

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 Т97W



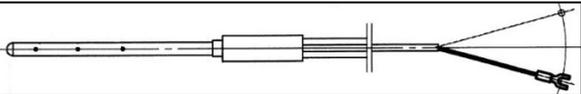
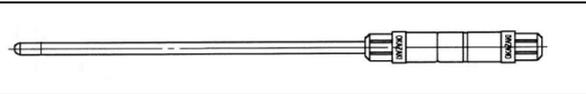
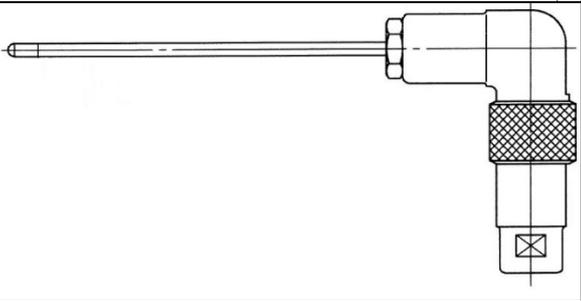
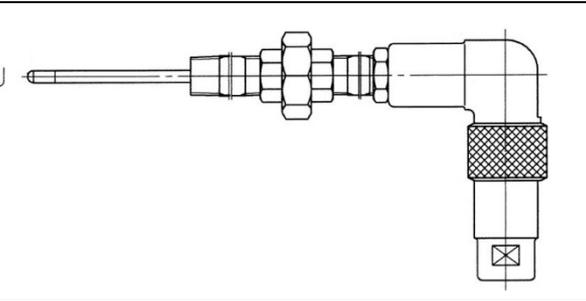
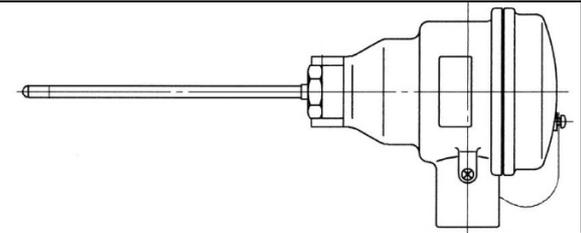
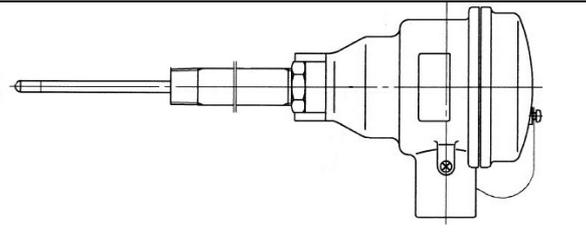
