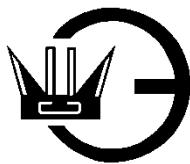


ЗАКАЗАТЬ

ОКПД2 26.51.51.110



ЕАС

Ex



**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ПЛАТИНОВЫЕ ТСП/1 И МЕДНЫЕ ТСМ/1**

Руководство по эксплуатации

908.2337.00.000РЭ

(Взамен 908.2337.00.000РЭ ред. 2011 г.,

908.1632.00.000РЭ ред. 2008 г.)

Срок введения с 01.03.2017 г.

1 Описание и работа изделия.....	4
1.1 Назначение изделий.....	4
1.2 Технические характеристики (свойства)	6
1.3 Состав изделия.....	16
1.4 Устройство и работа изделия	18
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	23
1.6 Маркировка и пломбирование.....	23
1.7 Упаковка.....	27
2 Использование по назначению	28
2.1 Эксплуатационные ограничения	28
2.2 Подготовка изделия к использованию	28
2.3 Использование изделия	32
3 Техническое обслуживание изделия	33
4 Текущий ремонт.....	36
4.1 Общие указания	36
4.2 Меры безопасности	36
5 Транспортирование и хранение.....	37
6 Утилизация.....	38
Приложение А Чертежи средств взрывозащиты термопреобразователей	39
Приложение Б Схемы электрических соединений термопреобразователей.....	44
Приложение В Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1088.....	45
Приложение Г Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1287	48
Приложение Д Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1288.....	50
Приложение Е Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1388	53
Приложение Ж Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-2288	56
Приложение И Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП/1-0889	58
Приложение К Габаритный чертеж термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-2788	60
Приложение Л Габаритный чертеж термопреобразователей ТСП/1-8032.....	61
Приложение М Габаритный чертеж термопреобразователей ТСП/1-0987, ТСМ/1-0987	62
Приложение Н Габаритный чертеж термопреобразователей ТСП/1-1187, ТСМ/1-1187.....	63
Приложение П Примеры способов установки термопреобразователей на объекте	71
Приложение Р Схемы подключения термопреобразователей с видом зрывозащиты «искробезопасная цепь».....	75

Руководство по эксплуатации 908.2337.00.000 РЭ (далее руководство или РЭ) предназначено для правильной и безопасной эксплуатации термопреобразователей сопротивления платиновых ТСП/1 и медных ТСМ/1 (далее термопреобразователи или изделия): ТСП (ТСМ)/1-1088, ТСП (ТСМ)/1-1287, ТСП (ТСМ)/1-1288, ТСП (ТСМ)/1-1388,

ТСП (ТСМ)/1-2288, ТСП/1-0889, ТСП (ТСМ)/1-2788, ТСП/1-8032, ТСП (ТСМ)/1-0987, используемых во взрывобезопасных зонах, и ТСП (ТСМ)/1-1187, используемых во взрывоопасных зонах.

Термопреобразователи выпускаются по ТУ 26.51.51-130-12150638-2017.

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках термопреобразователей, комплектности, конструктивных особенностях, правилах монтажа, эксплуатации и технического обслуживания, порядке работы, правилах транспортирования, хранения, утилизации, а также сведения о ресурсах, сроках службы, хранения и гарантиях изготовителя (поставщика), сведения об упаковке, приемке и первичной поверке.

К работе с термопреобразователями допускаются лица, изучившие настояще руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж об условиях размещения термопреобразователей на объекте.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделий

Термопреобразователи ТСП(ТСМ)/1-1088, ТСП (ТСМ)/1-1287, ТСП(ТСМ)/1-1288, ТСП(ТСМ)/1-1388, ТСП(ТСМ)/1-2288, ТСП/1-0889, ТСП(ТСМ)/1-2788, ТСП/1-8032, ТСП(ТСМ)/1-0987, используемые во взрывобезопасных зонах, и ТСП(ТСМ)/1-1187, используемые во взрывоопасных зонах, различных конструктивных исполнений, предназначены для измерений температуры жидких, газообразных сред и твердых поверхностей различных промышленных установок и систем для использования в нефтегазодобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности и при производстве минеральных удобрений.

Термопреобразователи сопротивления ТСП(ТСМ)/1-1187 предназначены для измерения жидких и газообразных сред:

- азотоводородной смеси и продуктов сгорания природного газа (H_2 , N_2 , CO , O_2 , H_2O , CH_4) газообразного и жидкого аммиака, природного газа, конвертированного газа, моноэтаноламинового раствора с примесями сероводорода (H_2S) и сернистого ангидрида (SO_2) в допустимых пределах по ГОСТ 12.1.005-88.

Термопреобразователи ТСП(ТСМ)/1-1187 с защитной арматурой из стали 10Х17Н13М2Т могут использоваться в агрессивной рабочей среде, содержащей до 25% H_2S и CO_2 и рассчитаны на работу в среде, содержащей до 10 мг/м³ сероводорода (кратковременно до 100 мг/м³ в течение до 230 часов в год).

Термопреобразователи ТСП(ТСМ)/1-2288 имеют разборную конструкцию со сменной термометрической вставкой.

Термопреобразователи являются невосстанавливаемыми, однофункциональными, однозонными, стационарными, одно – или двухканальными (в зависимости от количества термометрических чувствительных элементов), неремонтируемыми изделиями.

По классификации ГОСТ 6651-2009 термопреобразователи относятся:

- к платиновым типа П (температурный коэффициент $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), платиновым типа Pt (температурный коэффициент $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ и к медным типа М (температурный коэффициент $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$).

Термопреобразователи предназначены для поставок отечественным потребителям, а также на экспорт.

Изготовление термопреобразователей на экспорт производится по действующей конструкторской и технологической документации. Эксплуатационная и товаросопроводительная документация, поставляемая вместе с изделиями, выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.901-99, а также в соответствии с требованиями контракта или заказа-наряда на поставку.

Все термопреобразователи предназначены для эксплуатации в условиях, пронормированных для исполнения О2 по ГОСТ 15150-69.

Термопреобразователи (кроме ТСП (ТСМ)/1-1187) предназначены для работы во взрывобезопасных зонах при температуре от минус 50 до плюс 60 $^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 100% при температуре плюс 35 $^{\circ}\text{C}$.

Термопреобразователи ТСП (ТСМ)/1-1187 предназначены для работы во взрывоопасных зонах при температуре от минус 50 до плюс 85 $^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 100% при температуре плюс 35 $^{\circ}\text{C}$. Взрывонепроницаемая оболочка, в которую заключены токоведущие электрические части термопреобразователя выдерживает давление взрыва и исключает его передачу в окружающую взрывоопасную среду.

Термопреобразователи ТСП (ТСМ)/1-1187 соответствуют требованиям Технического Регламента Таможенного Союза ТР ТС 012/2011 и предназначены для применения во взрывоопасных зонах и помещениях, класса 0, 1 и 2 по ГОСТ 30852.9-2002 и ГОСТ 30852.13-2002, в которых по условиям работы могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории IIС группы Т1...Т6 по классификации ГОСТ 30852.19-2002.

Маркировка взрывозащиты 1ExdIICT1...T6 X или 0ExiaIICT1...T6 X.

Вид взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь («i») или взрывонепроницаемая оболочка («d»):

- для термопреобразователей с металлической головкой – «взрывонепроницаемая оболочка (d)» по ГОСТ 30852.-20021 с маркировкой взрывозащиты 1ExdIICT1...T6 X, где знак "X" указывает на особые условия монтажа и эксплуатации (см. п. 1.6.1);

- для термопреобразователей с металлической или пластмассовой головкой – «искробезопасная электрическая цепь (i)» по ГОСТ 30852.10-2002 с маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT1 T6 X, где знак "X" указывает на особые условия монтажа и эксплуатации (см. п. 1.6.1).

Термопреобразователи по классификации ГОСТ Р 52931-2008 относятся:

- по устойчивости к климатическим воздействиям - к группе исполнения:

Д3 – для термопреобразователей, кроме ТСП (ТСМ)/1-1187,

Д2 - для термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1187;

- по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации - к группе исполнения N2;

- по защищеннности от воздействия окружающей среды – различного исполнения в зависимости от конструктивной разновидности. Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-2015:

- степень защиты IP55 - для ТС с головкой (пластмассовой, стальной или алюминиевой);

- степень защиты IP00 - для ТС с выводным кабелем или с цилиндрическим разъемом.

1.2 Технические характеристики (свойства)

1.2.1 Модификация ТС, номер рисунка конструктивного исполнения, диапазон измеряемых температур, время термической реакции и номинальное давление измеряемой среды должны соответствовать таблице 1.

Примечание – Максимальное значение температуры для ТС класса допуска А и В ограничивается в соответствии с ГОСТ 6651-2009.

1.2.2 Конструкция, габаритные, установочные и присоединительные размеры термопреобразователей должны соответствовать приложениям В – Н.

1.2.3 Масса термопреобразователей должна соответствовать указанной в рабочих чертежах и не превышать значений, указанных в приложениях В - Н.

1.2.4 Чертежи средств взрывозащиты термопреобразователей сопротивления ТСП(ТСМ)/1-1187 приведены в приложении А.

1.2.5 Схемы электрических соединений приведены в приложении Б.

Таблица 1

Модификация ТС	Рис.	Диапазон измеряемых температур, °C	Время термической реакции, с, не более	Конструк- ция наружной части	Номиналь- ное давление РН, МПа	Длина монтажной части, мм	Марка материала защитной арматуры			
ТСП/1-1088	В.1	-200 ... +500 -50...+300**	40	Головка	0,4	250 ... 2000	12X18H10T			
ТСП/1-1088	В.2				6,3	60 ... 2000				
ТСП/1-1088	В.3		20		1000 ... 12000					
ТСП/1-1088	В.4				0,4	250 ... 2000				
ТСМ/1-1088	В.1		40		6,3	60 ... 2000				
ТСМ/1-1088	В.2				6,3	60 ... 2000				
ТСМ/1-1088	В.3				6,3	1000 ... 12000				
ТСМ/1-1088	В.4				6,3	80 ... 500				
ТСП/1-1287	Г.1	-200 ... +500 -50...+300**	20	Разъем	6,3	60 ... 120	12X18H10T			
ТСП/1-1287	Г.2				6,3					
ТСП/1-1287	Г.3	-200 ... +500 -50...+300**		Кабель	6,3					
ТСМ/1-1287	Г.4	-50 ... +150		Разъем	6,3					
ТСП/1-1288	Д.1	-50 ... +300	15	Головка	6,3	80 ... 500	12X18H10T			
ТСП/1-1288	Д.2			Кабель	0,4					
ТСП/1-1288	Д.3				6,3	60				
ТСП/1-1288	Д.4	-50 ... +250			0,4	80 ... 500				
ТСП/1-1288	Д.5	-200 ... +400 -50...+300**		Кабель	0,4	200 ... 16000				
ТСП/1-1288	Д.6				0,4	50				
ТСМ/1-1288	Д.1	-50 ... +150			6,3	80 ... 500				
ТСМ/1-1288	Д.4				0,4					
ТСМ/1-1288	Д.5				0,4	200 ... 16000				
ТСП/1-1388, ТСМ/1-1388	Е.1	-50 ... +120			0,4	25	12X18H10T, Л63, Л96			

Продолжение таблицы 1

Модификация ТС	Рис.	Диапазон измеряемых температур, °C	Время термической реакции, с, не более	Конструк- ция наружной части	Номиналь- ное давление PN, МПа	Длина монтажной части, мм	Марка материала защитной арматуры	
ТСП/1-1388, TCM/1-1388	E.2	-50 ... +120	15	Кабель	0,4	30	12Х18Н10Т, Л63, Л96	
ТСП/1-1388, TCM/1-1388	E.3					60 ... 500	12Х18Н10Т, медь М1	
ТСП/1-1388, TCM/1-1388	E.4					40	12Х18Н10Т, Л63, Л96	
ТСП/1-1388	E.5					атмосф.	Слюдосодер- жащий материал (миканит, слюдинит)	
ТСП/1-1388, TCM/1-1388	E.6	-50 ... +500 -50...+300**	40	Головка	0,4	120 ... 1000	12Х18Н10Т	
ТСП/1-2288	Ж.1				6,3	80 ... 1000		
ТСП/1-2288	Ж.2				0,4	120 ... 1000		
TCM/1-2288	Ж.1				6,3	80 ... 1000		
TCM/1-2288	Ж.2	-50 ... +150	20	Кабель	0,4	60 ... 630	ЛС59-1	
ТСП/1-0889	И.1					40, 65		
ТСП/1-0889	И.2					60 ... 100		
ТСП/1-0889	И.3					120		
ТСП/1-2788	К.1	-50 ... +150	8	Головка	0,1	120	12Х18Н10Т	
TCM/1-2788	К.1					80		
ТСП/1-8032	Л.1	0 ... +200	40	Головка	0,1			
ТСП/1-0987	М.1	-50 ...+75	120*					
TCM/1-0987	М.1							

Продолжение таблицы 1

Модификация ТС	Рис.	Диапазон измеряемых температур, °C	Время термической реакции, с, не более	Конструкция наружной части	Номинальное давление PN, МПа	Длина монтажной части, мм	Марка материала защитной арматуры
ТСП/1-1187	H.1- H.4, H.6- H.9, H.11 - H.14	-50 ... +500 -50...+300**			16 (для исп. со штуцером) 0,4 (для исп. без штуцера)		12X18H10T, 10X17H13M2T
TCM/1-1187	H.1- H.4, H.6- H.9, H.11 - H.14	-50 ... +150	40	Головка	16 (для исп. со штуцером)	80 ... 2000	12X18H10T, 10X17H13M2T
ТСП/1-1187	H.5, H.10, H.15, H.16	-50 ... +500 -50...+300**			0,4 (для исп. без штуцера)		12X18H10T
TCM/1-1187	H.5, H.10, H.15, H.16	-50 ... +150					
<p>Примечание:</p> <p>1 * Показатель тепловой инерции в воздухе</p> <p>2 ** В диапазоне измеряемых температур межповоротный интервал 5 лет – см.п.3.9.</p> <p>3 Длина монтажной части выбирается в зависимости от схемы соединений (см. табл. приложения В-Н). Для ТП со схемами соединений 2 с одним или двумя чувствительными элементами длина монтажной части не более 630 мм вкл.</p> <p>4 Длину монтажной части рекомендуется выбирать из ряда 20, 25, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 мм. Свыше 3150 мм – из ряда Ra40 ГОСТ 6636-69.</p> <p>5 По согласованию с заказчиком допускается поставка термопреобразователей с другими длинами и другими присоединительными размерами защитной арматуры и узлов крепления.</p>							

1.2.6 Номинальная статическая характеристика (НСХ), класс допуска термопреобразователей по ГОСТ 6651-2009 и номинальное сопротивление термопреобразователей при температуре 0 $^{\circ}\text{C}$ (Ro) должны соответствовать таблице 2.

В паспортах на термопреобразователи должны быть указаны фактические значения номинальных сопротивлений ТП Ro и R_{100} .

Таблица 2

Модификация ТС, конструктивное исполнение, номер рисунка	НСХ преобразования	Ro , Ом	Обозначение класса допуска по ГОСТ 6651-2009
ТСП/1-1088, рис. В.1 – В.4	50П (Pt50); 46П	50; 46	A*
			B
			C
	100П (Pt100)	100	A*
			B
			C
TCM/1-1088, рис. В.1 – В.4	50М	50	A*
			B
			C
	100М	100	A*
			B
			C
ТСП/1-1287, рис. Г.1 - Г.3	50П (Pt50); 46П	50; 46	A*
			B
	100П (Pt100)	100	A*
			B
TCM/1-1287, рис. Г.4	50М	50	B
ТСП/1-1288, рис. Д.1 – Д.5	50П (Pt50)	50	B
			C
	100П (Pt100)	100	B
			C
ТСП/1-1288, рис. Д.6	50П (Pt50)	50	B
	100П (Pt100)	100	

Продолжение таблицы 2

Модификация ТС, конструктивное исполнение, номер рисунка	НСХ преобразования	Ro, Ом	Обозначение класса допуска по ГОСТ 6651-2009
TCM/1-1288, рис. Д.1, Д.4, Д.5	50М	50	B
			C
TCM/1-1288, рис. Д.1, Д.4, Д.5	100М	100	B
			C
TCП/1-1388, рис. Е.1 – Е.6	50П; 46П	50; 46	B
			C
	100П (Pt100)	100	B
			C
TCM/1-1388, рис. Е.1 – Е.4	50М	50	B
			C
	100М	100	B
			C
TCM/1-1388, рис. Е.6	50М	50	B
			C
TCM/1-1388, рис. Е.6	100М	100	B
			C
TCП/1-2288, рис. Ж.1, Ж.2	50П (Pt50); 46П	50; 46	B
			C
	100П (Pt100)	100	B
			C
TCM/1-2288, рис. Ж.1, Ж.2	50М	50	B
			C
	100М	100	B
			C
TCП/1-0889, рис. И.1 – И.3	50П (Pt50); 46П	50; 46	B
			C
	100П (Pt100)	100	B
			C
TCП/1-2788, рис. К.1	50П (Pt50); 46П	50; 46	B
			C
	100П (Pt100)	100	B
			C
TCM/1-2788, рис. К.1	50М	50	B
			C
TCП/1-8032, рис. Л.1	100П (Pt100)	100	B
	500П	500	

Продолжение таблицы 2

Модификация ТС, конструктивное исполнение, номер рисунка	НСХ преобразования	Ro, Ом	Обозначение класса допуска по ГОСТ 6651-2009	
ТСП/1-0987, рис. М.1	50П (Pt50);	50;	B	
	46П	46	C	
	100П (Pt100)	100	B	
			C	
TCM/1-0987, рис. М.1	50M	50	B	
	100M	100	C	
			B	
			C	
ТСП/1-1187, рис.Н.1, Н.5, Н.6, Н.10, Н.11, Н.15, Н.16	50П (Pt50)	50	B	
	100П (Pt100)	100		
ТСП/1-1187, рис.Н.2 - Н4, Н7 -Н.9, Н.12 - Н14	50П (Pt50)	50	B	
	100П (Pt100)	100		
	2x100П			
TCM/1-1187, рис.Н.1- Н.16	50M	50	B	
	100M	100		
Примечания				
1 Термопреобразователи с НСХ 46П при новом конструировании не применять, использовать только в целях достройки и ремонта заказов.				
2 * Диапазон температур ограничивается ГОСТ 6651-2009.				

1.2.7 Допуск Δg (максимально допустимое отклонение от НСХ, выраженное в температурном эквиваленте), а также предельное отклонение сопротивления термопреобразователей должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Тип	$\alpha, ({}^{\circ}\text{C}^{-1})$	Класс допуска	Допуск $\Delta g, {}^{\circ}\text{C}$	$R_0, \text{Ом}$	$\Delta R, \text{Ом}$		
					$0 {}^{\circ}\text{C} (\Delta R_0)$	$100 {}^{\circ}\text{C} (\Delta R_{100})$	$500 {}^{\circ}\text{C} (\Delta R_{500})$
П	0,00391	A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$	46	$\pm 0,028$	$\pm 0,060$	—
				50	$\pm 0,030$	$\pm 0,065$	—
				100	$\pm 0,060$	$\pm 0,130$	—
Pt	0,00385	A	$\pm (0,30 + 0,005 \cdot t)$	50	$\pm 0,030$	$\pm 0,066$	—
				100	$\pm 0,060$	$\pm 0,130$	—
П	0,00391	B	$\pm (0,30 + 0,005 \cdot t)$	46	$\pm 0,055$	$\pm 0,140$	$\pm 0,436$
				50	$\pm 0,060$	$\pm 0,155$	$\pm 0,473$
				100	$\pm 0,120$	$\pm 0,310$	$\pm 0,947$
				500	$\pm 0,600$	$\pm 1,550$	$\pm 4,732$
Pt	0,00385	B	$\pm (0,30 + 0,005 \cdot t)$	50	$\pm 0,060$	$\pm 0,155$	$\pm 0,467$
				100	$\pm 0,120$	$\pm 0,310$	$\pm 0,933$
П	0,00391	C	$\pm (0,60 + 0,01 \cdot t)$	46	$\pm 0,110$	$\pm 0,285$	$\pm 0,871$
				50	$\pm 0,120$	$\pm 0,310$	$\pm 0,947$
				100	$\pm 0,240$	$\pm 0,620$	$\pm 1,893$
Pt	0,00385	C	$\pm (0,60 + 0,01 \cdot t)$	50	$\pm 0,120$	$\pm 0,310$	$\pm 0,933$
				100	$\pm 0,240$	$\pm 0,620$	$\pm 1,865$
M	0,00428	A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)$	50	$\pm 0,032$	$\pm 0,08$	—
				100	$\pm 0,065$	$\pm 0,172$	—
		B	$\pm (0,30 + 0,005 \cdot t)$	50	$\pm 0,065$	$\pm 0,155$	—
				100	$\pm 0,129$	$\pm 0,344$	—
		C	$\pm (0,60 + 0,01 \cdot t)$	50	$\pm 0,129$	$\pm 0,344$	—
				100	$\pm 0,258$	$\pm 0,685$	—
Примечания - t – значение температуры измерения, ${}^{\circ}\text{C}$							

1.2.8 Измерительный ток 5 мА для термопреобразователей с сопротивлением 46 и 50 Ом, 1 мА для термопреобразователей сопротивлением 100 Ом и 0,5 мА для термопреобразователей с сопротивлением 500 Ом, протекающий по чувствительному элементу термопреобразователя, не должен вызывать его самонагрев с изменением сопротивления на величину более 0,2 от его допуска при температуре 0 ${}^{\circ}\text{C}$, приведенного в таблице 3, и не должен приводить к выходу показаний термопреобразователя за пределы допуска соответствующего класса по 1.1.2.7.

