

ЗАКАЗАТЬ

ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ



ЧЕЛЯБИНСК

**ТЕПЛОПРИБОР**

42 1141



**EAC**

**Ex**

Термопреобразователи сопротивления  
ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393

2.822.005 ПС



**ПАСПОРТ**

## СОДЕРЖАНИЕ

|    |                                                                                        |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | НАЗНАЧЕНИЕ .....                                                                       | 3  |
| 2  | ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....                                                      | 4  |
| 3  | КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ .....                                                            | 7  |
| 4  | УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....                                                              | 7  |
| 5  | ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ТС .....                                                | 8  |
| 6  | МАРКИРОВКА .....                                                                       | 9  |
| 7  | УПАКОВКА .....                                                                         | 9  |
| 8  | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....                                                      | 10 |
| 9  | МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....                                                                 | 12 |
| 10 | МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ .....                                        | 12 |
| 11 | ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....                                                     | 13 |
| 12 | ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....                                                            | 13 |
| 13 | СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....                                                          | 14 |
| 14 | СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ .....                                                    | 14 |
| 15 | УТИЛИЗАЦИЯ .....                                                                       | 14 |
|    | Приложение А (обязательное) СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ ВНУТРЕННИХ<br>ПРОВОДНИКОВ .....           | 15 |
|    | Приложение Б (справочное) ИСПОЛНЕНИЯ, ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И<br>МАССА .....              | 16 |
|    | Приложение В (справочное) ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА ВСТАВОК<br>ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИХ ..... | 22 |
|    | Приложение Г (справочное) МОНТАЖНЫЕ ЧАСТИ .....                                        | 23 |
|    | Приложение Д (справочное) ГИЛЬЗЫ ЗАЩИТНЫЕ .....                                        | 24 |

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Термопреобразователи сопротивления типа ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393 (в дальнейшем – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред в различных отраслях промышленности; ТСП-0193М – для измерения температуры воздуха в помещениях различного назначения.

ТС могут иметь исполнения:

- общепромышленное;
- взрывозащищенное с видом защиты «искробезопасная электрическая цепь»

ТС во взрывозащищенном исполнении с добавлением в их шифре индекса «Ex» соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

ТС взрывозащищенного исполнения имеют маркировку по взрывозащите «0Ex ia IIC T6 Ga X».

Индекс X – означает:

- подключаемая к ТС регистрирующая аппаратура должна иметь искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а ее искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне;
- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты головки и внешней части ТС от нагрева (вследствие теплопередачи от измеряемой среды) выше температуры, допускаемой для температурного класса T6.

ТС взрывозащищенного исполнения могут применяться на объектах в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIC температурной группы T6 включительно по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Термопреобразователи имеют обыкновенное исполнение группы ДЗ по ГОСТ Р 52931-2008, но при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 60 °С, верхнее значение температуры окружающего воздуха:

- для ТС общепромышленного исполнения до плюс 85 °С;
- для ТС взрывозащищенного исполнения до плюс 80 °С.

## 2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                     |                     |                                   |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------|---------|
| Условное обозначение ТС:                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                     |                     | <u>см. стр.14 п.13</u>            |         |
| 2.2 Класс допуска по ГОСТ 6651-2009:( <i>нужное подчеркнуто</i> ):                                                                                                                                                                                                         |                             |                     |                     |                                   |         |
| AA                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             | 1/2B                |                     | A B                               |         |
| 2.3 Рабочий диапазон измеряемых температур, °C<br>( <i>нужное подчеркнуто</i> )                                                                                                                                                                                            |                             |                     |                     |                                   |         |
| класс допуска AA                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                     |                     | от 0 до + 150<br>от -50 до +250   |         |
| класс допуска A                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                     |                     | от -50 до +300<br>от -100 до +450 |         |
| класс допуска A (от -50 °C до +450 °C),<br>класс допуска 1/2B (св.+450 °C до+500 °C)                                                                                                                                                                                       |                             |                     |                     | от -50 до +500                    |         |
| класс допуска B                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                     |                     | от -196 до +500                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                     |                     | от -50 до +500                    |         |
| для ТСП-0193М                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                     |                     | от -30 до + 120                   |         |
| 2.4 Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 ( <i>нужное подчеркнуто</i> ):                                                                                                                                                     |                             |                     |                     |                                   |         |
| 50П                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             | 100П                |                     | Pt100 Pt500 Pt1000                |         |
| 2.5 Схема соединений по ГОСТ 6651-2009 (см. приложение А)<br>( <i>нужное подчеркнуто</i> ):                                                                                                                                                                                |                             |                     |                     |                                   |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                     |                     | 2, 3, 4, 2×2                      |         |
| 2.6 Номинальное сопротивлениии R <sub>0</sub> указано ниже:                                                                                                                                                                                                                |                             |                     |                     |                                   |         |
| Тип ТС                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обозна-<br>чение<br>типа ТС | R <sub>0</sub> , Ом | α, °C <sup>-1</sup> | Класс допуска                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                     |                     | для ТС                            | для ЧЭ  |
| Платино-<br>вый                                                                                                                                                                                                                                                            | П                           | 50, 100             | 0,00391             | AA                                | AA      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                     |                     | A, 1/2B                           | A, 1/2B |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             | 50, 100             |                     | B                                 | B       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                            | Pt                          | 100, 500,<br>1000   | 0,00385             | A, B                              | A,B     |
| где α – температурный коэффициент термопреобразователя сопротив-<br>ления, определяемый как α =(R <sub>100</sub> – R <sub>0</sub> )/R <sub>0</sub> 100 °C (где R <sub>100</sub> , R <sub>0</sub> –значения со-<br>противления ТС по НСХ соответственно при 100 °C и 0 °C). |                             |                     |                     |                                   |         |

## 2.7 Формулы для расчёта НСХ указаны ниже:

| $\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$ | Диапазон измерений, $^\circ\text{C}$ | Формула для расчёта НСХ                                     | Значения постоянных А, В, С                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,00391                       | от -196 до 0                         | $R_t = R_0\{1 + At + Bt^2 + C(t - 100 ^\circ\text{C})t^3\}$ | $A = 3,9690 \times 10^{-3} ^\circ\text{C}^{-1}$<br>$B = -5,841 \times 10^{-7} ^\circ\text{C}^{-2}$<br>$C = -4,330 \times 10^{-12} ^\circ\text{C}^{-4}$ |
|                               | от 0 до +500                         | $R_t = R_0\{1 + At + Bt^2\}$                                |                                                                                                                                                        |
| 0,00385                       | От -100 до 0                         | $R_t = R_0\{1 + At + Bt^2 + C(t - 100 ^\circ\text{C})t^3\}$ | $A = 3,9083 \times 10^{-3} ^\circ\text{C}^{-1}$<br>$B = -5,775 \times 10^{-7} ^\circ\text{C}^{-2}$<br>$C = -4,183 \times 10^{-12} ^\circ\text{C}^{-4}$ |
|                               | От 0 до +500                         | $R_t = R_0(1 + At + Bt^2)$                                  |                                                                                                                                                        |

где  $R_t$  – сопротивление ТС, Ом, при температуре  $t^\circ\text{C}$ ;

$R_0$  – сопротивление ТС, Ом, при температуре  $0^\circ\text{C}$

## 2.8 Допуски, соответствующие классам допуска ТС и ЧЭ приведены ниже:

| Класс допуска | Допуск, $^\circ\text{C}$ |
|---------------|--------------------------|
| АА            | $\pm(0,1 + 0,0017 t )$   |
| А             | $\pm(0,15 + 0,002 t )$   |
| 1/2В          | $\pm(0,15 + 0,0025 t )$  |
| В             | $\pm(0,3 + 0,005 t )$    |

## 2.9 Минимальная глубина погружения, мм:

80

для ТСП-0193М:

60

## 2.10 Максимальный измерительный ток, мА:

5,0

для ТС с напыленным чувствительным элементом:

для Pt100

1

для Pt500

0,7

для Pt1000

0,3

2.11 Электрическое сопротивление изоляции между цепью чувствительного элемента (ЧЭ) и металлической частью защитной арматуры при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80 %, не менее 100 МОм.

