

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи термоэлектрические серий ТС-L, ТС-S, ТС-W

#### Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические серий ТС-L, ТС-S, ТС-W (далее по тексту - термопреобразователи или ТП) предназначены для измерения температуры различных сред.

#### Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на преобразовании тепловой энергии в ТЭДС термопары при наличии разности температур между его горячим спаем и свободными концами. Термоэлектроды, на одном конце, соединены гальваническим способом и образуют горячий спай. Свободные концы подсоединены в головке к контактным клеммам или через переходник к компенсационным проводам (в модификациях без головки).

Термопреобразователи имеют разборные и неразборные конструктивные исполнения и состоят из измерительной вставки с одним или двумя чувствительными элементами (ЧЭ), защитной арматуры с различными видами технологических соединений и монтажных элементов, и клеммной головки или без неё - с удлинительными термоэлектродными проводами с клеммами или разъемами различной конструкции. В качестве ЧЭ применяются термопары с различными типами номинальных статических характеристик (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001.

Головки ТП могут изготавливаться из алюминиевого сплава и из стали различных марок, в т.ч. и из нержавеющей стали. Конструкция некоторых исполнений головок предусматривает возможность встраивания в них измерительных преобразователей (утвержденных типов) с аналоговым или цифровым выходным сигналом.

Для измерений температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены защитные гильзы, конструкция и материал которых зависит от допускаемых параметров измеряемой среды.

Общий вид ТП представлен на рисунках 1-3.



