

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. ВВЕДЕНИЕ

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 027.П, ТСПУ 027.П 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.XT, ТСПУ 011.XT** с **НАРТ-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 ("1"),
вид взрывозащиты – "Взрывонепроницаемая оболочка" ("Exd");
маркировку взрывозащиты – 1ExdПВТЗ.

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

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



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. ВВЕДЕНИЕ

**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 применимость 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
с корпусом типа "К1"	с корпусом типа "К2"	
-	+	60
-	+	80
-	+	100
-	+	108
+	+	114
+	-	159
+	-	219
+	-	325
+	-	377
+	-	426
+	-	530
+	-	720
+	-	820
+	-	1020
+	-	1220
+	-	1420
+	-	грунт

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. ВВЕДЕНИЕ

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

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

Клеммная головка типа "Г5" 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 к 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.

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 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, номинал второго резистора R_k – приблизительно конечной температуре диапазона измеряемых температур (более подробно о методике проверки работоспособности – см. ВБАЛ 2.821.011 РЭ).

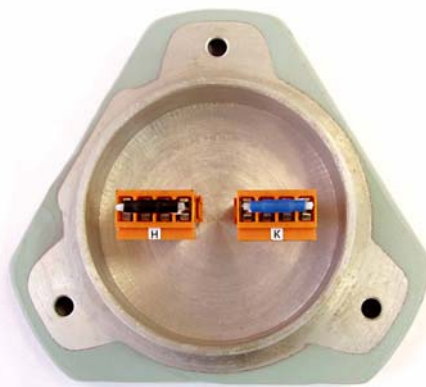
Кабельный ввод головки имеет исполнение под ввод кабеля в броне и входит в комплект поставки ТС. Диаметры вводимых в клеммную головку кабелей со снятой броней - от 5 до 19 мм - определяются маркировкой уплотнительных резиновых колец кабельного ввода. В комплект поставки ТС входят три уплотнительных резиновых кольца с маркировкой "7-9 мм", "9-11 мм" и "11-13 мм". Конструкция кабельного ввода клеммной головки типа "Г5" 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**;
- 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



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. ВВЕДЕНИЕ

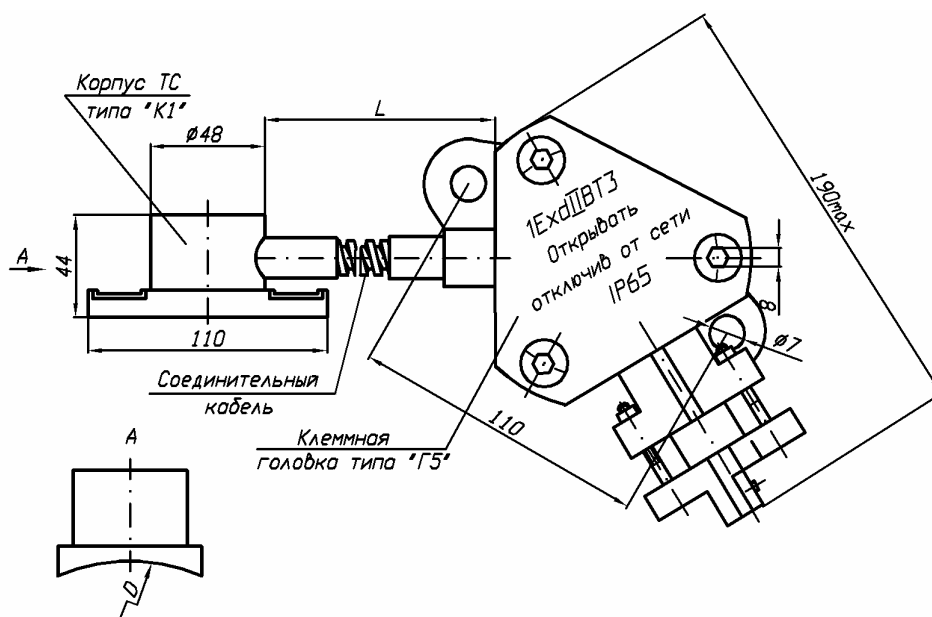
корпус и трубка кабеля соединены между собой сваркой. Корпус и основание электрически развязаны друг от друга для предотвращения падения потенциала катодной защиты через корпус и соединительный кабель.

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.

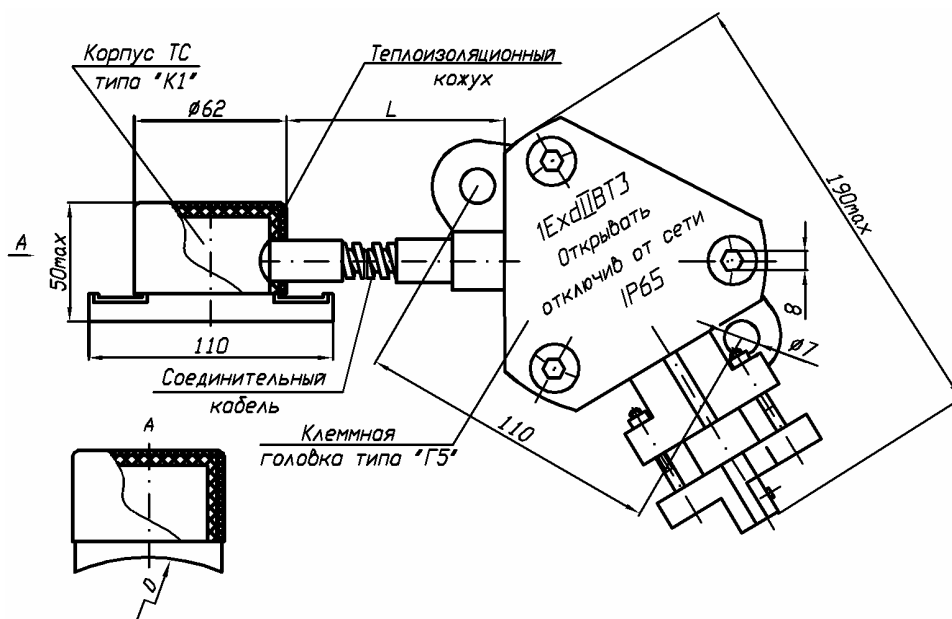


4. Габаритно-установочные размеры ТС типов ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011

