СЕНСОРИКА™

производство контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации

ОКПД2 26.51.51.110

RU.C.32.005.A № 35188

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

ТХАс-2088-АС, ТХКс-2088-АС

Руководство по эксплуатации
КПЛШ 405221.001 РЭ

Россия, Екатеринбург, www.sensorika.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1 НАЗНАЧЕНИЕ 4
2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4
3 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ 8
4 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ 8
5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 9
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 9
7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 10
8 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 10
9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 10
Приложение А 11

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее **Руководство по эксплуатации** (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием преобразователей термоэлектрических ТХАс-2088 и ТХКс-2088 с маркировкой «АС» для атомных станций (далее – термопреобразователи или ТП).

ООО НПФ «Сенсорика» имеет:

- Лицензия на право конструирования оборудования для атомных станций № УО-11-101-2397 от 04.02.2015 срок действия лицензии до 04.02.2022

- Лицензия на право изготовления оборудования для атомных станций № УО-12-101-2396 от 30.01.2015 срок действия лицензии до 30.01.2022

Структура условного обозначения ТП при заказе:

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

1 Обозначение типа ТП (ТХКс-2088 и ТХАс-2088) ;
2 Вид исполнения:
Отсутствие обозначения – общепромышленное исполнение;
Ех – взрывозащищенное исполнение;
АС- атомное исполнение
3 Конструктивное исполнение (номер рисунка приложения В);
4 Диапазон измеряемых температур, °С;
5 Класс допуска;
6 Тип измерительного спая (И (ИГС)-изолированный горячий спай, Н (НГС) – не изолированный)
7 Класс безопасности по НП-001-15 (только для исполнения АС);
8 Диаметр защитной арматуры (отсутствие обозначения - диаметр 10 мм);
9 Длина монтажной части L в мм (для исполнения по рисункам 20,21 указать длины L_1, L_2…L_n, для исполнения по рисунку 27 указать L_1 и L);
10 Длина наружной части l в мм;
11 Способ крепления (при наличии гайки или штуцера указать резьбу);
12 Тип головки или разъема (АЛ1; АЛ2; АГ; АГ-4; без головки, Сн, Сн2, Сн3, Сн4, СнР, СнР2, СнД; для исполнения Ех тип головки не указывается);
13 Тип кабельного ввода для исполнения Ех: КМЧ, КМЧ-G3/4, КМЧ – G1;
Обозначение действующих ТУ;

Пример записи при заказе:

ТХАс-2088 в общепромышленном исполнении, рисунок 2, с диапазоном измеряемой температуры от – 40 до + 800 °С, класс допуска 2, изолированный горячий спай с защитной арматурой диаметром 10 мм, с длиной монтажной части 400 мм, с длиной наружной части 60 со штуцером с резьбой М20х1,5, головка из сплава алюминия АЛ1.

«ТХАс-2088–02 – -40…+800 °С – 2 - И – 10 мм – 400 мм - 60 мм – штуцер М20х1,5 – АЛ1 – ТУ 4211-004-12296299-2014»

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Термоэлектрические преобразователи ТХАс-2088, ТХКс-2088 с маркировкой «АС» для атомных станций (далее – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерения температуры жидких и газообразных химически неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих материал защитной арматуры.

Соответствуют СТО 1.1.107.001.0675-2008 «Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления».

1.2 ТП с маркировкой «АС» предназначены для использования на объектах атомной энергетики и других объектах с повышенным уровнем надежности.

1.3 ТП относится к защищенному исполнению по ГОСТ Р 52931-2008. Степень защиты в соответствии с ГОСТ 14254 – IP65 и IP55.

1.4 ТП являются стойкими к воздействию гамма-излучения (γ-излучения) мощностью экспозиционной дозы до $50 \cdot 10^{-3}$ Р/ч.

1.5 ТП являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения интенсивностью 9 баллов в соответствии с MSK-64 при уровне установки ТС над нулевой отметкой до 40 м, имеют категорию сейсмостойкости – I в соответствии с НП-031.

1.6 ТП являются пожаробезопасными. Вероятность возникновения пожара от ТС не превышает 10^{-6} в год.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.1 – Технические характеристики

Тип	№ Рис	Класс допуска	Рабочий диапазон измеряемых температур, ^{0}C	Номинальное значение температуры применения, ^{0}C	Измеряемая среда	Марка материала монтажной части защитной арматуры	Крепление
ТХАс-2088	1	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	2	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	3	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	10Х17Н13М2Т	Штуцер М20х1,5
			- 40 …+ 900	630		10Х17Н13М2Т	
			- 40 …+ 1000	700		10Х17Н13М2Т	
ТХАс-2088	4	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	5	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	6	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М27х2
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	7	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М27х2
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	8	1, 2	- 40 …+ 800 - 40 …+ 900 - 40 …+ 1000	560 630 700	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т 08Х20Н14С2 15Х25Т	Штуцер М27х2
ТХАс-2088	9	1, 2	- 40 …+ 800	560	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	10	1, 2	- 40 …+ 800	560	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	11	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М33х2
ТХАс-2088	12	1, 2	- 40 …+ 550	385	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х1МФ	Установка в гнездо

Продолжение таблицы 2.1

Тип	№ Рис	Класс допуска	Рабочий диапазон измеряемых температур, ^{0}C	Номинальное значение температуры применения, ^{0}C	Измеряемая среда	Марка материала монтажной части защитной арматуры	Крепление
ТХАс-2088	13	1, 2	- 40 …+ 800	560	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М33х2
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	14	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер К1/2” (М27х2)
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	15	1, 2	- 40 …+ 800	560	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М16х1,5
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	16	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды и сыпучие материалы	Сталь 12Х18Н10Т	----
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	17	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	----	----
			- 40 …+ 900	630			
			- 40 …+ 1000	700			
ТХАс-2088	18	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	----	----
			- 40 …+ 900	630			
			- 40 …+ 1000	700			
ТХАс-2088	19	1, 2	- 40 …+ 800	560	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	22	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	23	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХАс-2088	25	1, 2	- 40 …+ 200	150	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
ТХАс-2088	26 26/1	1, 2	- 40 …+ 800	560	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
			- 40 …+ 900	630		08Х20Н14С2	
			- 40 …+ 1000	700		15Х25Т	
ТХКс-2088	1	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
ТХКс-2088	2	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
ТХКс-2088	3	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 10Х17Н13М2Т	Штуцер М20х1,5
ТХКс-2088	4	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
ТХКс-2088	5	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
ТХКс-2088	6	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М27х2
ТХКс-2088	7	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М27х2
ТХКс-2088	8	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М27х2
ТХКс-2088	9	2	- 40 …+ 600	420	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
ТХКс-2088	10	2	- 40 …+ 600	420	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
ТХКс-2088	11	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М33х2
ТХКс-2088	12	2	- 40 …+ 550	385	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х1МФ	Установка в гнездо
ТХКс-2088	13	2	- 40 …+ 600	420	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М33х2
ТХКс-2088	14	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер К1/2” (М27х2)