Рисунок 1 - Общий вид ТП серии ТС-S модификации T97W



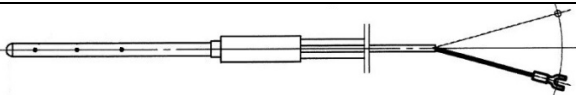

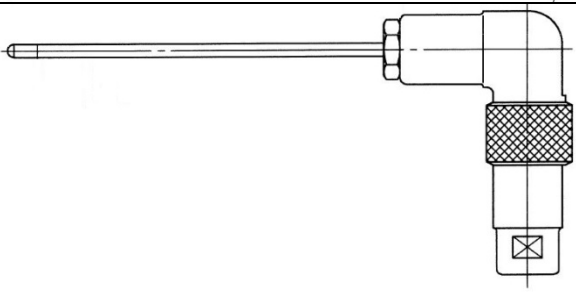
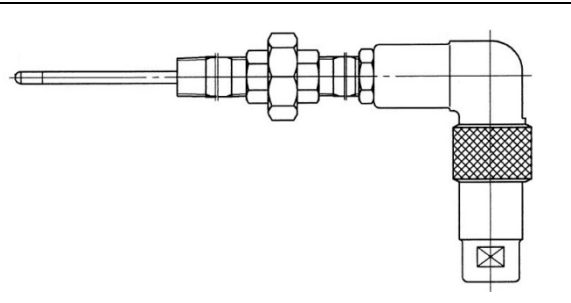
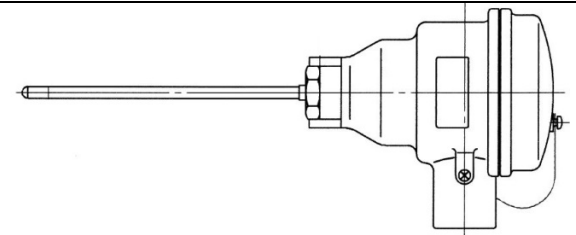
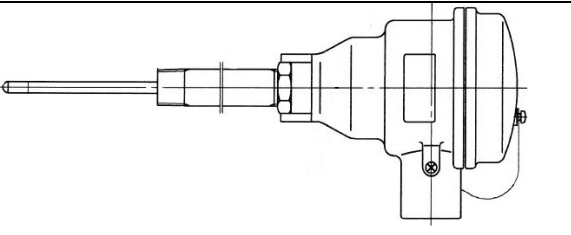