## 2.12 Степень защиты ТС от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-2015:

IP55

для ТСП-0193М:

IP65

для ТСП-1293, ТСП-0193AL:

IP66

## 2.13 Время термической реакции, с, не более

ТСП-0193, ТСП-1393, ТСП-0193-01, ТСП-1393-01:

40

ТСП-0193-02, ТСП-1393-02:

20

ТСП-1293, ТСП-1293-01:

80

Скорость потока в воде  $(0,4 \pm 0,1)$  м/с2.14 Условное давление измеряемой среды,  $P_y$ , МПа

|                                                                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393:                                                                                                     | 0,4       |
| ТСП-0193-02, ТСП-1393-02:                                                                                                         | 6,3       |
| ТСП-0193-01, ТСП-1293-01, ТСП-1393-01:                                                                                            | 10        |
| 2.15 Вибропрочность ТС по ГОСТ Р 52931-2008, группа исполнения:                                                                   | F3        |
| ТСП-1293:                                                                                                                         | N3        |
| 2.16 Материал монтажной части защитной арматуры:                                                                                  | 12X18H10T |
| 2.17 Габаритные размеры и масса указаны в приложениях Б, В, Г                                                                     |           |
| 2.18 Количество чувствительных элементов                                                                                          |           |
| ТСП-0193, ТСП-1293:                                                                                                               | 1         |
| ТСП-1393:                                                                                                                         | 2         |
| 2.19 Электрические параметры ТС при работе в комплекте с оборудованием с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь»: |           |
| Максимальный измерительный ток ( $I_i$ ), мА                                                                                      | 5,0       |
| для ТС с напыленным чувствительным элементом:                                                                                     |           |
| для Pt100                                                                                                                         | 1         |
| для Pt500                                                                                                                         | 0,7       |
| для Pt1000                                                                                                                        | 0,3       |
| Максимальное выходное напряжение $U_0$ , В                                                                                        | 0,5       |
| 2.20 Диаметр защитной арматуры, мм                                                                                                |           |
| для ТСП-0193 и ТСП-0193-01 ( <i>нужное подчеркнуто</i> ):                                                                         | 6, 8, 10  |
| для ТСП-1393 и ТСП-1393-01 ( <i>нужное подчеркнуто</i> ):                                                                         | 8, 10     |
| 2.21 Содержание драгоценных металлов, г:                                                                                          |           |
| платина                                                                                                                           |           |
| серебро                                                                                                                           |           |
| палладий                                                                                                                          |           |
| 2.22 Сопротивление выводных проводников для ТС со схемами соединений (2) и (2x2), Ом.                                             |           |

2.23 Назначенный срок службы 6 лет. При успешном прохождении ТС периодической поверки назначенный срок службы продляется на величину следующего МПИ.

2.24 Параметры предельных состояний:

- превышение допустимых отклонений по п.2.8;
- истечение назначенного срока службы;
- необратимое разрушение деталей защитной арматуры, корпуса, кабельных вводов и других комплектующих, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов;
- обрыв или короткое замыкание цепи чувствительного элемента.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ

|                                                                                               |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Термопреобразователь сопротивления, шт.                                                       | 1                                                   |
| Паспорт, экз.                                                                                 | 1                                                   |
| Вставка термометрическая 5.182.055<br>(работает в комплекте с ТСП-1293)<br>(см. приложение Г) | кол-во по требованию заказчика и за отдельную плату |

### 4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Работа ТС основана на свойстве чувствительного элемента изменять свое электрическое сопротивление в зависимости от изменения температуры.

4.2 Термопреобразователь состоит из чувствительного элемента, защитной арматуры и головки для внешних подключений

4.3 Измерительным ТС является чувствительный элемент, представляющий собой намотку из платиновой проволоки. Элемент помещен в защитную арматуру и подключен в электрическую цепь термометра в соответствии с одной из схем приложения А.

4.4 Внутренние проводники чувствительного элемента подсоединяются к контактам, расположенным в головке ТС. Термопреобразователи типа ТСП-0193 и ТСП-1393 являются невосстанавливаемыми, неремонтируемыми изделиями. А ТС типа ТСП-1293 ремонтируются посредством замены вставки термометрической.

4.5 Для установки ТС на месте эксплуатации могут быть использованы следующие монтажные части (см. приложения Г, Д):

- |                                                 |            |
|-------------------------------------------------|------------|
| а) шайба уплотнительная                         | 8.942.047  |
| б) соединение штуцерное                         | 6.454.004  |
| в) гильза защитная для ТСП-0193-02, ТСП-1393-02 | ГЗР-01,-02 |

(рассчитана на условное давление 50 МПа)

- г) гильза защитная для ТСП-0193-01, ТСП-1393-01,  
ТСП-1293-01

(рассчитана на условное давление 25 МПа) ГЗР-03

(рассчитана на условное давление 50 МПа) ГЗР-01

Данные монтажные части поставляются по отдельному договору и за отдельную плату.

Примечание – Допускается внесение изменений в конструкцию изделия, не влияющих на функциональное назначение, присоединительные размеры и технические характеристики изделия.

## **5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ТС**

5.1 ТС взрывозащищенного исполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты, требованиям ГОСТ IEC 60079-14-2013 отраслевых Правил безопасности, регламентирующих применение данного оборудования во взрывоопасных зонах. ТС взрывозащищенного исполнения имеют маркировку по взрывозащите «0Ex ia IIC T6 Ga X».

Индекс X – означает:

- подключаемая к ТС регистрирующая аппаратура должна иметь искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а ее искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне;

- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты головки и внешней части ТС от нагрева (вследствие теплопередачи от измеряемой среды) выше температуры, допускаемой для температурного класса Т6.

5.2 ТС взрывозащищенного исполнения могут применяться на объектах в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIC температурной группы Т6 включительно по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)

5.3 Взрывозащищенность ТС обеспечивается следующими средствами:

- Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции ТС соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

- В ТС отсутствуют электрические элементы способные накапливать электрическую энергию, превышающую допустимые значения по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

- Конструкция корпуса и отдельных частей ТС выполнены с учетом общих требований ГОСТ 31610.0-2014(IEC 60079-0:2011) для электрооборудования, размещенного во взрывоопасных зонах. Фрикционная искробезопасность обеспечивается выбором конструкционных материалов.

- Электрические параметры искробезопасной цепи соответствуют указанным в пункте 2.19.

5.4 Максимальная температура нагрева поверхности элементов ТС не превышает плюс 85 °С, что соответствует температурному классу Т6.

5.5 Ремонт ТС на месте эксплуатации не допускается.

## 6 МАРКИРОВКА

6.1 Маркировка ТС должна содержать:

- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение типа ТС;
- число ЧЭ (при наличии двух или более ЧЭ) и условное обозначение НСХ;
- класс допуска;
- схема соединений проводов;
- диапазон измеряемых температур;
- порядковый номер датчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска (год, месяц).

