ЗАКАЗАТЬ

26.51.51.110
(Код ОКП 42 1170)

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-2700

Руководство по эксплуатации



МЕТРАН

Содержание

1 Описание и работа 5
1.1 Назначение 5
1.2 Технические характеристики 7
1.3 Состав изделия 17
1.4 Устройство и работа 17
1.5 Обеспечение взрывозащиты 18
1.6 Средства измерений, инструменты, принадлежности 20
1.7 Маркировка и пломбирование 22
1.8 Упаковка 24
2 Использование по назначению 25
2.1 Эксплуатационные ограничения 25
2.2 Подготовка ТП к использованию 26
2.3 Обеспечение взрывозащищенности ТП при монтаже и эксплуатации 26
2.4 Использование ТП 28
3 Техническое обслуживание 31
3.1 Общие указания 31
3.2 Меры безопасности 31
3.3 Техническое освидетельствование 32
4 Транспортирование и хранение 34
5 Утилизация 34
ПРИЛОЖЕНИЕ А Ссылочные нормативные документы 35
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Условное обозначение ТП Метран-2700, Метран-2700-Ex 38
ПРИЛОЖЕНИЕ В Основные характеристики ПП с НСХ типа K, N, S, B 40
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Основные характеристики ПП с НСХ типа 100П, Pt100, 50M, 100M 47
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления ТП Метран-2700 51
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Схема внешних соединений термопреобразователей Метран-2700 52
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Схемы внешних соединений термопреобразователей исполнения Exia. 53
ПРИЛОЖЕНИЕ И Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ТП Метран-2700, Метран-2700-Ex 54
ПРИЛОЖЕНИЕ К Конструктивные исполнения ПП с кодом A 56
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Конструктивные исполнения ПП с кодом B 58
ПРИЛОЖЕНИЕ М Конструктивные исполнения ПП с кодом C 59
ПРИЛОЖЕНИЕ Н Конструктивные исполнения ПП с кодом D 61
ПРИЛОЖЕНИЕ Р Конструктивное исполнение соединительных головок 62
ПРИЛОЖЕНИЕ С Конструктивное исполнение кабельных вводов 63
ПРИЛОЖЕНИЕ Т Схемы внутренних соединений ТП 66
ПРИЛОЖЕНИЕ У Чертеж средств взрывозащиты ТП Метран-2700-Exd (для НСХ типа K, N, Pt100) с кабельной конструкцией ЧЭ) 68
ПРИЛОЖЕНИЕ Ф Чертеж средств взрывозащиты ТП Метран-2700-Exd (для НСХ типа 50M, 100M, 100П, Pt100) 69

ПРИЛОЖЕНИЕ Х Программа конфигурации Метран-2700 ..... Самостоятельный документ

ПРИЛОЖЕНИЕ Ш Перечень запасных частей 70

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-2700 (в дальнейшем термопреобразователи или ТП) и предназначено для изучения их устройства, принципа действия, требований по монтажу, правил эксплуатации, хранения и транспортирования. ТП выпускаются по техническим условиям ТУ 4211-018-51453097.

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении А.

Пример условного обозначения приведен в приложении Б.

Принятые сокращения:

ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство;

ИП – измерительный преобразователь;

НД – нормативные документы;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ПК – персональный компьютер;

ПП – первичный преобразователь;

ТО – техническое обслуживание;

ТП – термопреобразователь;

ЧЭ – чувствительный элемент.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Термопреобразователи (далее термопреобразователи или ТП) Метран-2700 предназначены для измерения температуры различных сред, поверхностей и малогабаритных подшипников в газовой, нефтяной, угольной, энергетической, металлургической, химической, нефтехимической, машиностроительной и металлообрабатывающей, приборостроительной, пищевой, деревообрабатывающей и других областях промышленности, а также в сфере ЖКХ и энергосбережения. Использование ТП допускается в нейтральных, а также агрессивных средах, по отношению к которым материалы, контактирующие с измеряемой средой, являются коррозионностойкими.

1.1.2 Термопреобразователи Метран-2700 обеспечивают непрерывное преобразование измеряемой температуры в унифицированный токовый выходной сигнал.