Продолжение таблицы 2.1

Тип	№ Рис	Класс допуска	Рабочий диапазон измеряемых температур, ^{o}C	Номинальное значение температуры применения, ^{0}C	Измеряемая среда	Марка материала монтажной части защитной арматуры	Крепление
ТХКс-2088	15 15/2	2	- 40 …+ 600	420	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М16х1,5
ТХКс-2088	16	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	----
ТХКс-2088	17	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	----	----
ТХКс-2088	18	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	----	----
ТХКс-2088	19	2	- 40 …+ 600	420	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
ТХКс-2088	22	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
ТХКс-2088	23	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Штуцер М20х1,5
ТХКс-2088	25	2	- 40 …+ 200	150	Поверхности твердых тел	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
ТХКс-2088	26	2	- 40 …+ 600	420	Жидкие, газообразные среды	Сталь 12Х18Н10Т	Установка в гнездо
Для всех исполнений							
Условное давление (Ру), МПа не более					10		
Конструкция рабочего спая					одинарный или двойной		

Таблица 2.2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ) по ГОСТ Р 8.585-2001	К (ХА)	для ТХАс-2088-АС
	L (ХК)	для ТХКс-2088-АС
Пределы допускаемой абсолютной погрешности термопреобразователей $\Delta_Д$, ^{o}C	$\Delta_Д = \pm(\Delta t + 0{,}3\ \Delta t)$	при длине монтажной части L 250мм и более
	$\Delta_Д = \pm\ (\Delta t + 0{,}01\ (t - t_1))$	при длине монтажной части L менее 250мм
	t – температура окружающей среды, ^{o}C t_1 - температура окружающей среды, ^{o}C △t должен соответствовать - для чувствительных элементов К (ХА) класса допуска 2: ± 2,5 °С – при температурах от минус 40 до 333 °С; ± 0,0075 · /t/ °С – при температурах от 333 до 1000 °С; - для чувствительных элементов К (ХА) класса допуска 1: ± 1,5 °С – при температурах от минус 40 до 375 °С; ± 0,004 · /t/ °С – при температурах от 375 до 1000 °С; - для чувствительных элементов L (ХК) класса допуска 2: ± 2,5 °С – при температурах от минус 40 до 300 °С; ± 0,0075 · /t/ °С – при температурах от 300 до 600 °С.	
Для ТП с изолированным рабочим спаем электрическое сопротивление изоляции между электрической цепью чувствительного элемента термопреобразователя и металлической частью защитной арматуры, не менее:	100 МОм при температуре от 15 до 35 ^{o}C и относительной влажности от 30 до 80 %	
	1 МОм при относительной влажности 100 % и температуре 25 ^{o}C (исполнение УХЛ I) и 35 ^{o}C (исполнение ТЗ)	
	1 МОм при температуре 300 ^{o}C	
	0,07 МОм при температуре 400 ^{o}C	

Таблица 2.2а – Пределы допускаемых отклонений ТЭДС чувствительных элементов от НСХ по ГОСТ 6616-94, Δt

Тип термопреобразователя	Класс допуска	Предел допускаемых отклонений ТЭДС чувствительных элементов от НСХ, Δt, ^{0}C	Диапазон измеряемых температур, ^{0}C
ТХАс-2088-АС	1	± 1,5 ± 0,0004 /t	от минус 40 до 333 от 333 до 1000
	2	± 2,5 ± 0,0075 /t/	от минус 40 до 333 от 333 до 1000
ТХКс-2088-АС	2	± 2,5 ± (0,0075 /t/)	от минус 40 до 300 от 300 до 600
П р и м е ч а н и е: t – температура измеряемой среды			

Таблица 2.3 – Конструктивные данные

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры	Приложение А
Материал защитной арматуры по ГОСТ 5632-72	12Х18Н10Т
Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-96: для конструктивных исполнений рисунков 1-14 Приложения А для конструктивных исполнений рисунков 15-26 Приложения А	 IP 65 IP 55
Материал головки: для конструктивных исполнений рисунков 1-14 Приложения А для конструктивных исполнений рисунков 15-26 Приложения А	 алюминиевый сплав или 12Х18Н10Т термопарный кабель КТМС

Таблица 2.4 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Устойчивость к воздействию температуры и влажности воздуха	группа Д3 по ГОСТ Р 52931
Температура окружающей среды	-50… +60 ºС
Относительная влажность воздуха при 35 º С	не более 98 %

Таблица 2.5 – Характеристики надежности

Наименование	Значение
Средняя наработка до отказа	50000 ч
Средний срок службы, не менее	5 лет

3 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

3.1 Принцип работы

Принцип действия термопреобразователя основан на преобразовании температуры в термоэлектродвижущую силу (ТЭДС) при наличии разности температур между свободными концами термопреобразователя и горячим спаем.

Термопреобразователь состоит из чувствительного элемента (ЧЭ) – термопары и защитной арматуры. ЧЭ помещен в защитную арматуру в виде стальной гильзы и засыпан порошком двуокиси алюминия и загерметизирован компаундом.

Термопара представляет собой два термоэлектрода, изготовленных из разнородных сплавов:

– хромель и алюмель для ТХАс-2088-АС,

– хромель и копель для ТХКс-2088-АС, соединенных между собой на одном конце, являющимся горячим спаем. Электрод из хромеля является положительным, из алюмеля или копеля - отрицательным.

Свободные концы присоединяется к контактам клеммной колодки, расположенной в головке термопреобразователя.

Термопреобразователи имеют конструктивные исполнения, которые отличаются материалом защитной арматуры, длиной монтажной части, способом крепления, верхним пределом диапазона измеряемых температур.

Термопреобразователи являются стационарными, невосстанавливаемыми, неремонтируемыми, однофункциональными, одноканальными или двухканальными изделиями. Имеют изолированный или неизолированный горячий спай.

4 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

4.1 Маркировка

4.1.1 Маркировка термопреобразователя должна соответствовать ГОСТ 6616-94.

4.1.2 Положительный (хромелевый) термоэлектрод должен быть подсоединен к контакту, обозначенному цифрой «1» (у одноканальных термопреобразователей) и к контактам «1» и «3» (у двухканальных).

4.1.3 На шильдике термопреобразователей должны быть указаны:

– Товарный знак предприятия-изготовителя;

– Обозначение типа термопреобразователя;

– Сокращенное обозначение исполнения по основному конструкторскому документу;

– Условное обозначение НСХ;

– Класс допуска;

– Рабочий диапазон измерений;

– Дата выпуска (год и месяц);

- Маркировка «АС-1» свидетельствующая о том, что ТС предназначен для использования на атомных станциях.

4.1.4 Транспортная маркировка тары должна соответствовать ГОСТ 14192-96, чертежам предприятия-изготовителя.

Маркировка должна наноситься несмываемой краской непосредственно на тару окраской по трафарету или методом штамповки.

На транспортной таре должны быть нанесены основные и дополнительные надписи по ГОСТ 14192-96 и предупредительные знаки, имеющие значение «Осторожно хрупкое»; «Боится сырости»; «Верх не кантовать».

4.2 После установки на объект, термопреобразователи пломбируется при необходимости.