1.2.9 Электрическое сопротивление изоляции между цепью ЧЭ и защитной арматурой, а также между цепями двух ЧЭ (для термопреобразователей с двумя ЧЭ) должно быть не менее:

- а) 100 МОм (20 МОм между двумя ЧЭ) – при температуре от плюс 15 до плюс 35 °С и относительной влажности до 100 %;
- б) 1 МОм – при повышенной относительной влажности 100 % при температуре плюс 50 °С.
- в) 20 МОм (2 МОм между двумя ЧЭ) при температуре измерения от плюс 100 до плюс 250 °С включ.
- г) 2 МОм (0,2 МОм между двумя ЧЭ) при температуре измерения выше плюс 250 до плюс 500 °С включ.

1.2.10 Электрическая изоляция электрически разобщенных цепей относительно корпуса должна выдерживать без пробоя и перекрытия воздействие испытательного напряжения переменного тока промышленной частоты напряжением 250 В в течение 1 мин.

1.2.11 После выдержки термопреобразователей в сборе при температуре верхнего предела рабочего диапазона температур в течение 250 ч сопротивление термометра при температуре 0 °С должно оставаться в пределах допуска соответствующего класса. Электрическое сопротивление изоляции термометра должно соответствовать требованиям 1.1.2.7.а.

1.2.12 После 10 циклов изменения температуры термопреобразователя от верхнего до нижнего предела рабочего диапазона температур сопротивление термопреобразователя при температуре 0 °С должно оставаться в пределах допуска соответствующего класса.

1.2.13 Значения сопротивления термопреобразователя, измеренные в одной и той же температурной точке, соответствующей 1/2 рабочего диапазона температур в условиях нагрева и охлаждения от верхнего до нижнего предела рабочего диапазона (гистерезис), должны оставаться в пределах допуска соответствующего класса.

1.2.14 Минимальная глубина погружения термопреобразователей при измерении температуры (0 ± 1) °С должна соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Модификация ТС	Рисунок	Минимальная глубина погружения
ТСП(ТСМ)/1-1088	В.1	100
ТСП(ТСМ)/1-1088	В.2, В.3	60
ТСП(ТСМ)/1-1088	В.4	100
ТСП/1-1287	Г.1, Г.2, Г.3	65
ТСМ/1-1287	Г.4	45
ТСП(ТСМ)/1-1288	Д.1, Д.2, Д.3	60
ТСП(ТСМ)/1-1288	Д.4	65
ТСП(ТСМ)/1-1288	Д.5	80
ТСП/1-1288	Д.6	50
ТСП(ТСМ)/1-0987	М.1	60
ТСП(ТСМ)/1-1187	Н.1-Н.16	80
ТСП(ТСМ)/1-1388	Е.1	20
ТСП(ТСМ)/1-1388	Е.2	25
ТСП(ТСМ)/1-1388	Е.3	45
ТСП(ТСМ)/1-1388	Е.4	50
ТСП/1-1388	Е.5	30
ТСП(ТСМ)/1-1388	Е.6	—
ТСП(ТСМ)/1-2288	Ж.1, Ж.2	60
ТСП/1-0889	И.1	60
ТСП/1-0889	И.2, И.3	40
ТСП(ТСМ)/1-2788	К.1	40
ТСП/1-8032	Л.1	100

1.2.15 Термоэлектрический эффект (ТЭДС) на выводах термопреобразователя при максимальной температуре диапазона измерений и максимальном измерительном токе не должна приводить к выходу термопреобразователя из класса допуска при двух направлениях тока в измерительной цепи термопреобразователя.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Термопреобразователи сопротивления представляют собой одноблочную конструкцию и поставляются в собранном виде.

1.3.2 Комплектность поставки термопреобразователей (кроме ТСП (ТСМ)/1-1187) указана в таблице 5

Таблица 5

Наименование составной части	Обозначение	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Термопреобразователь	По приложению В	шт.	1	
Паспорт	908.2337.00.000 ПС	экз.	1	Для каждого термопреобразователя
Руководство по эксплуатации*	908.2337.00.000 РЭ	экз.	1	На партию ТС от 25 шт., поставляемых одному потребителю
Прокладка медная		шт.	1	Для термопреобразователей с резьбовым штуцером

Примечания

1 * Руководство по эксплуатации размещено на сайте npk-etalon.ru.

2 Дополнительное количество экземпляров руководства по эксплуатации поставляется по отдельному заказу за дополнительную плату.

Одиночный комплект ЗИП

Заглушка	ЮВМА.754151.001	шт.	1	Для ТСП(ТСМ)/1-0987
Кольцо	ЮВМА.754176.001	шт.	1	

1.3.3 Комплектность поставки термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1187 должна соответствовать таблице 6

Таблица 6

Наименование составной части	Обозначение	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Термопреобразователь	По приложению Н	шт.	1	
Паспорт	908.1632.00.000 ПС	экз.	1	Для каждого термопреобразователя
Руководство по эксплуатации*	908.2337.00.000 РЭ	экз.	1	На партию ТС от 25 шт., поставляемых одному потребителю

Примечания

1 * Руководство по эксплуатации размещено на сайте npk-etalon.ru.

2 Дополнительное количество экземпляров руководства по эксплуатации поставляется по отдельному заказу за дополнительную плату.

Одиночный комплект ЗИП (поставляется с каждым термопреобразователем)

Прокладка медная		шт.	1	Для термопреобразователей с резьбовым штуцером
------------------	--	-----	---	--

Продолжение таблицы 6

Наименование составной части	Обозначение	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Комплект съемных частей, поставляется с ТСП (ТСМ)/1-1187 (рис. Н.1-Н.10)				
Штуцер	908.2013.00.012	шт.	1	В соответствии с заказом материала корпуса и способа прокладки кабеля: под открытый кабель (К), или под прокладку кабеля в трубе с присоединительной резьбой G3\4-B(G1/2-B) (T-G3/4 (T-G1/2)), или под бронированный кабель (Б)
Кольцо нажимное	908.2013.00.014	шт.	1	В соответствии с заказом материала корпуса
Заглушка	908.2013.00.015	шт.	1	В соответствии с заказом материала корпуса
Кольцо уплотнительное	908.2013.00.013	шт.	1	Под диаметр кабеля 8-10 мм
Кольцо уплотнительное	908.2013.00.013-02	шт.	1	Под диаметр кабеля 10-12 мм
Кольцо уплотнительное	908.2013.00.013-04	шт.	1	Под диаметр кабеля 12-14 мм
Планка с комплектом крепежных изделий	908.2013.00.016	шт.	2	Только для прокладки бронированного кабеля, в зависимости от материала штуцера 908.2013.00.012
Ключ	908.1663.03.000	шт.	-	1 шт. на партию в 10 шт. или меньшее количество при отправке в один адрес для ТП с алюминиевой взрывозащищенной головкой
Примечания - Изделия установочные (защитные гильзы, бобышки и передвижные штуцеры) поставляются по отдельному заказу. Конкретные исполнения изделий установочных согласовываются с изготовителем и поставляются в соответствии с ТУ 4219-137-12150638-2006.				

1.3.4 Термопреобразователи ТСП (ТСМ)/1-1187 с металлической головкой поставляются с кабельным вводом различных исполнений:

- для открытой прокладки присоединяемого кабеля (К),
- для прокладки кабеля в трубе с присоединительной резьбой (G3/4) или (G1/2),
- для присоединения бронированного кабеля (Б).

Материал кабельных вводов для термопреобразователей в корпусе из нержавеющей стали – нержавеющая сталь 12Х18Н10Т, для корпусов алюминиевого сплава - углеродистая сталь с антикоррозийным покрытием.

В комплект поставки входят резиновые уплотнительные кольца под диаметры кабеля 8-10 мм, 10-12 мм и 12-14 мм

1.3.5 Термопреобразователи ТСП (ТСМ)/1-1187 с пластмассовой головкой с видом взрывозащиты 0ExiaIICT1...T6 X поставляются с кабельным штуцером для открытой прокладки присоединяемого кабеля.

1.3.6 Термопреобразователи могут устанавливаться на объекте с использованием установочных изделий (защитных гильз, бобышек, передвижных штуцеров) выпускаемых по техническим условиям ТУ 4219-137-12150638-2006.

Примечание – Установочные изделия поставляются по отдельному заказу.

1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 Термопреобразователь сопротивления представляет собой чувствительный элемент (ЧЭ), помещенный в защитную арматуру из стальной коррозионностойкой стали, латуни или меди.

На свободном конце защитной арматуры закреплена головка из коррозионно-стойкой стали, алюминиевого сплава или пресс-материала с контактными шпильками или контактной колодкой, или электрический соединитель, к контактам которых медными или серебряными удлинительными проводами подключены выводы чувствительного элемента.

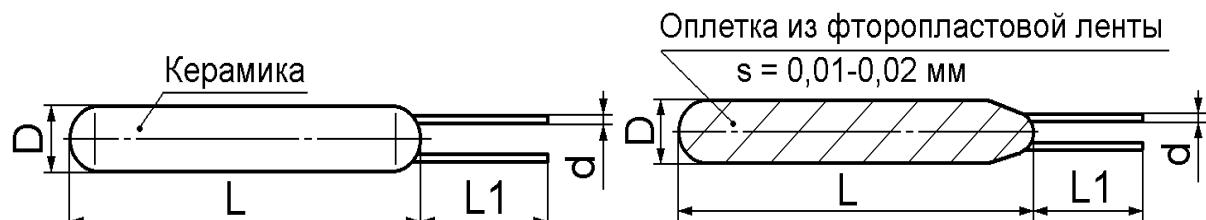
В отдельных исполнениях термопреобразователей головка и разъем отсутствуют, а выводы чувствительного элемента выполнены гибким кабелем в экранирующей оплётке или без нее.

1.4.2 Измерительным элементом термопреобразователя сопротивления является ЧЭ, представляющий собой проволочный резистор из платиновой (для ТСП) или медной (для ТСМ) проволоки, электрическое сопротивление которого изменяется при его нагревании или охлаждении. Зависимость электрического сопротивления чувствительного элемента от температуры называется статической характеристикой преобразования. Номинальные статические характеристики термометров сопротивления приведены в ГОСТ 6651-2009. Там же приведены и допускаемые отклонения от номинальной статической характеристики в зависимости от класса допуска термопреобразователя.

1.4.3 Внешний вид чувствительных элементов (ЧЭ) и его устройство приведены на рисунках 1 и 2.



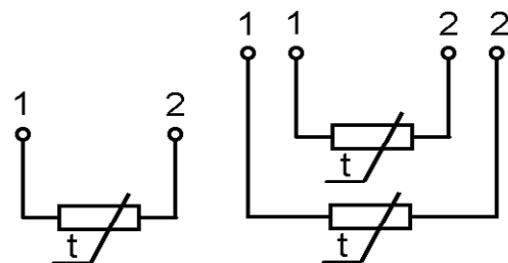
Рисунок 1 – Внешний вид чувствительных элементов



а) платиновый элемент (ЭЧП)

б) медный элемент (ЭЧМ)

Рисунок 2 – Конструкция чувствительных элементов
(L и D – размеры корпуса ЧЭ; L1 и d – размеры выводов ЧЭ)



а) одинарный ЭЧП б) двойной ЭЧП

Нумерация выводов приведена условно

Рисунок 3 – Схема соединения выводов чувствительных элементов

1.4.4 Платиновый чувствительный элемент (ЭЧП) представляет собой спираль из платиновой проволоки диаметром 0,03 – 0,05 мм, помещенную в каналы керамического изолятора. Выводы чувствительного элемента выполнены из платиновой или серебряной проволоки диаметром $d = 0,3 – 0,5$ мм и загерметизированы в каналах изолятора глазурью. Для обеспечения вибростойкости и теплопередачи платиновая спираль засыпана в каналах изолятора порошком на основе оксида алюминия. Платиновые чувствительные элементы изготавливаются одинарные (с одной спиралью) и двойные (с двумя изолированными друг от друга спиралью, помещенные в каналы одного керамического изолятора). Двойные ЭЧП имеют четыре вывода, одинарные – два вывода. Схема соединения ЭЧП приведена на рисунке 3.

1.4.5 Медный чувствительный элемент (ЭЧМ) представляет собой катушку из медной проволоки диаметром 0,05 … 0,08 мм, сформированную в виде кокона и обмотанную тонкой фторопластовой лентой. Выводы ЭЧМ выполнены медным эмалированным проводом диаметром d от 0,3 до 0,5 мм. ЭЧМ также бывают одинарные и двойные, схемы соединения выводов приведены на рисунке 3.

1.4.6 Чувствительные элементы выпускаются с диаметром D от 2,8 до 7 мм, длиной корпуса L от 20 до 50 мм и длиной выводов $L1$ от 7 до 15 мм.

1.4.7 Выводы чувствительного элемента через вводное устройство в головке или ответной частью цилиндрического разъема или непосредственно выводным кабелем соединяются с электронным измерительным преобразователем, который преобразует электрическое сопротивление чувствительного элемента в унифицированный выходной токовый или цифровой сигнал для дальнейшей обработки в устройствах автоматики систем теплоснабжения. Электронные устройства с комплектом термопреобразователей не поставляются.

1.4.8 Внешний вид термопреобразователей сопротивления приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Внешний вид термопреобразователей

1.4.9 Головка имеет кабельный ввод для прохода круглого кабеля в резиновой или пластмассовой оболочке, уплотняющегося резиновым эластичным кольцом. Конструкция и размеры кабельного вводного устройства позволяют произвести монтаж и уплотнение кабелей с сечением жил не более $1,5 \text{ мм}^2$ с диаметром по наружной изоляции не более:

- 10 мм (для не взрывозащищенных ТС);
- 15,5 мм (для взрывозащищенных ТС).

Крышка головки в месте соединения с корпусом головки имеет резиновое уплотнительное кольцо.

1.4.10 Термопреобразователи (ТСМ)/1-1187, используемые во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям технических условий ТУ 26.51.51-130-12150638-2017, ГОСТ 6651-2009, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002, ГОСТ 30852.9-2002, ГОСТ 30852.10-2002, ГОСТ 30852.13-2002, техническому регламенту ТР ТС 012/2011, прочность оболочки проверена на предприятии-изготовителе гидравлическими испытаниями избыточным давлением 0,75МПа.

1.4.11 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением щелевой взрывозащиты. На чертежах средств взрывозащиты (приложение А) словом "Взрыв" обозначены все взрывонепроницаемые соединения и места прилегания взрывозащитных уплотнений к деталям оболочки с указанием допустимых по ГОСТ 30852.1-2002 параметров взрывозащиты: минимальной осевой длины резьбы, диаметра и шага резьбы, числа полных неповрежденных ниток резьбы взрывонепроницаемого резьбового соединения.

1.4.12 Взрывонепроницаемость кабельного ввода обеспечивается эластичным уплотнительным кольцом, материал и размеры которого приведены на чертежах средств взрывозащиты термопреобразователей (приложение А).

1.4.13 Взрывонепроницаемость разделительной перегородки между внутренним отделением головки и измерительным узлом первичного преобразователя достигается засыпкой свободного пространства между измерительным узлом и защитной арматурой окисью алюминия и герметизацией места выхода проводников kleem-компаундом.

Температура частей, загерметизированных kleem-компаундом, не выходит за пределы рабочих температур ТП длительной эксплуатации.

1.4.14 В качестве устройства предохранения от самоотвинчивания крышки и нажимного штуцера применена контровка стальной проволокой через стойку, установленную на крышке и штуцер или патрубок кабельного ввода (для изделий с головками из нержавеющей стали или изделий с головками из пресс-материала).

В качестве устройства предохранения от самоотвинчивания крышки изделий с головками из алюминиевого сплава примененен специальный стопор, зафиксированный в прорезях крышки и закрепленный болтом с пружинной шайбой (см. п.1.6.7).

1.4.15 Пломбирование осуществляется в соответствии с п. 1.6.7.

1.4.16 На корпусе металлической головки расположен наружный заземляющий зажим, возле которого помещен рельефный знак заземления. Заземляющий зажим имеет электрическое соединение с корпусом. Переходное сопротивление между заземляющим зажимом и корпусом не превышает 0,1 Ом.

1.4.17 Токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб.

1.4.18 На крышке головки термопреобразователя имеется предупредительная надпись: «**ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ**».

1.4.19 Фрикционная и электростатическая искробезопасность обеспечивается выбором конструкционных материалов.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1 Термопреобразователи не имеют в своем составе встроенных или придаваемых средств измерения.

1.5.2 Монтаж, подключение, техническое обслуживание и эксплуатация термопреобразователей осуществляется с применением стандартных средств измерений, инструмента и принадлежностей.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка термопреобразователей (кроме ТСП (ТСМ)/1-1187) должна содержать:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- модификация термопреобразователя по таблице 1;
- номер рисунка конструктивного исполнения термопреобразователя в соответствии с таблицей 1 (без указания буквенного обозначения приложения);
- НСХ преобразования. Для термопреобразователей с двумя чувствительными элементами следует указать количество чувствительных элементов перед обозначением НСХ, например 2 x 50П;
- класс допуска;
- схема соединения измерительной цепи (приложение Б);
- монтажная длина термопреобразователя, L, мм;
- диапазон измеряемых температур, °C;

- заводской номер;
- месяц и год выпуска.

В случае поставки термопреобразователей на экспорт нанести надпись
«Сделано в России».

Пример выполнения маркировки термопреобразователей:

 **ТСП/1-1088 2 100П В сх.4 L=500 -200 ... +500 °C № XXXX XX.20XX г.**
 **ТСП/1-1088 1 2x50П В сх.2 L=320 -200...+500 °C № XXXX XX.20XX г.**

Маркировка взрывозащищенных термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1187 должна содержать:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- индекс Ex – обозначение взрывозащищенного исполнения термопреобразователя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза (допускается указывать в паспорте на изделие);
- модификация термопреобразователя по таблице 1;
- номер рисунка конструктивного исполнения по приложению Н (без указания буквенного обозначения);
- НСХ преобразования. Для термопреобразователей с двумя чувствительными элементами следует указать количество чувствительных элементов перед обозначением НСХ, например 2 x 50П;
- класс допуска;
- схема соединения измерительной цепи;
- монтажная длина термопреобразователя, L, мм;
- диапазон измеряемых температур, °C;
- степень защиты проникновения воды и пыли (IP55);
- допускаемый диапазон температуры окружающей среды ($-50 \leq t_a \leq +85$ °C);
- маркировка взрывозащиты (1ExdIIC T1...T6 или 0ExiaIIC T1...T6);
- дополнительный индекс X, означающий, что изделиям требуются особые условия при монтаже и эксплуатации;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия;

- искробезопасные параметры электрической цепи для термопреобразователей с маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICST1...T6 - напряжение $Ui: 1,7V$; ток $Ii: 10 \text{ mA}$; индуктивность $Li: 5 \text{ мГн}$; ёмкость $Ci: 0,25 \text{ мкФ}$;

- заводской номер;
- месяц и год выпуска.