1.1.3 Термопреобразователи соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011. Термопреобразователи с обозначением «Ex» имеют взрывозащищенное исполнение по ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079–1, ГОСТ 31610.11 и могут применяться во взрывоопасных зонах согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-14, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов, паров, горючих жидкостей с воздухом, относящихся к категориям IIA, IIB и IIC по ГОСТ IEC 60079-10-1.

1.1.4 ТП изготавливаются в следующих климатических исполнениях по ГОСТ 15150:

- исполнения У1, У1.1, У3, но для работы при значении температуры окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 75 °С (опция – от минус 51 °С до плюс 75 ºС); для ТП исполнения Ex температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0 – от минус 40 °С до плюс 60 °С, температурного класса Т5 по ГОСТ 31610.0 – от минус 40 °С до плюс 75 ºС (опция – от минус 51 °С до плюс 75 ºС); для ТП общепромышленного исполнения с выносным монтажом измерительного преобразователя – от минус 40 °С до плюс 85 °С (опция – от минус 51 °С до плюс 85 °С);

- тропические исполнения Т3, ТС1, но для работы при значении температуры окружающего воздуха – от минус 10 °С до плюс 75 °С; для ТП исполнения Ex температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0 – от минус 10 °С до плюс 60 °С, температурного класса Т5 по ГОСТ 31610.0 – от минус 10 °С до плюс 75 ºС; для ТП общепромышленного исполнения с выносным монтажом измерительного преобразователя – от минус 10 °С до плюс 85 °С;

- тропические исполнения ТВ1, ТМ1, но для работы при значении температуры окружающего воздуха – от плюс 1 °С до плюс 75 °С; для ТП исполнения Ex температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0 – от плюс 1 °С до плюс 60 °С, температурного класса Т5 по ГОСТ 31610.0 – от плюс 1 °С до плюс 75 ºС; для ТП общепромышленного исполнения с выносным монтажом измерительного преобразователя – от плюс 1 °С до плюс 85 °С.

1.1.5 ТП классифицированы в соответствии с ГОСТ Р 52931 следующим образом:

- по наличию информационной связи предназначены для информационной связи с другими изделиями;

- по виду энергии носителя сигналов в канале связи ТП являются электрическими;

- в зависимости от эксплуатационной законченности относятся к изделиям третьего порядка;

- по устойчивости к механическим воздействиям являются вибростойкими и соответствуют группам N2, V1, V2, G1 в зависимости от исполнения;

1.1.6 По защищенности от воздействия окружающей среды ТП являются пыле-, водозащищенными (соответствуют коду IP 65) или пылезащищенными (соответствуют коду IP5X) по ГОСТ 14254.

По метрологическим свойствам ТП являются средствами измерений.

1.1.7 ТП относятся согласно ГОСТ 27.003 к объектам конкретного назначения, непрерывного длительного применения, невосстанавливаемым.

1.1.8 По ГОСТ 30232 ТП подразделяются:

- по типу применяемых первичных преобразователей (ПП) – на ТП с преобразователями термоэлектрическими (номинальная статическая характеристика преобразования (НСХ) типа K, N, S, B по ГОСТ 6616) и с термопреобразователями сопротивления (НСХ типа 100П, Pt100, 50М, 100М по ГОСТ 6651);

- по зависимости выходного сигнала от измеряемой температуры – ТП с линейной зависимостью;

- по связи между входными и выходными цепями – ТП без гальванической связи.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 ТП соответствуют следующим требованиям:

- осуществляют перестройку диапазона измерений температуры с минимальным диапазоном измерений:

а) плюс 10 °С – для ТП с НСХ типа 100П, Pt100, 50М, 100М;

б) плюс 25 °С – для ТП с НСХ типа K, N, S, B.

- производят самодиагностику технического состояния:

а) первичного преобразователя (детектирование обрыва или короткого замыкания);

б) режима работы ТП.

При обнаружении неисправностей во время самодиагностики ТП выходной аналоговый сигнал переводится в состояние, соответствующее сигналу тревоги:

а) низкое значение: 3,20 мА $< I_{Н} \leq$ 3,75 мА;

б) высокое значение: 21 мА $< I_{В} \leq$ 23 мА.