5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5.1 Эксплуатационные ограничения

Для обеспечения безотказной работы термопреобразователей необходимо соблюдать рекомендации по их размещению и монтажу, а также следить, чтобы параметры внешних воздействий соответствовали приведенным в таблице 2.4.

5.2 Подготовка термопреобразователей к использованию

К работам по монтажу, поверке, эксплуатации и обслуживанию термопреобразователей допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие эксплуатационные документы и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5.3 Порядок монтажа

5.3.1 Перед монтажом термопреобразователей на месте эксплуатации необходимо:

а) проверить целостность электрической цепи термопреобразователя омметром;

б) проконтролировать полярность термопреобразователя. (Термоэлектрод алюмель – «минус» термопары ХА обладает магнитным свойством и притягивается магнитом. Термоэлектрод копель – «минус» термопары ХК имеет более светлый цвет, чем термоэлектрод хромель.

В случае затруднения определения полярности термоэлектродов полярность определить с помощью контрольного прибора – милливольтметра, переносного потенциометра. При соединении «плюса» контрольного прибора с «плюсом» термопары стрелка контрольного прибора должна отклониться вправо.

в) проверить сопротивление электрической изоляции между цепью термопары и металлической частью арматуры на соответствие таблице 3 мегомметром с номинальным напряжением 100 В.

В случае, если сопротивление электрической изоляции менее указанных величин, термопреобразователь заменить новым.

5.4 Подготовка к эксплуатации

5.4.1 После закрепления термопреобразователя в гнезде:

а) произвести подгонку сопротивления линии соединительных проводов согласно инструкции по эксплуатации вторичного прибора, в комплекте с которым работает ТС;

б) произвести подключение термопреобразователя к соединительным проводам.

5.4.2 Эксплуатация термопреобразователей со снятыми крышками с клеммных головок не допускается.

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Общие указания

Техническое обслуживание термопреобразователей включает в себя проверку технического состояния (см. 5.3.1) и поверку.

6.2 Меры безопасности

При монтаже, демонтаже и обслуживании термопреобразователей во время эксплуатации на объекте необходимо соблюдать меры предосторожности от получения ожогов и других видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными для объекта.

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

6.3 Указания по поверке

Периодическая поверка термопреобразователей должна производиться в соответствии с ГОСТ 8.338-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки».

Интервал между поверками – 2 года.

7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Хранение

7.1.1 Термометры должны храниться в упаковке завода-изготовителя в помещениях, соответствующих условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69 при отсутствии паров кислот, щелочи и других агрессивных сред.

7.1.2 Срок хранения 12 месяцев со дня изготовления термопреобразователей.

7.2 Транспортирование

7.2.1 Термопреобразователи в заводской упаковке могут транспортироваться любым видом транспорта на любые расстояния при условии защиты от атмосферных осадков.

7.2.2 Способ укладки термопреобразователей в упаковке на транспортное средство должен исключать их перемещение.

7.2.3 Климатические условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

8 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь термоэлектрический ТХАс/ ТХКс-2088-АС		* шт.	* по заказу
Паспорт		1 экз.	1 экз. на 1 шт.
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.405212.018 РЭ	1 экз.	1 экз. на 25 шт.

9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода термопреобразователя в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня изготовления.

9.2 Изготовитель гарантирует соответствие термопреобразователей требованиям ТУ 4211-004-12296299-2014 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

9.3 В случае обнаружения дефектов до истечения гарантийного срока составляется технически обоснованный акт, который вместе с паспортом и термопреобразователем направляется на предприятие-изготовитель, где производится замена термопреобразователя.

9.4 Претензии к качеству термопреобразователя, в период гарантийных обязательств, принимаются к рассмотрению при условии отсутствия внешних повреждений и наличия паспорта изделия, а также акта о необходимости ремонта, составленного потребителем.

9.5 Действие гарантийных обязательств прекращается по истечении гарантийного срока. Гарантийный срок продлевается на период от подачи рекламации до отправки термопреобразователя заказчику после гарантийного ремонта.

9.6 По вопросам качества и эксплуатации обращаться на предприятие-изготовитель:

Почтовый адрес: 620026, г. Екатеринбург, а/я 204, НПФ “Сенсорика”.
Телефакс: (343) 263-74-24 Телефон: (343) 350-90-31, 350-57-44
E-mail: mail@sensorika.ru
http://www.sensorika.ru

Приложение А
(обязательное)

Габаритные размеры и масса ТП

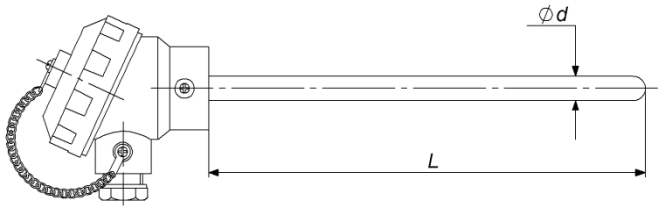


Рисунок 1

ТХАс-2088-01 ТХКс-2088-01	L*, мм (d= 10мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.32	0.34	0.37	0.41	0.46	0.52	0.61	0.72
	L*, мм (d=20 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.23	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.31	0.33	0.36	0.40	0.43	0.48	0.54	0.62	0.72	0.86	1.04
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.																			

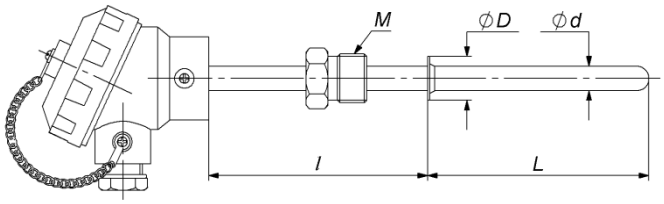


Рисунок 2

ТХАс-2088-02 ТХКс-2088-02	L*, мм (d=8 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.33	0.34	0.35	0.36	0.36	0.37	0.38	0.40	0.43	0.45	0.47	0.52	0.56	0.63	0.71	0.81	0.95	1.13
	L*, мм (d=10 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	M, кг	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.42	0.44	0.49	0.51	0.55	0.61	0.68	0.77	0.89	1.03	1.23	1.49
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.																			

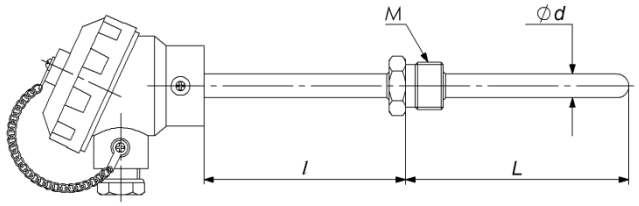


Рисунок 3

ТХАс-2088-03 ТХКс-2088-03	L*, мм (d=8 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.31	0.32	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.41	0.42	0.45	0.49	0.54	0.60	0.69	0.78	0.92	1.10
	L*, мм (d=10 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.30	0.01	0.31	0.02	0.32	0.03	0.34	0.05	0.39	0.07	0.43	0.13	0.50	0.22	0.62	0.36	0.82	0.62
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.																			