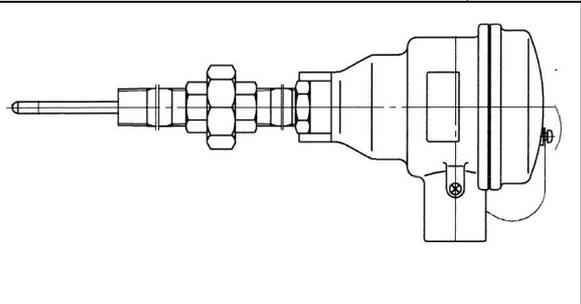
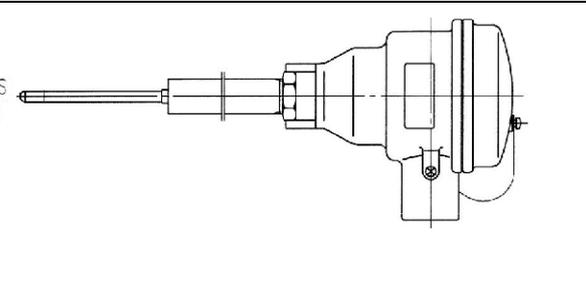
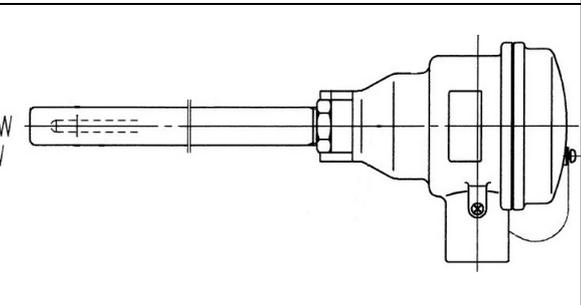
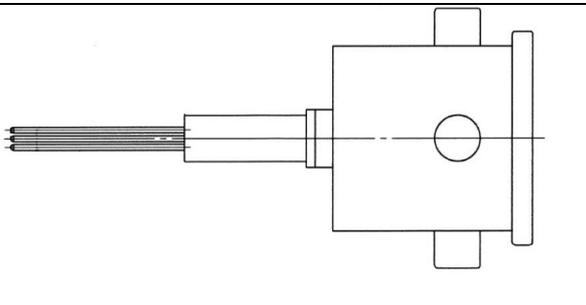
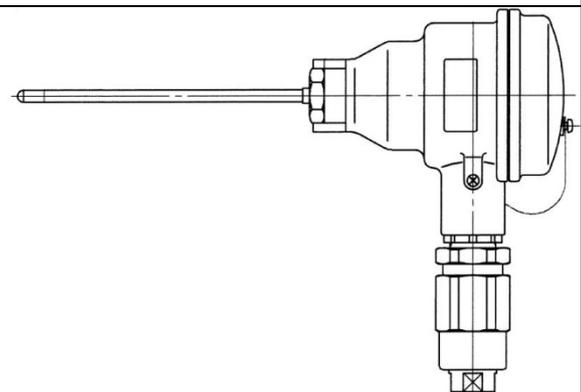
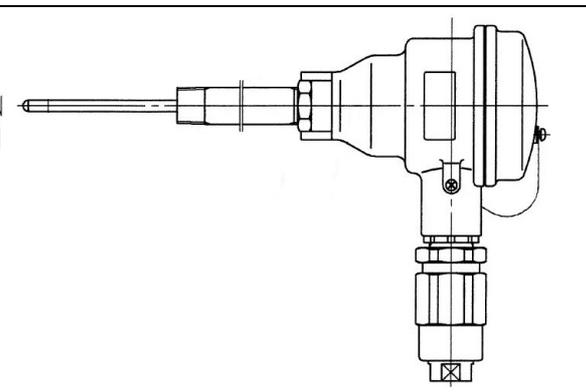
Рисунок 2 - Общий вид ТП серии ТС-W модификации ТСГ

