

## **ТСМУ-014.10-014.20; ТСПУ-014.10-014.20 термопреобразователи сопротивления**



Термопреобразователи сопротивления ТСМУ, ТСПУ состоят из чувствительного элемента, защитной арматуры, клеммной головки и нормирующего измерительного преобразователя, установленного в клеммной головке.

Имеются исполнения термопреобразователей, защитная арматура и клеммная головка которых соединены кабелем.

Чувствительный элемент термопреобразователей предназначен для преобразования изменения температуры измеряемой среды в изменение электрического сопротивления. Чувствительные элементы изготавливаются либо из медного или платинового микропровода, либо на основе платиновых напыленных терморезисторов фирм «JUMO», «HERAEUS», Германия.

Защитная арматура термопреобразователей изготавливается на основе трубы из нержавеющей стали 12X18H10T или коррозионностойкой стали 10X17H13M2T.

Клеммные головки термопреобразователей предназначены для подключения термопреобразователя к кабельной линии потребителя. Клеммные головки, установленные непосредственно на защитной арматуре термопреобразователей, изготовлены методом литья из алюминиевого сплава и защищены патентом РФ.

Нормирующий измерительный преобразователь предназначен для преобразования изменения сопротивления чувствительного элемента в выходной токовый сигнал 4 ... 20 мА. В нормирующем измерительном преобразователе предусмотрена защита от импульсных помех в цепи выходного токового сигнала. Электронная часть нормирующего измерительного преобразователя изготовлена с использованием элементной базы ведущих зарубежных стран (США, Германия). Нормирующий измерительный преобразователь имеет тройную защиту от воздействия влаги и повышенную вибропрочность.

Для установки на объекте термопреобразователи, как правило, снабжены штуцерами с резьбой М20х1,5. Кроме того, имеются исполнения термопреобразователей с подвижным штуцером М27х2, а также исполнения термопреобразователей, для установки которых используются передвижные штуцеры (не входит в комплект поставки). Термопреобразователи, предназначенные для работы в условиях повышенных вибрационных нагрузок, например, на газоперекачивающих агрегатах, имеют усиленный неподвижный штуцер, на котором установлена клеммная головка. Термопреобразователи для измерения температуры поверхности твердых тел приклеиваются на измеряемую поверхность с помощью теплопроводного эпоксидного компаунда, входящего в комплект поставки термопреобразователей.

Уплотнение соединения термопреобразователя с трубопроводом обеспечивается использованием медной уплотнительной прокладки, входящей в комплект поставки термопреобразователя. Для защиты от воздействия гидродинамических нагрузок погружаемые термопреобразователи на объекте могут устанавливаться в защитные гильзы.

### ***Технические характеристики***

Характеристики	Значения
Диапазон измеряемых температур, °С	от -50 до 50; от -50 до 100; от -50 до 150; от -25 до 25; от 0 до 50; от 0 до 100; от 0 до 150; от 0 до 180; от 0 до 200; от 0 до 150; от 0 до 300; от 0 до 400; от 0 до 500
Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С	+180 – для ТС типа ТСМУ 014, ТСМУ 015; +200 – для ТС моделей ТСПУ 014.К; +500 – для ТС типа ТСПУ 014, ТСПУ 015
Выходной токовый сигнал, мА*	4 ... 20
Зависимость выходного токового сигнала от измеряемой температуры	линейная