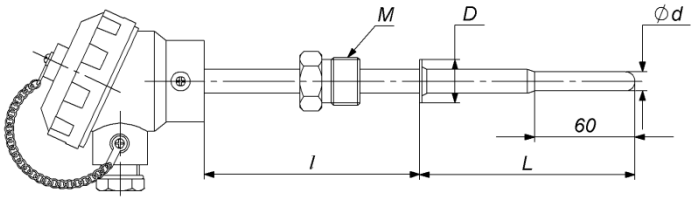


Рисунок 4

ТХАс-2088-04 ТХКс-2088-04	L*, мм (l= 40мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.39	0.41	0.46	0.48	0.52	0.58	0.65	0.74	0.86	1.00	1.20	1.46
	L*, мм (l=120 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.42	0.44	0.49	0.51	0.55	0.61	0.68	0.77	0.89	1.03	1.23	1.49
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.																			

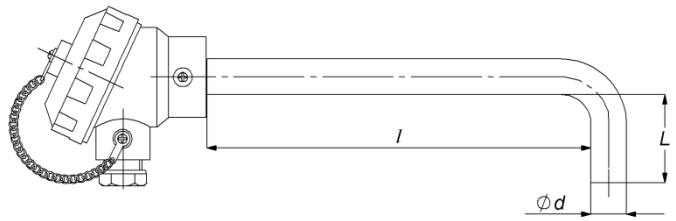


Рисунок 5

	L*, мм (d= 6мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
ТХАс-2088-05	m, кг	0.25	0.25	0.26	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.36	0.38	0.41	0.45	0.50	0.56	0.65	0.76
ТХКс-2088-05	L*, мм (d=8 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.40	0.44	0.47	0.52	0.58	0.66	0.76	0.90	1.08
	L*, мм (d=10 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.29	0.30	0.31	0.32	0.34	0.36	0.38	0.41	0.44	0.48	0.54	0.58	0.65	0.74	0.86	1.00	1.20	1.46
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.																			

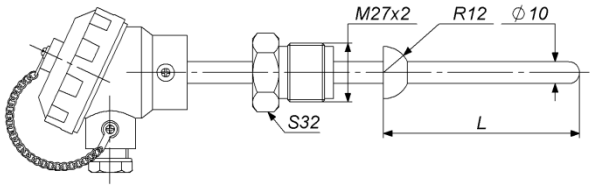


Рисунок 6

ТХАс-2088-06 ТХКс-2088-06	L*, мм (l= 40мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.39	0.41	0.46	0.48	0.52	0.58	0.65	0.74	0.86	1.00	1.20	1.46
	L*, мм (l=120 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.42	0.44	0.49	0.51	0.55	0.61	0.68	0.77	0.89	1.03	1.23	1.49
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.																			

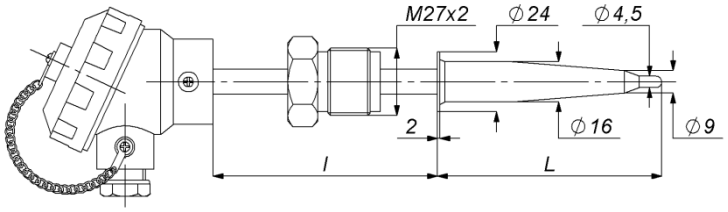


Рисунок 7

ТХАс-2088-7 ТХКс-2088-7	L*, мм	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	M, кг	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.42	0.44	0.49	0.51	0.55	0.61	0.68	0.77	0.89	1.03	1.23	1.49
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.																			

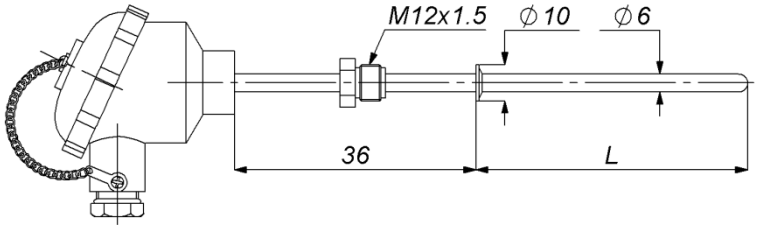


Рисунок 8

ТХАс-2088-8 ТХКс-2088-8	L*, мм	120	500	630	800	1000	1600	2000	3000	5000
	m, кг	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07	0.11
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.										

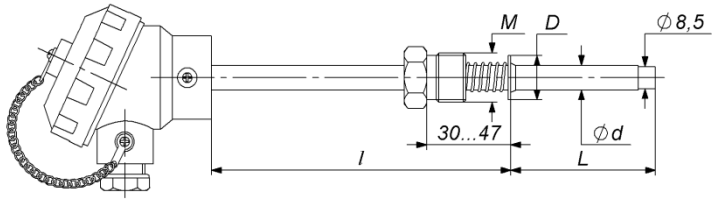


Рисунок 9

ТХАс-2088-9 ТХКс-2088-9	L*, мм	120	500	630	800	1000	1600	2000	3000	5000
	m, кг	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.12
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.										

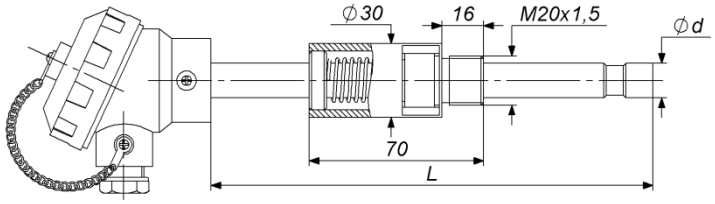


Рисунок 10

ТХАс-2088-10 ТХКс-2088-10	L*, мм	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.17	0.20	0.23	0.27	0.32	0.39	0.47	0.57	0.71	0.87	1.07	1.33
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части.																			

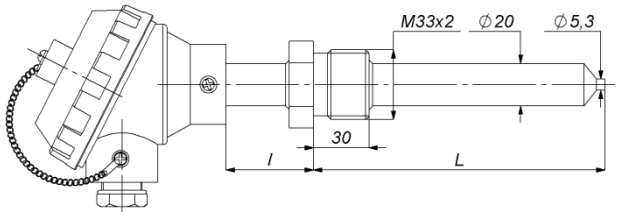


Рисунок 11

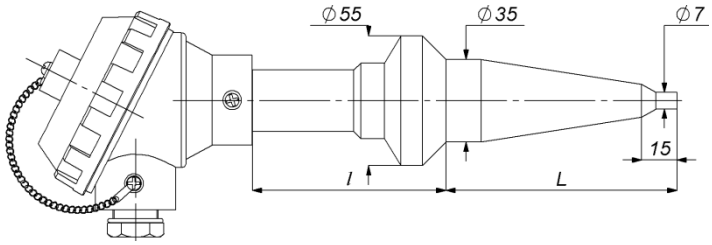


Рисунок 12

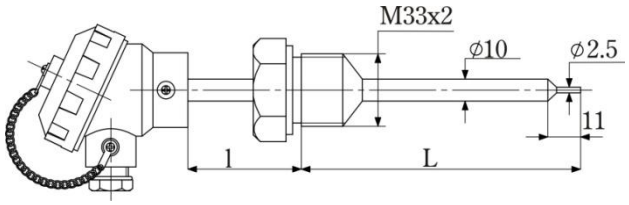


Рисунок 13

ТХАс-2088-13 ТХКс-2088-13	L*, мм	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.15	0.18	0.21	0.25	0.30	0.37	0.45	0.55	0.69	0.85	1.05	1.31
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части																			