При выходе температуры ПП за пределы диапазона измерений (таблица 1, приложения В, Г), ТП Метран-2700 переходит в режим насыщения:

а) низкий уровень: $(I_{Н} + 0{,}05)$ мА $< I_{НН} \leq$ 3,9 мА;

б) высокий уровень: 20,50 мА $< I_{ВН} \leq (I_{В} - 0{,}05)$ мА;

- ТП предусматривают настройку под индивидуальную статическую характеристику первичного преобразователя по 2-8 температурным точкам для повышения точности ТП;

- ТП имеют устройство автокомпенсации изменения термо-ЭДС от изменения температуры холодных спаев чувствительного элемента (ЧЭ) термоэлектрического преобразователя;

- ТП являются одноканальными по числу преобразуемых входных сигналов в соответствии с ГОСТ 13384;

- в ТП входная и выходная цепи без гальванической связи;

- в ТП предусмотрен режим защиты от случайного изменения установленных параметров;

- ТП имеют защиту от обратной полярности напряжения питания;

- величина демпфирования по умолчанию составляет 5 с и может быть перенастроена на любое значение между 0 и 32 с;

- время выхода в рабочий режим с номинальными характеристиками после подачи питания на ТП (при нулевом времени демпфирования) не более 5 с;

- время обновления показаний не более 0,5 с;

- время прерывания питания, которое не приводит к сбросу, не менее 5 мс.

1.2.2 ТП исполнения Exia соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11 и имеют следующие параметры искробезопасности:

- максимальный входной ток (Ii=266 мА),

- максимальное входное напряжение (Ui=30В);

- максимальная входная мощность (Pi=1 Вт);

- внутренняя емкость Ci незначительно мала;

- внутренняя индуктивность Li незначительно мала.

1.2.3 Типы НСХ, диапазоны унифицированного выходного сигнала, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной приведенной (γ_0) погрешности ТП, выраженные в процентах от диапазона измерений, абсолютной погрешности (Δ_0) соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Тип НСХ	Выходной сигнал, мА	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной, γ_0 %	абсолютной, Δ_0, °С
К	4-20, 20-4	От минус 40 до 1000	±0,25; ±0,50	±1,0
N		От минус 40 до 1100 От минус 40 до 1200	±0,25; ±0,50	±1,0
Pt100		От минус 50 до 120 От минус 50 до 200 От минус 50 до 500 От минус 50 до 600[1)]	±0,15; ±0,25	±0,4
100П		От минус 50 до 120 От минус 50 до 200 От минус 50 до 500	±0,15; ±0,25	±0,4
50М, 100М		От минус 50 до 120 От минус 50 до 180	±0,15; ±0,25	±0,5
S		От 0 до 1300	±0,25; ±0,50	±1,0
В		От 600 до 1600	±0,25; ±0,50	±1,0

Примечания

1 Диапазон измерений температуры ТП выбирается при заказе в пределах диапазона измерений ПП (таблица Г.5 приложения Г; таблица В.7 приложения В), но не менее минимального диапазона измерений: плюс 10 °С для ТП с НСХ типа 50М, 100М, 100П, Pt100; плюс 25 °С - для ТП с НСХ типа К, N, S, В.

2 Значение допускаемой основной погрешности ТП выбирается наибольшим из значений, установленных в таблице 1 в процентах от диапазона измерений, выбранного при заказе, или в градусах Цельсия, в зависимости от того, что больше.

[1)] Только для ТП с кабельной конструкцией ЧЭ.

1.2.4 Электрическое питание ТП осуществляется от источника постоянного тока напряжением U от 12 до 42 В.

При этом пределы допускаемого нагрузочного сопротивления ТП (сопротивления приборов и линии связи) зависят от установленного напряжения питания ТП и не должны выходить за границы рабочей зоны, приведенной в приложении Д.

Электрическое питание ТП Метран-2700-Ex ia должно осуществляться от сертифициро-

ванного связанного искробезопасного оборудования.

Схемы внешних электрических соединений термопреобразователей соответствуют представленным в приложениях Е, Ж.