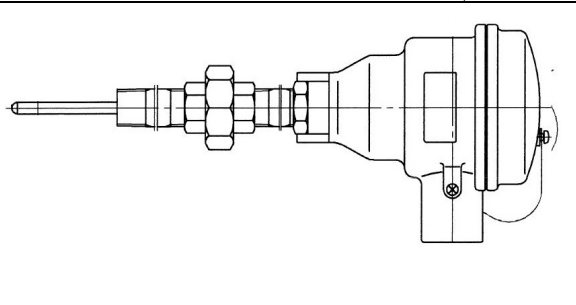
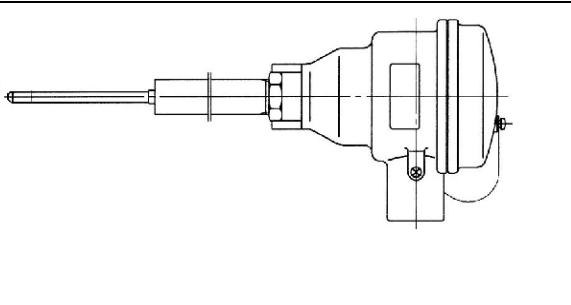
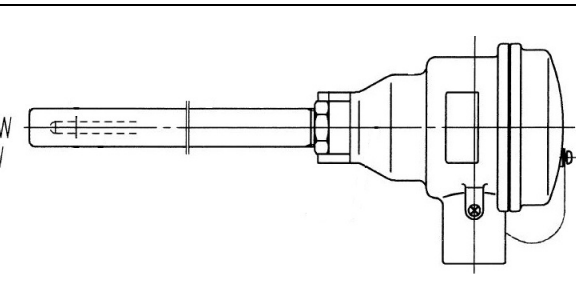
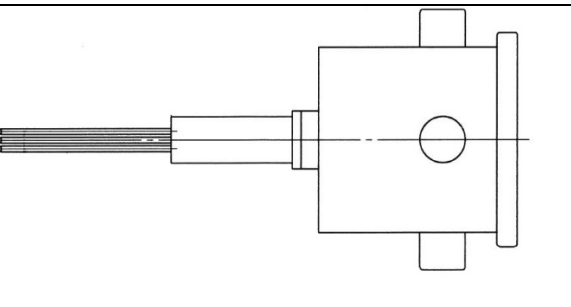
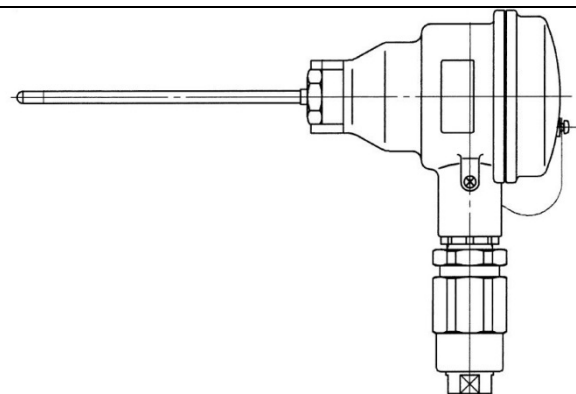
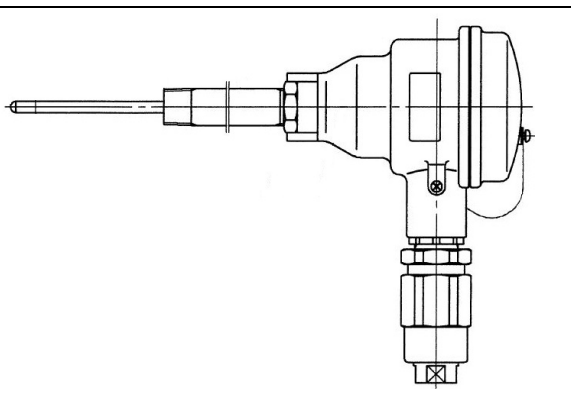
Рисунок 2 - Общий вид ТП серии ТС-W модификации TCG