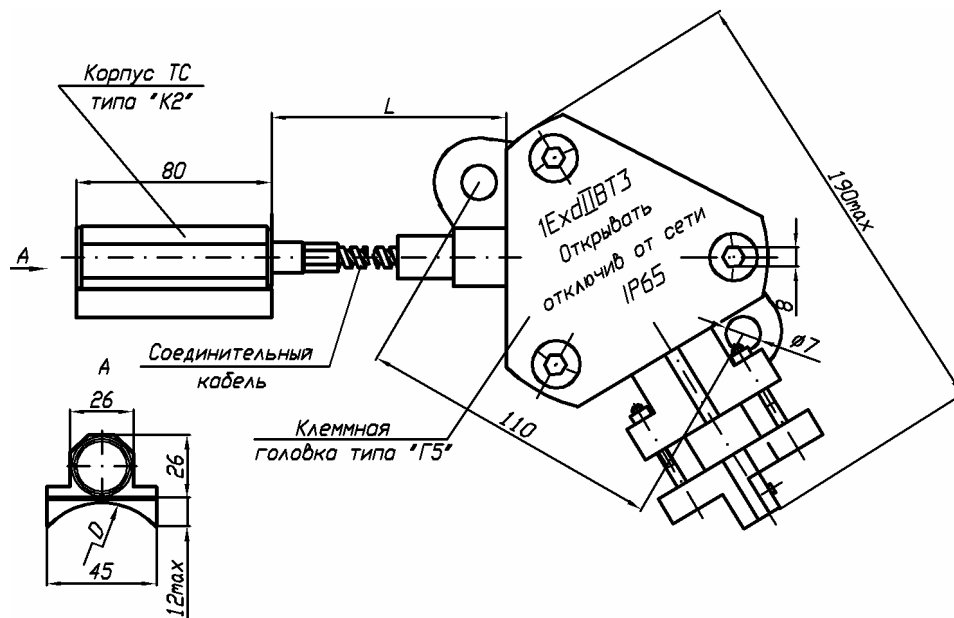


4.1. ТС с корпусом типа "К1" для измерения температуры наружной поверхности труб подземных трубопроводов

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. ВВЕДЕНИЕ

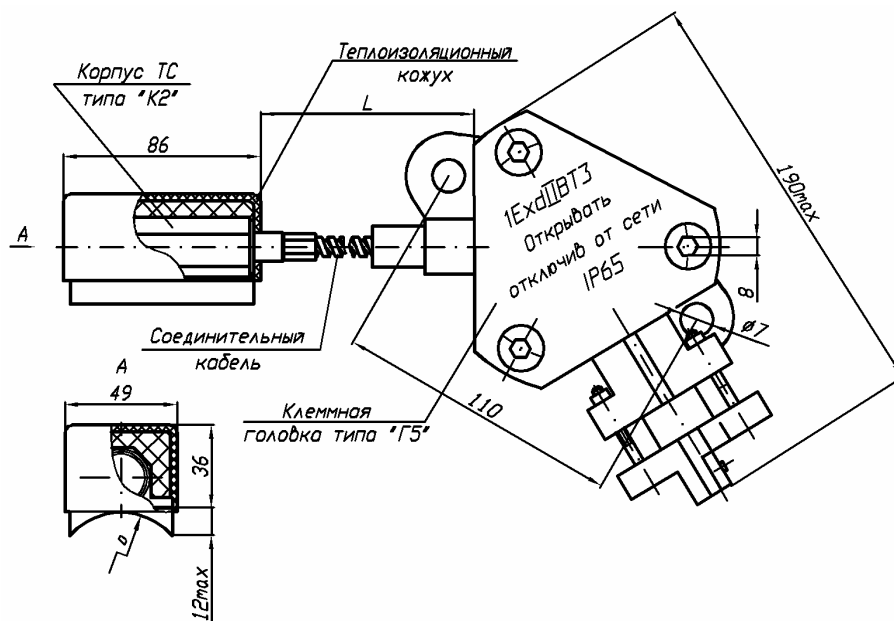


4.2. ТС с корпусом типа "K1" для измерения температуры наружной поверхности труб наземных трубопроводов



4.3. ТС с корпусом типа "K2" для измерения температуры наружной поверхности труб подземных трубопроводов

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

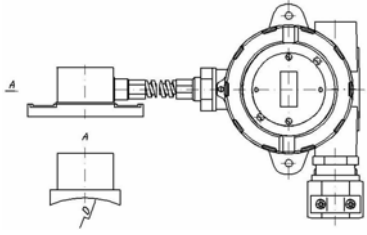
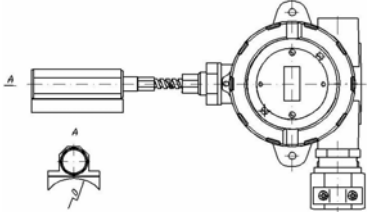
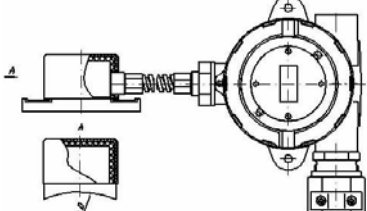
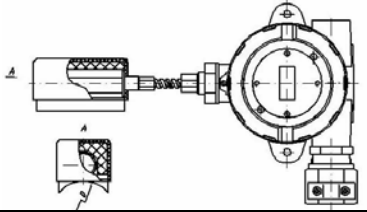
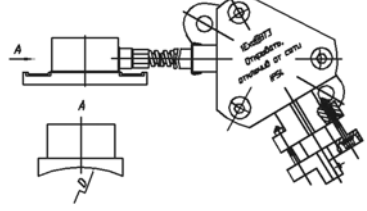
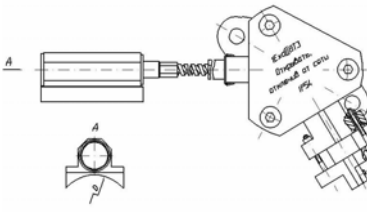


4.4. ТС с корпусом типа "К2" для измерения температуры наружной поверхности труб наземных трубопроводов