1.2.5 ТП работают при следующих значениях сопротивления нагрузки, Ом:

- $R_{min} = 0$;

- $R_{max} = 43,5(U-12)$.

За номинальное значение сопротивления нагрузки принято 500 Ом.

Примечание – Сопротивление нагрузки включает в себя сопротивление проводов, используемых для соединений.

1.2.6 Дополнительная погрешность ТП, вызванная плавным изменением напряжения питания в пределах значений, указанных в 1.2.4 (от его минимального значения до максимального), при номинальном нагрузочном сопротивлении, оговоренном в 1.2.5, не превышает ±0,005 % от диапазона изменения выходного сигнала на каждый 1 В изменения питания.

1.2.7 Потребляемая мощность при максимальном значении выходного токового сигнала не превышает 1 Вт.

1.2.8 Габаритные, присоединительные и монтажные размеры термопреобразователей, указанные в приложении И, определяются:

- размерами первичного преобразователя (приложения К, Л, М, Н), соединительной головки в соответствии с приложением Р, кабельного ввода в соответствии с приложением С;

- измерительного преобразователя для исполнений ТП с выносным монтажом ИП.

Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ИП приведены в приложении И.

1.2.9 Масса термопреобразователей определяется массой:

- первичного преобразователя (приложения В, Г), соединительной головки (приложение Р), кабельного ввода в соответствии с приложением С;

- измерительного преобразователя.

Масса измерительного преобразователя не более 0,042 кг.

1.2.10 Соединительная головка и защитная арматура первичных преобразователей изготавливается из материалов, указанных в приложениях В, Г, Р. Корпус измерительного преобразователя изготавливается из пластика.

1.2.11 Подключение ТП к питающей (информационной) линии осуществляется через кабельные вводы, указанные в приложении С.

Для подключения ТП взрывозащищенного исполнения допускается применение других кабельных вводов, сертифицированных на соответствие требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079–1. Перечень рекомендуемых кабельных вводов приведен в каталоге продукции.

ТП с выносным монтажом ИП на рейке DIN подключаются через кабельные вводы с кодом конструктивного исполнения С, G3/4" (приложение С).

1.2.12 Способ контакта с измеряемой средой – погружаемый, поверхностный (в соответствии с приложениями В, Г) в зависимости от исполнения ПП.

ТП имеют уровень взрывозащиты «особовзрывобезопасный», вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь ia» по ГОСТ 31610.11 и маркировку взрывозащиты по ГОСТ 31610.0 0Ex ia IIC T5 Ga X или 0Ex ia IIC T6 Ga X, уровень взрывозащиты «взрывобезопасный», вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ IEC 60079-1 и маркировку взрывозащиты по ГОСТ 31610.0 1Ex db IIC T5 Gb X или 1Ex db IIC T6 Gb X, или два вида взрывозащиты: «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ IEC 60079-1.

Взрывозащищенные исполнения ТП указаны в приложениях В, Г.

1.2.13 Крепление ТП на объекте осуществляется следующими способами:

- штуцер М20х1,5 (подвижный или неподвижный), М27х2, К1/2", К1/4";
- свободная установка в патрубок;
- вварная конструкция;
- фланцевое соединение;
- накидная гайка М8х1; М12х1,5; подвижный штуцер М16х1,5 (для подшипниковых и поверхностных ТП).

1.2.14 Способ монтажа измерительного преобразователя ТП:

- в соединительной головке;
- на рейке DIN с помощью монтажного зажима.

Для ТП с выносным монтажом ИП на рейке DIN в соединительной головке установлена клеммная колодка.

Монтаж на рейке DIN предусмотрен только для ТП общепромышленного исполнения.

Для ТП с первичными преобразователями исполнения «С» с длиной монтажной части L до 1000 мм предусмотрен только выносной монтаж ИП.

1.2.15 Конструкция ЧЭ первичных преобразователей предусмотрена:

- с монтажной платой стандарта DIN (только для ТП с первичными преобразователями исполнений «А», «С» и НСХ типа К, N, Pt100 (с кабельной конструкцией ЧЭ), соединительной головкой с кодом А1, С1);
- без монтажной платы стандарта DIN.