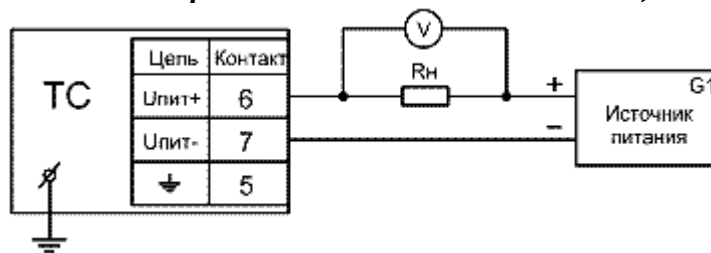


Основная приведенная погрешность, %, не более	$\pm 0,25; \pm 0,5; \pm 1,0$
Дополнительная приведенная погрешность вызванная изменением температуры окружающей среды, %/ °С, не более	$\pm 0,01$
Диапазон температуры окружающей среды в зоне клеммной головки, °С	от -60 до 70
Показатель тепловой инерции, определённый при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, с, не более, для ТС с диаметром защитной арматуры:	
- 10 мм	15
- 10 мм с переходом на диам. 8 мм на длине 60 мм; 8 мм	9
- 5 мм; 6 мм	6
Схема подключения ТС к линии потребителя	2-х проводная
Напряжение питания, В	от 9 до 34
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Сопrotивление нагрузки, кОм, не более	(Уфакт. -9)/20
Количество каналов измерения	1
Длина погружаемой части защитной арматуры I, мм	от 60 до 3150 (для группы FX по ГОСТ 12997– до 400 мм; для группы GX по ГОСТ 12997– до 120 мм)
Диаметр защитной арматуры, мм	5; 6; 8; 10
Тип штуцера	подвижные штуцеры M20x1,5; M27x2; неподвижные штуцеры M20x1,5; M27x2; K1/2"; K3/4"; R 1/2; R 3/4; G 1/2; неподвижные усиленные штуцеры M20x1,5; M27x2; K1/2"; K3/4"; R 1/2; R 3/4; G 1/2; передвижные штуцеры M20x1,5; M27x2 (не входят в комплект поставки)
Условное гидростатическое давление измеряемой среды P <sub>y</sub> , МПа, не более	6,3 – для ТС без штуцера; 16 – для всех остальных ТС
Виброустойчивость по ГОСТ 12997**:	
- для ТС с верхним пределом измеряемых температур +200 °С	F3, FX, GX (пример записи ТС групп FX, GX)
- для ТС с верхним пределом измеряемых температур +300 °С; +400 °С; +500 °С	V 3
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	O1
Степень защиты от воды и твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254	IP65
Материал защитной арматуры	нержавеющая сталь 12X18H10T; нержавеющая сталь 10X17H13M2T (для сред с H <sub>2</sub> S)
Материал клеммной головки	литевой алюминиевый сплав АК-12; стеклонаполненный полиамид; поликарбонат
Межповерочный (межкалибровочный) интервал	2 года
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	100 000
Комплект поставки	ТС, КМЧ, медная уплотнительная прокладка, ПС, РЭ (РЭ поставляется с первой партией ТС, далее - по требованию потребителя)

Примечание: \* - По заказу возможно изготовление ТС с выходным токовым сигналом 0 – 5 мА.



### Схема подключения к линии потребителя ТС типов ТСМУ 014, ТСПУ 014



#### Обозначение при заказе

Пример записи при заказе погружаемого общепромышленного ТС модели ТСМУ 014.11 с выходным токовым сигналом 4...20 мА, с диапазоном измеряемых температур от минус 50 до 100 °С, с основной приведенной погрешностью ±0,5%, с 2-хпроводной схемой подключения, с защитной арматурой длиной погружаемой части 160 мм и  $\varnothing$  10 мм, из стали 12Х18Н10Т, с подвижным штуцером М20х1,5, без соединительного кабеля, с видом метрологической проверки «Калибровка»:

ТСМУ 014.11	– Оп	– 4/20	– (-50/100)	– 0,5	– 2	– 160	– 10	– Н	– М20х1,5	– 1	– О	– К
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

<p>1. Модель ТС: ТСМУ 014.10, ..., ТСМУ 014.17; ТСПУ 014.10, ..., ТСПУ 014.20; ТСМУ 014.10К, ..., ТСМУ 014.17К; ТСПУ 014.10К, ..., ТСПУ 014.17К; ТСМУ 015.10, ..., ТСМУ 015.17; ТСПУ 015.10, ..., ТСПУ 015.20</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 -50 до 50, от -50 до 100, от -50 до 150, от -25 до 25, от 0 до 50, от 0 до 100, от 0 до 150, от 0 до 180, от 0 до 200, от 0 до 300, от 0 до 400, от 0 до 500</p> <p>5. Основная приведенная погрешность, %: ± 0,25, ± 0,5, ± 1,0</p> <p>6. Схема подключения к линии потребителя: 2 – 2-хпроводная</p> <p>7. Длина погружаемой части l, мм (с учетом возможных диаметров): 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150</p>	<p>9. Материал защитной арматуры: Н – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т; Ас – нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т (для сред с H<sub>2</sub>S)</p> <p>10. Резьба на штуцере: М20х1,5, М27х2, G 1/2, К 1/2", К 3/4", R 1/2, R 3/4; О – отсутствует</p> <p>11. Исполнение штуцера: 1 – подвижный М20х1,5, М27х2; 2 – неподвижный G 1/2, К 1/2", R 1/2, К 3/4", R 3/4; 2у - неподвижный усиленный М20х1,5, М27х2, G 1/2, К 1/2", R 1/2, К 3/4", R 3/4; О – отсутствует</p> <p>12. Длина соединительного кабеля L, мм (для моделей ТСМУ 014.К, ТСПУ 014.К): 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 5000; О – отсутствует</p> <p>13. Метрологическая приемка: К – калибровка, П – поверка Примечание: Для ТС моделей ТСМУ 014.К, ТСПУ 014.К при заказе необходимо указать исполнение и маркировку уплотнения кабельного ввода. Возможные варианты исполнений и маркировки: К(3 – 5,3), К(4,6 – 8), К(6 – 10), К(9 – 14) – под кабель (конструкции кабельных вводов).  Маркировка уплотнения кабельного ввода указывается в записи при заказе перед позицией вида метрологической приемки, например, «...-К(9-14)-К»). Если маркировка уплотнения кабельного ввода не указана при заказе, то поставляются ТС с уплотнением кабельного ввода с маркировкой «6-10 мм».</p>
--	---