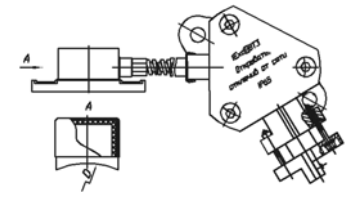
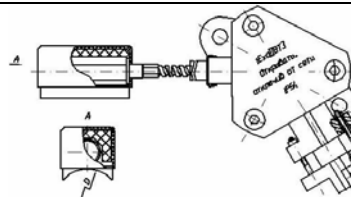
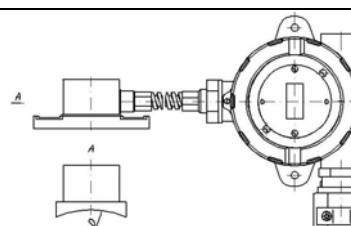
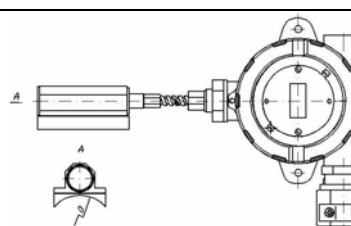
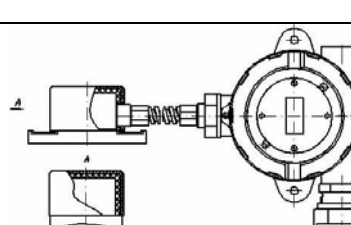
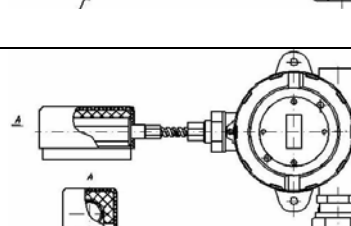
**Сводная таблица конструктивных исполнений взрывозащищенных
поверхностных ТС типа ТСМ 011, ТСП 011**

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		32
ТСМ 011.02			2000М		
ТСП 011			Pt100, Pt500, Pt1000		
ТСМ 011.01	для наземных трубопроводов	60, 80, 100, 108, 114	50М, 100М		32
ТСМ 011.03			2000М		
ТСП 011.01			Pt100, Pt500, Pt1000		
ТСМ 011.100	для подземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт	50М, 100М		32
ТСМ 011.102			2000М		
ТСП 011.100			50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000		
ТСМ 011.101	для наземных трубопроводов	60, 80, 100, 108, 114	50М, 100М		32
ТСМ 011.103			2000М		
ТСП 011.101			50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000		

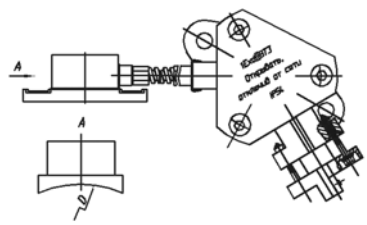
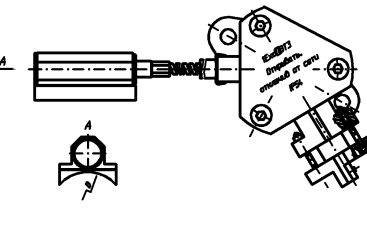
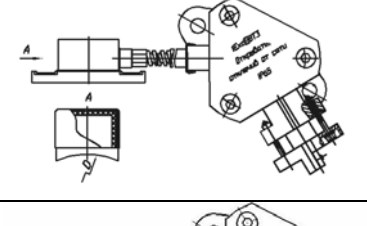
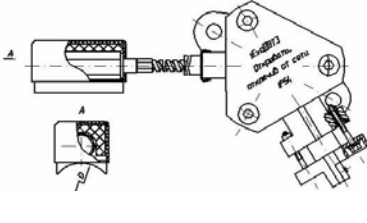
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

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		51
		60, 80, 100, 108, 114			51
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			51
		60, 80, 100, 108, 114			51
ТСМУ 011.140.МП, 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)		39
		60, 80, 100, 108, 114			39

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ
ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА**

Модели	Назначение	Диаметр установочной поверхности D, мм	Выходной сигнал	Вид	Стр.
ТСМУ 011.141.МП, 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)		39
		60, 80, 100, 108, 114			39
ТСМУ 011.140.МП.ИНД, 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)		55
		60, 80, 100, 108, 114			55
ТСМУ 011.141.МП.ИНД, 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 индикацией значения измеряемой температуры на экране ЦД, установленного в клеммной головке (с цифровой настройкой выходного токового сигнала)		55
		60, 80, 100, 108, 114			55

**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ
ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА**

Модели	Назначение	Диаметр установочной поверхности D, мм	Выходной сигнал	Вид	Стр.
ТСМУ 011.150.XT, 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		43
		60, 80, 100, 108, 114			43
ТСМУ 011.151.XT, ТСПУ 011.151.XT (интеллектуальные с HART-преобразователем)	для наземных трубопроводов	114, 159, 219, 325, 377, 426, 530, 720, 820, 1020, 1220, 1420, грунт			43
		60, 80, 100, 108, 114			43

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

Выпускаются по ВБАЛ 2.821.011 ТУ
Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.04.A № 29134
Регистрационный номер Госреестра РФ № 16084-07
Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В02053
Разрешение Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору № РРС 00-22191



Взрывозащищенные микропроцессорные ТС моделей ТСМУ 011.МП, 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 ТСМУ 011.МП, 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, °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	$\pm 0,01$
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 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 "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	Г5

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

Виброустойчивость по ГОСТ 12997	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	алюминиевый сплав АК-12
Материал оболочки соединительного кабеля	трубка из нержавеющей стали 12X18H10T в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции
Длина соединительного кабеля L, мм	3000; 5000
Масса (без КМЧ), кг, не более	3,5
Средняя наработка до отказа**, ч, не менее	50 000
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	5 лет
Уровень взрывозащиты	«1» (взрывобезопасный)
Вид взрывозащиты	взрывонепроницаемая оболочка
Маркировка взрывозащиты	1ExdПВТЗ
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 ТСМУ 011.МП, 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. 24 настоящего каталога.