1.2.16 Схема внутренних соединений ИП с термопреобразователем сопротивления четырехпроводная по ГОСТ 6651 и соответствует приложению Т. Схема внутренних соединений ИП с преобразователем термоэлектрическим соответствует приложению Т.

1.2.17 Пульсация выходного сигнала ТП (при отсутствии цифровой связи с компьютером) при сопротивлении нагрузки, равном $R_н$ (1.2.5), не превышает 0,25 % от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.18 ТП климатических исполнений У1, У1.1, У3 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне:

- от минус 40 °С до плюс 75 °С (опция – от минус 51 до плюс 75 °С);
- от минус 40 °С до плюс 60 °С – ТП исполнения Ex температурного класса Т6;
- от минус 40 °С до плюс 75 °С – ТП исполнения Ex температурного класса Т5 (опция –

от минус 51 °С до плюс 75 °С);

- от минус 40 °С до плюс 85 °С – ТП общепромышленного исполнения с выносным монтажом измерительного преобразователя;

- от минус 51 °С до плюс 85 °С – опция (ТП общепромышленного исполнения с выносным монтажом измерительного преобразователя).

ТП климатических исполнений Т3, ТС1 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне:

- от минус 10 °С до плюс 75 °С;

- от минус 10 °С до плюс 60 °С – ТП исполнения Ex температурного класса Т6;

- от минус 10 °С до плюс 75 °С – ТП исполнения Ex температурного класса Т5;

- от минус 10 °С до плюс 85 °С – ТП общепромышленного исполнения с выносным монтажом измерительного преобразователя.

ТП климатических исполнений ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне:

- от плюс 1 °С до плюс 75 °С;

- от плюс 1 °С до плюс 60 °С – ТП исполнения Ex температурного класса Т6;

- от плюс 1 °С до плюс 75 °С – ТП исполнения Ex температурного класса Т5;

- от плюс 1 °С до плюс 85 °С – ТП общепромышленного исполнения с выносным монтажом измерительного преобразователя.

ВНИМАНИЕ: При эксплуатации ТП с выносным монтажом ИП необходимо принимать меры защиты ИП от воздействия климатических факторов окружающей среды, за исключением температуры и относительной влажности.

1.2.19 Дополнительная погрешность ТП, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур (1.2.18), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые плюс 10 °С не превышает ±0,1% от диапазона изменения выходного сигнала по отношению к температуре настройки ТП плюс 20 ºС.

1.2.20 ТП тропического исполнения Т3 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 98 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах с конденсацией влаги

ТП тропических исполнений ТС1, ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 35 °С (плюс 25 °С – ТП исполнения ТС1) и более низких температурах с конденсацией влаги.

1.2.21 Температура наружной поверхности соединительной головки ТП взрывозащищенного исполнения в наиболее нагретых местах при верхнем значении измеряемой температуры (1.2.3) не превышает 95 ºС для температурного класса Т5 по ГОСТ 31610.0; плюс 80 °С для температурного класса Т6 по ГОСТ 31610.0.

1.2.22 ТП тропических исполнений Т3, ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150 выдерживают воздей-

ствие плесневых грибов по ГОСТ 9.048 (не более трех баллов, четырех баллов – только для ТП с соединительной головкой «С1»).

1.2.23 Степень защиты ТП от попадания внутрь пыли и воды соответствует коду IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.24 ТП являются стойкими к воздействию синусоидальной вибрации по ГОСТ Р 52931 в соответствии с группами исполнений первичных преобразователей, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение конструктивного исполнения ПП		Группа исполнения по ГОСТ Р 52931
НСХ типа К, N, S, В	НСХ типа 50М, 100М, 100П, Pt100	
А02, А03, А05-А08, В01-В03, В07-В12, В16-В18	А02, А03, А05-А08, В04-В09, В13-В18	G1[1)]
А01, А02, А03, А10, А11, С01, С02, С07-С09, D01	А01, А02, А03	V1
А04, А05, А06, А07, А08, А09, В01-В03, В07-В12, В16-В18	А04, А05, А06, А07, А08, В04-В09, В13-В18	V2
С03, С04, С05, С06, С10	-	N2

[1)] Только для указанных исполнений ТП с длиной монтажной части не более 500 мм, длиной наружной части не более 120 мм и соединительной головкой с кодом А1, А2.