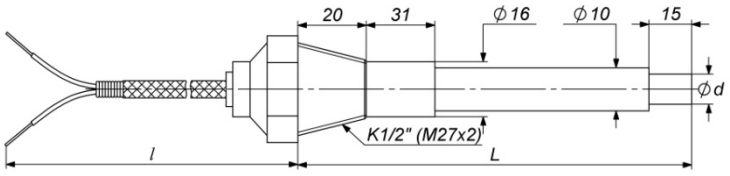


Рисунок 14

ТХАс-2088-14 ТХКс-2088-14	L*, мм	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.15	0.17	0.20	0.23	0.28	0.33	0.40	0.48	0.60	0.73	0.90	1.12
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части																			

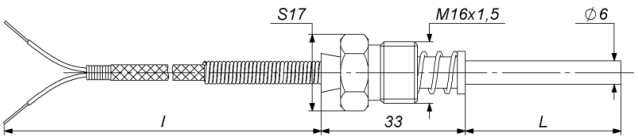


Рисунок 15

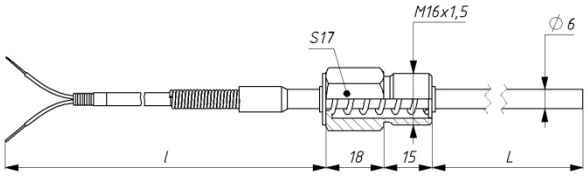
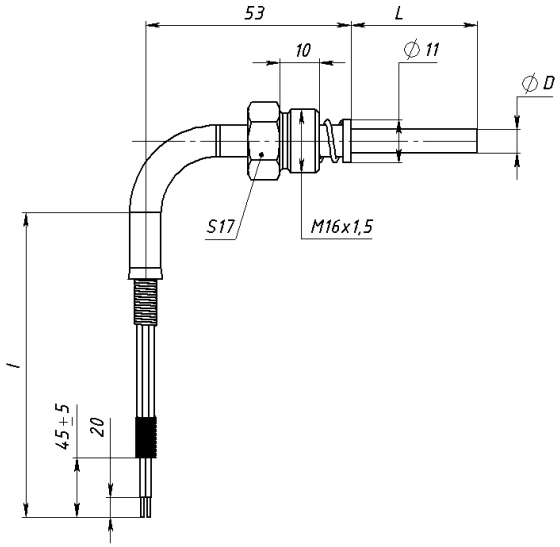


Рисунок 15/1



ТХАс-2088-15 ТХКс-2088-15	L*, мм (d= 6мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
ТХАс-2088-15/1 ТХКс-2088-15/1	m, кг	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.32	0.34	0.37	0.41	0.46	0.52	0.61	0.72
ТХАс-2088-15/2 ТХКс-2088-15/2	L*, мм (d=8 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.23	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.31	0.33	0.36	0.40	0.43	0.48	0.54	0.62	0.72	0.86	1.04
	L*, мм (d=10 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.25	0.26	0.27	0.28	0.3	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.50	0.54	0.61	0.70	0.82	0.96	1.16	1.42
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части																			

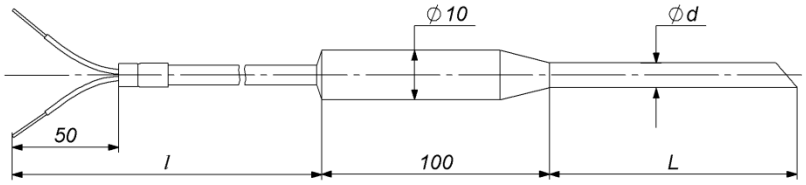


Рисунок 16

	L*, мм (d= 6мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
ТХАс-2088-16 ТХКс-2088-16	m, кг	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.32	0.34	0.37	0.41	0.46	0.52	0.61	0.72
	L*, мм (d=8 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.23	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.31	0.33	0.36	0.40	0.43	0.48	0.54	0.62	0.72	0.86	1.04
	L*, мм (d=10 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.25	0.26	0.27	0.28	0.3	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.50	0.54	0.61	0.70	0.82	0.96	1.16	1.42
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части и наружной части																			

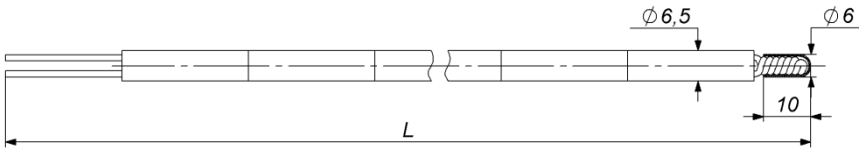


Рисунок 17

ТХАс-2088-17 ТХКс-2088-17	L*, мм	1000	1250	1600	2000	2500	3150	3550	4000	4500	5000	5600	6300	7100	8000	9000
	m, кг	0,085	0,105	0,132	0,165	0,205	0,255	0,289	0,325	0,365	0,405	0,447	0,509	0,573	0,643	0,714
	L*, мм	10000		11200		12500		14000		16000		18000		20000		
	m, кг	0,804		0,900		1,004		1,124		1,284		1,444		1,600		
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части до 30000 мм.																

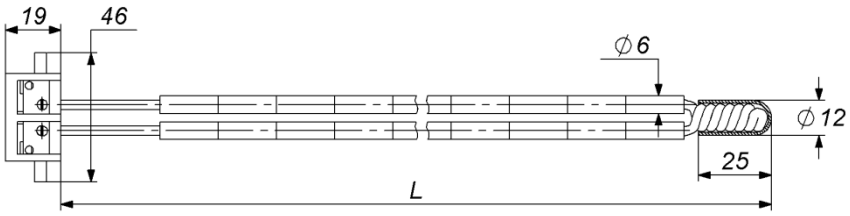


Рисунок 18

ТХАс-2088-18 ТХКс-2088-18	L, мм (d= 6мм)	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	M, кг	0.110	0.125	0.150	0.164	0.210	0.260	0.325	0.330	0.415	0.490	0.590