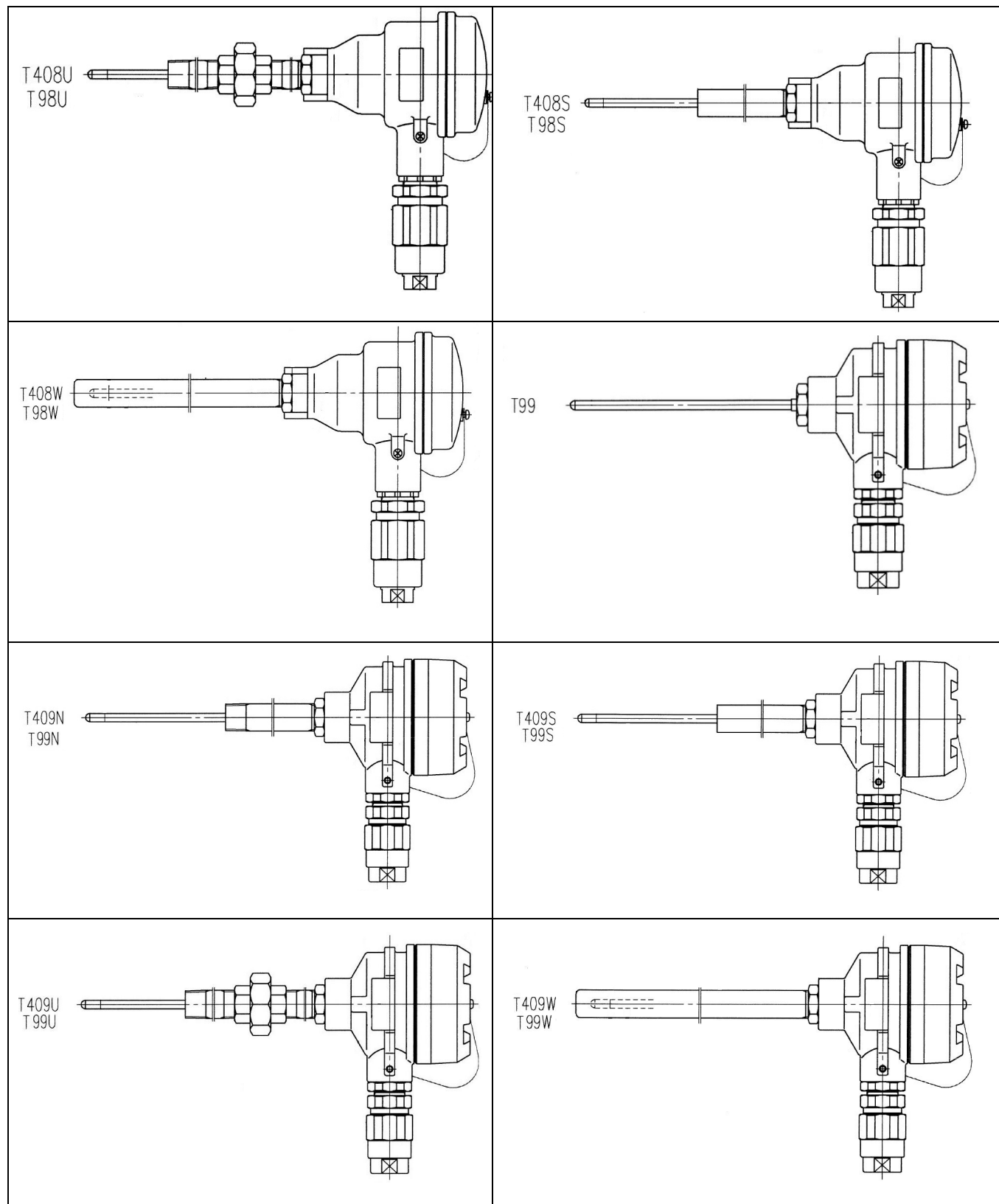


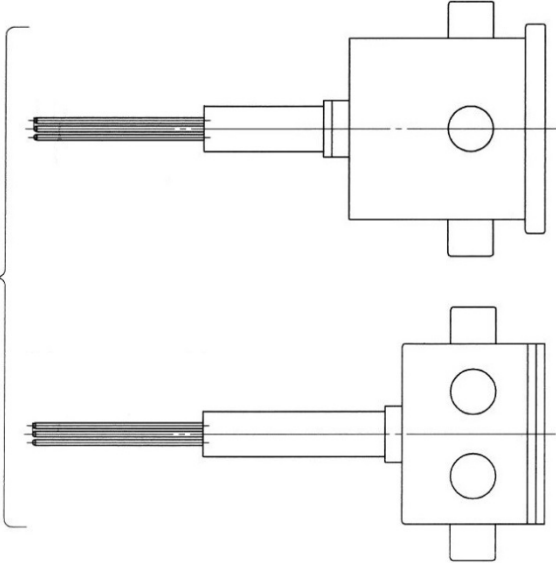
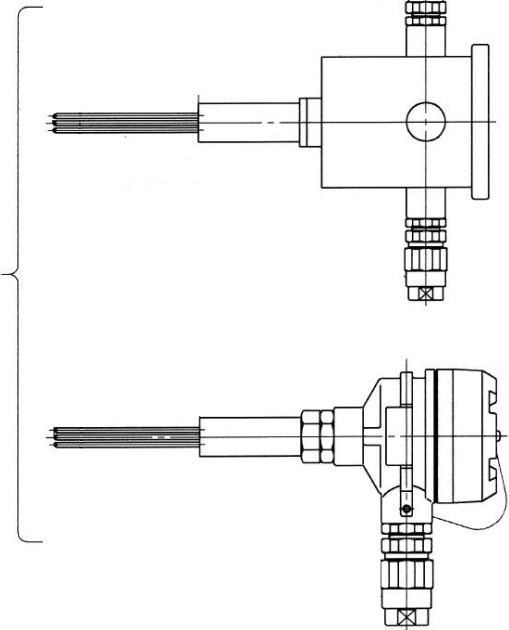
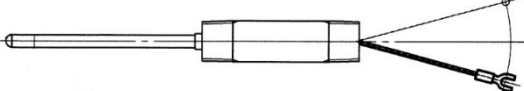
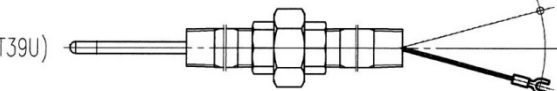
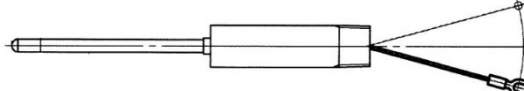
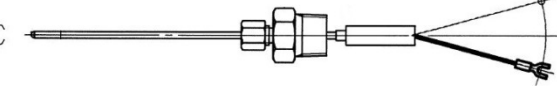
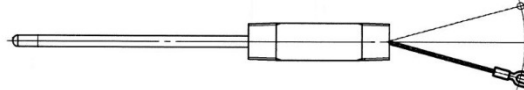
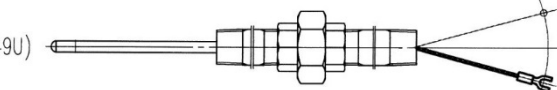