В случае поставки термопреобразователей на экспорт нанести надпись
«Сделано в России».

Пример выполнения маркировки термопреобразователей ТСП (TCM)/1-1187 со взрывозащитой 1ExdIICST3:

 **TCM/1-1187 1 50M B 4 L=120**
 **-50...+150°C IP55 -50 °C ≤ ta ≤ +85 °C**
 **1ExdIICST3 X НАНИО ЦСВЭ № TC RU C-RU.AA87. B.00553**
 **№ XXXX XX. 20XX г.**

Пример выполнения маркировки термопреобразователей ТСП (TCM)/1-1187 со взрывозащитой 0ExiaIICST1:

 **ТСП/1-1187 1 2x100П B 2 L=120**
 **-50...+500°C IP55 -50 °C ≤ ta ≤ +85 °C**
 **0ExiaIICST1 X НАНИО ЦСВЭ № TC RU C- RU.AA87. B.00553**
 **Ui:1,7V Ii: 10mA Li:5,0 мГн Ci: 0,25 мкФ**
№ XXXX XX. 20XX г.

1.6.2 Маркировка термопреобразователей должна быть нанесена на табличках или бирках, закрепленных на термопреобразователе или непосредственно на корпусе термопреобразователя, в месте доступном для осмотра.

1.6.3 У каждого термопреобразователя должна быть маркировка номеров выводных проводников в соответствии со схемой электрических соединений методом прессования на контактной колодке у контактных шпилек или цветными маркировочными трубками на выводных проводниках на конце кабеля.

1.6.4 Маркировка должна наноситься одним из способов: ударным, фотохимической печати, фотохимического травления, выдавливанием, гравированием, лазерным

гравированием или прессованием. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать сохранность и читаемость маркировки в течение всего срока службы изделия. Маркировка может наноситься в одну или несколько строк. Порядок расположения маркировки определяет изготовитель.

1.6.5 Знак утверждения типа средств измерения по ПР 50.2.104-2009 должен быть нанесен на эксплуатационную документацию.

1.6.6 На крышке взрывозащищенных термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1187 методом фотохимтравления, гравированием или лазерным гравированием должно быть нанесено: **«ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».**

Примечание. На электрооборудовании с ограниченной площадью поверхности слово «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» допускается не наносить, согласно ГОСТ 31610.0-2014.

1.6.7 Термопреобразователи ТСП (ТСМ)/1-1187 после монтажа на объекте, подключения к соединительным кабелям и опробования, должны быть опломбированы.

Пломбирование осуществляется установкой пломбы по ГОСТ 18677-73 с применением пломбировочной проволоки диаметром 0,5 мм, установленной в натяг и предохраняющей от самоотвинчивания крышку головки.

Головки термопреобразователей пломбируются в зависимости от вида, материала головки и исполнения кабельного ввода одним из следующих способов:

- головки из нержавеющей стали: для пломбировочной проволоки в стойке крышки имеется отверстие, а на корпусе кабельного ввода приварена проволочная скоба; головки, с присоединенным бронированным кабелем (Б), пломбируются пломбировочной проволокой через отверстие в стойке крышки и отверстие в штуцере кабельного ввода;

- головки из пластмассы: пломбируются с применением пломбировочной проволоки через отверстие в стойке крышки и патрубок кабельного ввода;

- головки из алюминиевого сплава: пломбируются с применением мастичной пломбы головки болта крепления специального стопора (специальный стопор фиксируется в прорезях крышки болтом с пружинной шайбой, головка которого закрыта охранным кольцом) в углублении охранного кольца.

1.6.8 Маркировка транспортной тары соответствует требованиям ГОСТ 14192-96 и содержит манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх» и «Не кантовать», основные, дополнительные и информационные надписи.

1.7 Упаковка

1.7.1 Поставка термопреобразователей должна производиться в упаковке.

1.7.2 Упаковка термопреобразователей должна производиться по чертежам предприятия-изготовителя. Транспортная тара должна соответствовать ГОСТ 2991-85 и ГОСТ 5959-80.

1.7.3 Термопреобразователи должны быть упакованы в два слоя в бумаги по ГОСТ 8828-89 и уложены в транспортную тару, в которой должны быть закреплены так, чтобы исключить их повреждение при транспортировании и хранении.

1.7.4 Эксплуатационная и товаросопроводительная документация должна быть обернута водонепроницаемой бумагой по ГОСТ 8828-89 или помещена в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354-82 и заварена.

1.7.5 На транспортную тару должны быть нанесены манипуляционные знаки в соответствии с ГОСТ 14192-96: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх» и «Не кантовать».

1.7.6 Пломбирование тары не требуется.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При транспортировании, хранении термопреобразователей в упаковке необходимо предохранять транспортную тару от прямого воздействия атмосферных осадков и оберегать от ударов. Падение ящиков во время погрузочно-разгрузочных работ не допускается.

2.1.2 При монтаже не допускается подвергать термопреобразователи ударам. Изгиб защитной арматуры термопреобразователей или удар по корпусу при установке в гнездо на объекте может привести к обрыву или короткому замыканию цепи термопреобразователя, механическому разрушению и к деформации защитной арматуры термопреобразователя.

2.1.3 При монтаже термопреобразователей с крепежными резьбовыми штуцерами перед установкой в гнездо на объекте медная уплотнительная прокладка должна быть подвергнута отжигу при температуре 450-500 °С в течение 1 часа. Прокладка должна быть использована в течение 48 часов после отжига. При задержке в использовании прокладки более 48 часов она должна быть подвергнута повторному отжигу по тому же режиму.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Термопреобразователи не являются источником повышенной опасности, поэтому при подготовке к использованию следует выполнять требования безопасности, действующие на объекте.

2.2.2 Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание термопреобразователей необходимо проводить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, инструкциями по монтажу электрооборудования, эксплуатационной документацией и правилами техники безопасности объекта, на котором устанавливается термопреобразователь.

Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1187 необходимо проводить так же с соблюдением «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭЭ), в том числе главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», «Правил устройства электроустановок (ПУЭ)» Глава 7.3.

Электроустановки во взрывоопасных зонах, ГОСТ 30852.9-2002, ГОСТ 30852.13-2002, ГОСТ 30852.16-2002.

2.2.3 Введение термопреобразователей в эксплуатацию должно быть удостоверено записью в его эксплуатационной документации (паспорте).

2.2.4 При установке термопреобразователей их необходимо извлечь из упаковки, проверить комплектность, наличие эксплуатационной документации и произвести внешний осмотр.

Термопреобразователи не должны иметь механических повреждений (вмятин, трещин и т.д.) оболочки (корпус, крышка и защитная арматура). Маркировка должна соответствовать требованиям паспорта на термопреобразователь.

2.2.5 Перед монтажом термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1187 так же необходимо обратить внимание на:

- маркировку взрывозащиты и предупредительную надпись;
- затяжку всех крепежных деталей;
- наличие средств уплотнения для кабеля;
- наличие стопорящих элементов (упора, контргаек, пружинных шайб);
- наличие контактов для заземления.

- проверить состояние взрывозащищенных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (корпус головки и крышка), механические повреждения не допускаются.

2.2.6 Выдержать термопреобразователь при температуре от плюс 15 до плюс 35⁰С и относительной влажности от 45 до 80 % в течение 2 часов.

Открутить крышку термопреобразователя, проверить затяжку гаек крепления измерительной цепи термопреобразователя (для термопреобразователей с головками).

2.2.7 Проверить целостность цепи термопреобразователя омметром. При наличии обрыва электрической цепи заменить термопреобразователь новым.

2.2.8 Проверить электрическое сопротивление изоляции между металлическим корпусом и выводами ЧЭ термопреобразователя мегаомметром с испытательным напряжением до 100 В. Если электрическое сопротивление изоляции окажется менее 100 МОм, просушить термопреобразователь при температуре от плюс 130 до плюс 150 ⁰С в течение от трех до пяти часов. После просушки электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее

100 МОм. При неудовлетворительных результатах повторной проверки заменить термопреобразователь новым.

2.2.9 Установить термопреобразователь в соответствующее гнездо на объекте. Способы установки термопреобразователей на объекте приведены в приложении П. Термопреобразователи ТСП (ТСМ)/1-1388, рис. Е.6 устанавливаются непосредственно в обмотку или пазы статора электрических машин.

Момент затяжки крепежных штуцеров с диаметром резьбы M20x1,5 должен быть в пределах от 50 до 100 Н·м, а штуцеров с диаметром резьбы M27x2 в пределах от 100 до 170 Н·м.

Используемые для уплотнения отдельных исполнений термопреобразователей металлические прокладки входят в состав одиночного комплекта ЗИП. Прокладки перед установкой ТП отжечь в соответствии с требованиями п. 2.1.3.

Допускается монтаж термопреобразователей с применением установочных изделий, поставляемых по техническим условиям ТУ 4219-137-12150638-2006.

2.2.10 Для термопреобразователей с головками произвести монтаж кабельной линии связи в головке термопреобразователя. В уплотнительной резиновой заглушке вводного устройства головки термопреобразователя, выполнить отверстие по оси заглушки диаметром, равным диаметру кабеля по наружной изоляции, собрать узел уплотнения кабеля и произвести подсоединение жил кабеля к контактным зажимам термопреобразователя. При подсоединении кабеля к контактным зажимам гайки должны быть закручены с крутящим моментом не более 2,5 Н·м. Сечение жилы кабеля не более 1,5 мм².

2.2.11 Произвести уплотнение кабельного ввода затяжкой нажимного штуцера вводного устройства. При этом кабель не должен выдергиваться и проворачиваться в узле уплотнения. Уплотнение кабеля должно быть выполнено тщательно, так как от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства.

Не допускается применение уплотнительных колец, не входящих в комплект поставки.

2.2.12 Закрутить крышку с усилием от руки для плотного прижатия уплотнительной прокладки. Для уменьшения трения при закручивании крышки металлической головки рекомендуется смазать резьбу корпуса головки и крышки тонким слоем любой высокотемпературной смазки на основе дисульфида молибдена, например ВНИИ НП-232 или порошком дисульфида молибдена.

2.2.13 Монтаж термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1187 должен осуществляться герметичным кабелем круглой формы диаметром наружной резиновой или пластмассовой изоляции 8...14 мм в бронерукаве (металлической оплетке). Применение кабеля с полиэтиленовой изоляцией или в полиэтиленовой оболочке не допускается.

Диаметр кабеля должен соответствовать маркировке уплотнительного эластичного кольца.

Допускается поставка термопреобразователей с вводным устройством, предназначенным для монтажа кабеля в трубе с присоединительной резьбой G1/2 или G3/4.

2.2.14 Проверить подключение токоведущих и заземляющих зажимов.

Термопреобразователь должен быть заземлен с использованием внутреннего и наружного заземляющих зажимов, которые должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 21130-75. При подключении следует руководствоваться требованиями п.2.2.2.

2.2.15 Проверить средства электрической защиты термопреобразователя.

Сопротивление линии заземления, измеренное омметром не должно превышать 4 Ом.

2.2.16 После монтажа, подключения и опробования, подключить термопреобразователь ко вторичному прибору. Вторичный прибор должен иметь номинальную статическую характеристику (НСХ) преобразования, соответствующую НСХ термопреобразователя.

2.2.17 Взрывозащищенные термопреобразователи ТСП (ТСМ)/1-1187 необходимо опломбировать. Пломбирование производится в соответствии с п. 1.6.7.

2.2.18 Собственного источника тепла термопреобразователи не имеют, в связи с этим термопреобразователи соответствуют электрооборудованию температурных классов Т1 … Т6 по ГОСТ 30852.0-2002. Температурные классы устанавливаются исходя из минимальной температуры соответствующего температурного диапазона.

Если в месте установки термопреобразователей температура наружных частей объекта может превышать плюс 85°C, то необходимо принять меры, исключающие теплопередачу, обеспечив температуру головки не более плюс 85°C, на что указывает знак X, выполненный рядом с маркировкой взрывозащиты.

Термопреобразователи с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» должны быть применены совместно с соответствующим барьером искрозащиты, имеющим сертификат соответствия Техническому Регламенту Таможенного Союза ТР ТС 012/2011. Схема подключения термопреобразователей показана в приложении Р.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Термопреобразователь готов к работе после монтажа и электрического соединения с внешними приборами.

2.3.2 Во время эксплуатации термопреобразователей настройка и регулировка электрических параметров не требуется. Термопреобразователи сохраняют свои параметры и метрологические характеристики в течение межповерочного интервала.

2.3.3 При работе с нагревательными устройствами и магистралями с горячей водой и паром следует соблюдать особую осторожность во избежание получения ожогов. Работы следует выполнять в рукавицах или перчатках.

2.3.4 Отсоединение термопреобразователей от магистралей с измеряемой средой и обратное подключение к магистралям необходимо осуществлять при полном отсутствии давления в магистрали.

2.3.5 К эксплуатации термопреобразователей допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

2.3.6 При эксплуатации термопреобразователей необходимо поддерживать их работоспособное состояние и выполнять мероприятия в соответствии с п.2.2.2.

2.3.7 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Сопротивление на выходных контактах равно бесконечности или близко к нулю	Обрыв или замыкание чувствительного элемента	Заменить комплект ТС новым	
Электрическое сопротивление изоляции менее 100 МОм.	Проникновение влаги внутрь защитной арматуры	Просушить при температуре от плюс 130 до плюс 150 °C в течение от 3 до 4 часов	Если после сушки электрическое сопротивление изоляции менее 100 МОм, заменить комплект ТС новым.

3 Техническое обслуживание изделия

3.1 При проверке технического состояния термопреобразователей необходимо руководствоваться указаниями п. 2.2.2 и раздела 2.3.

3.2 К техническому обслуживанию термопреобразователей допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие необходимый инструктаж об условиях размещения термопреобразователей на объекте.

3.3 Техническое обслуживание термопреобразователей включает в себя профилактические (планово-предупредительные) осмотры, ежемесячные осмотры и периодическую поверку. Периодичность планово-предупредительных осмотров устанавливается в зависимости от эксплуатационных условий, но не реже одного раза в два года и, как правило, без демонтажа.

3.4 Планово-предупредительные осмотры проводит оперативный персонал объекта, на котором установлены термопреобразователи. При наличии на объекте метрологической службы или подразделения контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА), осмотры проводят работники этих служб.

3.5 Планово-предупредительные осмотры заключаются в следующем:

- контроль соблюдения условий эксплуатации;
- контроль внешнего вида на отсутствие повреждений, загрязнений и коррозии;
- контроль работоспособности термопреобразователя;
- измерение электрического сопротивление изоляции между токоведущей частью и корпусом мегаомметром с напряжением до 100 В на соответствие требованиям п. 1.2.9.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕИСПРАВНЫХ ИЛИ ПОВРЕЖДЕННЫХ ТЕРМОПЕРОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.

3.6 Планово-предупредительный осмотр термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1187, кроме работ в объеме ежемесячных осмотров, дополнительно включает в себя следующие контроли:

- надежность уплотнения кабельного ввода. Проверку производят на отключенном от сети термопреобразователе. Кабель не должен выдергиваться или проворачиваться в узле уплотнения;

- качество взрывозащитных поверхностей деталей оболочки термопреобразователей, подвергаемых разборке. Механические повреждения взрывозащитных поверхностей не допускаются;

- проверку затяжки резьбовых штуцеров и гаек на контактных шпильках в головках термометров. При необходимости производят затяжку резьбовых деталей.

3.7 При ежемесячном осмотре термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1187 следует обратить внимание на:

- целостность оболочки, отсутствие на ней вмятин, трещин и других повреждений;
- наличие маркировки взрывозащиты, и предупредительной надписи;
- наличие крепежных деталей и стопорящих элементов. Крепежные детали должны быть равномерно затянуты;
- состояние заземляющих устройств. Зажимы заземления должны быть затянуты.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ С ПОВРЕЖДЕННЫМИ ДЕТАЛЯМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ ВЗРЫВОЗАЩИТУ.

3.8 Наружная поверхность термопреобразователей должна быть чистой. Обнаруженные загрязнения должны быть удалены чистой сухой бязью или бязью, смоченной этиловым спиртом или спирто-бензиновой смесью в соотношении 1:1.

3.9 Периодическая поверка термопреобразователей, применяемых в сферах государственного метрологического контроля и надзора, проводится по ГОСТ 8.461-2009.

Межповерочный интервал, с учетом условий эксплуатации при определенном диапазоне измеряемых температур, составляет:

- 5 лет - для модификаций: ТСП/1-1088 рис. В.1, В.2, В.3, В.4; ТСП/1-1287 рис.Г.1, Г.3; ТСП/1-1288 рис.Д.5; ТСП/1-2288 рис. Ж.1, Ж.2; ТСП/1-1187 рис. Н.1, Н.2, Н.3, Н.4, Н.5, Н.6, Н.7, Н.8, Н.9, Н.10, Н.11, Н.12, Н.13, Н.14, Н.15, Н.16 в диапазоне измеряемых температур от минус 50 до плюс 300°C.

- 2 года – для всех модификаций и остальных диапазонов температур ТСП/1 и для всех модификаций и исполнений ТСМ/1.

3.10 Гарантийный срок эксплуатации ТП 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента изготовления в пределах срока службы.

3.11 При повторной установке термопреобразователя с применением уплотнения медной уплотнительной прокладкой необходимо заменить прокладку. Прокладка должна быть подвергнута отжигу в соответствии с п. 2.1.3.

3.12 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение термопреобразователей от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться при полном отсутствии давления в магистралях (кроме термопреобразователей, применяемых с защитными гильзами).

3.13 Консервация (переконсервация) термопреобразователей в процессе эксплуатации и технического обслуживания не требуется.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Термопреобразователи являются невосстанавливаемыми, неремонтируемыми изделиями. При выходе из строя термопреобразователя он заменяется новым.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 По степени защиты от поражения электрическим током все термопреобразователи должны соответствовать классу электробезопасности III по ГОСТ 12.2.007.0-75, взрывозащищенные ТСП (ТСМ)/1-1187 должны соответствовать ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.1-2002, ГОСТ 30852.9-2002, ГОСТ 30852.10-2002 и ГОСТ 30852.13-2002.

4.2.2 Монтаж, демонтаж, эксплуатация и техническое обслуживание термопреобразователей должны производиться в соответствии с п.2.2.2 с соблюдением мер предосторожности от получения ожогов и других видов травм в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

4.2.3 Применяемые материалы не способствуют распространению огня.

4.2.4 Взрывозащищенные термопреобразователи должны иметь зажимы и знаки заземления по ГОСТ 21130-75.

4.2.5 Устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение термопреобразователей от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться при полном отсутствии давления в магистралях.

Монтаж и демонтаж кабеля в головке термопреобразователя должен производиться при обесточенном кабеле.

4.2.6 Термопреобразователи не должны выделять во всех возможных режимах работы и в нерабочем состоянии токсичных веществ выше норм ПДК, принятых для воздуха помещений объекта и не должны являться источником выделения дурно пахнущих веществ.

4.2.7 Взрывозащищенные термопреобразователи не должны выделять газов, способных образовывать взрывоопасные смеси и большое количество дыма, а также не должны давать реакции с выделением большого количества газов и дыма при применении средств пожаротушения.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Термопреобразователи поставляются в заводской упаковке, обеспечивающей сохранность при транспортировании и хранении. Упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 23170-75 и нормативно-технической документации по изделиям конкретных типов.

5.2 Термопреобразователи в упаковке предприятия-изготовителя допускается транспортировать любым видом транспорта без ограничения скорости и на любые расстояния при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности до 100 % при температуре 35 °С.

Условия транспортирования в части механических воздействий не должны превышать условия Ж по ГОСТ 23170-75.

5.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики с термопреобразователями не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ящиков на транспортном средстве должен исключать их перемещение при транспортировании.

5.4 Хранение термопреобразователей в упаковке предприятия-изготовителя должно осуществляться в отапливаемых хранилищах в условиях 1 по ГОСТ 15150-69.

Примечание – Срок хранения устанавливается со дня приемки термопреобразователей на предприятии-изготовителе.

5.5 Гарантийный срок хранения изделий при хранении в заводской упаковке 6 мес. при хранении в условиях 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

Гарантийный срок хранения исчисляется с даты приемки изделий на предприятии-изготовителе.

6 Утилизация

6.1 Отработавшие срок службы или вышедшие по каким-либо причинам из строя термопреобразователи подлежит сдавать для изъятия драгоценных и цветных металлов и сплавов.

