 100, 108, 114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 600; плоская поверхность</p> <p>10. Тип корпуса/тип клеммной головки:
К3/Г7 – корпус типа "К3" и головка типа "Г7"; К3/Г7 – корпус типа "К3" и головка типа "Г7"</p> <p>11. Вид метрологической приемки:
К – калибровка; П – проверка</p> |
|--|---|

Примечание. В комплект поставки ТС моделей ТСМУ 014.П.ИНД, ТСПУ 014.П.ИНД входят уплотнительные резиновые кольца кабельного ввода с маркировкой "7 – 9 мм", "9 – 11 мм" и "11 – 13 мм". Если потребителю необходимы уплотнительные резиновые кольца с другой маркировкой, например, с маркировкой "13-14,5 мм", то в записи при заказе необходимо указать требуемую маркировку в соответствии с ниже-следующим примером:

ТСМУ 014.10П.ИНД	-Оп	-4/20	-(-50/50)	-0,5/0,6	-1	-2	-5000	-114	-К3/Г7(13-14,5)	-К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Кроме уплотнительных резиновых колец, входящих в стандартный комплект, ТС могут быть поставлены с уплотнительными резиновыми кольцами с маркировкой "5 – 7 мм" или "13 – 14,5 мм".

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09

Глава 4. Поверхностные ТС моделей ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09

Выпускаются по РГАЖ 0.282.003 ТУ

Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 20424.

Регистрационный номер Госреестра РФ № 19946-05.

**Таблица конструктивных исполнений поверхностных ТС
моделей ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09**

Модели	Диаметр установочной поверхности D, мм	НСХ преобразования	Вид	Стр.
ТСМ 319М.10	плоская поверхность	50М, 100М		64
ТСП 319М.09		50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000		64

ТС моделей ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09 предназначены для измерения температуры твердых тел, включая обмотки электрических машин



ТС состоят из ЧЭ, защитной арматуры и соединительного кабеля.

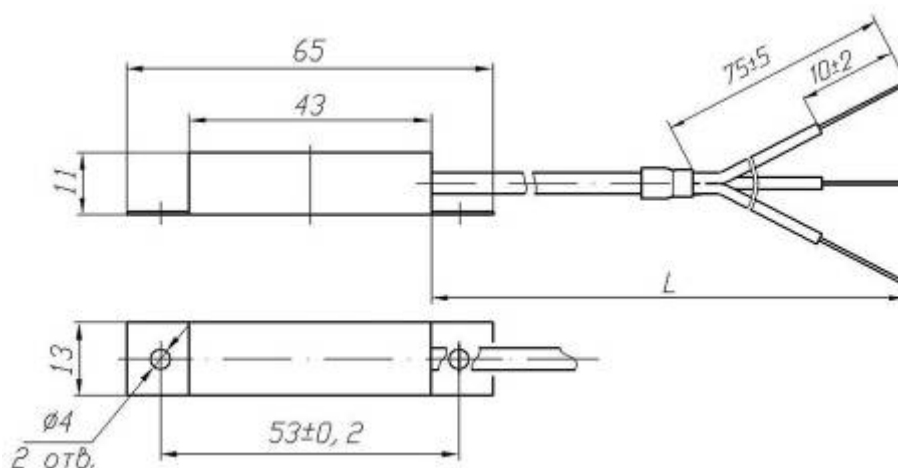
Общие технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 60 до 150
НСХ преобразования	50М; 53М; 100М; 46П; 50П; 100П; Pt100; Pt500; Pt1000
Класс по ГОСТ 6651	В; С
Количество ЧЭ	1
Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ	2-х-, 3-х- или 4-хпроводная
Показатель тепловой инерции, определенный при коэффициенте теплоотдачи, практически равном бесконечности, с, не более	25
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP65
Маслостойкость	повышенная

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09

Вибропрочность по ГОСТ 12997	F3
Длина соединительного кабеля, мм	120, 500, 800, 1000, 1500, 1600, 2000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000
Материал корпуса	алюминиевый сплав с защитным покрытием
Материал оболочки соединительного кабеля	плетенка ПМЛ во фторопластовой трубке Ф-4Д
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	2 года
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	100 000
Комплект поставки	ТС, ПС, РЭ (РЭ поставляется с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя)