8. Диаметр защитной арматуры (с учетом возможных длин):  
10 – Ø 10 мм;  
10/8 – Ø 10 мм с переходом на Ø 8 мм на длине 60 мм;  
8 – Ø 8 мм;  
5 – Ø 5 мм;  
6 – Ø 6 мм;  
10/6 – Ø 10 мм с переходом на Ø 6 мм на длине 160 мм

При заказе ТС с повышенной виброустойчивостью по группе исполнения FX согласно ГОСТ 12997 в записи при заказе после обозначения модели ТС необходимо указать индекс «В» (высокая виброустойчивость), например, «ТСМУ 014.11 В – Оп – 4/20 – (-50/100) – 0,5 – 2 – 120 – 10 – Н – М20х1,5 – 1 – О – К».

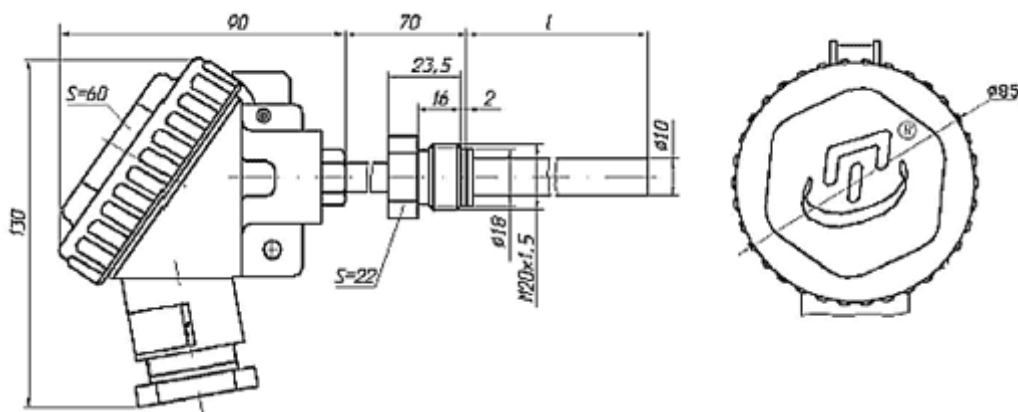
ТС с повышенной виброустойчивостью по группе исполнения FX согласно ГОСТ 12997 могут иметь защитную арматуру с длиной погружаемой части не более 400 мм.

При заказе ТС с особо высокой виброустойчивостью по группе исполнения GX согласно ГОСТ 12997 в записи при заказе после обозначения модели ТС необходимо указать индекс «О В» (особо высокая виброустойчивость), например, «ТСМУ 014.11 ОВ – Оп – 4/20 – (-50/100) – 0,5 – 2 – 120 – 10 – Н – М20х1,5 – 1 – О – К».