6.2 Составные части термопреобразователей содержат следующие драгоценные металлы, цветные металлы и сплавы:

- серебро. Из серебряной проволоки изготовлены выводы ЭЧП и выводные проводники ТСП;

- платина. Из платиновой проволоки выполнены спираль или катушка платиновых ЭЧП;

- медь. Из меди выполнены катушка чувствительных элементов и выводы медных термопреобразователей, выводные проводники;

6.3 Составные части измерительной цепи термопреобразователей, изготовленные из вышеперечисленных материалов изображены на рисунке 5.

6.4 Содержание (расчетное) драгоценных металлов, цветных металлов и сплавов приведено в паспортах на термопреобразователи.

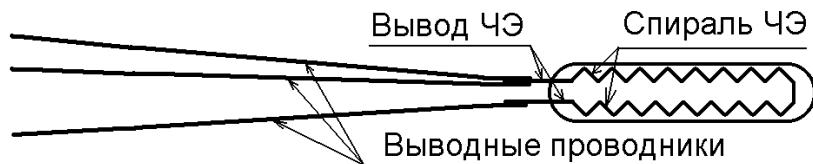


Рисунок 5 – Утилизируемые составные части термопреобразователей сопротивления

6.5 Утилизация ТП производится в соответствии с нормативной документацией, действующей на предприятии.

Приложение А

(обязательное)

Чертежи средств взрывозащиты термопреобразователей

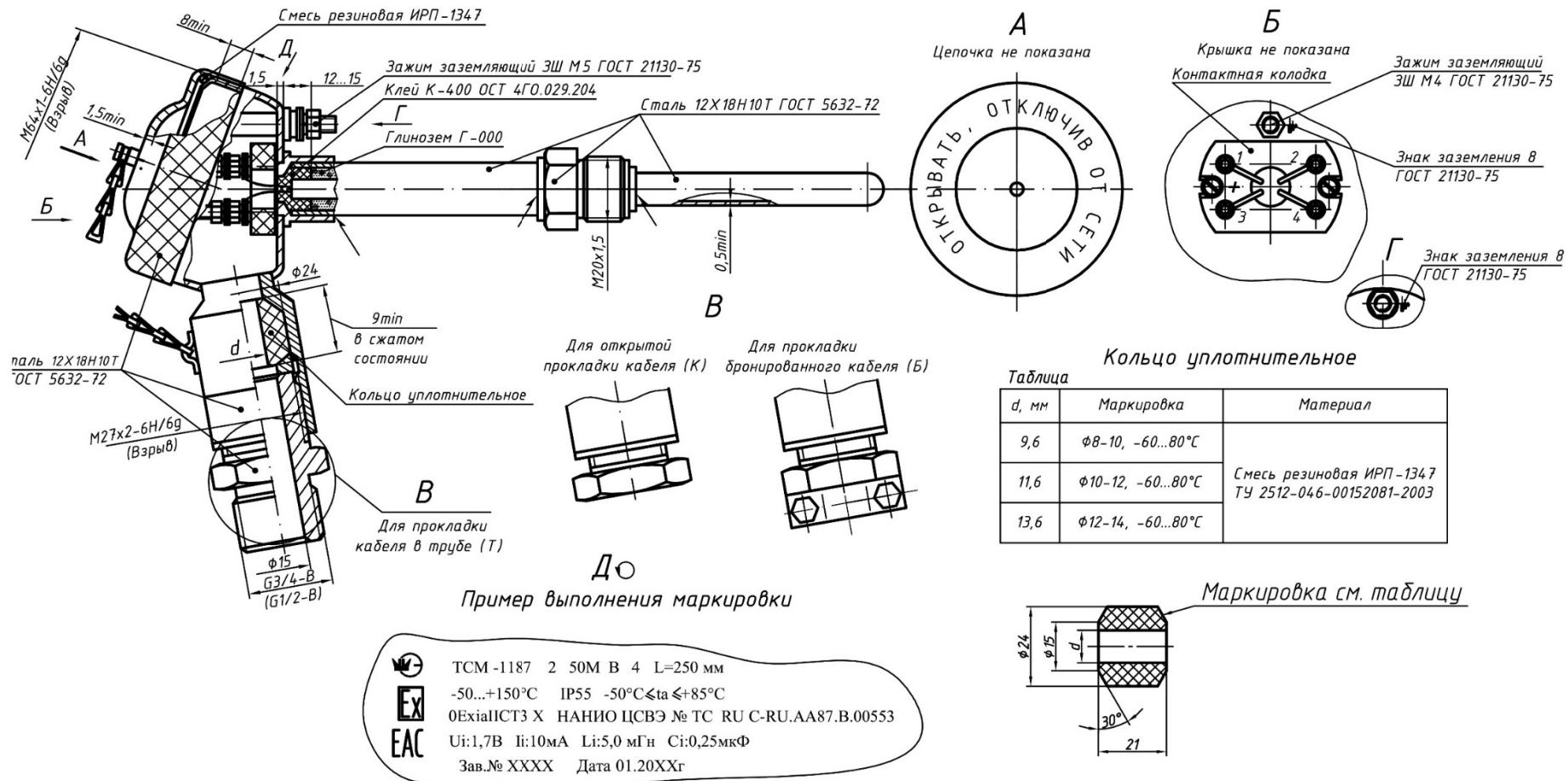
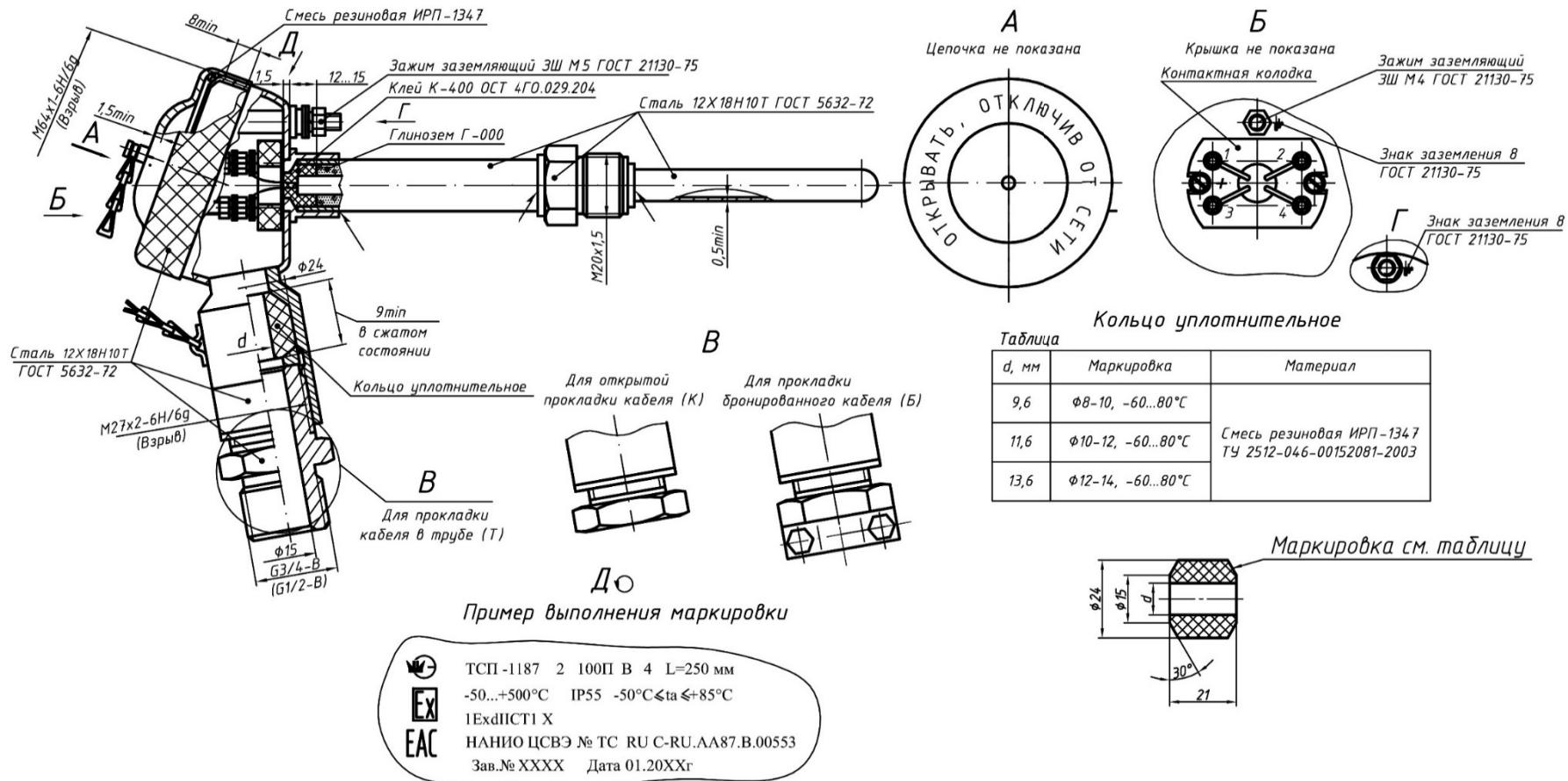


Рисунок А.1 – Чертеж средств взрывозащиты термопреобразователей с головкой из нержавеющей стали и видом взрывозащиты «i»



- 1 Свободный объем 65 мл. Испытательное давление 0,75 МПа.
- 2 Сварные швы по ГОСТ 14771-76.
- 3 Уплотнительные эластичные кольца предназначены для ввода кабеля с наружным диаметром от 8 до 14 мм.
- 4 Трещины и сколы клея К-400 в месте герметизации канала защитной арматуры не допускаются.

Рисунок А.2 – Чертеж средств взрывозащиты термопреобразователей с головкой из нержавеющей стали и взрывозащитой вида «д»

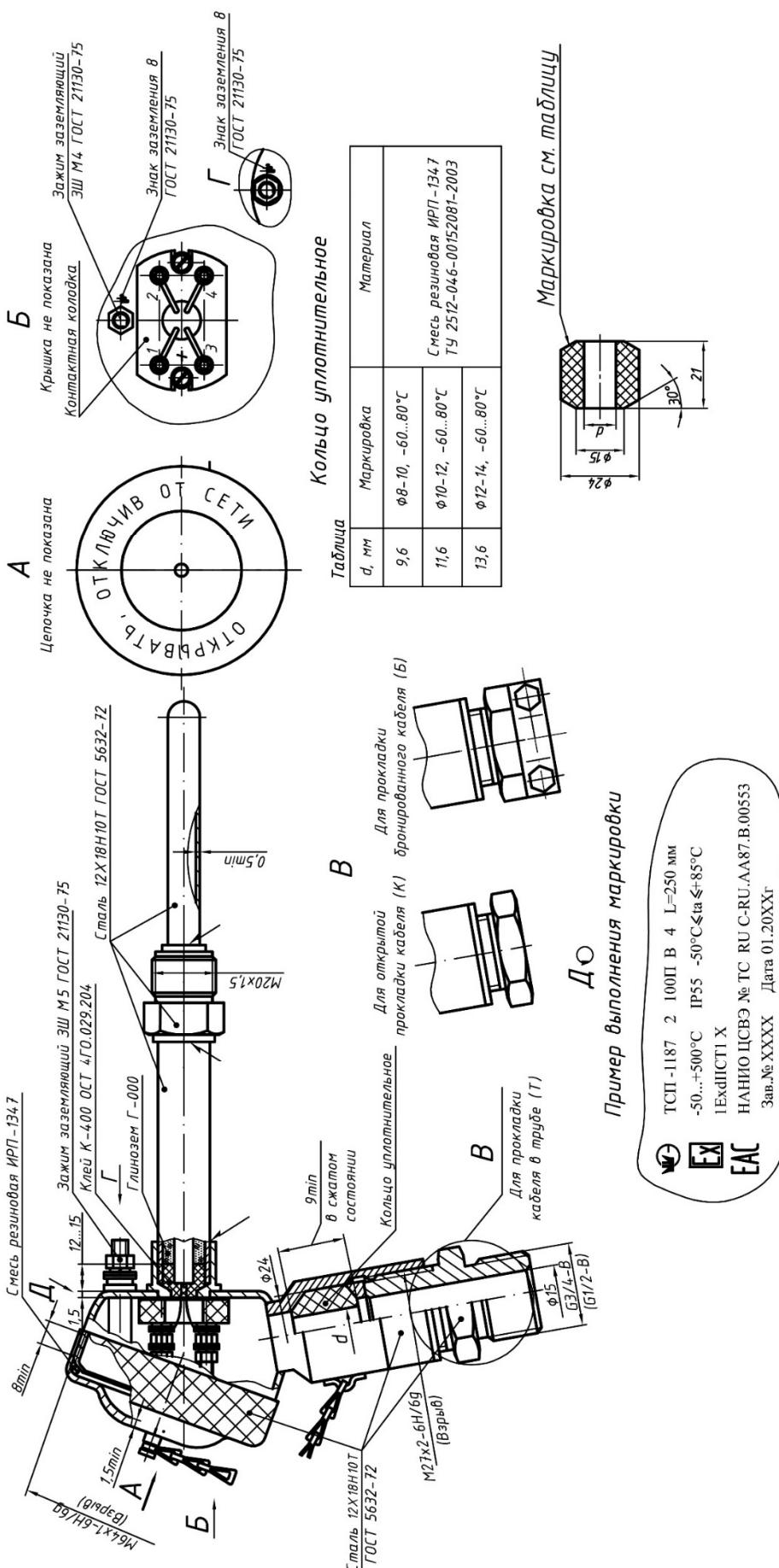
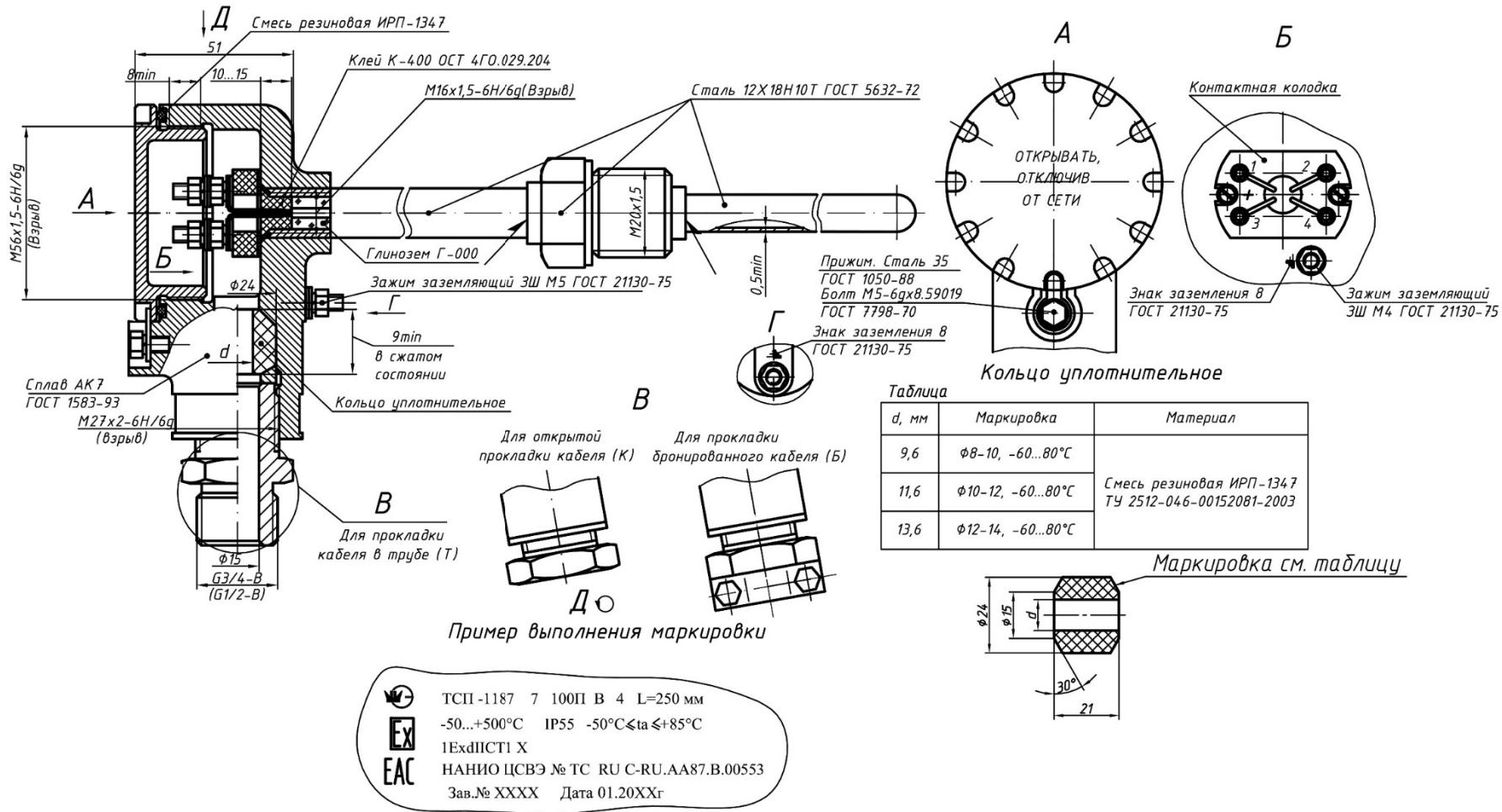


Рисунок А.3 – Чертеж средств взрывозащиты термопреобразователей с головкой из алюминиевого сплава и взрывозащитой вида «i»



- 1 Свободный объем 65 мл. Испытательное давление 0,75 МПа.
- 2 Сварные швы по ГОСТ 14771-76.
- 3 Уплотнительные эластичные кольца предназначены для ввода кабеля с наружным диаметром от 8 до 14 мм.
- 4 Трещины и сколы клея К-400 в месте герметизации канала защитной арматуры не допускаются.