Габаритный чертеж ТС моделей ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09



Пример записи при заказе

общепромышленного ТС модели ТСМ 319М.10 с НСХ преобразования 50М, класса В по ГОСТ 6651, с 3-хпроводной схемой подключения, с длиной соединительного кабеля 3000 мм, с калибровкой:

TCM 319M.10 – 50M – B – 3 – 3000 – K

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

- | | |
|---|--|
| 1. Модель ТС:
ТСМ 319М.10, ТСП 319М.09 | 5. Длина соединительного кабеля, мм:
120, 500, 630, 800, 1000, 1500, 1600, 2000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000 |
| 2. НСХ преобразования:
50М, 53М, 100М, 46П, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000 | 6. Метрологическая приемка:
К – калибровка;
П – поверка |
| 3. Класс по ГОСТ 6651:
В; С | |
| 4. Схема соединения:
2 – 2-хпроводная;
3 – 3-хпроводная;
4 – 4-хпроводная | |

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (справочное)

Типы ТС и ЧЭ, на которые распространяется ГОСТ 6651-2009

Таблица – Обозначения типа, температурные коэффициенты α и классы допусков ТС и ЧЭ

Тип ТС	Обозначение типа ТС	α , °C ⁻¹	Класс допуска		
			для проводочных ЧЭ	для плёночных ЧЭ	для ТС
Платиновый	Pt	0,00385	W 0.1, W 0.15, W 0.3, W 0.6	F 0.1, F 0.15, F 0.3, F 0.6	AA, A, B, C
	П	0,00391	AA, A, B, C	AA, A, B, C	AA, A, B, C
Медный	М	0,00428	A, B, C	-	A, B, C

Примечание – Температурный коэффициент α определяется по формуле $\alpha = (R_{100} - R_0)/(R_0 \cdot 100 \text{ °C})$, где R_0 , R_{100} – значения сопротивления ТС или ЧЭ по НСХ преобразования соответственно при 0 и 100 °C.

Приложение 2 (справочное)

НСХ преобразования ТС и ЧЭ по ГОСТ 6651-2009

1. платиновые ТС и ЧЭ, $\alpha = 0,00385 \text{ °C}^{-1}$

Для диапазона измерений от минус 200 до 0 °C:

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2 + C(t - 100 \text{ °C})t^3).$$

Для диапазона измерений от 0 до 850 °C:

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2),$$

где R_t – сопротивление ТС или ЧЭ, Ом, при температуре t , °C;

R_0 – номинальное сопротивление ТС или ЧЭ, Ом, при температуре 0 °C.

Значения постоянных следующие:

$$\begin{aligned} A &= 3,9083 \cdot 10^{-3} \text{ °C}^{-1}, \\ B &= -5,775 \cdot 10^{-7} \text{ °C}^{-2}, \\ C &= -4,183 \cdot 10^{-12} \text{ °C}^{-4}. \end{aligned}$$

2. платиновые ТС и ЧЭ, $\alpha = 0,00391 \text{ °C}^{-1}$

Для диапазона измерений от минус 200 до 0 °C:

ПРИЛОЖЕНИЯ

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2 + C(t - 100\text{ }^{\circ}\text{C})t^3).$$

Для диапазона измерений от 0 до 850 °С:

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2),$$

где R_t – сопротивление ТС или ЧЭ, Ом, при температуре t , °С;

R_0 – номинальное сопротивление ТС или ЧЭ, Ом, при температуре 0 °С.

Значения постоянных следующие:

$$A = 3,9690 \cdot 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1},$$

$$B = -5,841 \cdot 10^{-7} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-2},$$

$$C = -4,330 \cdot 10^{-12} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-4}.$$

3. медные ТС и ЧЭ, $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

Для диапазона измерений от минус 180 до 0 °С:

$$R_t = R_0(1 + At + Bt(t + 6,7\text{ }^{\circ}\text{C}) + Ct^3).$$

Для диапазона измерений от 0 до 200 °С:

$$R_t = R_0(1 + At),$$

где R_t – сопротивление ТС или ЧЭ, Ом, при температуре t , °С;

R_0 – номинальное сопротивление ТС или ЧЭ, Ом, при температуре 0 °С.