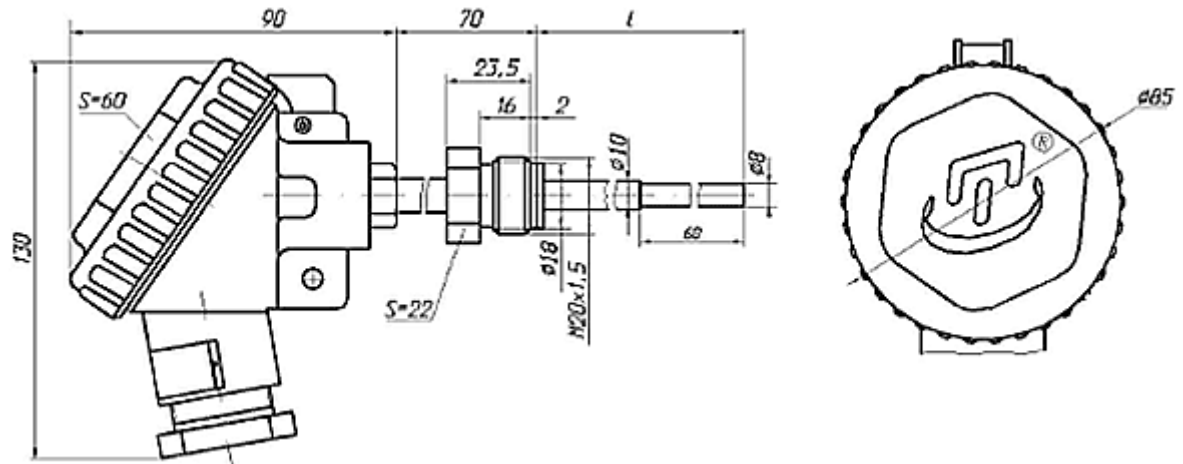
ТС с особо высокой виброустойчивостью по группе исполнения GX согласно ГОСТ 12997 могут иметь защитную арматуру с длиной погружаемой части не более 120 мм.

При заказе ТС совместно с устройством для защиты от импульсных перенапряжений ТЕРМ 002 запись должна быть: «ТСМУ 014.11 – Оп – 4/20 – (-50/100) – 0,5 – 2 – 120 – 10 – Н – М20х1,5 – 1 – О – К в комплекте с УЗИП ТЕРМ 002-Оп».