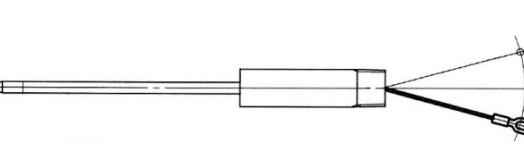
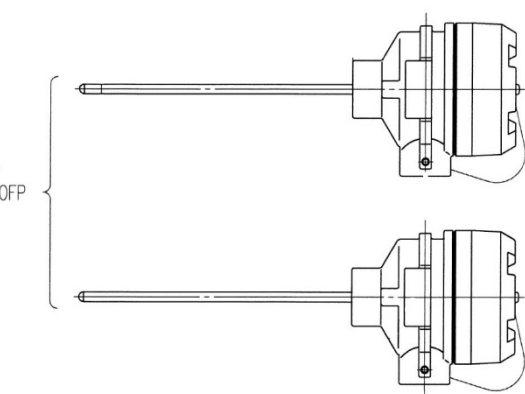
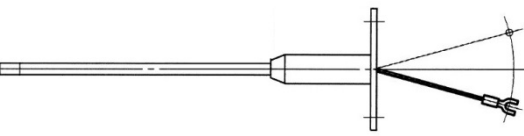
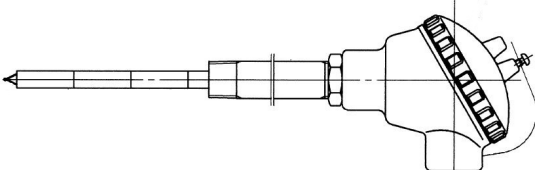
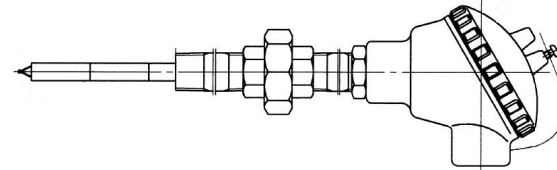
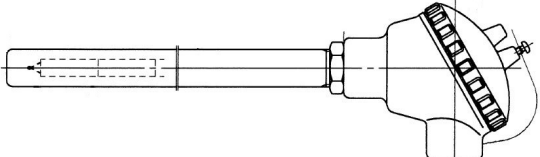
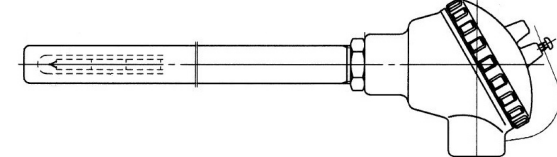
Рисунок 3 - Общий вид ТП серии ТС-L модификации SET