Рисунок А.4 – Чертеж средств взрывозащиты термопреобразователей с головкой из алюминиевого сплава и взрывозащитой вида «d»

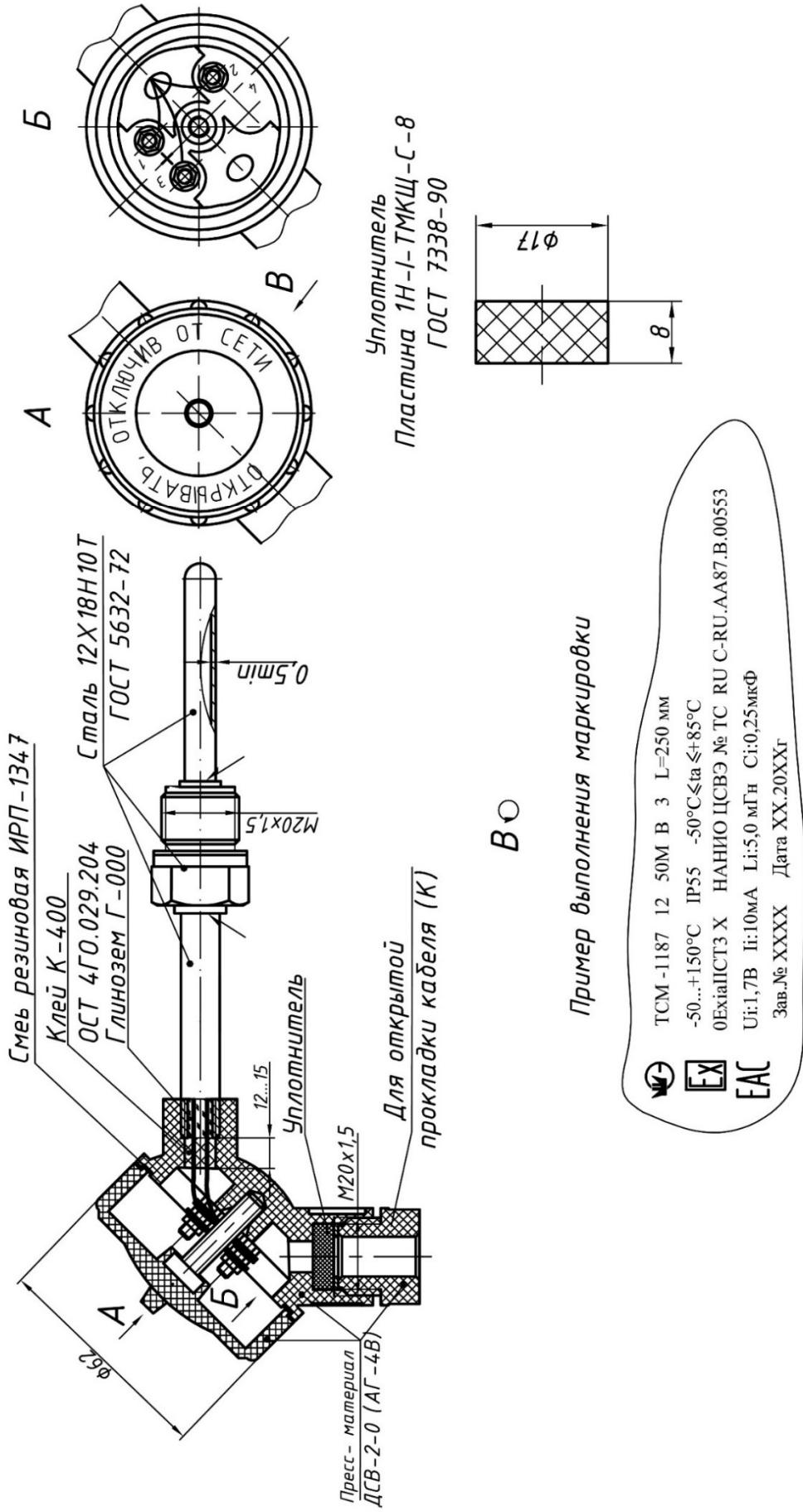


Рисунок А.5 – Чертеж средств взрывозащиты термопреобразователей с головкой из пресс-материала и взрывозащитой вида «i»

Приложение Б

(обязательное)

Схемы электрических соединений термопреобразователей

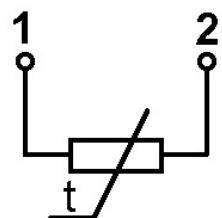


Схема 2

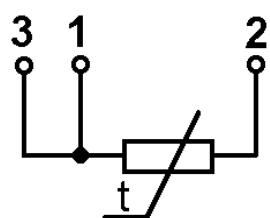


Схема 3

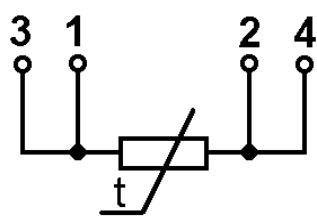


Схема 4

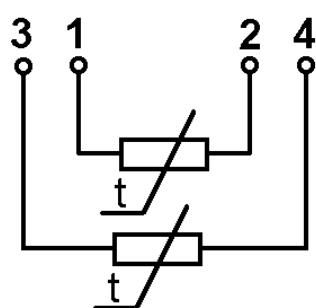


Схема 2 с двумя ЧЭ

Приложение В

(обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1088

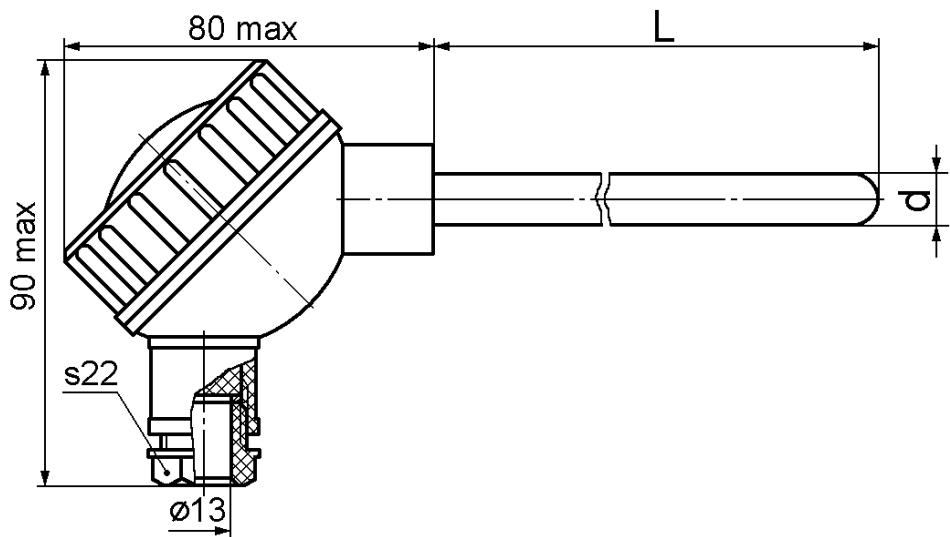


Рисунок В.1

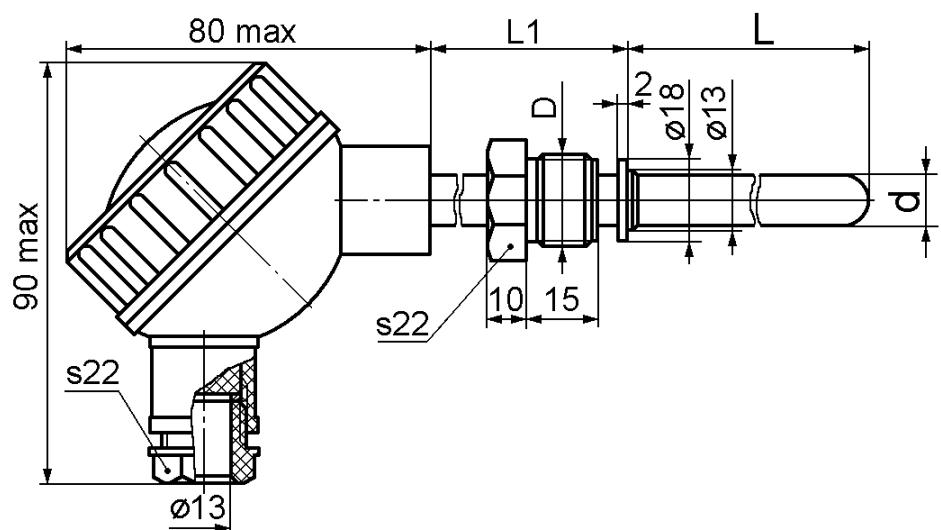


Рисунок В.2

Штуцер подвижный

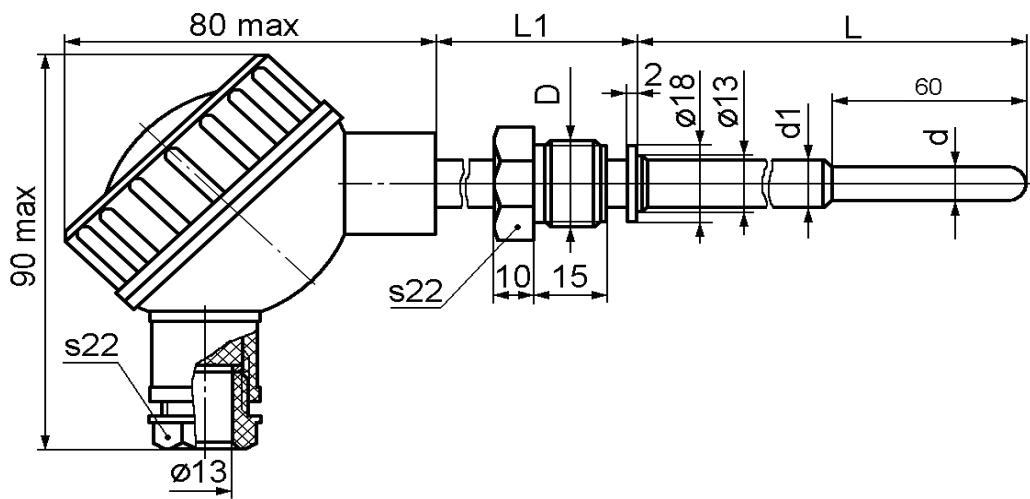


Рисунок В.3

Штуцер подвижный

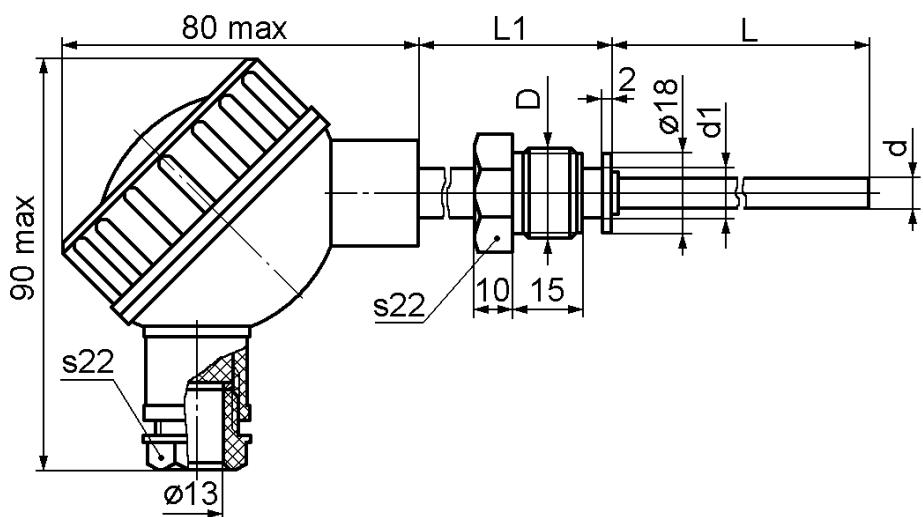


Рисунок B.4

Штуцер подвижный

Таблица В.1 – Исполнения термопреобразователей ТСП/ТСМ/1-1088

Рис.	Модификация	Размеры, мм				D	Масса, кг, не более	Схема соединений
		d	d1	L	L1			
B.1	ТСП, ТСМ	10	—	250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000	—	—	2,7	2, 3, 4, 2 с двумя ЧЭ
B.2	ТСП, ТСМ	10	—	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000	120	M20x1,5	2,7	2, 3, 4, 2 с двумя ЧЭ
B.3	ТСП, ТСМ	8,0	10	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000	120	M20x1,5	2,7	2, 3, 4, 2 с двумя ЧЭ
B.4	ТСП, ТСМ	6	10	1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3200, 3550, 4000, 5000, 6300, 8000, 10000, 12000	120	M20x1,5	2,4	4
Примечание - Монтажная длина (L) термопреобразователей со схемой соединения 2 и 2 с двумя ЧЭ со штуцером - до 400 мм включительно, без штуцера –до 630 мм включительно.								

Приложение Г

(обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1287

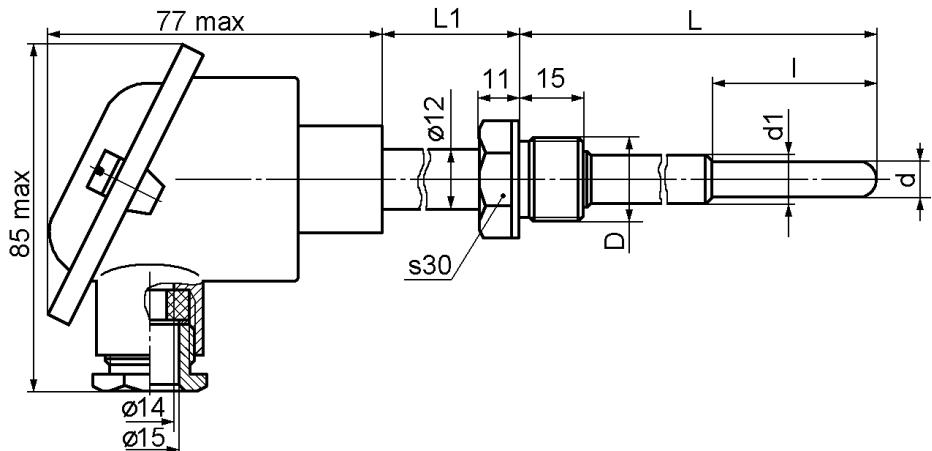


Рисунок Г.1

Штуцер неподвижный



Рисунок Г.2

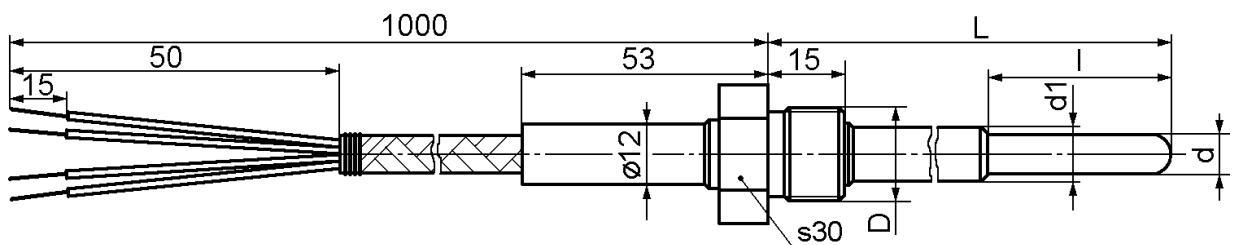


Рисунок Г.3



Рисунок Г.4

Таблица Г.1 – Исполнения термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1287

Рис.	Модификация	Размеры, мм					D	Масса, кг, не более	Схема соединений
		d	d1	l	L1	L			
Г.1	ТСП	8	10	50	80	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500	M20x1,5	0,90	2*, 3, 4
Г.2	ТСП	8	10	50	—	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500	M20x1,5	0,45	2*, 3, 4
Г.3	ТСП	8	10	50	—	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500	M20x1,5	0,40	2*, 3, 4
Г.4	ТСМ	6	—	—	—	60, 80, 100, 120	M16x1,5	0,32	4

Примечание - * Схема соединений 2 для класса допуска А не применяется.

Приложение Д

(обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1288

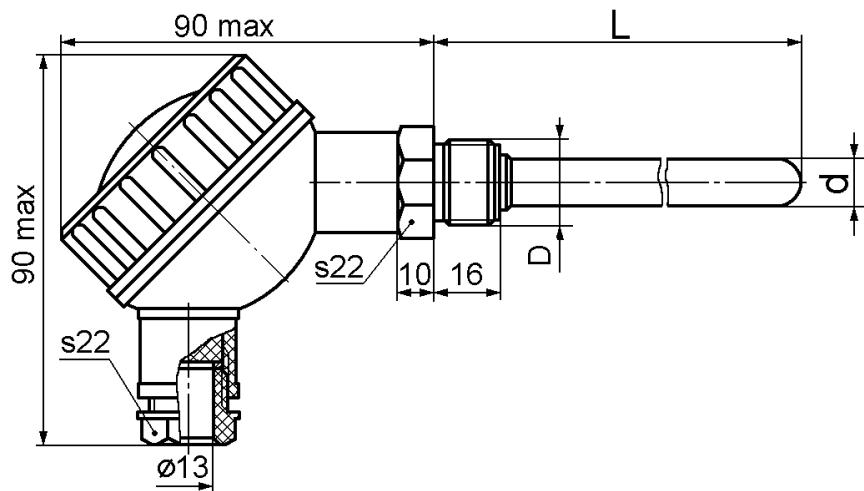


Рисунок Д.1

Штуцер неподвижный

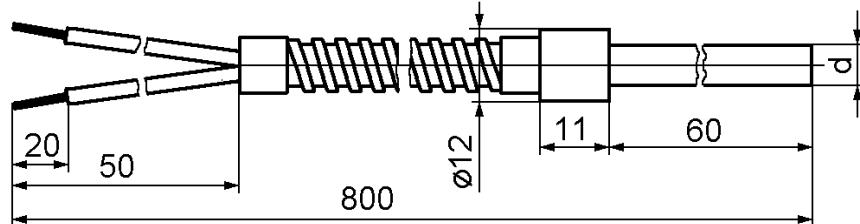


Рисунок Д.2

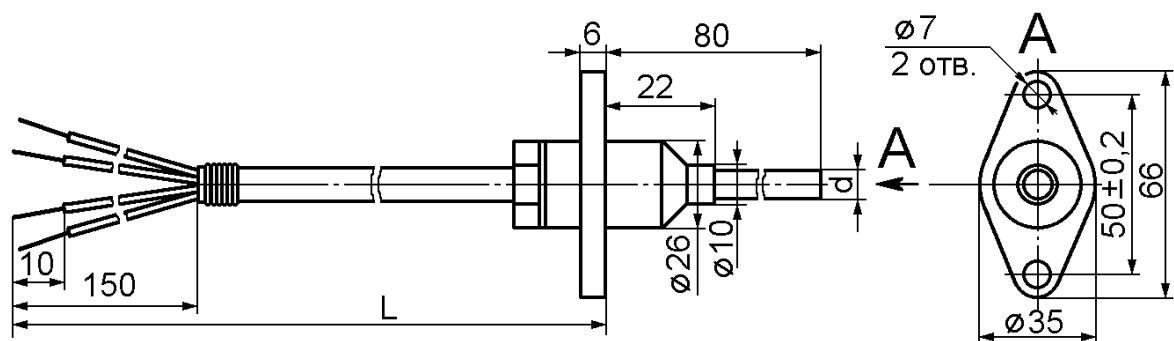


Рисунок Д.3

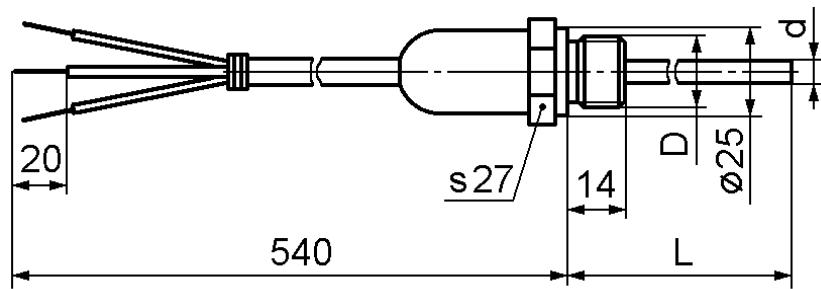


Рисунок Д.4
Штуцер неподвижный

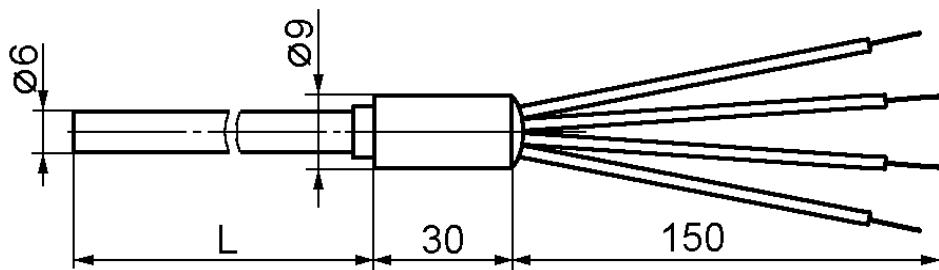


Рисунок Д.5

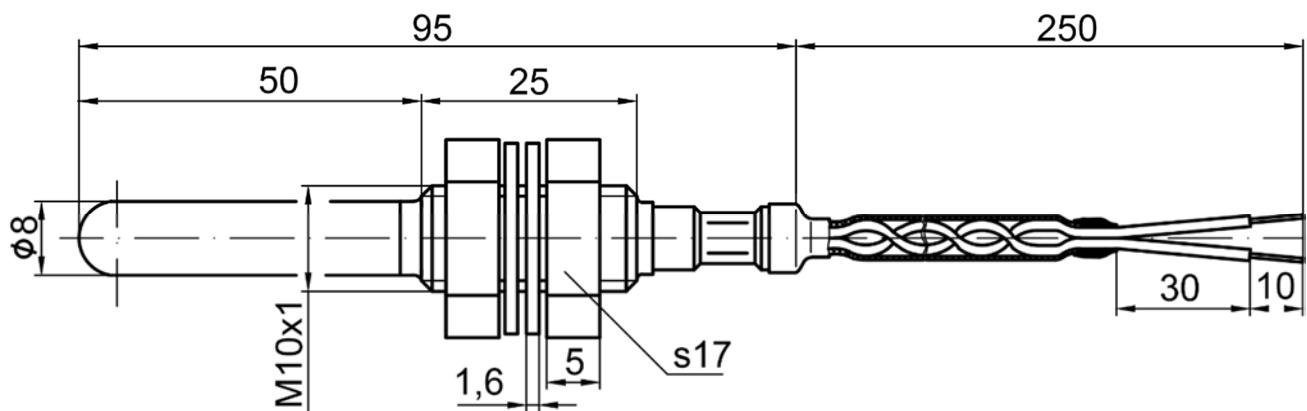


Рисунок Д.6

Таблица Д.1 – Исполнения термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1288

Рис.	Модификация	Размеры, мм		D	Масса, кг, не более	Схема соединений
		d	L			
Д.1	ТСП, ТСМ	6, 8	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500	M20x1,5	0,75	2, 3, 4
Д.2	ТСП	6, 8	—	—	0,29	2, 3, 4
Д.3	ТСП	6, 8	500, 1000, 2000, 3000, 4500, 6000, 8000, 10000, 12000, 16000, 20000	—	0,75	2, 3, 4
Д.4	ТСП, ТСМ	6	100	M20x1,5	0,48	2, 3, 4
		8	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500			
Д.5	ТСП, ТСМ	—	200 ... 16000	—	2,75	4
Д.6	ТСП	—	—	—	0,15	2
Примечание - Монтажная длина (L) термопреобразователя со схемой соединения 2 – до 630 мм включительно.						