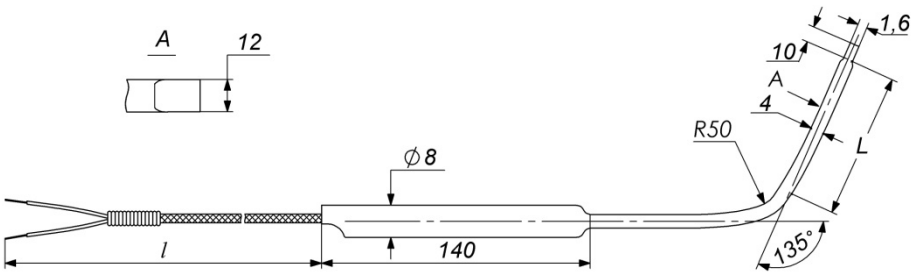


Рисунок 19

	L, мм (d= 6мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
ТХАс-2088-19 ТХКс-2088-19	m, кг	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.32	0.34	0.37	0.41	0.46	0.52	0.61	0.72
	L, мм (d=8 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.23	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.31	0.33	0.36	0.40	0.43	0.48	0.54	0.62	0.72	0.86	1.04
	L, мм (d=10 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.25	0.26	0.27	0.28	0.3	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.50	0.54	0.61	0.70	0.82	0.96	1.16	1.42

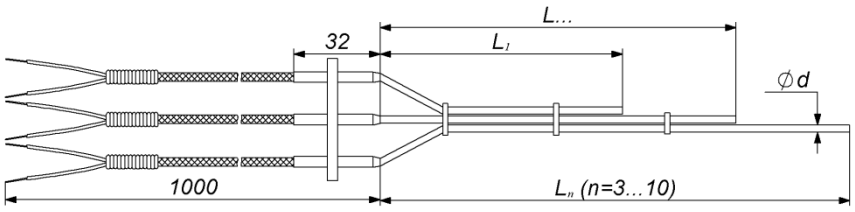


Рисунок 20

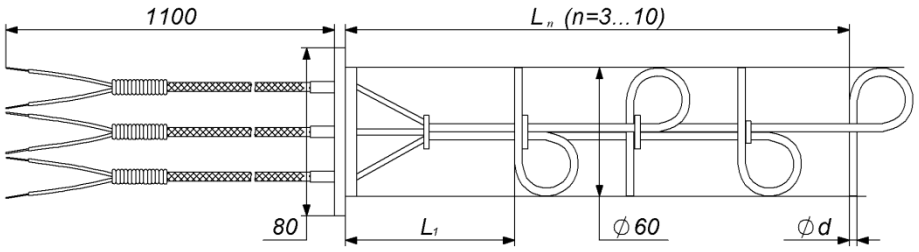


Рисунок 21

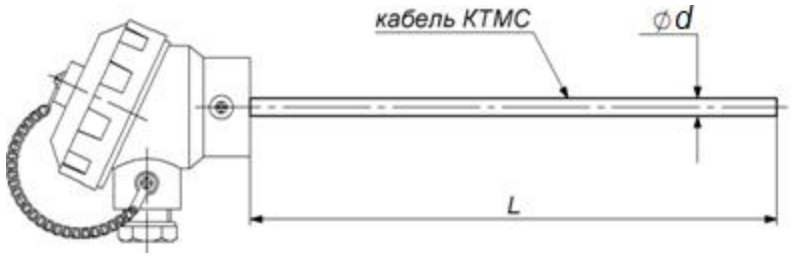


Рисунок 22

Длина монтажной части L, мм		от 200 до 30000																		
Внешний диаметр d, мм		1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8																		
ТХАс-2088-22 ТХКс-2088-22	L*, мм (d=3 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.29	0.31	0.33	0.38	0.43	0.49	0.60	0,70
	L*, мм (d=6 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.25	0.25	0.26	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.36	0.38	0.41	0.45	0.50	0.56	0.65	0.76
	L*, мм (d=8 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.40	0.44	0.47	0.52	0.58	0.66	0.76	0.90	1.08
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части от 20 до 13570 мм.																				

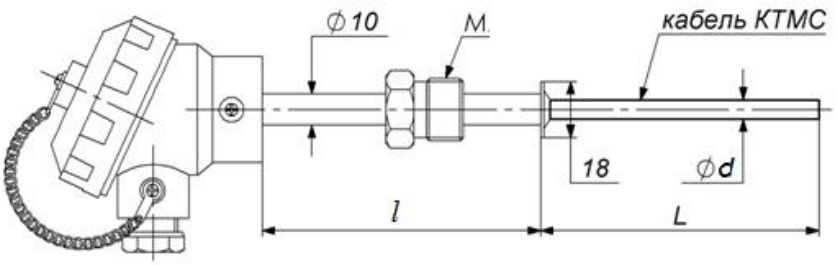


Рисунок 23

	L*, мм (d=3 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.29	0.31	0.33	0.38	0.43	0.49	0.60	0,70
	L*, мм (d=6 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
ТХАс-2088-23	m, кг	0.25	0.25	0.26	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.36	0.38	0.41	0.45	0.50	0.56	0.65	0.76
ТХКс-2088-23	L*, мм (d=8 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.40	0.44	0.47	0.52	0.58	0.66	0.76	0.90	1.08
	L*, мм (d=10 мм)	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
	m, кг	0.29	0.30	0.31	0.32	0.34	0.36	0.38	0.41	0.44	0.48	0.54	0.58	0.65	0.74	0.86	1.00	1.20	1.46
*- по согласованию с заказчиком допускается изготовление термопреобразователей с другими длинами монтажной части L от 200 до 13570 мм и наружной части l от 120 до 500 мм																			

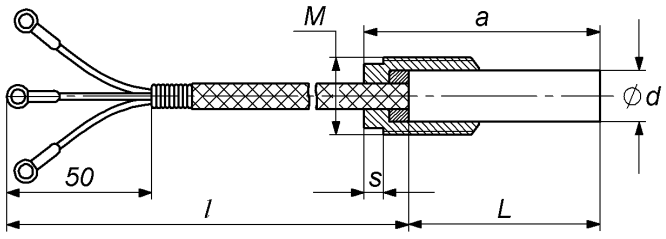


Рисунок 25

d, мм	5	8
M	8x1	12x1 (1.5)
L, мм	25	30
m, кг	0.01	0.02

Длина выводных проводов	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 200, 2500,