Чертежи общего вида ТП представлены на рисунке 4.

Преобразователи термоэлектрические серий ТС-S	
T14	T33/T34/T35
T36	T40
T68	T90
T91	T92
T102	T96
T400N T96N	T400U T96U
T400S T96S	T400W T96W

T35M 	T110 
T117 	T117U 
T97 	T407N T97N 
T407U T97U 	T407S T97S 
T407W T97W 	T97M 
T98 	T408N T98N 



<p>T98M</p> 	<p>T99M</p> 
<p>FPN(T39N)</p> 	<p>FPN(T39U)</p> 
<p>FPN(T39S)</p> 	<p>T35EC</p> 
<p>FPN(T49N)</p> 	<p>FPN(T49U)</p> 
<p>FPN(T49S)</p> 	<p>OFP</p> 
<p>T93-IS              T94-IS(IJ)              T94-IS(GJ)</p> 	
<p>Преобразователи термоэлектрические серий ТС-W</p>	
<p>TCN</p> 	<p>TCU</p> 
<p>TCW</p> 	<p>TCR</p> 

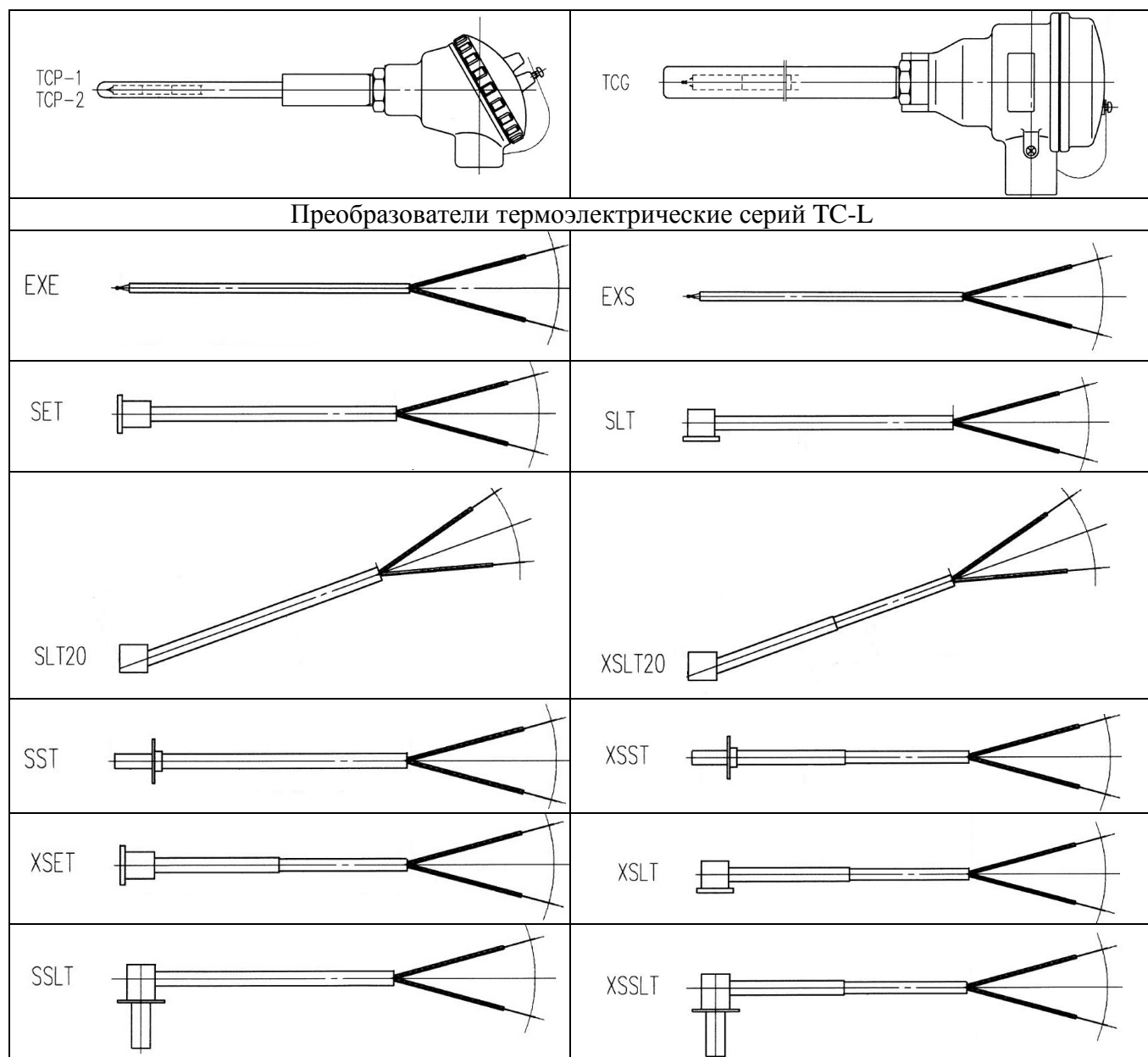


Рисунок 4 - Общий вид преобразователей термоэлектрических серий TC-L, TC-S, TC-W

Пломбирование предусмотрено только для ТП с клеммной головкой. Схема пломбировки ТП от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.

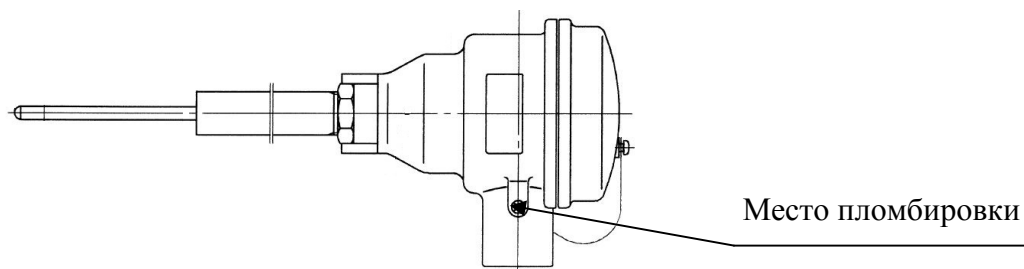


Рисунок 5 - Схема пломбировки ТП с клеммной головкой от несанкционированного доступа

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры, пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-2) в температурном эквиваленте в зависимости от типа НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные метрологические характеристики