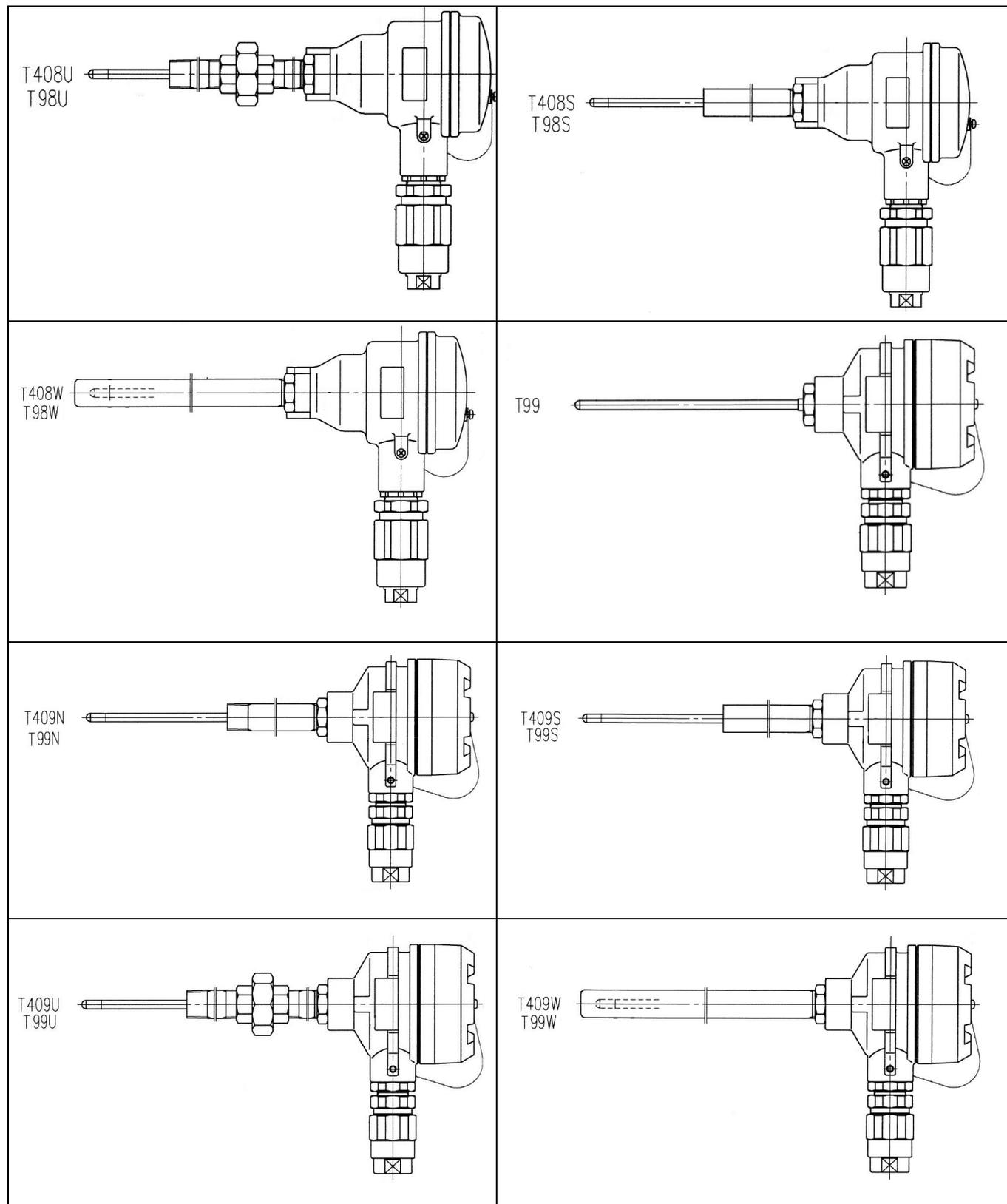


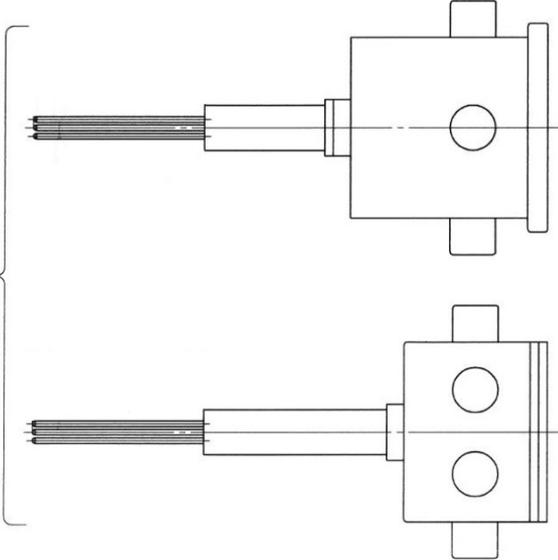
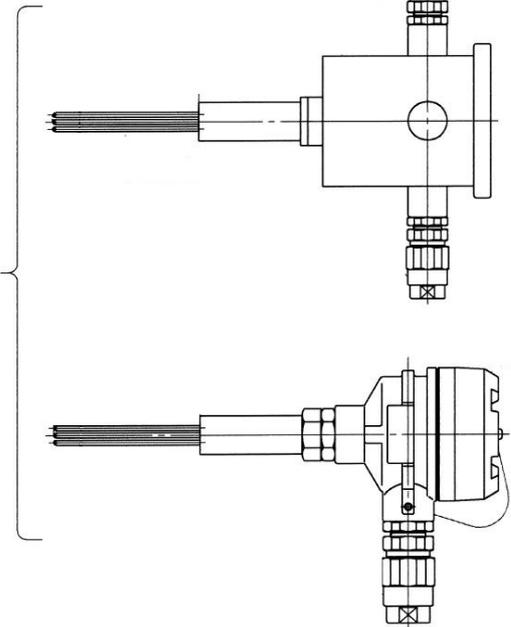
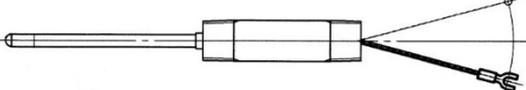
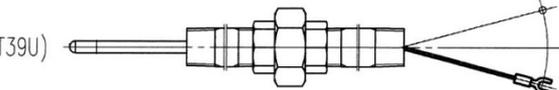
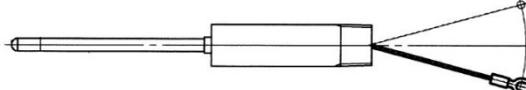
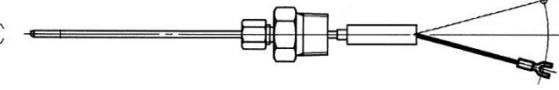
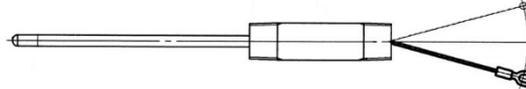
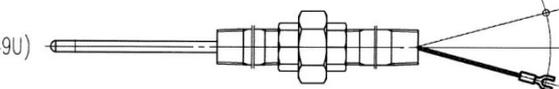
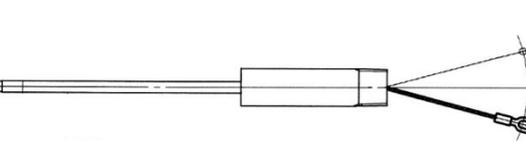