l, мм	3150, 4000, 5000

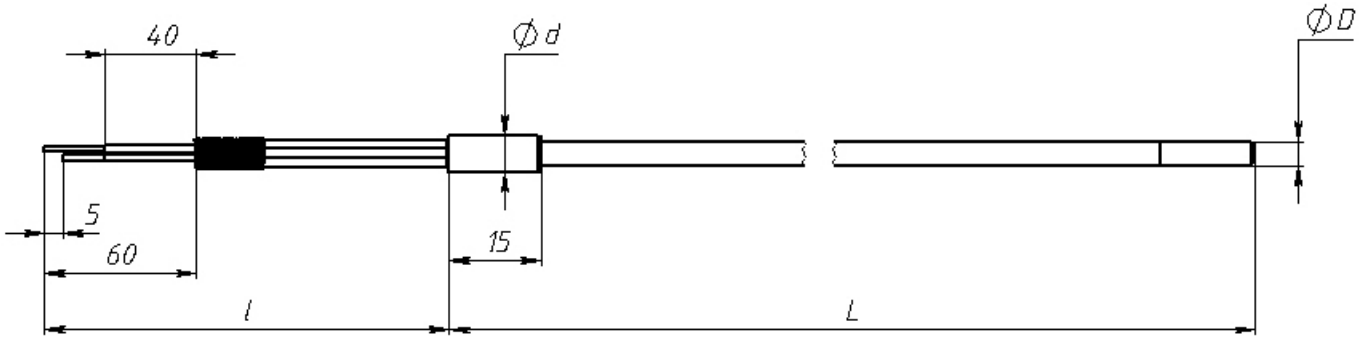


Рисунок 26

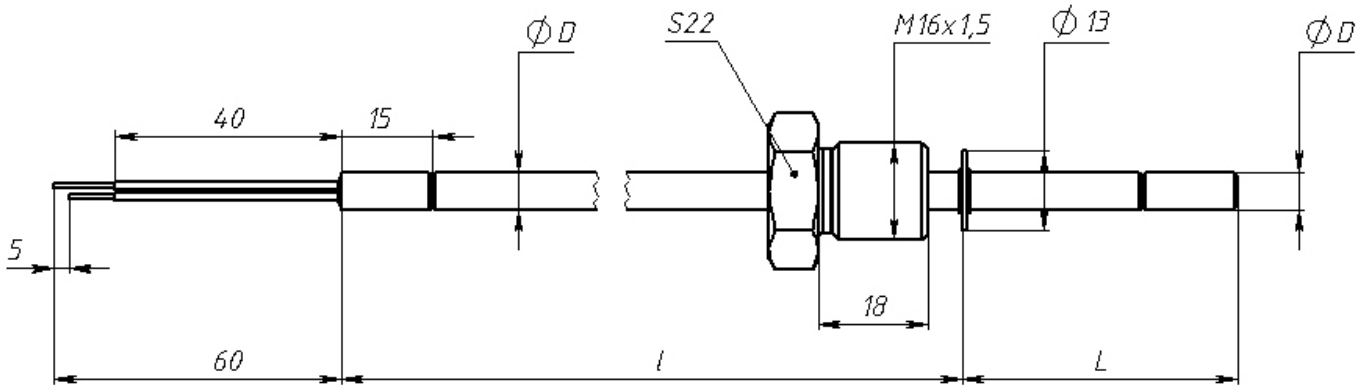


Рисунок 26/1

ТХАс-2088-26, ТХКс-2088-26, ТХАс-2088-26/1, ТХКс-2088-26/1	
Длина выводных проводов l, мм	от 60 до 1000
Длина монтажной части L, мм	от 200 до 13570
Внешний диаметр D, мм	1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Диаметр втулки d, мм	6

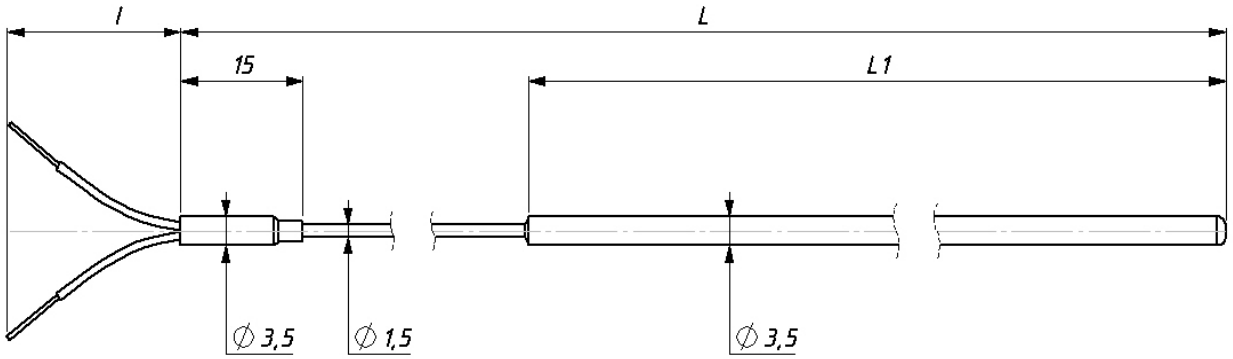


Рисунок 27

Длина выводных проводов l, мм	от 60 до 1000
Длина монтажной части L, мм	от 200 до 20000
Внешний диаметр d, мм	3,5

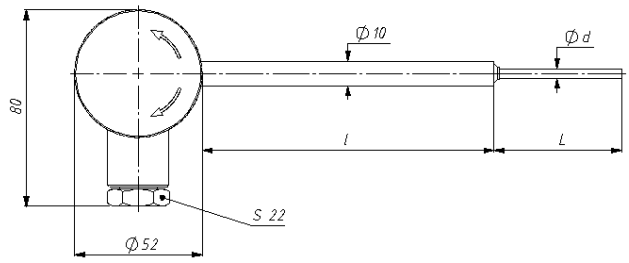


Рисунок 28

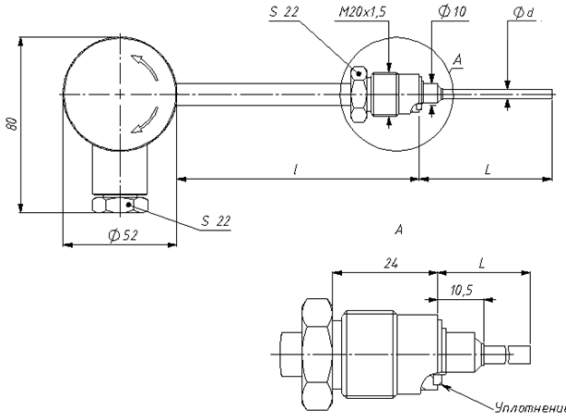


Рисунок 29

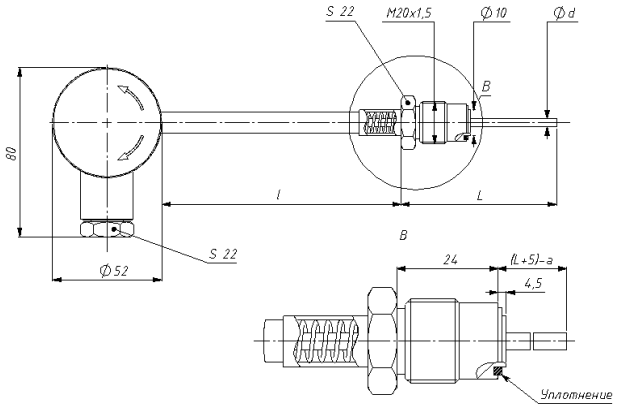


Рисунок 30

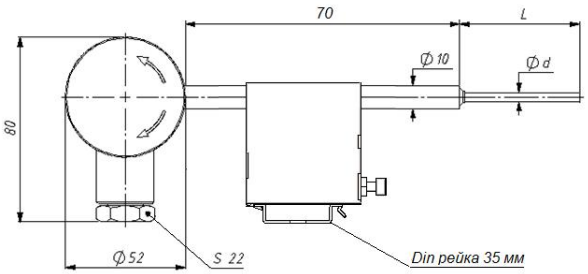
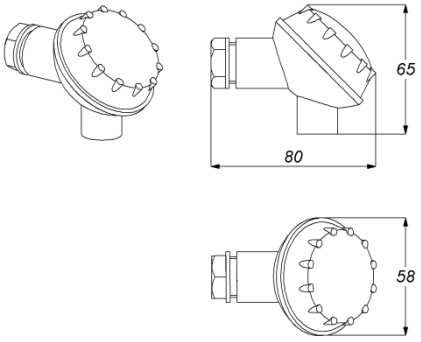