Значения постоянных следующие:

$$A = 4,28 \cdot 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1},$$

$$B = -6,2032 \cdot 10^{-7} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-2},$$

$$C = 8,5154 \cdot 10^{-10} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-4}.$$

Примечания

1 Для ТС, имеющих номинальное сопротивление R_0 , отличное от 100 Ом, значения НСХ могут быть рассчитаны по формуле

$$R_{\text{нсх}}(t) = R_{\text{таб}}(t) \cdot R_0/100,$$

где $R_{\text{нсх}}(t)$ – значение сопротивления ТС или ЧЭ по НСХ при температуре t , °С;

$R_{\text{таб}}(t)$ – значение сопротивления ТС или ЧЭ, рассчитанное по формулам настоящего Приложения (НСХ для $R_0=100$ Ом) при температуре t , °С;

R_0 – номинальное сопротивление ТС или ЧЭ при температуре 0 °С.

2 Значения сопротивления ТС или ЧЭ, рассчитанные по формулам настоящего Приложения (НСХ для $R_0=100$ Ом) при температуре t , °С, приведены в таблицах А.1 – А.3 ГОСТ 6651-2009.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 3 (справочное)

Классы допусков и диапазоны измерений для ТС и ЧЭ по ГОСТ 6651-2009

Таблица – Классы допусков и диапазоны измерений для ТС и ЧЭ

Класс допуска	Допуск, °C	Диапазон измерений, °C		
		Платиновый ТС, ЧЭ		Медный ТС, ЧЭ
		Проволочный ЧЭ	Плёночный ЧЭ	
AA W 0.1 F 0.1	$\pm (0,1 + 0,0017 t)$	От -50 до +250	От 0 до +150	-
A W 0.15 F 0.15	$\pm (0,15 + 0,002 t)$	От -100 до +450	От -30 до +300	От -50 до +120
B W 0.3 F 0.3	$\pm (0,3 + 0,005 t)$	От -196 до +660	От -50 до +500	От -50 до +200
C W 0.6 F 0.6	$\pm (0,6 + 0,01 t)$	От -196 до +850	От -50 до +600	От -180 до +200

Примечания

1 $|t|$ – абсолютное значение температуры, °C, без учета знака.

2 Допуски ТС и ЧЭ по сопротивлению при температуре t получают умножением допусков из настоящей таблицы на коэффициент чувствительности dR/dt , Ом/°C, при температуре t , определённый по уравнениям приложения 2 настоящего каталога

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 4 (справочное)

Группы исполнения ТС типов ТСМ, ТСП, ТСМУ по устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ Р 52931-2008

Группа исполнения	Частота, Гц	Амплитуда		Размещение
		смещения для частоты ниже частоты перехода, мм	ускорения для частоты выше частоты перехода, м/с^2	
N2	10 - 55	0,35	-	Места, подверженные вибрации от работающих механизмов. Типовое размещение на промышленных объектах.
V3	10 - 150	0,35	49,0	Места на промышленных объектах при условии, что существует вибрация с частотой, превышающей 55 Гц
F3	10 - 500	0,35	49,0	Места, расположенные вблизи помещений, в которых установлены работающие авиационные двигатели
GX1	10 - 2000	0,35	в диапазоне частот от 60 до 265 Гц с амплитудой ускорения $49,0 \text{ м/с}^2$, в диапазоне частот от 265 до 500 Гц с амплитудой ускорения от $49,0$ до $85,0 \text{ м/с}^2$ при линейном законе изменения амплитуды ускорения от частоты, в диапазоне частот от 500 до 2000 Гц с амплитудой ускорения $85,0 \text{ м/с}^2$	
GX2	10 - 2000	0,35	в диапазоне частот от 60 до 265 Гц с амплитудой ускорения $49,0 \text{ м/с}^2$, в диапазоне частот от 265 до 1500 Гц с амплитудой ускорения от $49,0$ до $235,5 \text{ м/с}^2$ при линейном законе изменения амплитуды ускорения от частоты, в диапазоне частот от 1500 до 2000 Гц с амплитудой ускорения $235,5 \text{ м/с}^2$	