Приложение Е

(обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1388

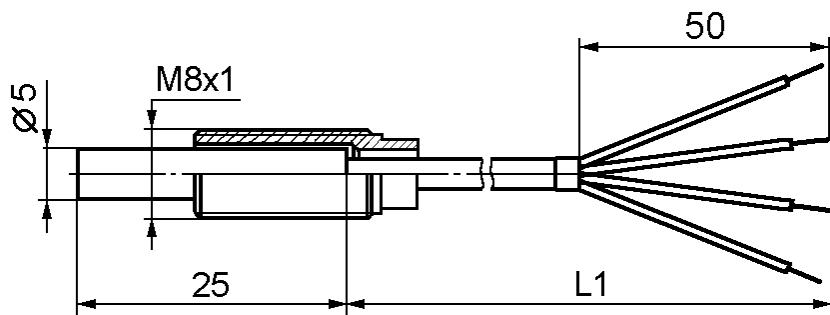


Рисунок Е.1

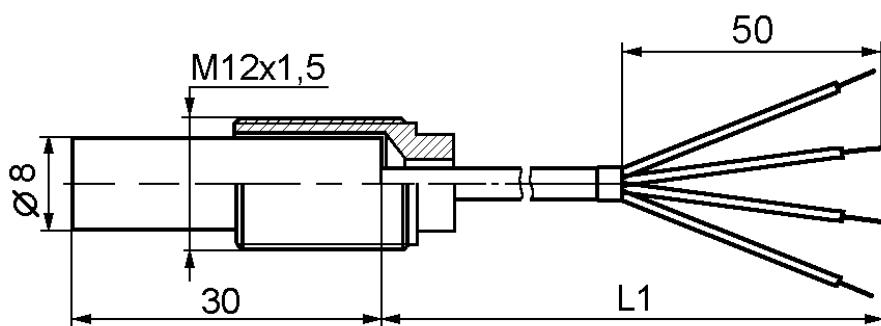


Рисунок Е.2

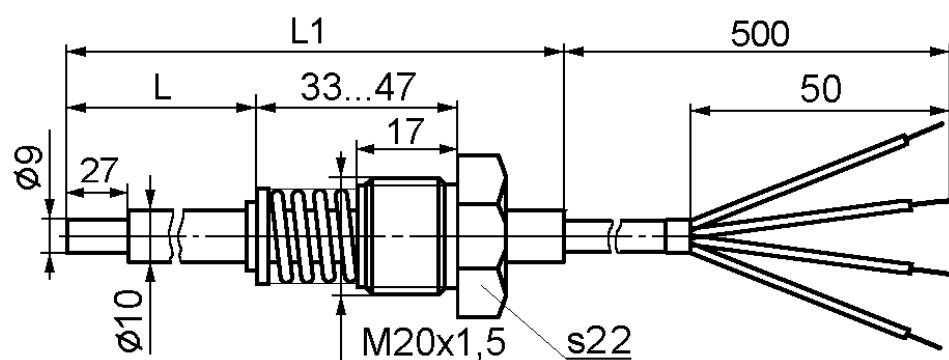


Рисунок Е.3

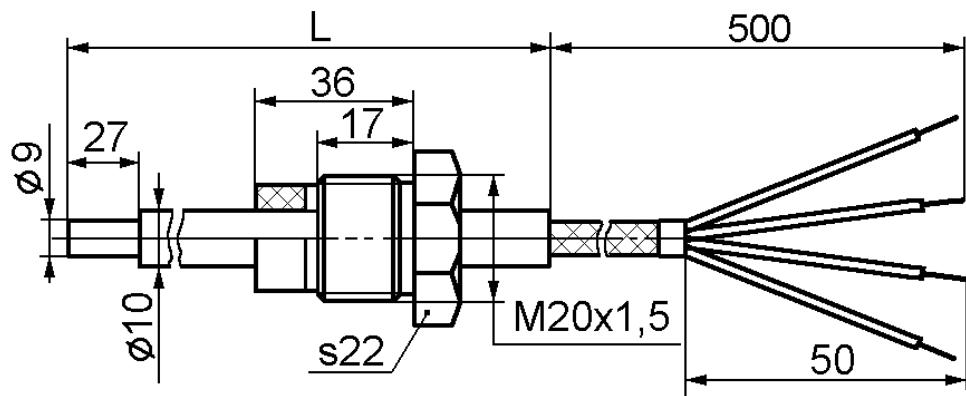


Рисунок Е.4

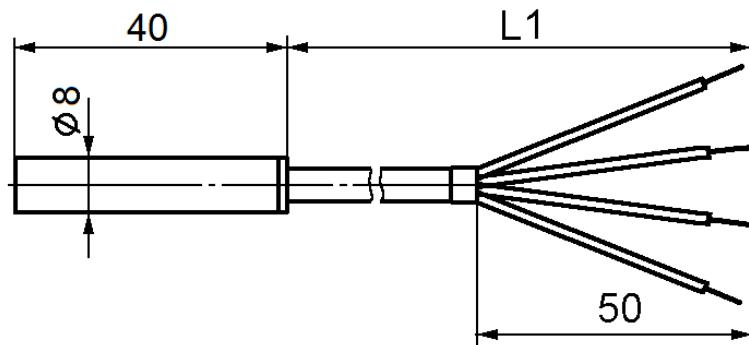


Рисунок Е.5

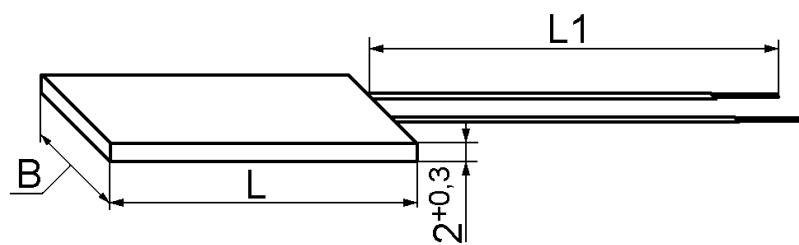


Рисунок Е.6

Таблица Е.1 – Исполнения термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-1388

Рис.	Модификация	Размеры, мм			Схема соединений	Масса, кг, не более
		L	B	L1		
E.1	ТСП, ТСМ	—	—	120, 160, 200, 250, 320, 400, 470, 500, 630, 800, 970, 1000, 1200, 1470, 1600, 1970, 2000, 2500, 3005, 3200, 4000, 4970	4	0,70
E.2	ТСП, ТСМ	—	—	120, 160, 200, 250, 320, 400, 470, 500, 630, 800, 970, 1000, 1200, 1470, 1600, 1970, 2000, 2500, 3005, 3200, 4000, 4970	4	0,90
E.3	ТСП, ТСМ	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500	—	125, 145, 165, 185, 225, 265, 315, 285, 465, 565	4	0,45
E.4	ТСП, ТСМ	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500	—	—	4	0,45
E.5	ТСП	—	—	120, 160, 200, 250, 320, 400, 470, 500, 630, 800, 970, 1000, 1200	4, 2 с двумя ЧЭ	0,28
E.6	ТСП, ТСМ	60, 100, 120, 130, 190, 220	7, 10, 12, 17, 25	100 ... 450	2, 3, 4	0,10

Приложение Ж

(обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-2288

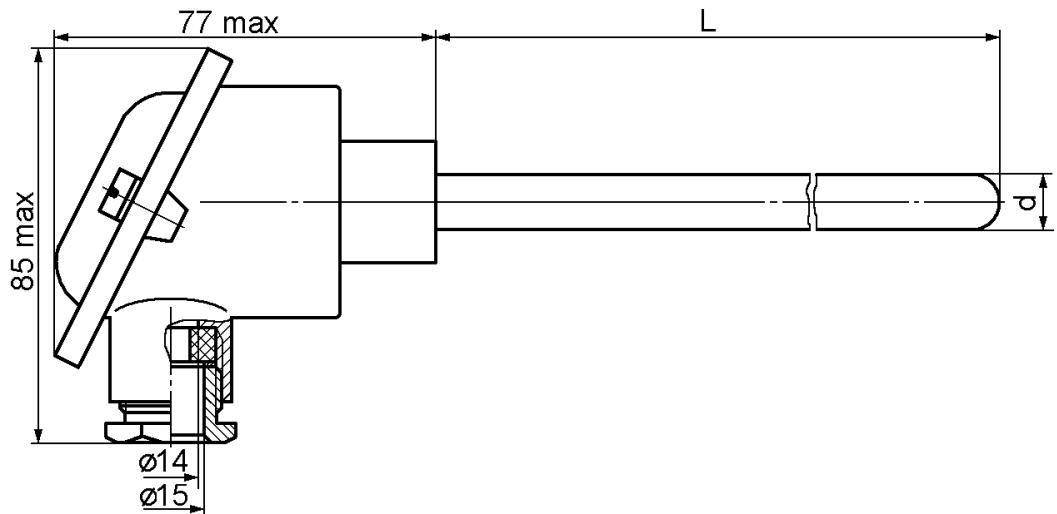


Рисунок Ж.1

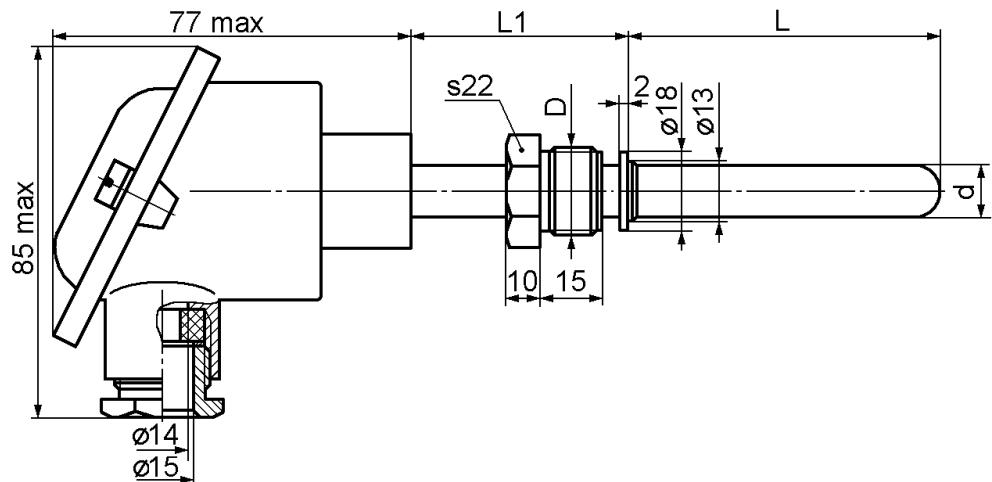


Рисунок Ж.2

Штуцер подвижный

Таблица Ж.1 – Исполнения термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-2288

Рис.	Модификация	Размеры, мм			D	Масса, кг, не более	Схема соединений
		d	L1	L			
Ж.1	ТСП, ТСМ	10	—	120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000	—	1,25	4*
Ж.2	ТСП, ТСМ	10	120	80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630; 800; 1000	M20x1,5	1,15	4*

Примечание:

1. * Схема соединений 4 при заказе не указывается.
2. По согласованию с изготовителем допускается поставка термопреобразователей со схемами соединений 2 и 3, в этом случае схема соединений указывается при заказе.

Приложение И

(обязательное)

Габаритные чертежи термопреобразователей ТСП/1-0889

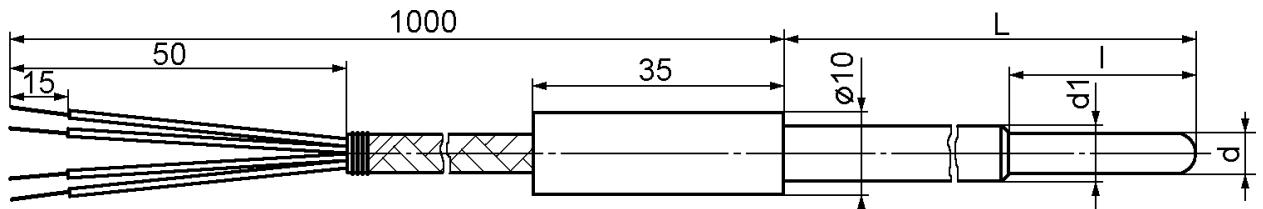


Рисунок И.1

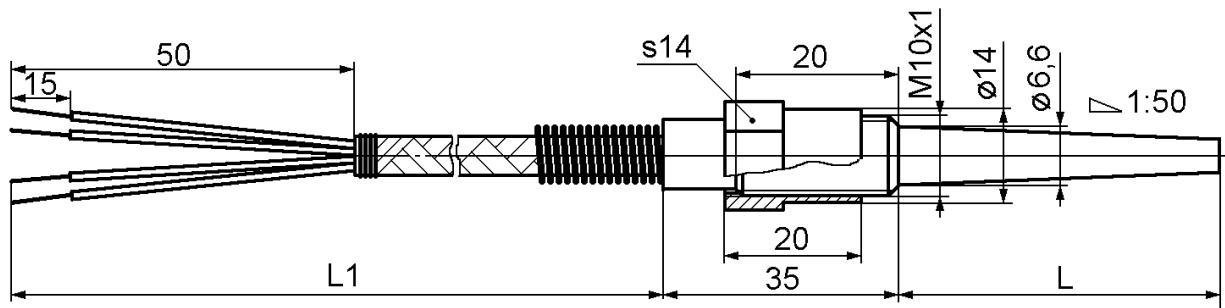


Рисунок И.2

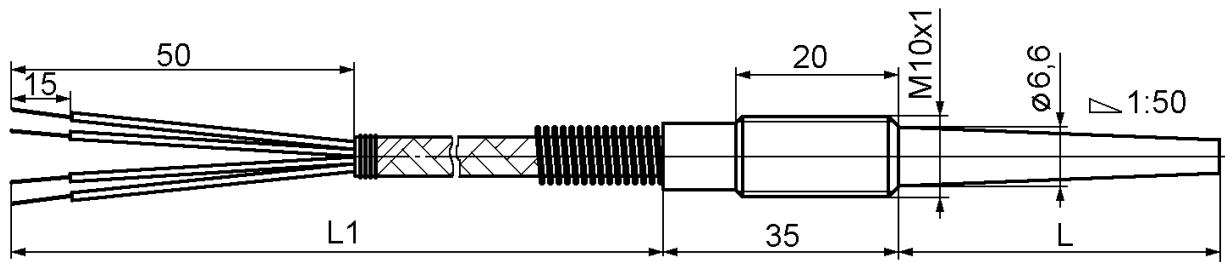


Рисунок И.3

Таблица И.1 – Исполнения термопреобразователей ТСП/1-0889

Рис.	Размеры, мм				Схема соединений	Масса, кг, не более
	d	d1	L	l		
И.1	4,8	5	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630	60	2*, 3, 4	0,45
И.2	—	—	40, 65	—	2*, 3, 4	0,35
И.3	—	—	40, 65	—	2*, 3, 4	

Примечание - * Схема соединений 2 согласовывается с изготовителем.

Приложение К

(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-2788

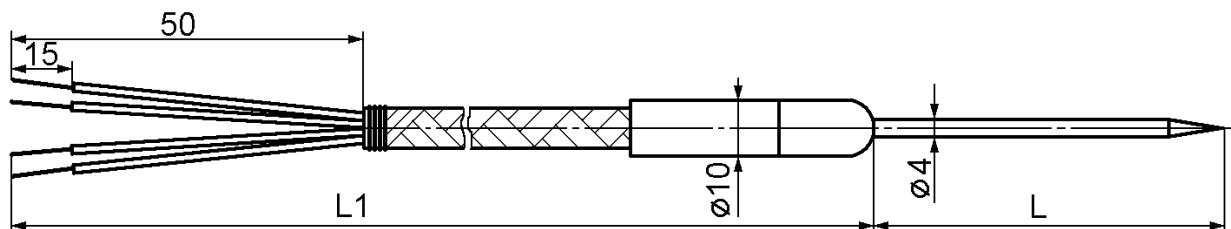


Рисунок К.1

Таблица К.1 – Исполнения термопреобразователей ТСП(ТСМ)/1-2788

Размеры, мм

Модификация	L	L1	Схема соединений	Масса, кг, не более
ТСП, ТСМ	60, 80, 100	1000, 2000, 3150, 4000, 4500, 5000, 6000	4	0,2

Приложение Л

(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТСП/1-8032

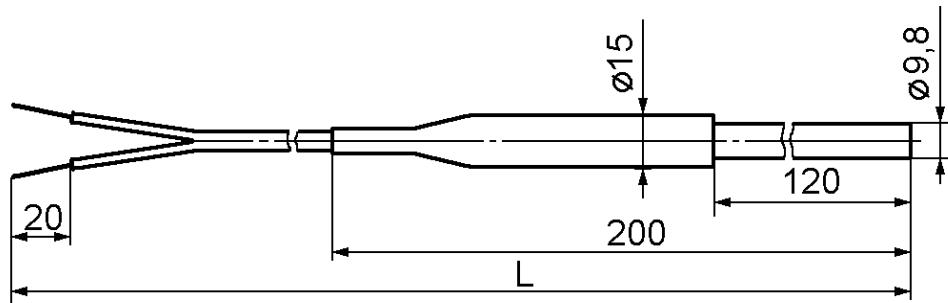


Рисунок Л.1

Таблица Л.1 – Исполнения термопреобразователей ТСП/1-8032

L, мм	Масса, кг, не более	Схема соединений
2000	0,15	2, 4
20000, 24000, 34000		4

Приложение М

(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТСП/1-0987, ТСМ/1-0987

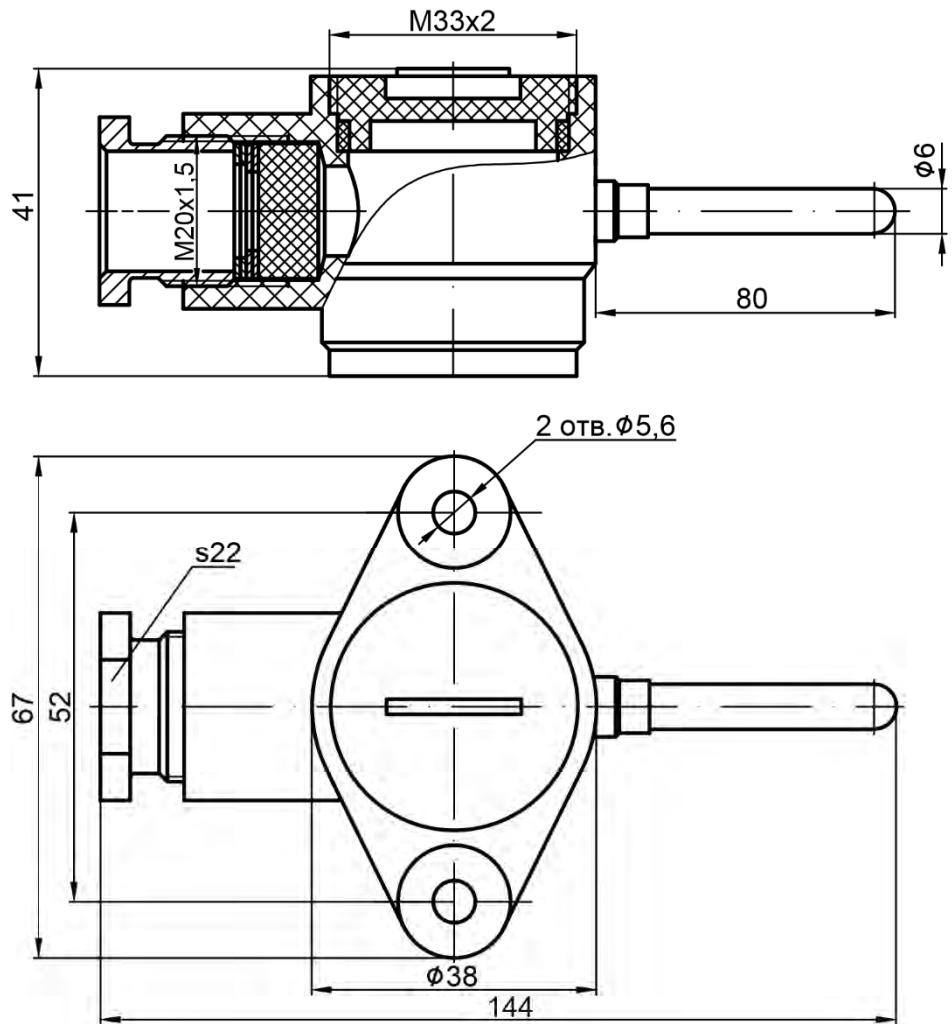


Рисунок М.1

Таблица М.1- Исполнения термопреобразователей ТСП/1-0987, ТСМ/1-0987

L, мм	Масса, кг, не более	Схема соединений
80	0,11	2

Приложение Н

(обязательное)