6.2 Для взрывозащищенных ТС дополнительно выполняется маркировка по взрывозащите и наносятся следующие знаки и надписи:

- знак соответствия стандартам взрывозащиты Ex;
- маркировка по взрывозащите 0Ex ia IIC T6 Ga X;
- номер Сертификата соответствия ТР ТС 012;
- знак Евразийского соответствия (EAC).

6.3 Маркировка транспортной тары ТС должна соответствовать чертежам предприятия-изготовителя и содержать манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх» по ГОСТ 14192.

Маркирование транспортной тары должно быть произведено любым способом, обеспечивающим четкость и сохранность надписей при транспортировании.

## 7 УПАКОВКА

7.1 Упаковка должна соответствовать категории упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170-78.

7.2 Вариант внутренней упаковки ВУ-1, вариант временной защиты ВЗ-0 по ГОСТ 9.014-78.

7.3 Упаковывание датчиков должно производиться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15°C до плюс 40°C и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

7.4 Транспортная тара должна быть выполнена по чертежам предприятия-изготовителя с учётом требований ГОСТ 5959-80. В экспортном исполнении и в районы с тропическим климатом и Крайнего Севера, а также при транспортировании морским путем, транспортная тара должна быть выполнена по чертежам предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями ГОСТ 2991-85 и ГОСТ 24634-81 и дополнительными требованиями договора.

## **8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **8.1 Эксплуатационные ограничения**

8.1.1 ТС должен эксплуатироваться в полном соответствии с настоящим ПС.

8.1.2 Не допускается эксплуатация ТС в следующих случаях:

- превышение допустимых отклонений соответствующему классу по п.2.8;
- разрушение целостности защитной арматуры;
- нарушение целостности изоляции оболочки кабеля (удлинительных проводов);
- обрыв или короткое замыкание чувствительного элемента;
- снижение электрического сопротивления изоляции между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры ниже значения, указанного в п. 2.11.

8.1.3 ТС взрывозащищенного исполнения должен быть установлен таким образом, чтобы температура частей ТС, находящихся во взрывоопасной среде, не превышала плюс 85°C.

**ВНИМАНИЕ!** В процессе эксплуатации максимальная температура на клеммной головке ТС общепромышленного исполнения типа ТСП-0193, ТСП-0193-01, ТСП-0193-02, ТСП-1393, ТСП-1393-01, ТСП-1393-02 не должна превышать плюс 97 °С.

### **8.2 Подготовка изделия к использованию, монтаж**

8.2.1 Распаковать термопреобразователь и проверить комплектность.

8.2.2 Произвести внешний осмотр. Проверить соответствие габаритных размеров и маркировку.

Проверить соответствие паспортной таблички основным техническим характеристикам в паспорте.

8.2.3 Выдержать ТС после извлечения из упаковки при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 % в течение 1-2 ч.

8.2.4 Снять крышку с головки термопреобразователя.

8.2.5 Проверить целостность токоведущей цепи омметром. При наличии обрыва ТС бракуется и заменяется новым.

8.2.6 Подсоединить удлиняющий кабель к контактам головки.

8.2.7 Проверить целостность цепи после подключения удлиняющего кабеля к контактам.

8.2.8 Проверить мегаомметром электрическое сопротивление изоляции между внутренними проводниками и металлической частью арматуры при испытательном напряжении 100 В.

8.2.9 Установить крышку.

8.2.10 Установить термопреобразователь в соответствующее гнездо и подключить к измерительному прибору.

**ВНИМАНИЕ!** При эксплуатации термопреобразователи не должны подвергаться термоудару (резкому нагреванию или охлаждению), а также механическим ударам.

### **8.3 Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации**

8.3.1 ТС во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок должны применяться в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, строгим соблюдением требований ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл.7.3) и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

8.3.2 Подключаемая к ТС регистрирующая аппаратура должна иметь искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и действующий сертификат ТР ТС 012.

8.3.3 При установке в опасной зоне ТС с головкой из полимерного материала следует избегать конвекционных потоков окружающей среды вокруг головки для исключения появления на ее поверхности электростатических зарядов

### **8.4 Действия персонала при возникновении возможных неисправностей**

8.4.1 Изолировать участок технологической линии с использованием запорной арматуры либо остановить технологическую линию полностью.

8.4.2 Сбросить давление внутри изолированного участка.

8.4.3 Изолированный участок должен быть охлажден до безопасной для обслуживающего технического персонала температуры.

8.4.4 Произвести работы по демонтажу устройства, руководствуясь настоящим паспортом, а также нормативными документами, правилами производства, действующими на предприятии.

8.4.5 Ремонт ТС на месте эксплуатации не допускается.

8.4.6 Обратиться к предприятию-изготовителю.

## **9 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

9.1 Настоящий раздел устанавливает методику периодической поверки ТС. Требования к организации, порядку проведения и формы представления результатов поверки согласно приказу Минпромторга России от 31 июля 2020г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Интервал между поверками:

- 2 года для ТСП с диапазоном измерения от минус 196 °С до плюс 500 °С и для ТСП кл.АА;
- 3 года для ТСП с диапазоном измерения от минус 50 °С до плюс 500 °С;
- 4 года для с диапазоном измерения от минус 50 °С до плюс 260 °С;

9.2 Операции поверки, средства поверки, требования безопасности, условия поверки, подготовка и проведение поверки, обработка и оформление результатов поверки по ГОСТ 8.461-2009 («ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методы и средства поверки»).

## **10 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ**

10.1 К монтажу и эксплуатации допускается персонал, ознакомленный с настоящим паспортом, прошедший инструктаж по технике безопасности, а также обучение и проверку знаний в соответствии с производственными инструкциями.

10.2 Эксплуатация датчиков должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ, главы 3.4 ПЭЭП и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования.

10.3 Не допускается применение датчиков для измерения температуры сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой.

10.4 При эксплуатации ТС взрывозащищенного исполнения персонал должен выполнять все мероприятия в полном соответствии с п. 5 настоящего паспорта.

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

## **11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

11.1 Термопреобразователи в упаковке предприятия-изготовителя транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (авиатранспортом – в отапливаемых, герметизированных отсеках, кроме ТС с длиной монтажной части более 2000мм) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на соответствующем виде транспорта.

11.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе), для морских перевозок в трюмах условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

11.3 Условия хранения должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 и относиться к складским помещениям изготовителя и потребителя.

11.4 Не допускается хранение ТС без упаковки в помещениях, содержащих газы и пары, вызывающие коррозию.

11.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ТС, упакованные в транспортную тару, не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки транспортной тары должен исключать возможность их перемещения.

## **12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие ТС требованиям технических условий ТУ 311-00226253.037-2008 при соблюдении условий транспортирования, монтажа, эксплуатации и хранения.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации термопреобразователя – 24 месяца с даты выпуска, но не более 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию (в пределах ресурса).

12.3 Действие гарантийных обязательств прекращается в случае:

- истечения гарантийного срока;
- несоблюдения потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем ПС;
- утери (утраты) паспорта;
- отсутствия серийного номера и даты выпуска на ТС;
- механических повреждений ТС, а также самостоятельного ремонта или модификации ТС, не предусмотренных настоящим ПС.

12.4 Претензии потребителя принимаются в течение гарантийного срока. Для рассмотрения претензии потребитель предоставляет:

- ПС на ТС;
- акт о выявленных недостатках и (или) несоответствиях ТС техническим характеристикам, указанным в ПС.

### 13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Термопреобразователь сопротивления ТСП-\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, № \_\_\_\_\_  
изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, ТУ 311-00226253.037-2008 и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК:

М. П.