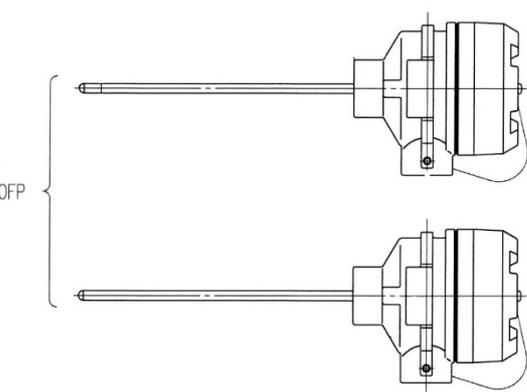
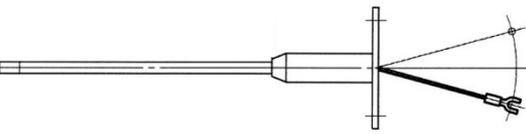
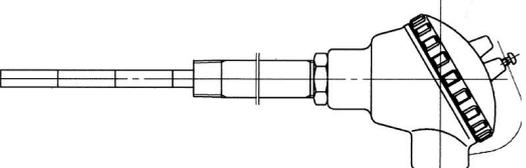
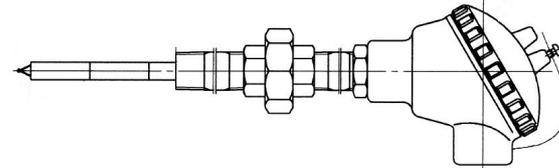
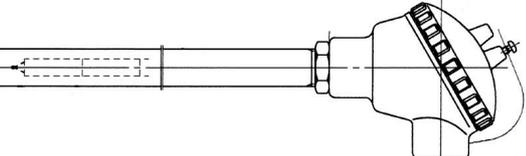
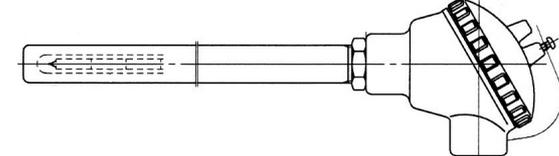
Рисунок 3 - Общий вид ТП серии ТС-L модификации SET

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>OFFP</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>  |