Габаритный чертеж термопреобразователей ТСП/1-1187, ТСМ/1-1187

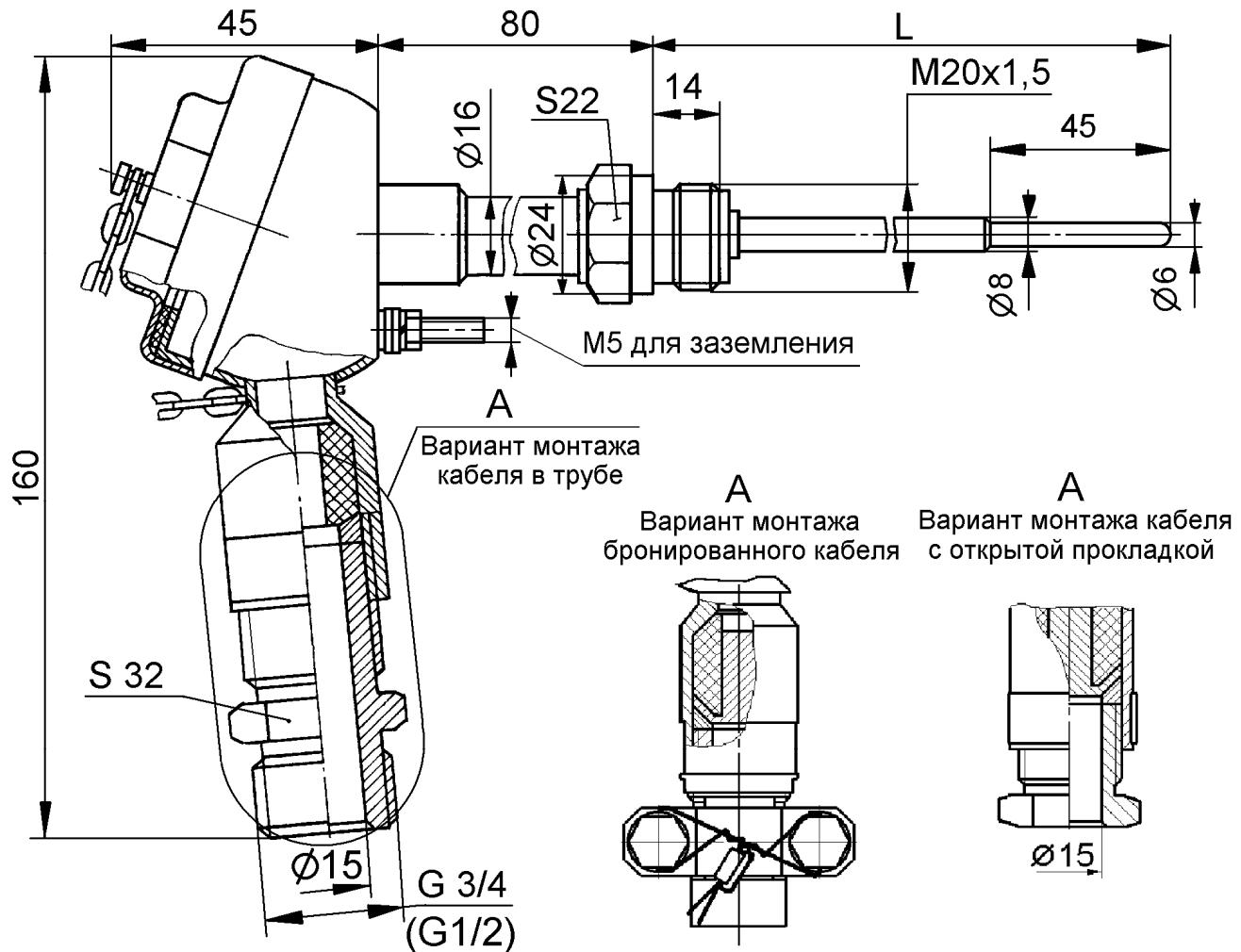


Рисунок Н.1 Штуцер неподвижный, головка из нержавеющей стали

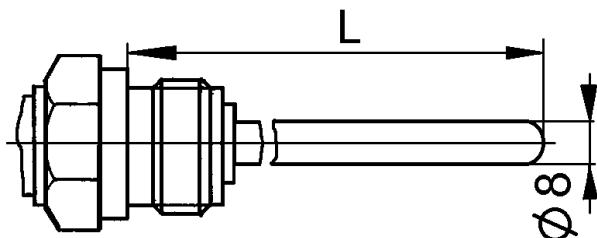


Рисунок Н.2

Остальное – см. рисунок Н.1

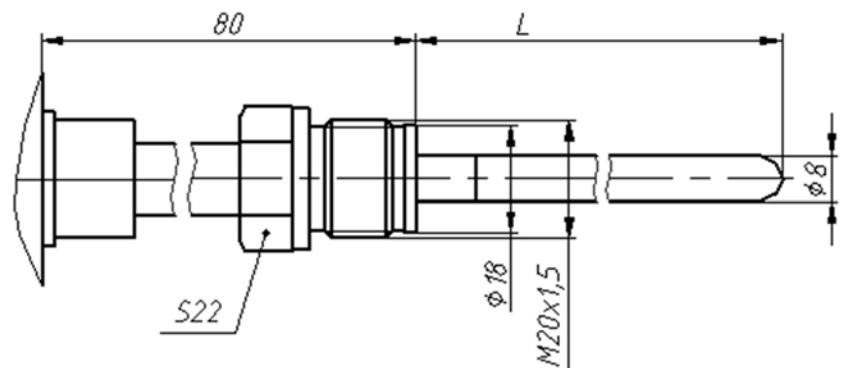


Рисунок Н.3 Штуцер подвижный.

Остальное – см. рисунок Н.1

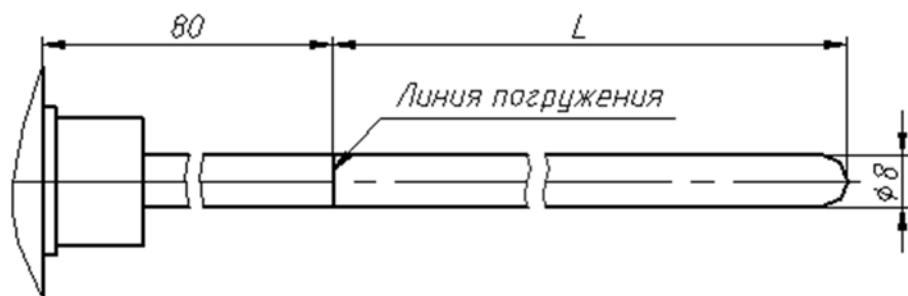


Рисунок Н.4 Без крепежного штуцера.

Остальное – см. рисунок Н.1

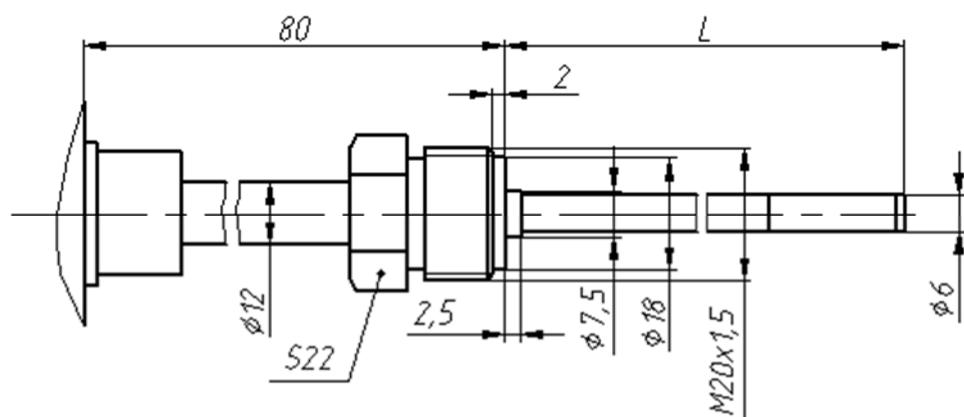


Рисунок Н.5 Штуцер подвижный.

Остальное – см. рисунок Н.1

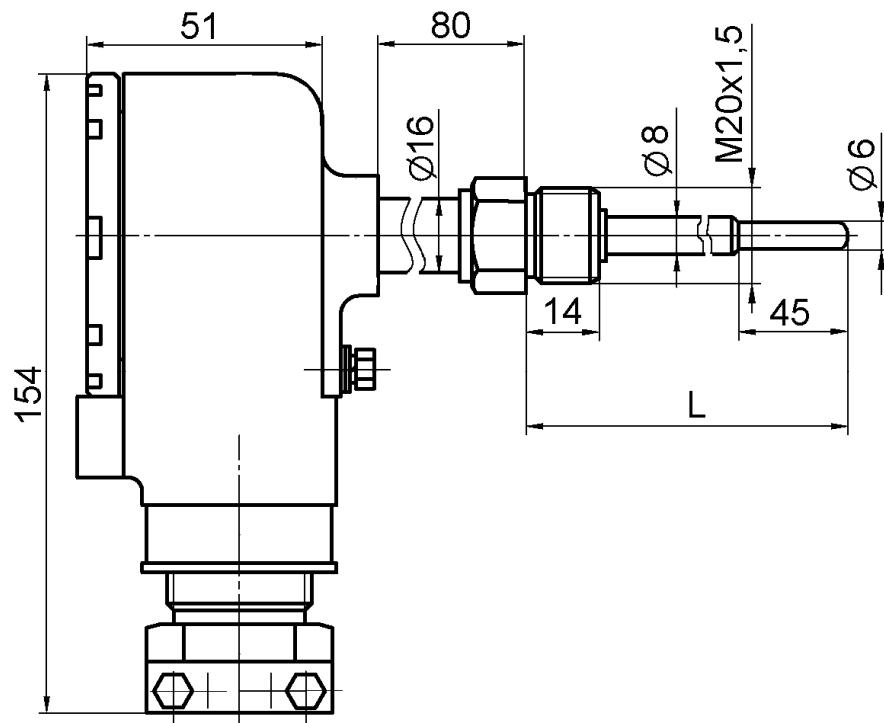


Рисунок Н.6 Штуцер неподвижный, головка из алюминиевого сплава, защитная арматура с
заужением диаметром 6 мм

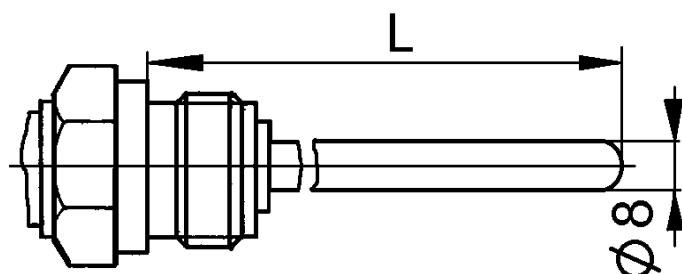


Рисунок Н.7
Остальное – см. рисунок Н.6

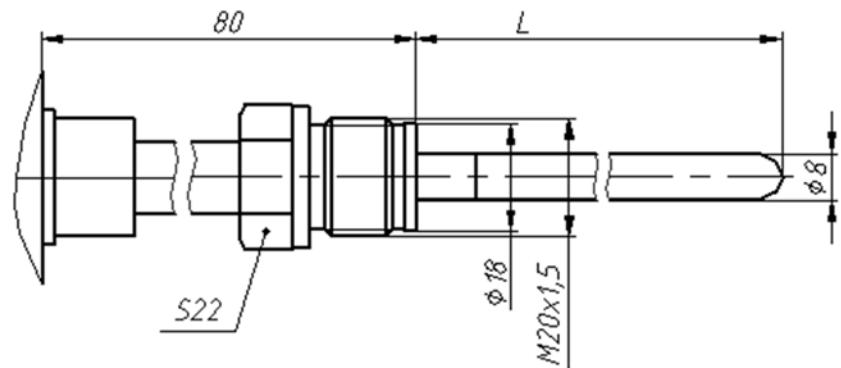


Рисунок Н.8 Штуцер подвижный.

Остальное – см. рисунок Н.6

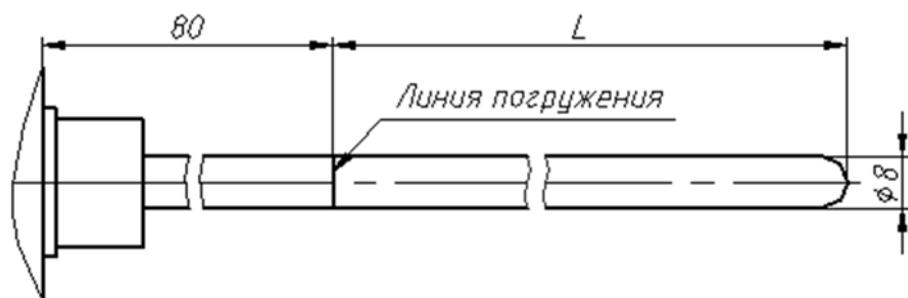


Рисунок Н.9 Без крепежного штуцера.

Остальное – см. рисунок Н.6

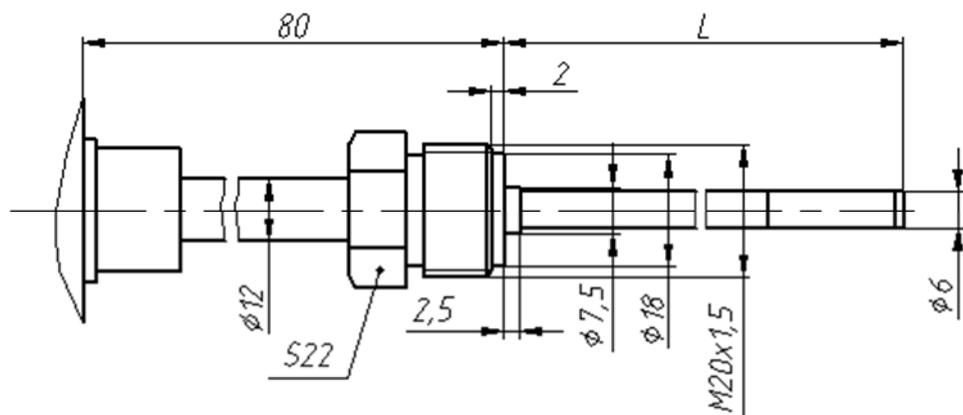


Рисунок Н.10 Штуцер подвижный.

Остальное – см. рисунок Н.6

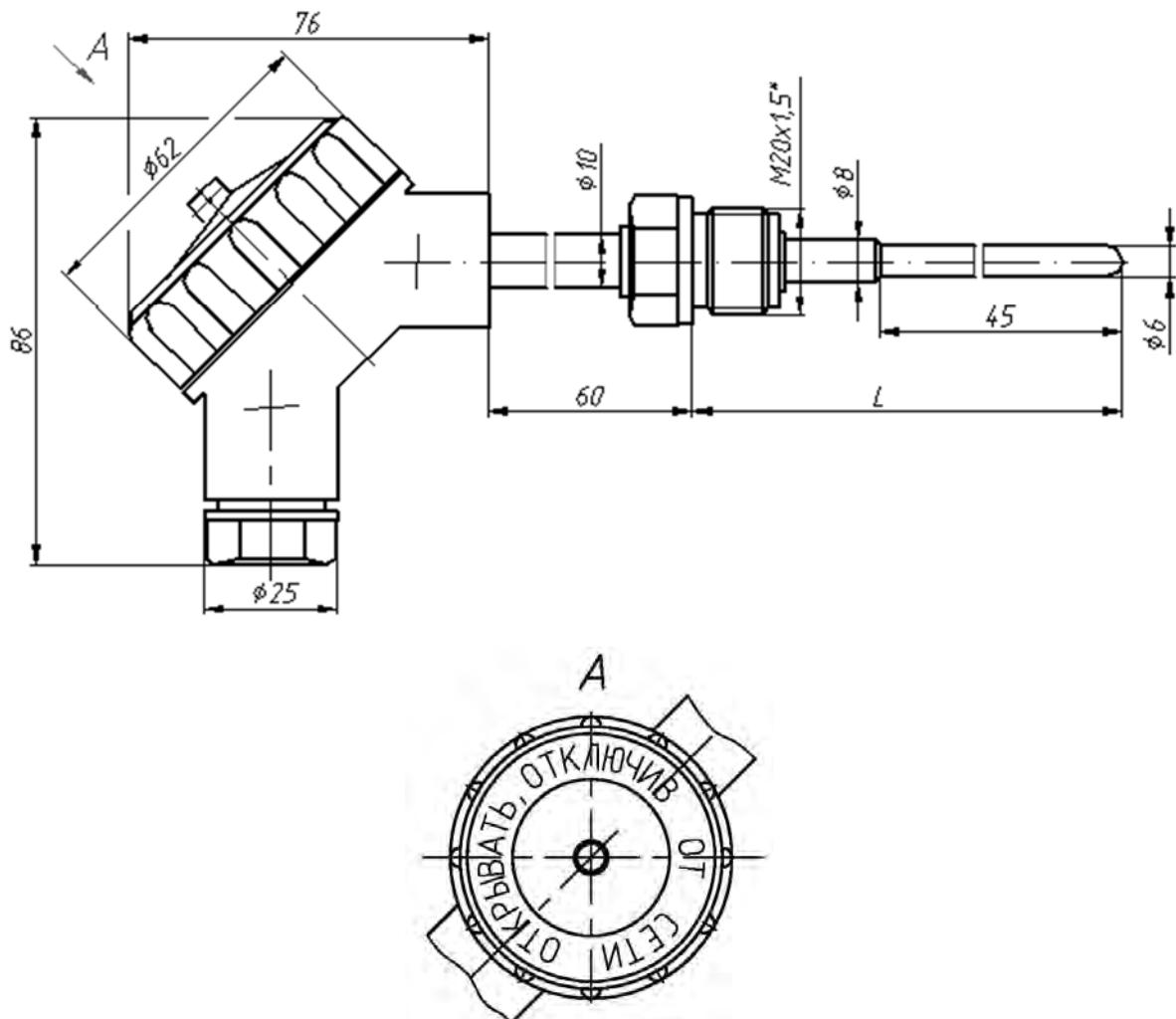


Рисунок Н.11 Штуцер неподвижный, пластмассовая головка (пресс-материал ДСВ-2-0 или АГ-4В). Защитная арматура – с заужением.
Только для ТСП(ТСМ)/1-1187 с маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6 X

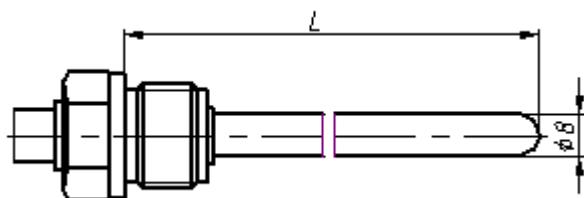


Рисунок Н.12
Защитная арматура – без заужения. Остальное – см. рисунок Н.11

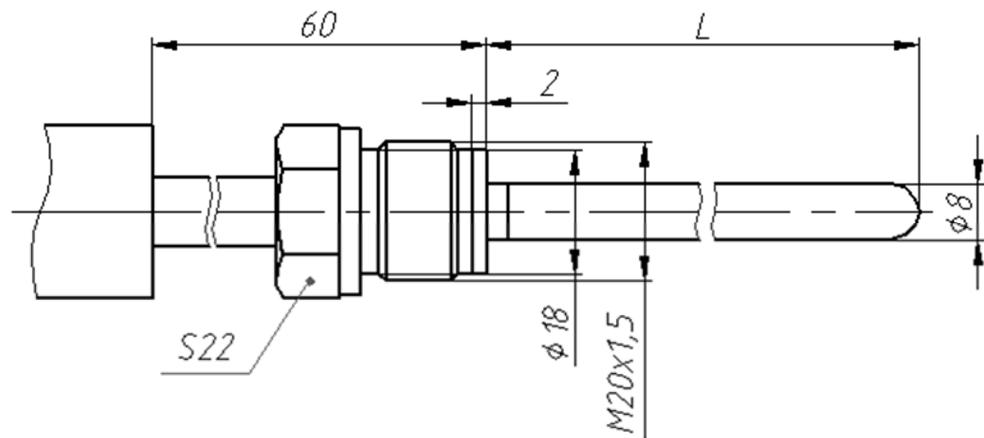


Рисунок Н.13 Защитная арматура – без заужения, штуцер подвижный.