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

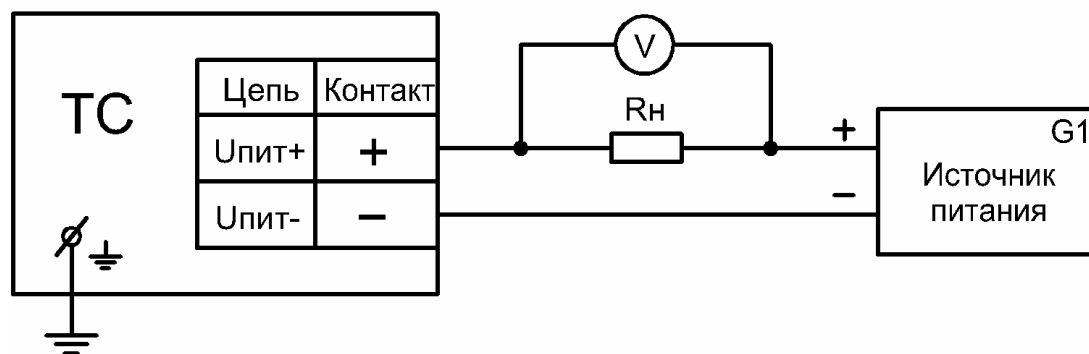
- выведенные в клеммную головку токовыводы от рабочего ЧЭ подключены непосредственно к ИП.МП, а выведенные в клеммную головку токовыводы от резервных ЧЭ изолированы и размещены в клеммной головке;

- замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется путем подключения токовыводов резервного ЧЭ к ИП.МП (перед подключением резервного ЧЭ токовыводы рабочего ЧЭ отключают от ИП.МП, изолируют и размещают в клеммной головке таким же образом, что и токовыводы резервных ЧЭ).

**) 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.

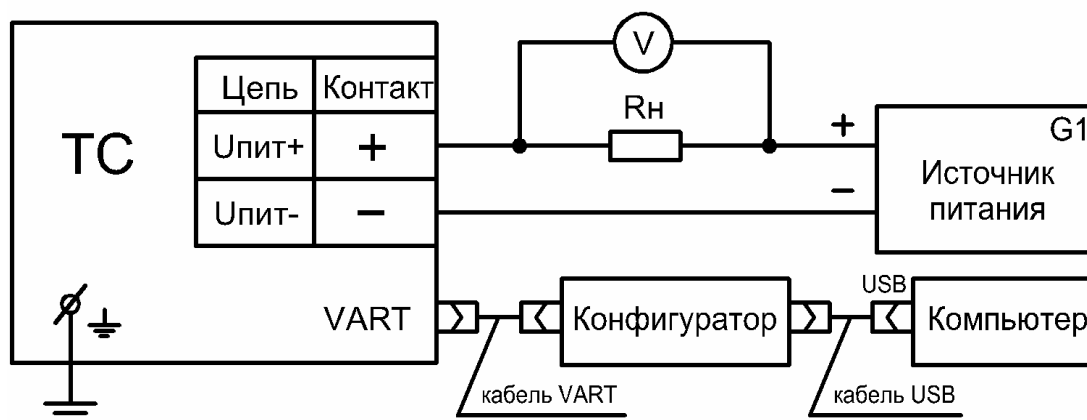
**) По заказу потребителя возможна поставка ТС с КМЧ для их установки на трубопровод (см. стр. 59 настоящего каталога).

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



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

Схема подключения ТС моделей ТСМУ 011.МП, 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 ТСМУ 011.МП, ТСПУ 011.МП

Модели ТС	Выходной токовый сигнал, мА	Диаметр установочной поверхности, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСМУ 011.140.МП, 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
ТСМУ 011.141.МП, ТСПУ 011.141.МП			наземное, корпус типа "К1"	
ТСМУ 011.140.МП, ТСПУ 011.140.МП		60, 80, 100, 108, 114	подземное, корпус типа "К2"	
ТСМУ 011.141.МП, ТСПУ 011.141.МП		наземное, корпус типа "К2"		

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

Пример записи при заказе

взрывозащищенного микропроцессорного ТС модели ТСМУ 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 ±0,5 %, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с длиной соединительного кабеля 5 000 мм, для установки в грунт, с корпусом типа "К2" подземного исполнения, с головкой типа "Г5", со стандартным комплектом резиновых уплотнительных колец, без КМЧ, с видом метрологической приемки "Калибровка":

ТСМУ 011.140.МП -Exd -4/20 (-50/150) -0,5 -2 -2 -5000 -грунт -П -К2/Г5 -О -К

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

- | | |
|--|---|
| <p>1. Модель ТС:
ТСМУ 011.140.МП, ТСПУ 011.140.МП,
ТСМУ 011.141.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, %:
± 0,5, ± 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 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/Г5 – корпус типа "К1" и головка типа "Г5";
К2/Г5 – корпус типа "К2" и головка типа "Г5"</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 ТСМУ 011.МП, 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:

ТСМУ 011.140.МП -Exd -4/20 (-50/150) -0,5 -2 -2 -5000 -грунт -П -К2/Г5(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 "13 – 16 мм", или "16 – 19 мм".

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

Выпускаются по ВБАЛ 2.821.011 ТУ
Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.04.A № 29134
Регистрационный номер Госреестра РФ № 16084-07
Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В02053
Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № РСР 00-22191

Взрывозащищенные интеллектуальные ТС с HART-преобразователями моделей ТСМУ 011.XT, 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 ТСМУ 011.XT, 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, °С	от минус 50 до +150
Минимальный интервал измеряемой температуры, °С	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, %/°С, не более	$\pm 0,01$
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

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ НАРТ-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ТСМУ 011.ХТ, ТСПУ 011.ХТ

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 "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	Г5
Виброустойчивость по ГОСТ 12997	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 АК-12
Материал оболочки соединительного кабеля	трубка из нержавеющей стали 12Х18Н10Т в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции
Длина соединительного кабеля L, мм	3000; 5000
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 - входной ток, мА - внутренняя индуктивность, мГн - внутренняя емкость, нФ	30 130 0,1 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. FSK-модем не входит в комплект поставки и заказывается при необходимости дополнительно.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ НАРТ-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ TCMY 011.XT, TСПУ 011.XT

Примечания.

*) ТС моделей TCMY 011.XT, TСПУ 011.XT поставляются с двумя ЧЭ, один из которых является рабочим, второй - резервным. Замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется в порядке, описанном на стр. 24 настоящего каталога.