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

Первичную поверку произвел:

М. П.

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

### 14 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Термопреобразователь сопротивления упакован согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Упаковку произвёл:

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

### 15 УТИЛИЗАЦИЯ

15.1 Термопреобразователи, содержащие драгоценные металлы, после выхода из эксплуатации подлежат разбору. Драгоценные металлы следует извлечь и отправить на вторичную переработку.

15.2 Для разбора и утилизации термопреобразователи передаются в специализированную организацию по утилизации. Утилизация осуществляется в соответствии с действующими на момент утилизации нормами и правилами, принятыми на территории РФ.

Приложение А  
(обязательное)

СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ ВНУТРЕННИХ ПРОВОДНИКОВ  
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С ЧУВСТВИТЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

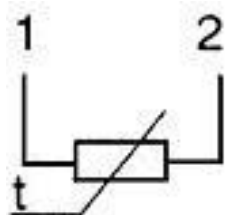


Рисунок А.1  
(2) - двухпро-  
водная

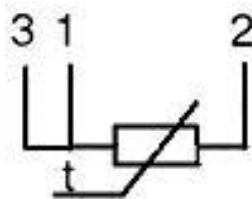


Рисунок А.2  
(3) - трехпро-  
водная

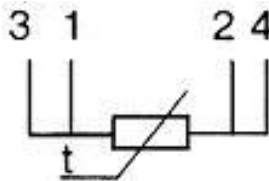


Рисунок А.3  
(4) - четырех-  
проводная

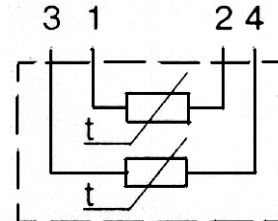


Рисунок А.4  
Схема 2х2–«два  
чувствительных  
элемента»

Цветовая идентификация внутренних проводников: маркировка про-  
водников 3, 1 выполнена красным цветом, проводников 2, 4 – белым.

Для схемы 2х2 маркировка выполнена цифрами.

Приложение Б  
(справочное)  
ИСПОЛНЕНИЯ, ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА  
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ

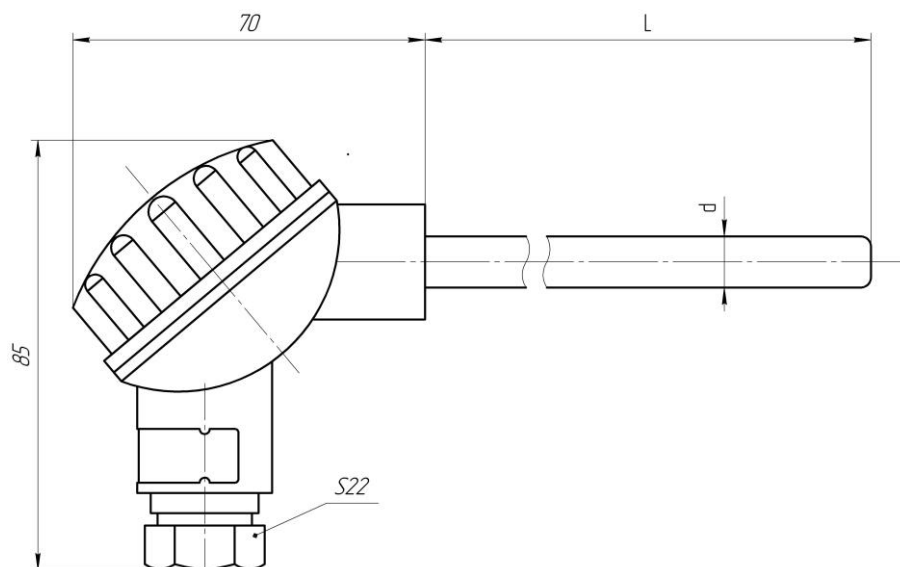


Рисунок Б.1 - ТСП-0193, ТСП-1393

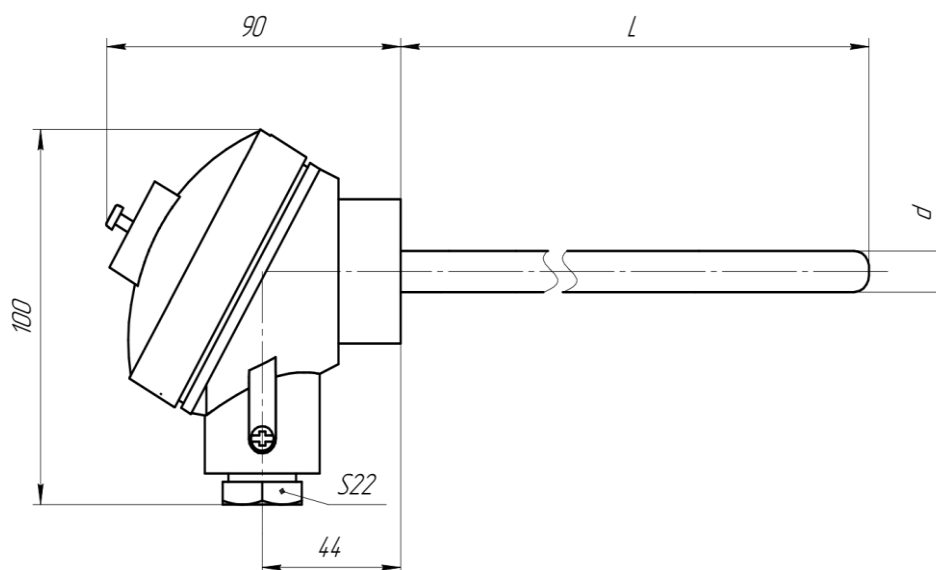


Рисунок Б.1.1 – ТСП-0193AL

Таблица Б.1 – Габаритные размеры и масса

| ТСП-0193, ТСП-1393,                           |      |      |      |      |       |       |       |
|-----------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Длина монтажной части, L, мм                  | 320  | 500  | 800  | 1000 | 1250* | 1600* | 2000* |
| Масса, не более, кг                           | 0,25 | 0,31 | 0,38 | 0,48 | 0,58  | 0,70  | 0,88  |
| ТСП-0193: d=6 мм, 8 мм, 10 мм                 |      |      |      |      |       |       |       |
| ТСП-1393: d=8мм, 10 мм                        |      |      |      |      |       |       |       |
| * только для 100П для ТСП-1393                |      |      |      |      |       |       |       |
| ТСП-0193AL, ТСП-0193/6AL, ТСП-0193/8AL        |      |      |      |      |       |       |       |
| Длина монтажной части, L, мм                  | 160  | 200  | 250  | 320  | 400   | 500   | 630   |
| Масса, не более, кг                           | 0,74 | 0,75 | 0,76 | 0,78 | 0,80  | 0,82  | 0,86  |
| Длина монтажной части, L, мм                  | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000  | 2500  | 3150  |
| Масса, не более, кг                           | 0,90 | 0,94 | 1,00 | 1,09 | 1,19  | 1,26  | 1,38  |
| Диаметр защитной арматуры d=6 мм, 8 мм, 10 мм |      |      |      |      |       |       |       |