Остальное – см. рисунок Н.11

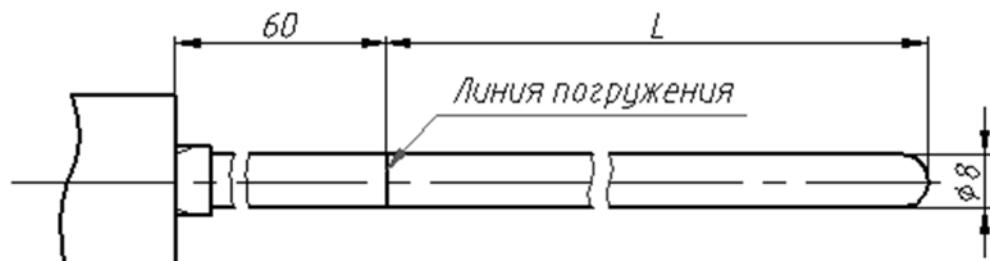


Рисунок Н.14 - Защитная арматура – без заужения, без крепежного штуцера.

Остальное – см. рисунок Н.11

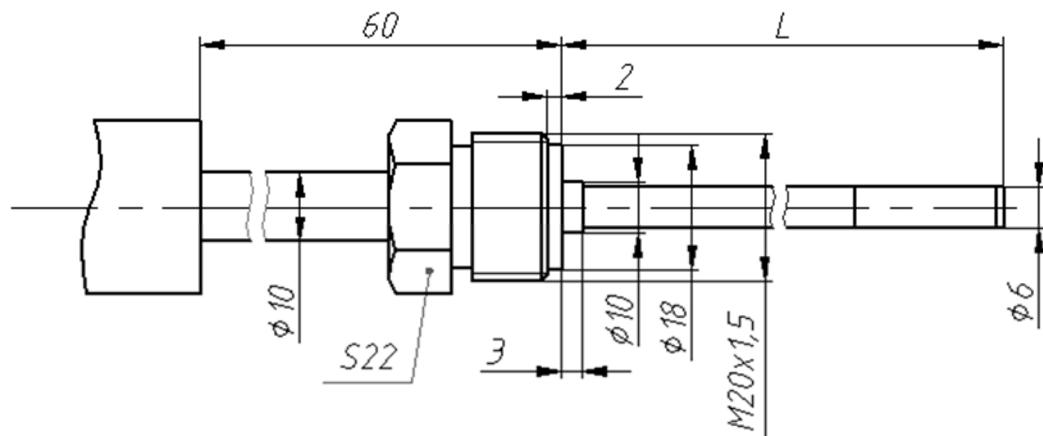


Рисунок Н.15 Защитная арматура – кабельная (вариант 1), штуцер подвижный.

Остальное – см. рисунок Н.11

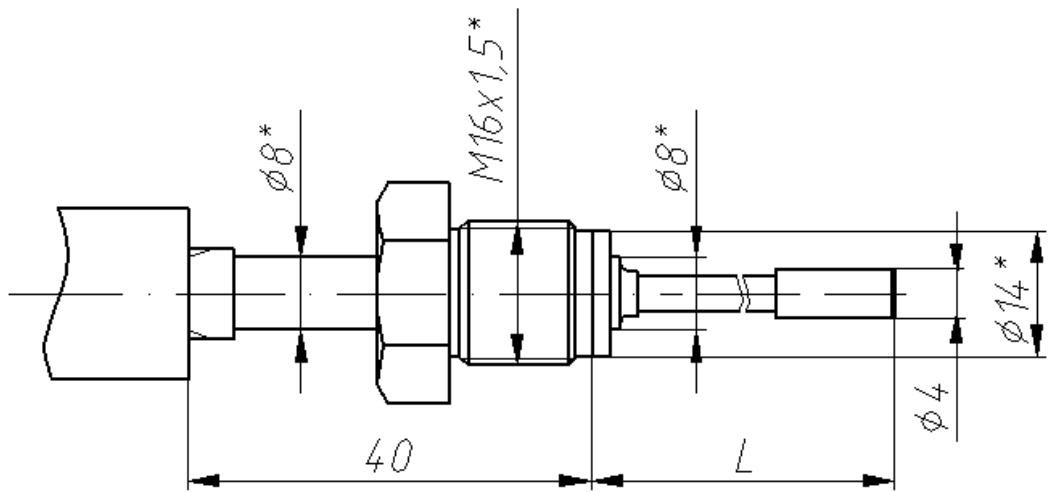


Рисунок Н.16 Защитная арматура– кабельная (вариант 2), штуцер подвижный.

Остальное – см. рисунок Н.11

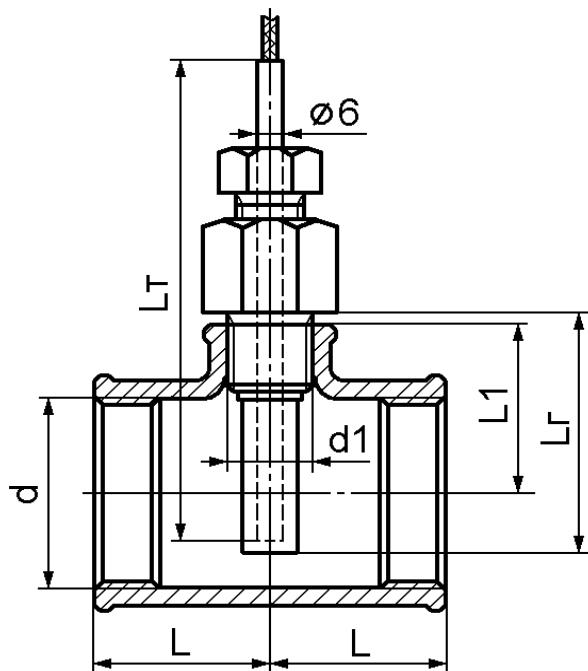
Таблица Н.1 – Таблица исполнений термопреобразователей ТСП (ТСМ)/1-1187

Тип	Рис.	L, мм	Схема соединений	НСХ	Диапазон измеряемых температур, °C	Масса, кг, не более			
ТСП/1-1187	1, 6, 11	От 80 до 400 включ.	2, 3, 4	50П, 100П, Pt100	от - 50 до + 500	0,90			
		Св. 400 до 2000 включ.	3, 4			2,14			
	2, 7, 12 3, 8, 13	От 80 до 400 включ.	2 с двумя ЧЭ	2x100П		0,90			
		От 80 до 400 включ.	2,3,4			2,14			
		Св. 400 до 2000 включ.	3, 4			0,90			
	4, 9, 14	От 80 до 630 включ.	2,3,4	50П, 100П, Pt100		2,14			
		Св. 630 до 2000 включ.	3, 4			0,90			
		От 80 до 630 включ.	2 с двумя ЧЭ			2,14			
	5, 10, 15, 16	От 80 до 20000 включ.	4	50П, 100П, Pt100		0,90			
	3,80								
ТСМ/1-1187	1-3, 6-8, 11-13	От 80 до 400 включ.	2	50M, 100M	от - 50 до + 150	0,30			
		Св. 80 до 630 включ.	2			0,40			
	1-4, 6- 9, 11- 14	От. 80 до 2000 включ	3, 4			0,90			
		От 80 до 20000 включ.	4			2,35			
Примечания									
1 Длины L выбираются из ряда 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3200, 4000, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10000, 11000, 12500, 18000, 20000.									
2 По согласованию с изготовителем допускается поставка термопреобразователей с другими длинами L.									

Приложение П

(рекомендуемое)

Примеры способов установки термопреобразователей на объекте

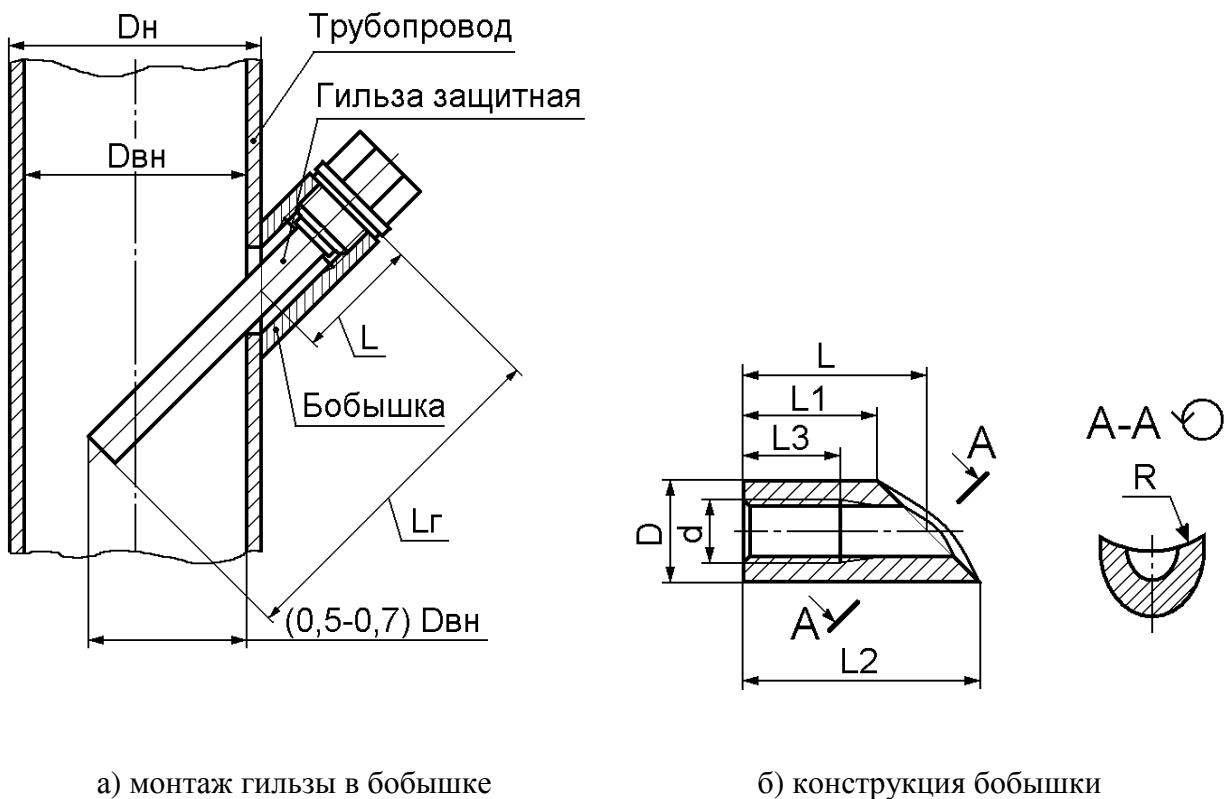


L_g – монтажная длина защитной гильзы; L_t – длина защитной арматуры термопреобразователя

Рисунок П.1 – Установка термопреобразователей посредством стандартных тройников по ГОСТ 8949-75 и гильзы ГЗШ-4. согласно ТУ 4219-137-12150638-2006

Таблица П.1 – Параметры и размеры посадочных мест для монтажа термопреобразователей с применением тройников по ГОСТ 8949-75

D_y	D_{y1}	d	d_1	L , мм	L_1 , мм	L_g , мм	L_t , мин. мм
15	10	G1/2	G3/8	26	26	35	65
20	10	G3/4	G3/8	28	28	35	65
20	15	G3/4	G1/2	30	31	40	70
25	15	G 1	G1/2	32	34	45	75
32	15	G 1 1/4	G1/2	34	38	50	80
40	15	G 1 1/2	G1/2	36	42	55	85
50	15	G 2	G1/2	38	48	60	90



а) монтаж гильзы в бобышке

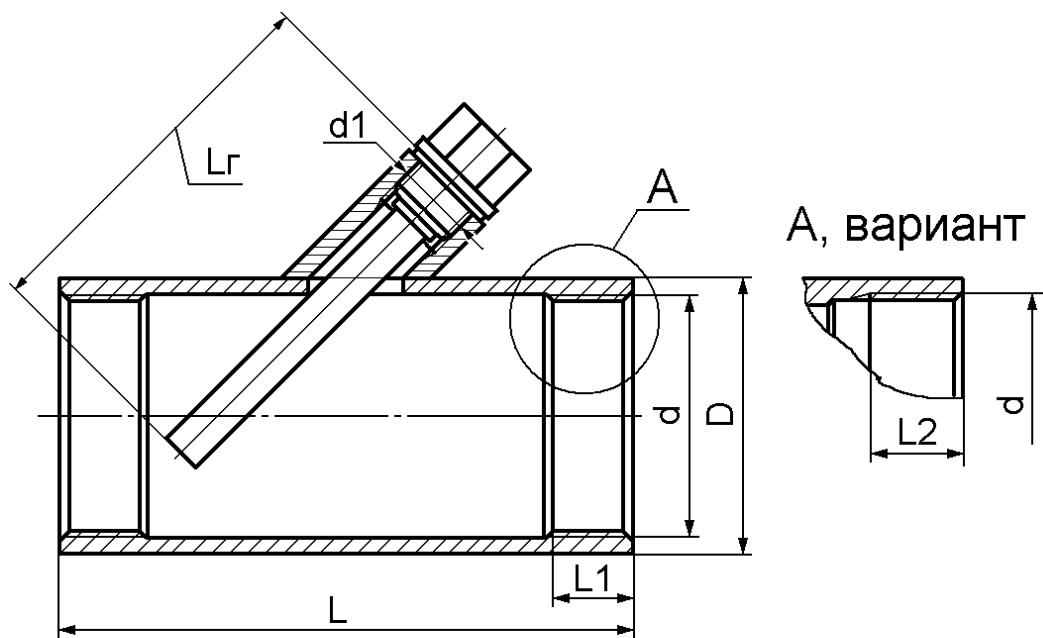
б) конструкция бобышки

L – средняя осевая длина бобышки; $L_{г}$ – монтажная длина защитной гильзы

Рисунок П.2 – Установка термопреобразователей с применением бобышек и защитных гильз согласно ТУ 4219-137-12150638-2006

Примечание - Размеры – D , d , L , L_1 , L_2 , L_3 , $L_{г}$, R (мм) – выбираются согласно ТУ 4219-137-12150638-2006, в зависимости от модификации используемого термопреобразователя, типа гильзы и бобышки и способа установки на объекте.

Конкретное исполнение защитной гильзы по длине выбирается потребителем исходя из средней осевой длины бобышки L , наружного диаметра трубопровода $D_{н}$ и требуемой глубины погружения арматуры в трубопровод (см. рисунок П.2).



Lг – длина монтажной части защитной гильзы

Рисунок П.3 – Монтаж защитных гильз с применением резьбовых тройников

Таблица П.3 – Размеры тройников

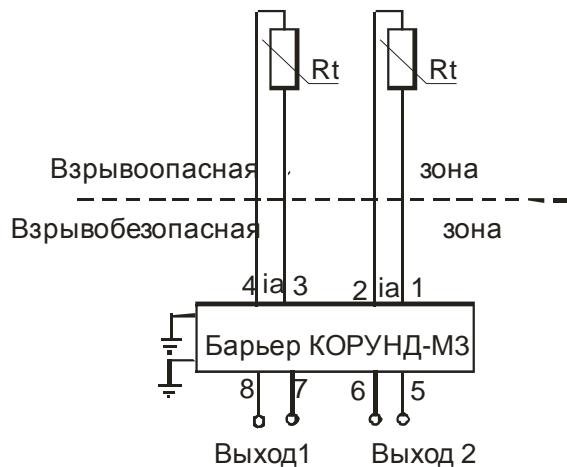
Обозначение тройника	DN	d	d1	D, мм	L, мм	L1, мм	L2, мм	LГ, мм
908.2314.00.000-00	15	G1/2	M20x1,5	21,3	60	14,0	20,0	65
	-01	20		26,8	70	16,0	25,0	70
	-02	25		33,5	80	19,0	27,0	75
	-03	32		42,3	95	21,0	30,0	85
	-04	40		48,0	110	21,0	30,0	95
	-05	50		60,0	125	24,0	35,0	105
	-06	65		75,5	140	28,0	38,0	120
	-07	80		88,5	155	32,0	42,0	135
	-08	100		114,0	170	36,0	45,0	160
	-09	125		140,0	200	40,0	50,0	185
-10	15	G1/2	M27x2	21,3	60	14,0	20,0	75
	-11	20		26,8	70	16,0	25,0	80
	-12	25		33,5	80	19,0	27,0	85
	-13	32		42,3	95	21,0	30,0	95
	-14	40		48,0	110	21,0	30,0	105
	-15	50		60,0	125	24,0	35,0	115
	-16	65		75,5	140	28,0	38,0	130
	-17	80		88,5	155	32,0	42,0	145
	-18	100		114,0	170	36,0	45,0	170
	-19	125		140,0	200	40,0	50,0	195
-20	15	G1/2	G3/8	21,3	60	14,0	20,0	65
	-21	20		26,8	70	16,0	25,0	70
	-22	25		33,5	80	19,0	27,0	75
	-23	32		42,3	95	21,0	30,0	85
	-24	40		48,0	110	21,0	30,0	95
	-25	50		60,0	125	24,0	35,0	105
	-26	65		75,5	140	28,0	38,0	120
	-27	80		88,5	155	32,0	42,0	135
	-28	100		114,0	170	36,0	45,0	160
	-29	125		140,0	200	40,0	50,0	185
-30	15	G1/2	G1/2	21,3	60	14,0	20,0	65
	-31	20		26,8	70	16,0	25,0	70
	-32	25		33,5	80	19,0	27,0	75
	-33	32		42,3	95	21,0	30,0	85
	-34	40		48,0	110	21,0	30,0	95
	-35	50		60,0	125	24,0	35,0	105
	-36	65		75,5	140	28,0	38,0	120
	-37	80		88,5	155	32,0	42,0	135
	-38	100		114,0	170	36,0	45,0	160
	-39	125		140,0	200	40,0	50,0	185

Приложение Р

(обязательное)

Схемы подключения термопреобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь»

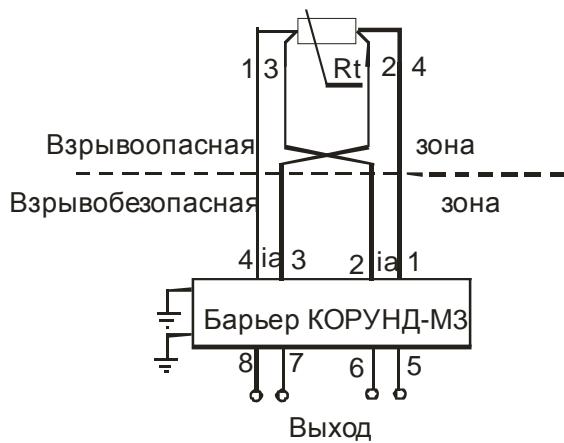
Термопреобразователь ТСП(ТСМ)/1-1187
с двумя чувствительными элементами
(схема 2 с двумя чувствительными
элементами)



Термопреобразователь
ТСП(ТСМ)/1-1187
с одним чувствительным
элементом (схема 3)



Термопреобразователь ТСП(ТСМ)/1-1187
с одним чувствительным элементом
(схема 4)



ЗАКАЗАТЬ