По заказу потребителя возможна поставка ТС моделей TCMY 011.XT, TСПУ 011.XT с тремя ЧЭ (один ЧЭ – рабочий, два – резервные). При этом:

- выведенные в клеммную головку токовыводы от рабочего ЧЭ подключены непосредственно к ИП.ХТ, а выведенные в клеммную головку токовыводы от резервных ЧЭ изолированы и размещены в клеммной головке;
- замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется путем подключения токовыводов резервного ЧЭ к ИП.ХТ (перед подключением резервного ЧЭ токовыводы рабочего ЧЭ отключают от ИП.ХТ, изолируют и размещают в клеммной головке таким же образом, что и токовыводы резервных ЧЭ).

***) 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. 59 настоящего каталога).

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

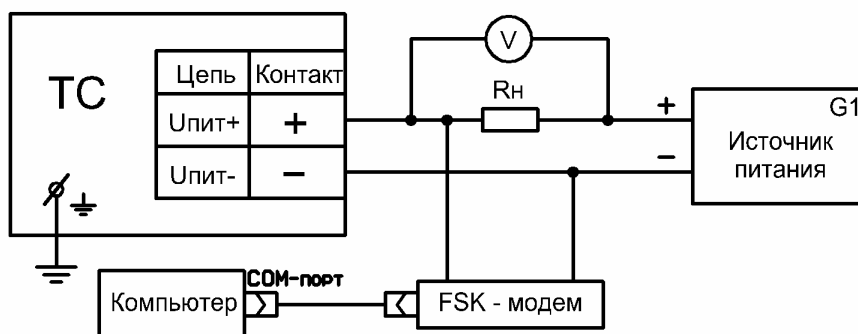
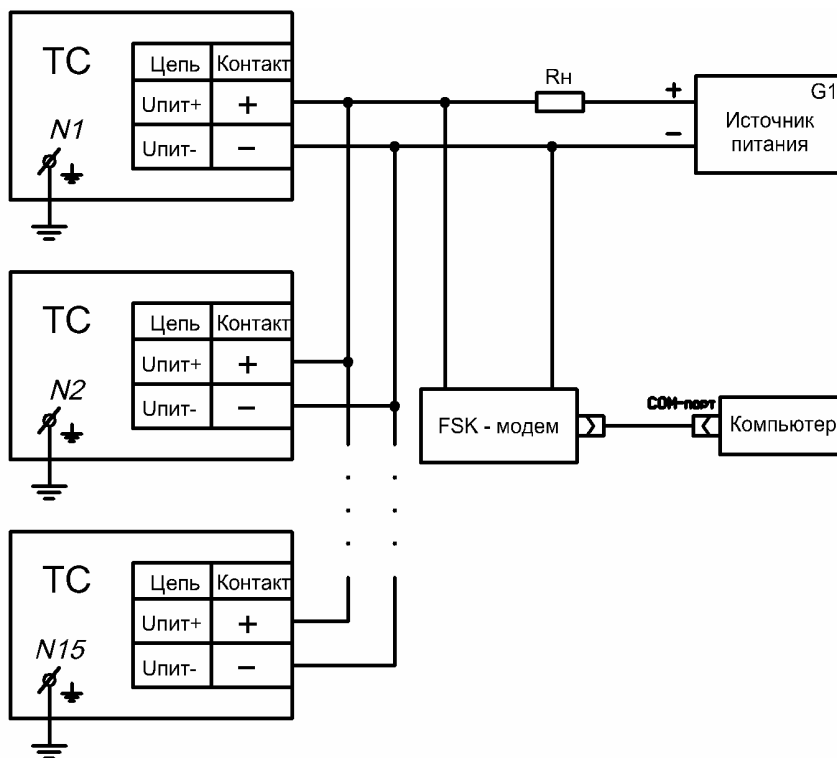


Схема подключения к линии потребителя и при настройке ТС моделей TCMY 011.XT, TСПУ 011.XT при работе с несколькими ТС (многоточечный режим)



ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ НАРТ-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ TSMY 011.XT, TСПУ 011.XT

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

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

Пример записи при заказе

взрывозащищенного ТС с интеллектуальным ИП.XT модели TSMY 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 длиной соединительного кабеля 5 000 мм, для установки в грунт, с корпусом типа "К1" подземного исполнения, с головкой типа "Г5", со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, без КМЧ, с видом метрологической приёмки "Калибровка":

TSMY 011.150.XT -Exd -4/20 -(-50/150) -0,5 -2 -2 -5000 -грунт -П -К1/Г5 -О -К
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1. Модель ТС:
TSMY 011.150.XT, TСПУ 011.150.XT,
TSMY 011.151.XT, TСПУ 011.151.XT
2. Вид ТС:
Exd – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Взрывонепроницаемая оболочка";
Exi – взрывозащищенный с видом взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь"
3. Выходной сигнал:
4/20 – 4 - 20 мА с наложенным цифровым сигналом в стандарте Bell-202
4. Диапазон измеряемых температур, °С:
от минус 50 до +150
5. Основная приведенная погрешность, %:
 $\pm 0,5$; $\pm 1,0$
6. Количество ЧЭ:
2 – 2 шт., 3 – 3 шт.
7. Схема подключения к линии потребителя:
2 – 2-хпроводная
8. Длина соединительного кабеля 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/Г5 – корпус типа "К1" и головка типа "Г5";
К2/Г5 – корпус типа "К2" и головка типа "Г5"
12. Наличие КМЧ:
К – с КМЧ;
О – без КМЧ
13. Вид метрологической приемки:
К – калибровка; П – поверка

Примечание. 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/Г5(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 "12 – 16 мм", или "16 – 19 мм".

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

Введение

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 "Г5".

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. ВВЕДЕНИЕ

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 5 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.