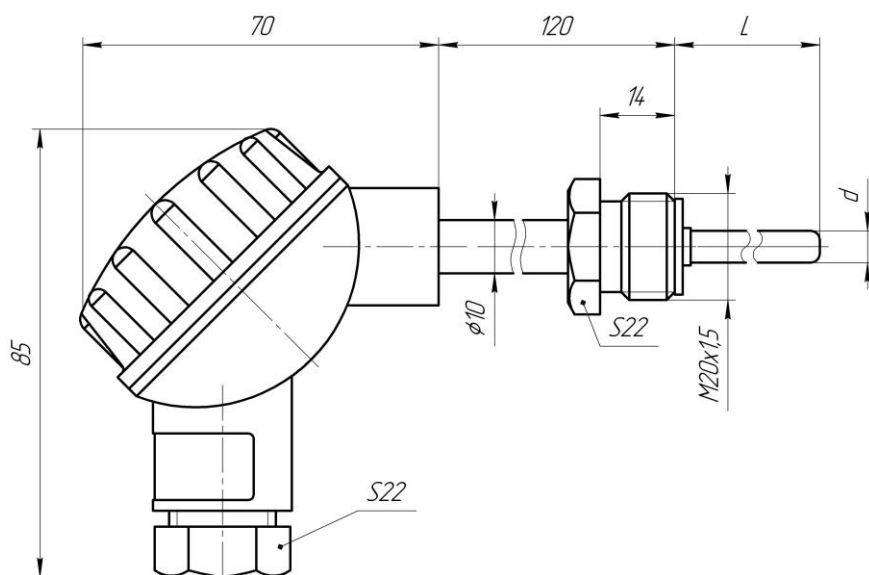


Рисунок Б.2 – ТСП-0193-01, ТСП-1393-01

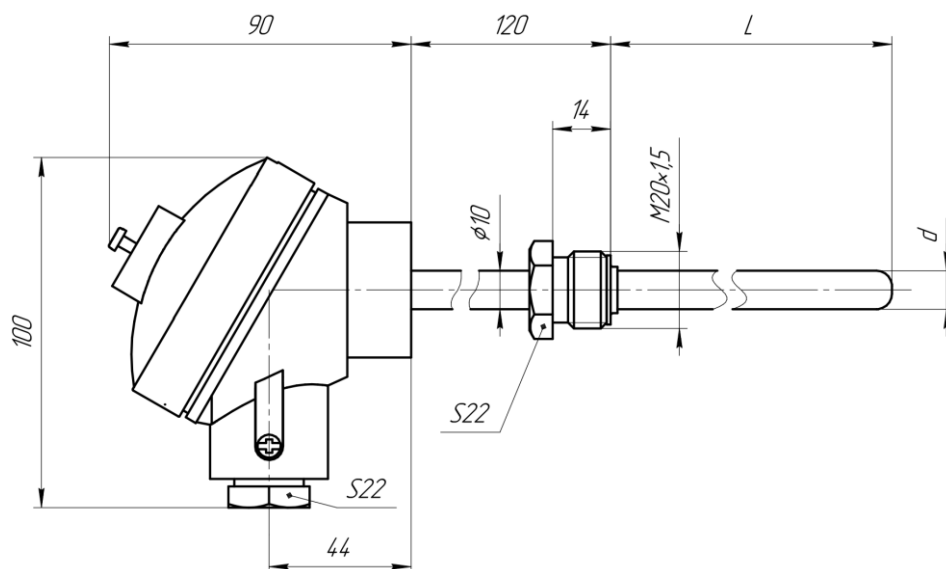


Рисунок Б.2.1 ТСП-0193-01AL

Таблица Б.2 - Габаритные размеры и масса

| ТСП-0193-01, ТСП-0193-01AL, ТСП-0193-01/6AL, ТСП-0193-01/8AL |       |       |       |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Длина монтажной части, L, мм                                 | 80    | 100   | 120   | 160  | 200  | 250  |
| Масса, не более, кг                                          | 0,24  | 0,25  | 0,26  | 0,27 | 0,28 | 0,30 |
| Диаметр защитной арматуры d=6 мм, 8 мм, 10 мм                |       |       |       |      |      |      |
| Длина монтажной части, L, мм                                 | 320   | 400   | 500   | 630  | 800  | 1000 |
| Масса, не более, кг                                          | 0,33  | 0,36  | 0,39  | 0,42 | 0,50 | 0,56 |
| Диаметр защитной арматуры d=6 мм, 8 мм, 10 мм                |       |       |       |      |      |      |
| Длина монтажной части, L, мм                                 | 1250  | 1600  | 2000  | 2500 | 3150 | -    |
| Масса, не более, кг                                          | 0,57  | 0,82  | 0,97  | 1,17 | 1,33 | -    |
| Диаметр защитной арматуры d=6 мм, 8 мм, 10 мм                |       |       |       |      |      |      |
| ТСП-1393-01                                                  |       |       |       |      |      |      |
| Длина монтажной части, L, мм                                 | 80    | 100   | 120   | 160  | 200  | 250  |
| Масса, не более, кг                                          | 0,24  | 0,25  | 0,26  | 0,27 | 0,28 | 0,30 |
| Диаметр защитной арматуры d=8 мм, 10 мм                      |       |       |       |      |      |      |
| Длина монтажной части, L, мм                                 | 320   | 400   | 500   | 630  | 800  | 1000 |
| Масса, не более, кг                                          | 0,33  | 0,36  | 0,39  | 0,42 | 0,50 | 0,56 |
| Диаметр защитной арматуры d=8 мм, 10 мм                      |       |       |       |      |      |      |
| Длина монтажной части, L, мм                                 | 1250* | 1600* | 2000* | -    | -    | -    |
| Масса, не более, кг                                          | 0,57  | 0,82  | 0,97  | -    | -    | -    |
| Диаметр защитной арматуры d=8 мм, 10 мм                      |       |       |       |      |      |      |
| * только для 100П                                            |       |       |       |      |      |      |