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ, °С
В	2	от +600 до +1700	$\pm 0,0025 \cdot  t $
	3	от +600 до +800 включ. св. 800 до 1700	$\pm 4,0$ $\pm 0,005 \cdot  t $
S, R	1	от 0 до +1100	$\pm 1,0$
	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1600	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot  t $
K, N	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot  t $
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot  t $
	3	от -200 до -167 включ. св. -167 до +40	$\pm 2,5$ $\pm 0,0015 \cdot  t $
E	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +800	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot  t $
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +900	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot  t $
	3	от -200 до -167 включ. св. -167 до +40	$\pm 2,5$ $\pm 0,0015 \cdot  t $
J	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot  t $
	2	от 0 до +333 включ. св. +333 до +750	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot  t $
T	1	от -40 до +125 включ. св. +125 до +350	$\pm 0,5$ $\pm 0,004 \cdot  t $
	2	от -40 до +133 включ. св. +133 до +350	$\pm 1,0$ $\pm 0,0075 \cdot  t $
	3	от -200 до -66 включ. св. -66 до +40	$\pm 1,0$ $\pm 0,015 \cdot  t $

Примечание - t - значение измеряемой температуры, °С.

Основные технические характеристики термопреобразователей приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Основные технические характеристики ТП

Модификация ТП	ТС-S							
	T14, T33, T34, T35, T36, T40, T68, T90, T91, T92, T96, T96N, T96U, T96S, T96W, T35M, T102, T117, T117U, T110	T400N, T400U, T400S, T400W	T97, T97N, T97U, T97S, T97W, T97M	T98, T98N, T98U, T98S, T98W, T98M	T99, T99N, T99U, T99S, T99W, T99M	FPN (T39N), FPN (T39U), FPN (T39S), T35EC	T407N, T407U, T407S, T407W	T408N, T408U, T408S, T408W
Наименование характеристики								
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм (при 100 В), не менее	100							
Длина ТП, мм	от 36 до 1080000							
Диаметр монтажной части ТП, мм	0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 1,6; 1,8; 2,0; 2,3; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	1,6; 1,8; 2,0; 2,3; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	1,6; 3,2; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0; 9,6	1,6; 2,0; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	1,0; 1,5; 1,6; 2,0; 2,3; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	1,0; 1,5; 1,6; 2,0; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	3,2; 4,8; 6,4; 8,0	1,6; 2,0; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0
Масса, кг	от 0,1 до 25							
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96/МЭК 60529	IP67	IP67	IP67	IP67	IP66	IP66/IP67	IP67	IP67
Маркировка взрывозащиты	-	-	-	-	1Ex d e IIC T5/T6 Gb X, 2Ex nA II T6 Gc X Ex tb IIIС T95 °С /T80 °С Db X	1Ex d e IIC T5/T6 Gb X, Ex tb IIIС T95 °С /T80 °С Db X	-	-



Модификация ТП	TC-S							
	Наименование характеристики	T14, T33, T34, T35, T36, T40, T68, T90, T91, T92, T96, T96N, T96U, T96S, T96W, T35M, T102, T117, T117U, T110	T400N, T400U, T400S, T400W	T97, T97N, T97U, T97S, T97W, T97M	T98, T98N, T98U, T98S, T98W, T98M	T99, T99N, T99U, T99S, T99W, T99M	FPN (T39N), FPN (T39U), FPN (T39S), T35EC	T407N, T407U, T407S, T407W
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -55 до +80	от -55 до +80	от -10 до +60	от -20 до +55	от -20 до +55	T6: от -50 до +60 T5: от -50 до +75	от -20 до +55	от -20 до +55
- относительная влажность воздуха, %, не более	95	95	95	95	95	95	95	95
Средний срок службы, лет	10							

Таблица 3 - Основные технические характеристики ТП

Модификация ТП	TC-S				TC-W		TC-L	
	Наименование характеристики	T409N, T409U, T409S, T409W	FPN (T49N), FPN (T49U), FPN (T49S)	OFP	T93-IS, T94-IS(IJ), T94-IS(GJ)	T94-IS(TC)	TCN, TCU, TCW, TCR, TCP-1, TCP-2	TCG
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм (при 100 В), не менее	100							
Длина ТП, мм	от 36 до 1080000				от 100 до 5000		от 36 до 100000	