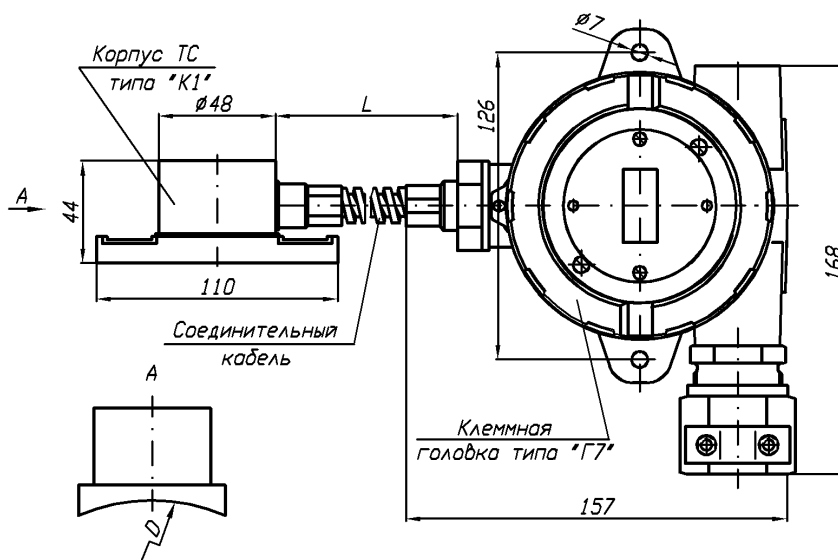
В зависимости от того, установлен в клеммную головку ИП или ИП.МП, различают следующие модели ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД:

- 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.

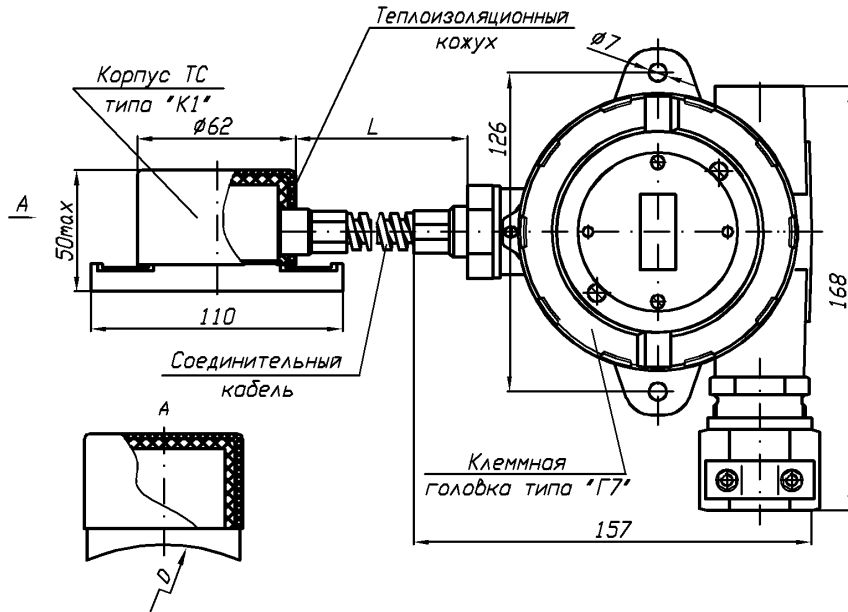
В ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД установлен **ЦД**. ЦД имеет **4-хразрядную светодиодную индикацию** с высотой цифр 9,5 мм.

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

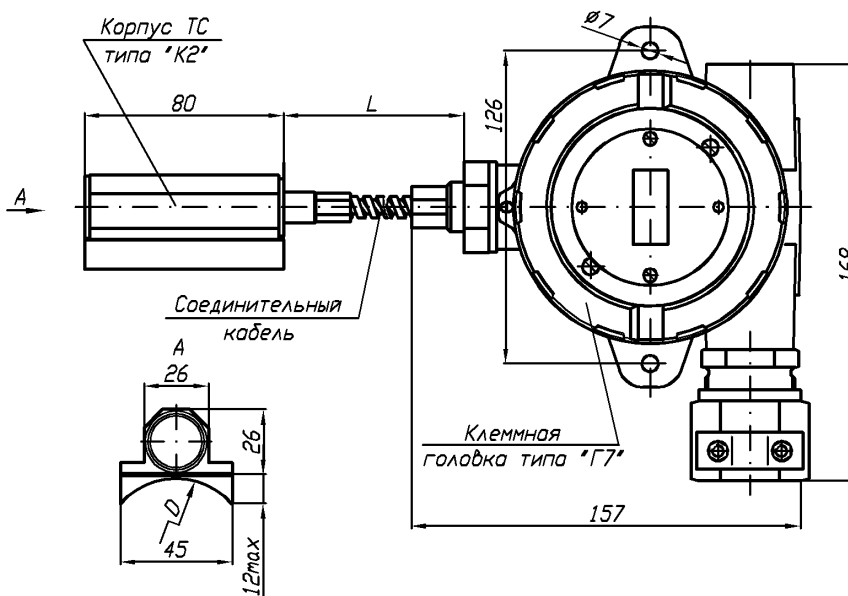


4.1. ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД с корпусом типа "К1" и головкой типа "Г7" для измерения температуры наружной поверхности труб подземных трубопроводов

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

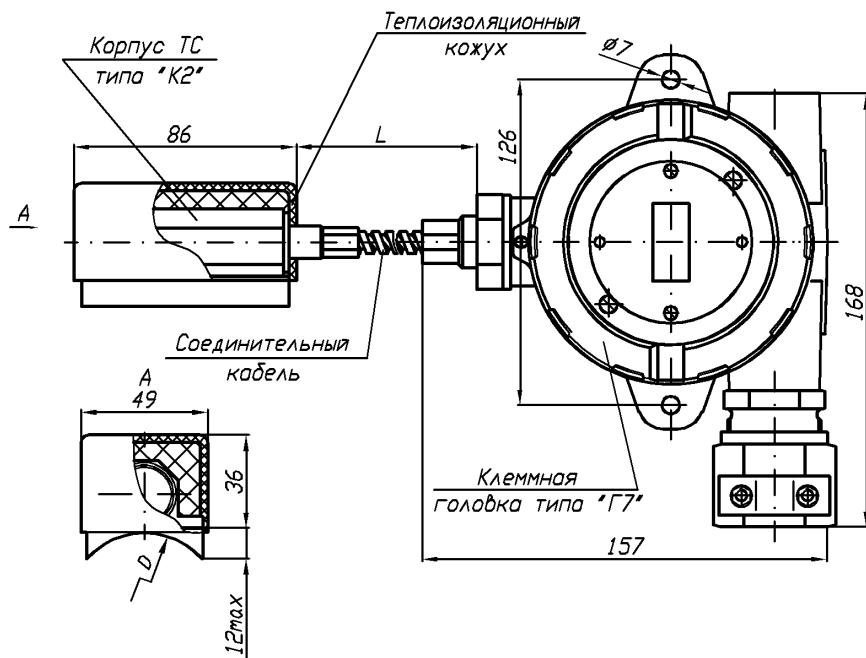


4.2. ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД с корпусом типа "К1" и головкой типа "Г7" для измерения температуры наружной поверхности труб наземных трубопроводов