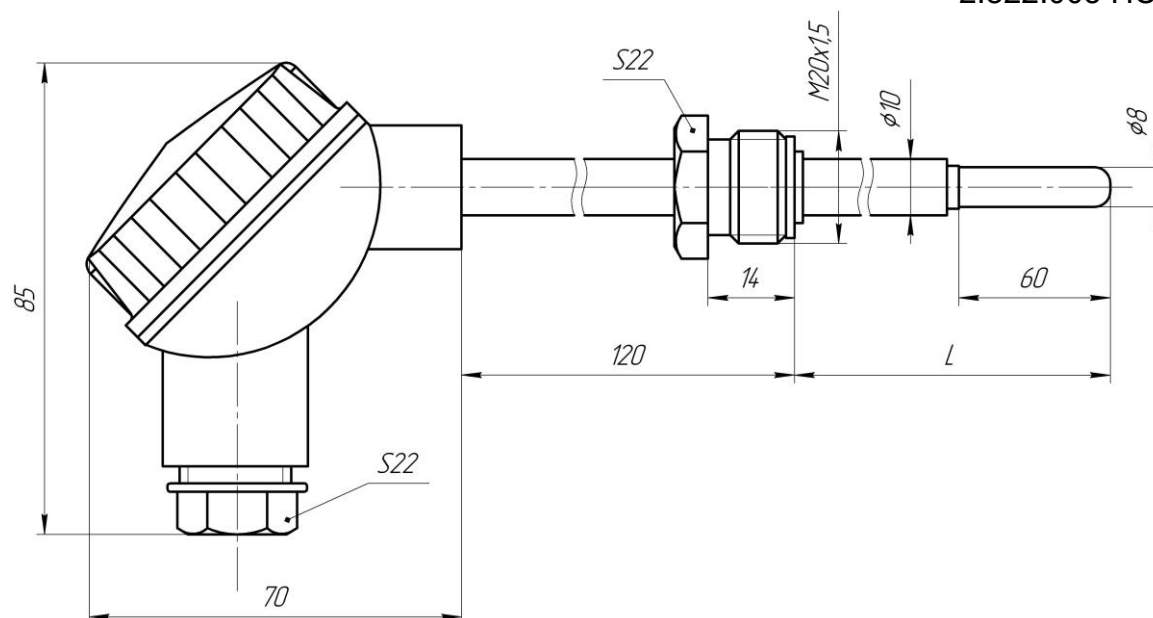


Рисунок Б.3 - ТСП-0193-02, ТСП-1393-02

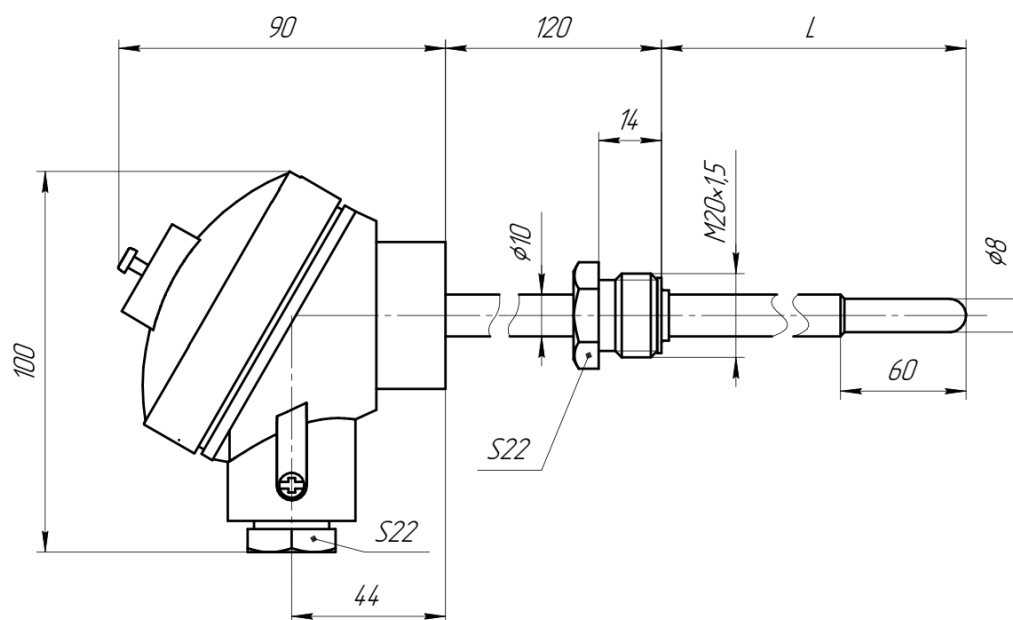


Рисунок Б.3.1 – ТСП-0193-02AL

Таблица Б.3 – Габаритные размеры и масса

| ТСП-0193-02, ТСП-1393-02     |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Длина монтажной части, L, мм | 120  | 160  | 200  | 250  | 320  | -    |
| Масса, не более, кг          | 0,26 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 0,32 | -    |
| Длина монтажной части, L, мм | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 | -    |
| Масса, не более, кг          | 0,36 | 0,38 | 0,42 | 0,49 | 0,56 | -    |
| ТСП-0193-02AL                |      |      |      |      |      |      |
| Длина монтажной части, L, мм | 80   | 100  | 120  | 160  | 200  | 250  |
| Масса, не более, кг          | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,74 | 0,75 | 0,76 |
| Длина монтажной части, L, мм | 320  | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 |
| Масса, не более, кг          | 0,78 | 0,80 | 0,82 | 0,86 | 0,89 | 0,94 |
| Длина монтажной части, L, мм | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | -    |
| Масса, не более, кг          | 1,00 | 1,09 | 1,19 | 1,27 | 1,38 | -    |

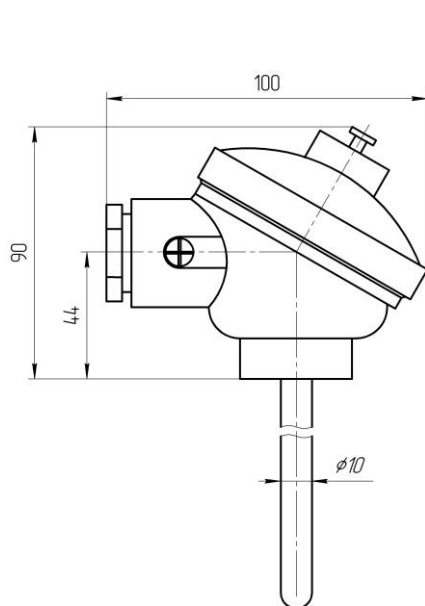


Рисунок Б.4.1 – ТСП-1293

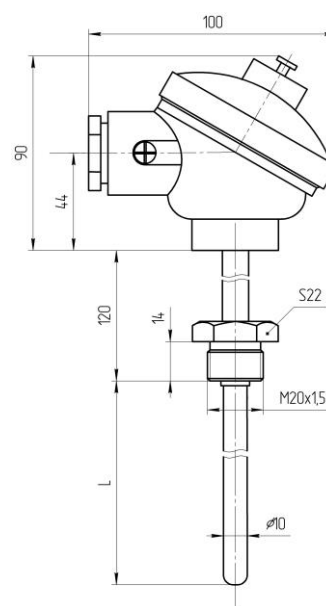


Рисунок Б.4.2 – ТСП-1293-01

Таблица Б.4 – Габаритные размеры и масса

| ТСП-1293 см. рис. Б.4.1      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Длина монтажной части, L, мм | 320  | 500  | 800  | 1000 |      |      |      |      |
| Масса, не более, кг          | 0,32 | 0,52 | 0,66 | 0,75 |      |      |      |      |
| ТСП-1293-01 см. рис. Б.4.2   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Длина монтажной части, L, мм | 200  | 250  | 320  | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 |
| Масса, не более, кг          | 0,47 | 0,48 | 0,51 | 0,60 | 0,65 | 0,71 | 0,76 | 0,83 |



Приложение В  
(справочное)  
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА ВСТАВОК ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИХ

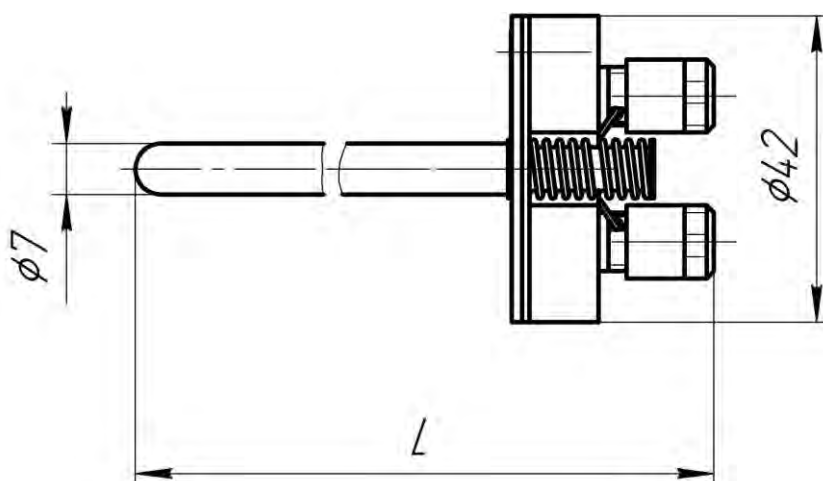


Рисунок Д.1

Таблица Д.1 – Габаритные размеры и масса

| Для ТСП-1293       |     |     |     |      |     |     |     |      |
|--------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| Длина, L, мм       | 375 | 555 | 855 | 1055 |     |     |     |      |
| Масса, не более, г | 240 | 300 | 380 | 430  |     |     |     |      |
| Для ТСП-1293-01    |     |     |     |      |     |     |     |      |
| Длина, L, мм       | 375 | 425 | 495 | 575  | 675 | 805 | 975 | 1175 |
| Масса, не более, г | 240 | 250 | 260 | 320  | 350 | 370 | 390 | 460  |

Примечание – Вставки 5.182.055 трех- и четырехпроводные.