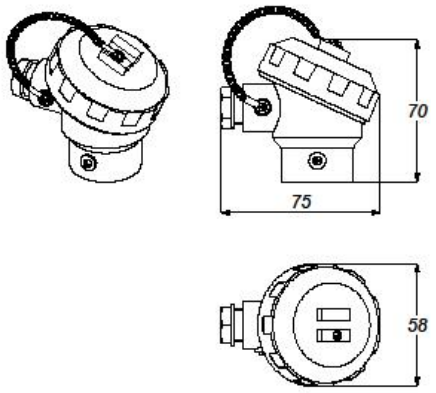
Рисунок 31

Длина монтажной части L, мм	от 200 до 20000
Длина наружной части l, мм	от 20 до 200
Внешний диаметр d, мм	от 1.5 до 8

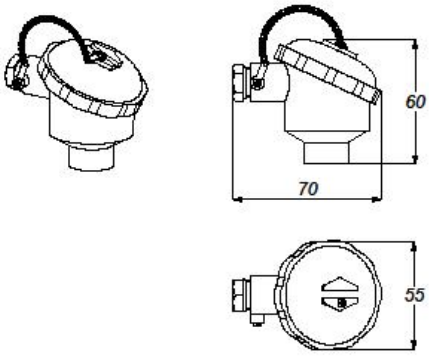
Габаритные чертежи головок термопреобразователей ТХКс-2088-АС, ТХАс-2088-АС



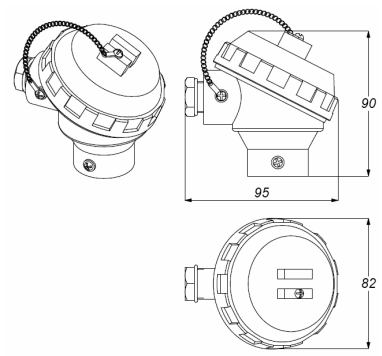
Тип АГ,
стеклонаполненный полиамид
степень защиты IP65



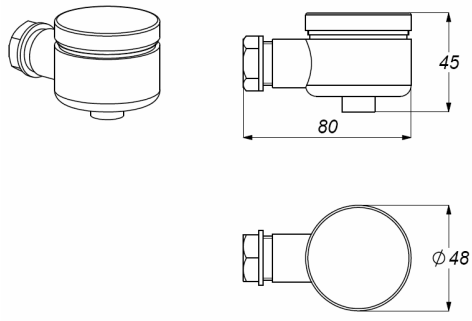
Тип АЛ1,
сплав алюминия, степень защиты IP65



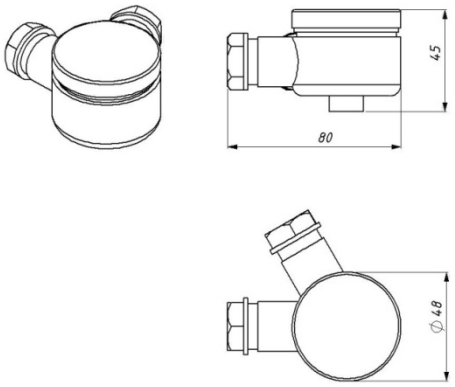
Тип АЛ2,
сплав алюминия, степень защиты IP65,
для малогабаритных исполнений



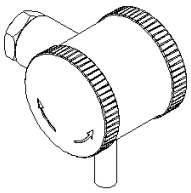
Тип АЛ3,
сплав алюминия, степень защиты IP65

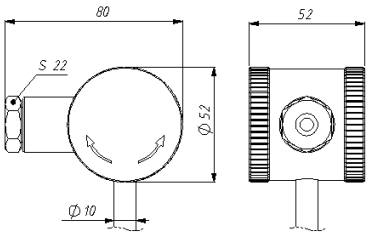


Тип СН,
Нержавеющая сталь, степень защиты IP65

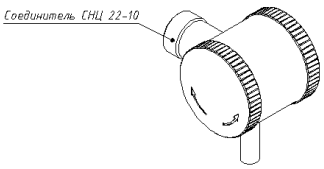


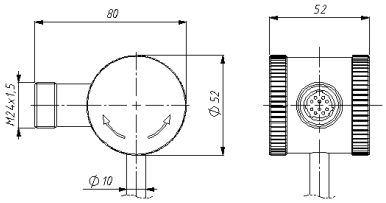
Тип СН2,
Нержавеющая сталь, степень защиты IP65



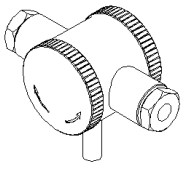


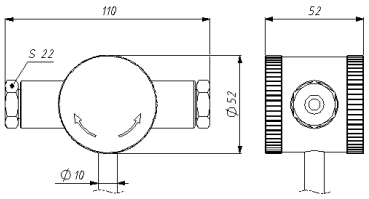
Тип СН3,
Нержавеющая сталь, степень защиты IP65



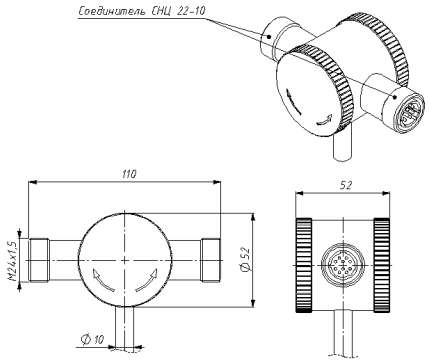


Тип СН3Р,
Нержавеющая сталь, степень защиты IP65

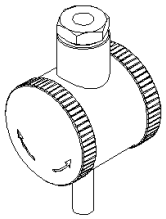




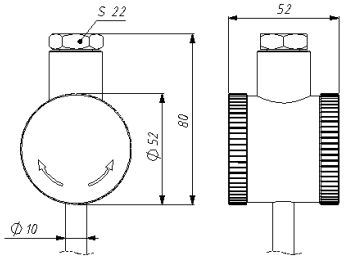
Тип СН4,
Нержавеющая сталь, степень защиты IP65

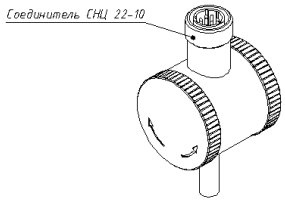


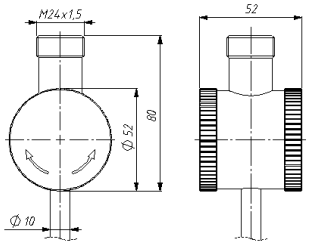
Тип СН4Р,
Нержавеющая сталь, степень защиты IP65



Тип СН5,
Нержавеющая сталь, степень защиты IP65







Тип СН5Р,
Нержавеющая сталь, степень защиты IP65