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

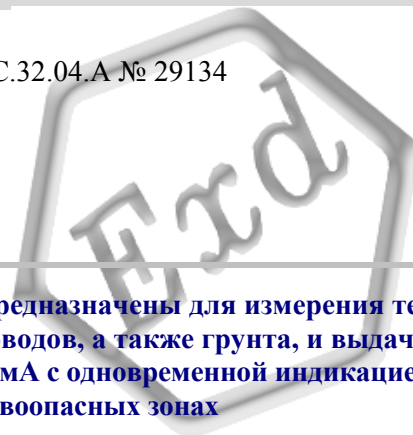
**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ
ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И
ИНДИКАЦИЕЙ ЗНАЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭКРАНЕ ЦД.
ВВЕДЕНИЕ**



4.4. ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД с корпусом типа "К2" и головкой типа "Г7" для измерения температуры наружной поверхности труб 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.32.04.A № 29134
Регистрационный номер Госреестра РФ № 16084-07
Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В02053
Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № РРС 00-22191



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
Индикация ЦД	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 ЦД 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 20 до 70
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	($U_{\text{факт.}} - 13$)/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	IP65

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД С ВЫХОДНЫМ ТОКОВЫМ СИГНАЛОМ И ИНДИ- КАЦИЕЙ 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
Длина соединительного кабеля L, мм	3000; 5000
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	1ExdПВТЗ
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 20 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.

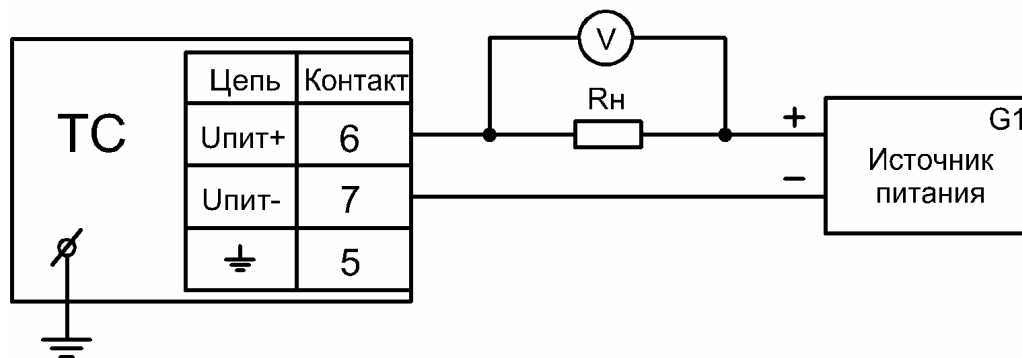
**) ТС моделей ТСМУ 011.ИНД, ТСПУ 011.ИНД поставляются с двумя ЧЭ, один из которых является рабочим, второй - резервным. Замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется в порядке, описанном на стр. 24 настоящего каталога.

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

- выведенные в клеммную головку токовыводы от рабочего ЧЭ подключены непосредственно к ИП, а выведенные в клеммную головку токовыводы от резервных ЧЭ изолированы и размещены в клеммной головке;
- замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется путем подключения токовыводов резервного ЧЭ к ИП (перед подключением резервного ЧЭ токовыводы рабочего ЧЭ отключают от ИП, изолируют и размещают в клеммной головке таким же образом, что и токовыводы резервных ЧЭ).

***) По заказу потребителя возможна поставка ТС с КМЧ для их установки на трубопровод (см. стр. 59 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 D, 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

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 ±0,5 %, с пределом суммарной допускаемой приведенной погрешности индикации ±0,6 %, с 2-мя ЧЭ, с 2-хпроводной схемой подключения к линии потребителя, с длиной соединительного кабеля 5 000 мм, для установки на трубу Ø 219 мм, с корпусом типа "К1" подземного исполнения, с головкой типа "Г7", со стандартным комплектом уплотнительных резиновых колец, 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

- | | |
|---|--|
| <p>1. Модель ТС:
ТСМУ 011.116.ИНД, ..., ТСМУ 011.127.ИНД,
ТСПУ 011.116.ИНД, ..., ТСПУ 011.127.ИНД</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 +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 по выходному токовому сигналу, %/суммарная приведенная погрешность индикации значения измеряемой температуры, %:
±0,5/±0,6; ±1,0/±1,1</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 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/Г7 – корпус типа "К1" и головка типа "Г7";
К2/Г7 – корпус типа "К2" и головка типа "Г7";</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 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:

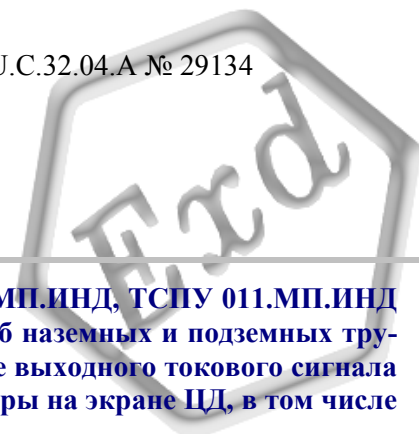
ТСПУ 011.118.ИНД -Exd -4/20 (-50/100) -0,5/0,6 -2 -2 -5000 -219 -П -К1/Г7(13-14,5) -К -К

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 МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСМУ 011.МП.ИНД, 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.32.04.A № 29134
Регистрационный номер Госреестра РФ № 16084-07
Сертификат соответствия РОСС RU.ГБ05.В02053
Разрешение Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору № РРС 00-22191



Взрывозащищенные микропроцессорные ТС моделей 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 ЦД, в том числе во взрывоопасных зонах.