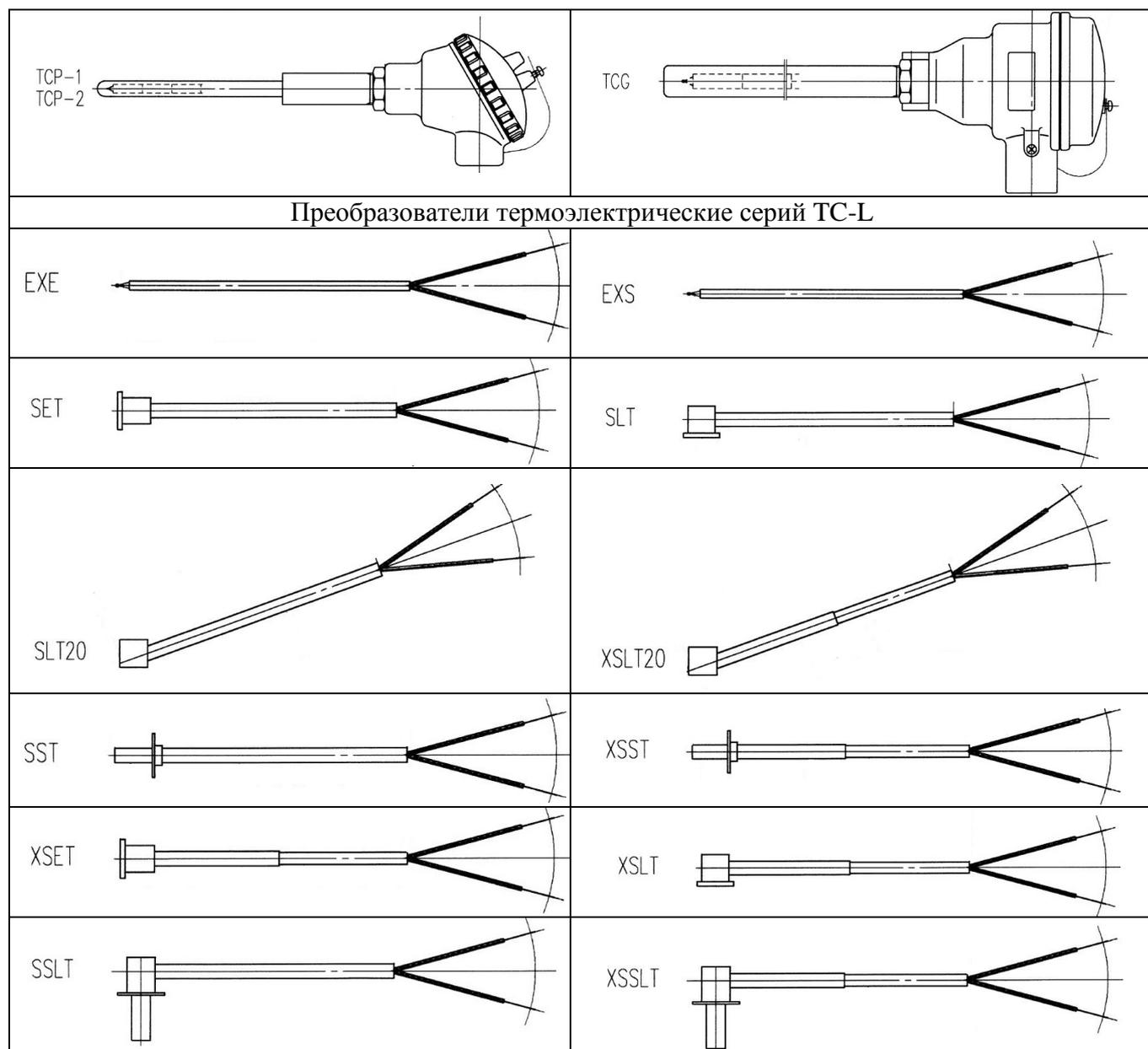


Рисунок 4 - Общий вид преобразователей термоэлектрических серий TC-L, TC-S, TC-W

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

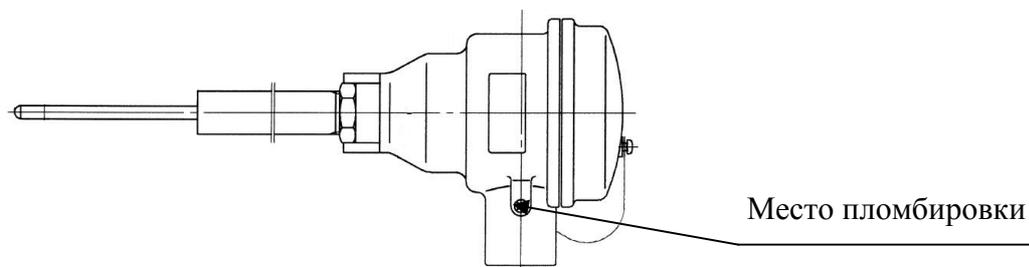


Рисунок 5 - Схема пломбировки ТП с клеммной головкой от несанкционированного доступа

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 платиноводород-платиноводородные 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, 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, 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.