Приложение Г  
(справочное)  
МОНТАЖНЫЕ ЧАСТИ  
СОЕДИНЕНИЕ ШТУЦЕРНОЕ

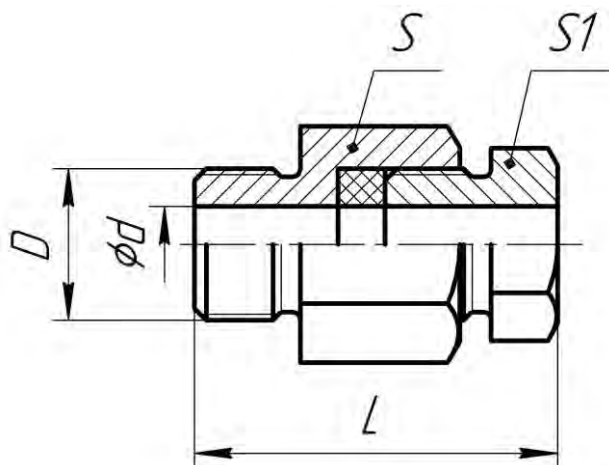
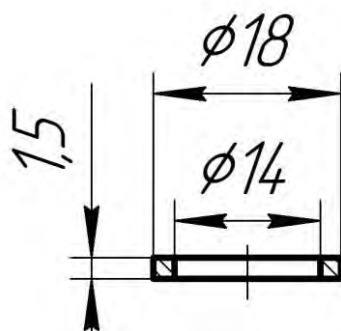


Рисунок Г.1

Таблица Г.1 – Габаритные размеры и масса

| Обозначение  | D, мм   | d, мм | S, мм | S1, мм | L, мм | Мас-са, кг | Материал<br>Сталь |
|--------------|---------|-------|-------|--------|-------|------------|-------------------|
| Рисунок Г.1  |         |       |       |        |       |            |                   |
| 6.454.004-00 | M20x1,5 | 10,5  | 27    | 22     | 48*   | 0,11       | 12X18H10T         |
| 6.454.004-01 |         |       | 27    |        |       | 0,11       | 08X13             |
| 6.454.004-02 | M27x1,5 | 10,5  | 32    |        | 44*   | 0,12       | 12X18H10T         |
| 6.454.004-03 |         |       | 32    |        |       | 0,13       | 08X13             |
| 6.454.004-04 | M20x1,5 | 8,3   | 27    |        | 48*   | 0,14       |                   |
| 6.454.004-05 | M27x1,5 |       | 32    |        | 44*   | 0,15       |                   |
| 6.454.004-06 | M20x1,5 |       | 27    |        | 48*   | 0,14       | 12X18H10T         |

ШАЙБА 8.942.04



Масса 1,34г

Рисунок Г.2

Приложение Д  
(справочное)  
ГИЛЬЗЫ ЗАЩИТНЫЕ  
ГИЛЬЗА ЗАЩИТНАЯ ГЗР-03 (сварная)

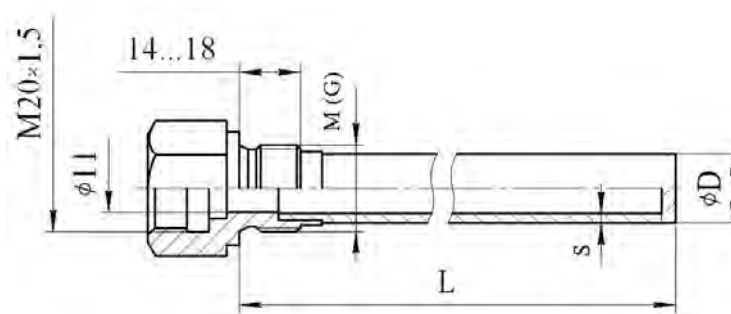


Рисунок Д.1

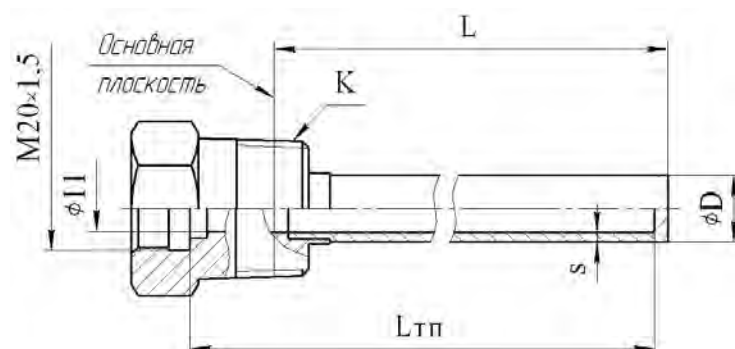


Рисунок Д.1.1

Таблица Д.1 – Габаритные размеры и масса гильз

| Обозначение гильзы | Рисунок | Монтажная резьба, М (G, K) | Диаметр чехла и толщина стенки DхS, мм | Монтажная длина термопреобразователя, Lтп, мм                                                  | Погружная длина гильзы, L, мм | Масса, кг      |
|--------------------|---------|----------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|
| ГЗР-03             | Д.1     | M20x1,5                    | 14x2                                   | 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 3500 | L = Lтп                       | от 0,23 до 2,2 |
|                    |         |                            | 16x2,2                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    |         | M27x2                      | 16x2,2                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    |         | M27x2                      | 20x2,5                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    |         | M33x2                      | 20x2,5                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    |         | G1/2                       | 16x2,2                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    |         | G3/4                       | 16x2,2                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    |         | G3/4                       | 20x2,5                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    |         | G1                         | 20x2,5                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    | Д.1.1   | K1/2"                      | 16x2,2                                 |                                                                                                | L=Lтп-16                      |                |
|                    |         | K3/4"                      | 16x2,2                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    |         | K3/4"                      | 20x2,5                                 |                                                                                                |                               |                |
|                    |         | K1"                        | 20x2,5                                 |                                                                                                |                               |                |

Условное давление P<sub>y</sub> = 25 МПа

Пример записи при заказе:

ГЗР - 03 - M20x1,5 - 16x2,2 - 400 - 12X18H10T

|                                             |  |  |  |                                                                                       |
|---------------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |  |  |  | Материал гильзы                                                                       |
|                                             |  |  |  | Монтажная длина термопреобразователя Лтп, устанавливаемого в гильзу (см. таблицу Д.1) |
|                                             |  |  |  | Диаметр защитного чехла и толщина стенки DxS (см. таблицу Д.1)                        |
|                                             |  |  |  | Монтажная резьба - М, G, К (см. таблицу Д.1)                                          |
|                                             |  |  |  | Исполнение гильзы -03                                                                 |
| Гильза защитная с резьбовой ввёртной частью |  |  |  |                                                                                       |