Модификация ТП  Наименование характеристики	TC-S					TC-W		TC-L
	T409N, T409U, T409S, T409W	FPN (T49N), FPN (T49U), FPN (T49S)	OPF	T93-IS, T94- IS(IJ), T94-IS(GJ)	T94-IS(TC)	TCN, TCU, TCW, TCR, TCP-1, TCP-2	TCG	EXS, EXE, SET, SLT, SLT20, SST, SSLT, XSET, XSLT, XSLT20, XSST, XSSLT
Диаметр монтажной части ТП, мм	1,0; 1,5; 1,6; 2,0; 2,3; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	1,0; 1,5; 1,6; 2,0; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	1,0; 1,5; 1,6; 2,0; 2,3; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	1,0; 1,5; 1,6; 2,0; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	1,6; 2,0; 3,0; 3,2; 4,5; 4,8; 6,0; 6,4; 8,0	0,5; 1,0; 1,6; 2,3; 3,2	0,5; 1,0; 1,6; 2,3; 3,2	0,32; 0,65
Масса, кг	от 0,1 до 25							
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96 / МЭК 60529	IP66	IP66/IP67	IP66	IP54	IP66	IP67	IP67	-
Маркировка взрывозащиты	1Ex d e IIC T5/T6 Gb X, 2Ex nA II T6 Gc X Ex tb IIIС T95 °С /T80 °С Db X	1Ex d e IIC T5/T6 Gb X, Ex tb IIIС T95 °С /T80 °С Db X	1Ex d e IIC T5/T6 Gb X, 2Ex nA II T6 Gc X Ex tb IIIС T95 °С /T80 °С Db X	0Ex ia IIC T1/T2/T4/T6 Ga X	0Ex ia IIC T4 Ga X, Ex ia IIIС T130 °С Da X	-	-	-

Модификация ТП  Наименование характеристики	TC-S					TC-W		TC-L
	T409N, T409U, T409S, T409W	FPN (T49N), FPN (T49U), FPN (T49S)	OFF	T93-IS, T94- IS(IJ), T94-IS(GJ)	T94-IS(TC)	TCN, TCU, TCW, TCR, TCP-1, TCP-2	TCG	EXS, EXE, SET, SLT, SLT20, SST, SSLT, XSET, XSLT, XSLT20, XSST, XSSLT
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C	от -20 до +55	T6: от -50 до +60 T5: от -50 до +75	T6: от -50 до +60 T5: от -50 до +75	T6: от -20 до +75 T4: от -20 до +125 T2: от -20 до +290 T1: от -20 до +440	от -40 до +75	от - 55 до +80	от -10 до +60	от -200 до +200
- относительная влажность воздуха, %, не более	95	95	95	95	95	95	95	95
Средний срок службы, лет	10							

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на ТП в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки ТП входят:

- термопреобразователь - 1 шт. (модификация и исполнение - в соответствии с заказом);
- паспорт - 1 экз.

По дополнительному заказу: монтажные приспособления.

### **Поверка**

осуществляется по ГОСТ 8.338-2002 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки» и по МИ 3090-2007 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические с длиной погружаемой части менее 250 мм. Методика поверки».

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М (Регистрационный № 11804-99);

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-25 (Регистрационный № 19484-09);

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10);

Рабочие эталон 1, 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО (Регистрационный № 19254-10);

Рабочие эталон 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические платиноводородий-платиноводородиевые эталонные ПРО (Регистрационный № 41201-09);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2, ТПП-1.3 (Регистрационный № 33744-07);

Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R и RTC-R (Регистрационный № 46576-11);

Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный № 44370-10);

Многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М)/8.15(М) (Регистрационный № 19736-11).

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт ТП и (или) на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в соответствующем разделе паспорта на ТП.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям термоэлектрическим серий ТС-L, ТС-S, ТС-W**

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуски.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 8.338-2002 ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки.  
Техническая документация фирмы «Okazaki Manufacturing Company», Япония.

**Изготовитель**

Фирма «Okazaki Manufacturing Company», Япония  
Адрес: 1-3, Gokodori 3-Chome Chou-ku  
Тел./факс: 81-78-251-8200 / 81-78-251-8210  
E-mail: [sales@okazaki-mfg.com](mailto:sales@okazaki-mfg.com), [www.okazaki-mfg.co.uk](http://www.okazaki-mfg.co.uk)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.