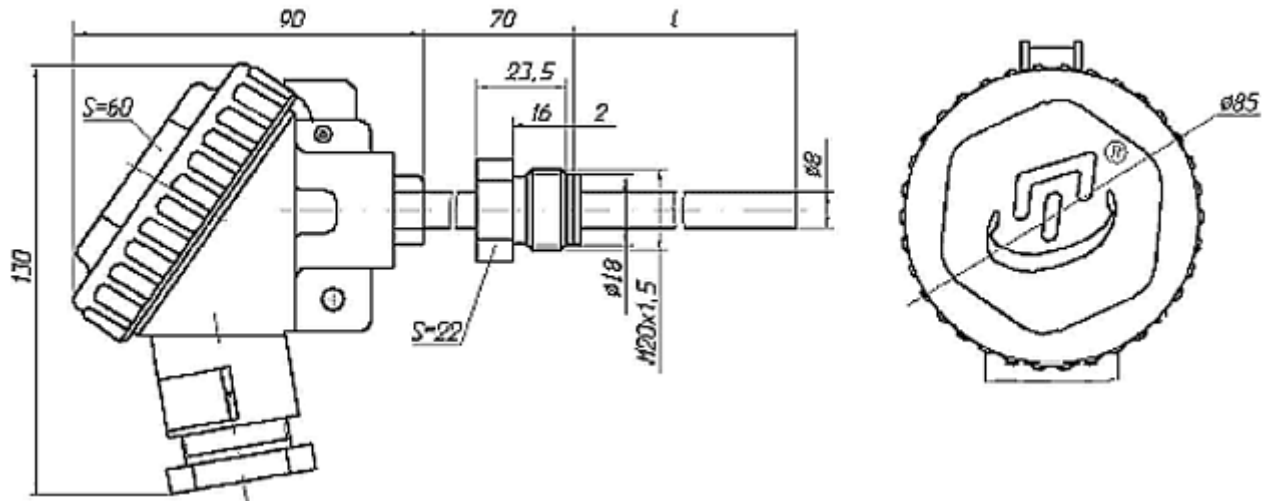
### Чертеж



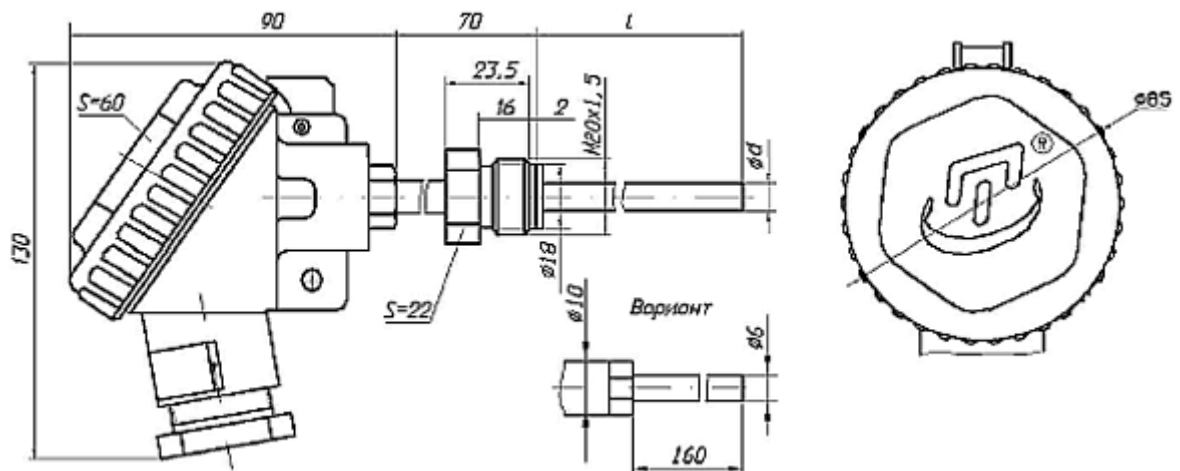
Термопреобразователи сопротивления общепромышленные с выходным токовым сигналом, с подвижным штуцером М20х1,5, с защитной арматурой диам 10 мм ТСМУ 014, ТСПУ 014



Термопреобразователи сопротивления общепромышленные с выходным токовым сигналом с подвижным штуцером M20x1,5, с защитной арматурой диам. 10 мм с переходом на диам. 8 мм на длине 60 мм ТСМУ 014, ТСПУ 014



Термопреобразователи сопротивления общепромышленные с выходным токовым сигналом с подвижным штуцером M20x1,5, с защитной арматурой диам. 8 мм ТСМУ 014, ТСПУ 014



Термопреобразователи сопротивления общепромышленные с выходным токовым сигналом с подвижным штуцером M20x1,5, с защитной арматурой диам. 5 мм или диам. 6 мм (или с защитной арматурой диам. 10 мм с переходом на диам. 6 мм на длине 160 мм) ТСМУ 014, ТСПУ 014

Диаметр погружаемой части,  $d$ , мм: 5, 6.



**Стандартные длины и диаметры погружаемых частей защитной арматуры общепромышленных ТС с выходным токовым сигналом типа ТСМУ 014, ТСПУ 014:**

Исполнения ТС с подвижными штуцерами М20х1,5						Длина погружаемой части l, мм
Ø 10 мм	Ø 10/ Ø 8/ L =60 мм	Ø 8 мм	Ø 5 мм	Ø 6 мм	Ø 10/ Ø 6/ L =160 мм	
-	-	+	+	+	-	60
+	+	+	+	+	-	80
+	+	+	+	+	-	100
+	+	+	+	+	-	120
+	+	+	+	+	-	160
+	+	+	-	-	+	200
+	+	+	-	-	+	250
+	+	+	-	-	+	320
+	+	+	-	-	+	400
+	+	+	-	-	+	500
+	+	+	-	-	-	630
+	+	+	-	-	-	800
+	+	+	-	-	-	1000
+	-	+	-	-	-	1250
+	-	+	-	-	-	1600
+	-	+	-	-	-	2000
+	-	+	-	-	-	2500
+	-	+	-	-	-	3150

Примечания:

1. ТС моделей ТСПУ 014.19, ТСПУ 015.19 с диапазоном измеряемых температур от 0 до 400 °С изготавливаются с длинами погружаемой части защитной арматуры 160 мм и более (120 мм – по согласованию).
2. ТС моделей ТСПУ 014.20, ТСПУ 015.20 с диапазоном измеряемых температур от 0 до 500 °С изготавливаются с длинами погружаемой части защитной арматуры 250 мм и более.

**Диапазоны измеряемых температур общепромышленных погружаемых ТС с выходным токовым сигналом моделей ТСМУ 014, ТСПУ 014:**

Модели ТС	Диапазоны измеряемых температур, °С	Выходной токовой сигнал, мА
ТСМУ 014.10, ТСПУ 014.10,	от -50 до 50	4 ... 20
ТСМУ 014.11, ТСПУ 014.11	от -50 до +00	
ТСМУ 014.12, ТСПУ 014.12,	от -50 до 150	
ТСМУ 014.13, ТСПУ 014.13,	от -25 до 25	
ТСМУ 014.14, ТСПУ 014.14,	от 0 до 100	
ТСМУ 014.15	от 0 до 180	
ТСПУ 014.15	от 0 до 200	
ТСМУ 014.16, ТСПУ 014.16	от 0 до 50	
ТСМУ 014.17, ТСПУ 014.17	от 0 до 150	
ТСПУ 014.18	от 0 до 300	
ТСПУ 014.19	от 0 до 400	
ТСПУ 014.20	от 0 до 500	