ТС моделей ТСМУ 011.МП.ИНД, 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	$\pm 0,01$
Индикация ЦД	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 ЦД 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 20 до +70

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТСМУ 011.МП.ИНД, 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";	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	IP65
Материал корпуса	нержавеющая сталь 12X18H10T
Материал клеммной головки	алюминиевый сплав АК-11 В1с
Материал оболочки соединительного кабеля	трубка из нержавеющей стали 12X18H10T в металлорукаве в поливинилхлоридной изоляции
Длина соединительного кабеля L, мм	3000; 5000
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	1ExdIIВТЗ
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 20 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 ТСМУ 011.МП.ИНД, ТСПУ 011.МП.ИНД поставляются с двумя ЧЭ, один из которых является рабочим, второй - резервным. Замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется в порядке, описанном на стр. 24 настоящего каталога.

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

- выведенные в клеммную головку токовыводы от рабочего ЧЭ подключены непосредственно к ИП.МП, а выведенные в клеммную головку токовыводы от резервных ЧЭ изолированы и размещены в клеммной головке;

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

- замена рабочего ЧЭ на резервный осуществляется путем подключения токовыводов резервного ЧЭ к ИП.МП (перед подключением резервного ЧЭ токовыводы рабочего ЧЭ отключают от ИП.МП, изолируют и размещают в клеммной головке таким же образом, что и токовыводы резервных ЧЭ).

***) 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. 59 настоящего каталога).

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

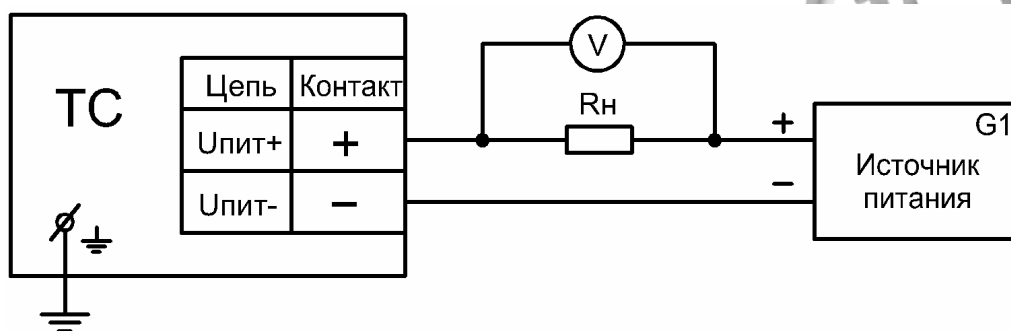
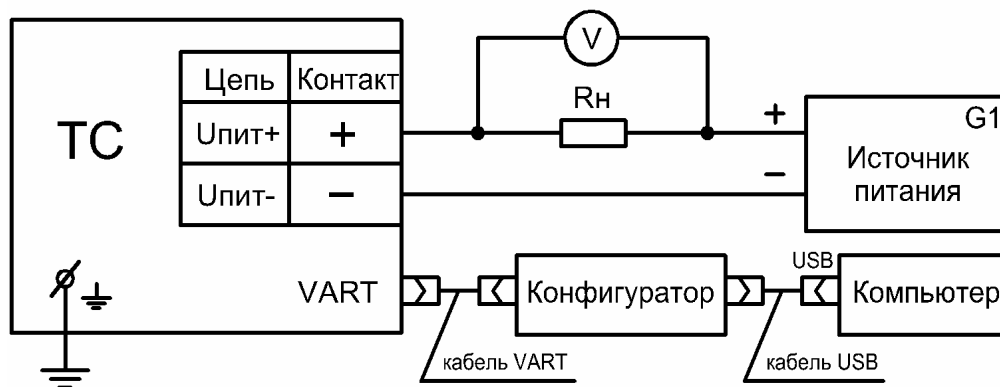


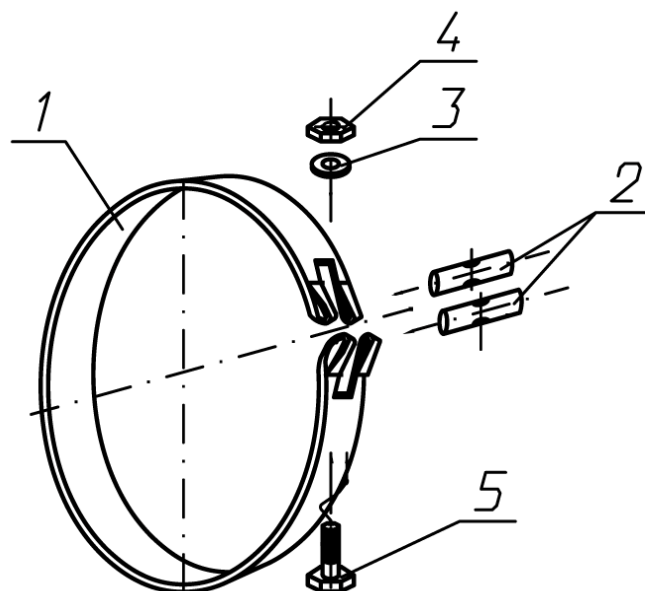
Схема подключения ТС моделей ТСМУ 011.МП.ИНД, ТСПУ 011.МП.ИНД к источнику питания G1, сопротивлению нагрузки Rн., вольтметру V и компьютеру при настройке



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

Модели ТС	Выходной токовый сигнал, мА	Диаметр установочной поверхности D, мм	Исполнение	Диапазон измеряемых температур, °С
ТСМУ 011.140.МП.ИНД, 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,	подземное, корпус типа "К1"	от минус 50 до +150
ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД		1020, 1220, 1420, грунт	наземное, корпус типа "К1"	
ТСМУ 011.140.МП.ИНД, ТСПУ 011.140.МП.ИНД		60, 80, 100, 108, 114	подземное, корпус типа "К2"	
ТСМУ 011.141.МП.ИНД, ТСПУ 011.141.МП.ИНД			наземное, корпус типа "К2"	

КМЧ для установки ТС на трубопроводе



КМЧ для установки ТС на трубопроводе
(1 - лента, 2 - стержни с отверстиями, 3 - шайба, 4 - гайка, 5 - болт)

КМЧ предназначен для дополнительного механического крепления ТС типов ТСМ 011, ТСМУ 011, ТСП 011, ТСПУ 011 на трубопроводах после их установки на теплопроводный двухкомпонентный эпоксидный компаунд.

В состав КМЧ входят лента, два стержня с отверстиями, шайба, гайка и болт.

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.