### ГИЛЬЗА ЗАЩИТНАЯ ГЗР-01, -02 (цельноточенная)

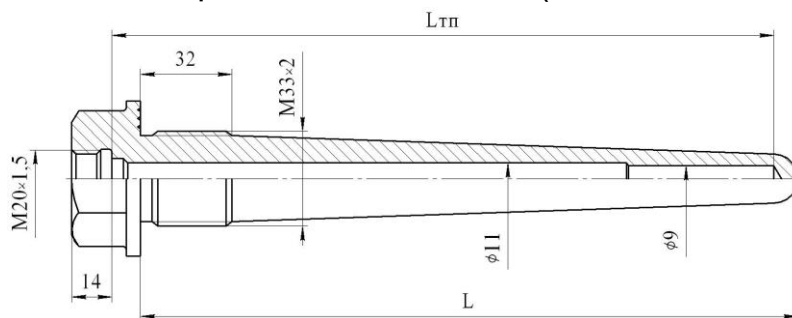


Рисунок Д.2

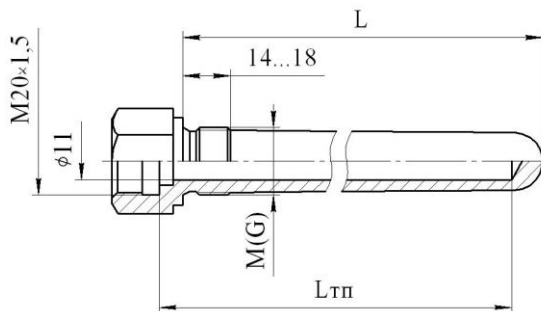


Рисунок Д.3

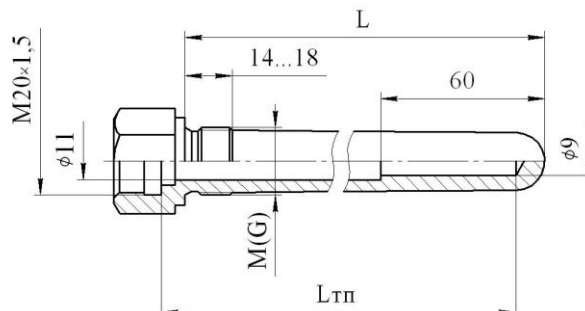


Рисунок Д.4

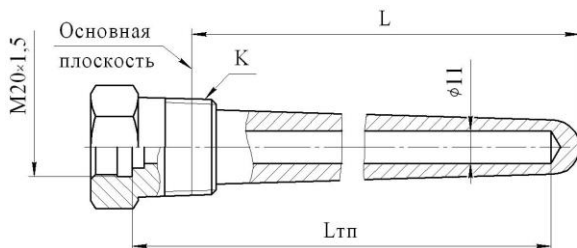


Рисунок Д.5

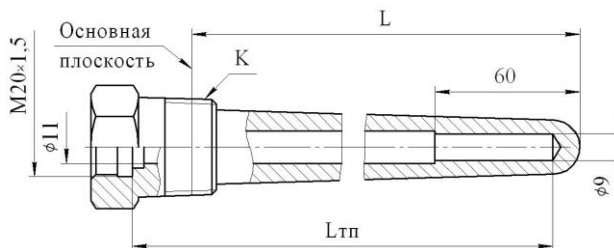


Рисунок Д.6

Таблица Д.2 – Габаритные размеры и масса гильз

| Обозначение гильзы | Рис | Монтажная резьба М (К,G) | Монтажная длина термопреобразователя Lтп, мм               | Погружная длина гильзы L, мм | Масса, кг      |          |
|--------------------|-----|--------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|----------|
| ГЗР-02             | Д.2 | M33x2                    | 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000 | L = Lтп                      | от 0,74 до 1,3 |          |
| ГЗР-01             | Д.3 | M20x1,5                  |                                                            | L = Lтп                      |                |          |
|                    |     | M27x2                    |                                                            |                              |                |          |
|                    |     | G3/4                     |                                                            |                              |                |          |
|                    |     | G1                       |                                                            |                              |                |          |
| ГЗР-02             | Д.4 | M20x1,5                  |                                                            |                              |                | L=Lтп-20 |
|                    |     | M27x2                    |                                                            |                              |                |          |
|                    |     | G3/4                     |                                                            |                              |                |          |
|                    |     | G1                       |                                                            |                              |                |          |
| ГЗР-01             | Д.5 | K3/4"                    |                                                            |                              |                |          |
|                    |     | K1"                      |                                                            |                              |                |          |
| ГЗР-02             | Д.6 | K3/4"                    |                                                            |                              |                |          |
|                    |     | K1"                      |                                                            |                              |                |          |

Условное давление P<sub>y</sub> = 50 МПа.

Пример обозначения гильзы при заказе:

ГЗР - 01 - M20x1,5 - 320 - 12X18H10T

|  |  |  |                                                                                                        |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | Материал гильзы                                                                                        |
|  |  |  | Монтажная длина термопреобразователя L <sub>тп</sub> , устанавливаемого в гильзу, мм (см. таблицу Д.2) |
|  |  |  | Монтажная резьба - М, G, К (см. таблицу Д.2)                                                           |
|  |  |  | Исполнение гильзы -01 -02                                                                              |
|  |  |  | Гильза защитная цельноточенная                                                                         |

## КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ

Таблица Д.5 – Типы исполнений кабельных вводов

| Код заказа | Тип кабельного ввода | Примечание                                                                                                    |
|------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1         | 20s16HK Ni           | под небронированный кабель диаметром 3,1...8,6 мм (никелированная латунь)                                     |
| A2         | 20sHK Ni             | под небронированный кабель диаметром 6,1...11,7 мм (никелированная латунь)                                    |
| A3         | 20HK Ni              | под небронированный кабель диаметром 6,5...13,9 мм (никелированная латунь)                                    |
| A4         | 20HK SS              | под небронированный кабель диаметром 6,5...13,9 мм (нержавеющая сталь)                                        |
| B1         | 20s16CK030 Ni        | под небронированный кабель диаметром 3,1...8,6 мм, проложенный в металлорукаве Dy 12 (никелированная латунь)  |
| B2         | 20sCK045 Ni          | под небронированный кабель диаметром 6,1...11,7 мм, проложенный в металлорукаве Dy 15 (никелированная латунь) |
| B3         | 20CK080 Ni           | под небронированный кабель диаметром 6,5...13,9 мм, проложенный в металлорукаве Dy 20 (никелированная латунь) |
| B4         | 20CK050 Ni           | под небронированный кабель диаметром 6,5...13,0 мм, проложенный в металлорукаве Dy 15 (никелированная латунь) |
| B5         | 20sCK045 SS          | под небронированный кабель диаметром 6,1...11,7 мм, проложенный в металлорукаве Dy 15 (нержавеющая сталь)     |
| C1         | 20s16PK Ni           | под небронированный кабель диаметром 3,1...8,6 мм, с внутренней резьбой M20x1,5 (никелированная латунь)       |
| C2         | 20sPK Ni             | под небронированный кабель диаметром 6,1...11,7 мм, с внутренней резьбой M20x1,5 (никелированная латунь)      |
| C3         | 20PK Ni              | под небронированный кабель диаметром 6,5...13,9 мм, с внутренней резьбой M20x1,5 (никелированная латунь)      |
| C4         | 20PK SS              | под небронированный кабель диаметром 6,5...13,9 мм, с внутренней резьбой M20x1,5 (нержавеющая сталь)          |
| D1         | 20s16AK Ni           | под бронированный кабель диаметром 6,1...13,2 мм (никелированная латунь)                                      |
| D2         | 20sAK Ni             | под бронированный кабель диаметром 9,5...15,9 мм (никелированная латунь)                                      |
| D3         | 20AK Ni              | под бронированный кабель диаметром 12,5...20,9 мм (никелированная латунь)                                     |

ЗАКАЗАТЬ