1.2.25 Дополнительная погрешность ТП, вызванная воздействием вибрации, не превышает ±0,1 % от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.26 ТП устойчивы к воздействию внешнего переменного магнитного поля с частотой (50±1) Гц и напряженностью до 400 А/м.

1.2.27 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием магнитного поля, не превышает ±0,1 % от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.28 Электрическая изоляция между электрически несвязанными цепями, а также между этими цепями и корпусом ТП выдерживает в течение 1 мин действие напряжения переменного тока 500 В (эффективное) практически синусоидальной формы частотой 50, 60 Гц:

- при температуре окружающего воздуха (25±10) °С и относительной влажности от 30 до 80%;

- при температуре 35 °С и относительной влажности (95±3)% (ТП исполнений У1.1, У3, Т3 по ГОСТ 15150);

- при температуре 35 °С и относительной влажности 100 % (ТП исполнений ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150);

- при температуре 25 °С и относительной влажности 100 % (ТП исполнений У1, ТС1 по ГОСТ 15150).

1.2.29 Электрическое сопротивление изоляции между электрически несвязанными цепя-

ми, а также между этими цепями и корпусом ТП не менее:

а) 40 МОм - при температуре (25±10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

б) 1 МОм - при температуре (35±2) °С и относительной влажности 98 % (ТП исполнений У1.1, У3,Т3 по ГОСТ 15150), а также при температуре (35±2) °С или (25±2) °С (ТП исполнений У1, ТС1) и относительной влажности 100 % (ТП исполнений У1, ТС1, ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150);

в) при температуре верхнего предела измерений:

1) 20 МОм при температуре до 200 °С;

2) 2 МОм при температуре до 450 °С;

3) 0,5 МОм при температуре до 600 °С;

4) 0,01 МОм при температуре до 1000 °С;

5) 0,007 МОм при температуре до 1200 °С;

6) 0,005 МОм при температуре до 1300 °С;

7) 0,001 МОм при температуре до 1600 °С.

1.2.30 Корпус термопреобразователей взрывозащищенного исполнения имеет внутренний и наружный зажим и знак заземления по ГОСТ 21130, корпус ТП общепромышленного исполнения имеет наружный зажим и знак заземления по ГОСТ 21130.

1.2.31 Изменение выходного сигнала ТП, вызванное заземлением любого конца цепи нагрузки при заземленном корпусе, не превышает ±0,1 % от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.32 Показатель тепловой инерции ТП (в зависимости от конструктивного исполнения первичного преобразователя и типа НСХ), определенный при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, при установленном времени демпфирования 0 с, не превышает значений, приведенных в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Показатель тепловой инерции ТП с НСХ типа K, N, S, B

Код конструктивного исполнения ПП	Показатель тепловой инерции, ε_∞, с
B01-B03, B07-B12, B16-B18	8
A07, A08, A09	20
A03, A04, A05, A06	30
A01, A02, D01	40
C09	50
C01, C07, C08	80
C03, C04, C10	90
C02	150
A10, A11	180
C05, C06	500

Таблица 4 – Показатель тепловой инерции ТП с НСХ типа 100П, Pt100, 50М, 100М

Код конструктивного исполнения ПП	Показатель тепловой инерции, ε_∞, с
A07, A08, E07, E08, B04-B06, B13-B15	8
B07-B09, B16-B18	15
A03-A06, E09, E10, (A07, A08)*	20
A01, A02, (A03-A06)*	40
(A01, A02)**	60
(A01, A02)***	80
* Для ТП с кабельной конструкцией ЧЭ ** Для ТП с кабельной конструкцией ЧЭ и верхним пределом измерений до 500 ºС. *** Для ТП с кабельной конструкцией ЧЭ и верхним пределом измерений до 600 ºС.	

1.2.33 Монтажная часть защитной арматуры ПП рассчитана на условное давление Ру и выдерживает проверку на прочность испытательным давлением Рисп, а на герметичность - давлением Ргерм, указанными в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение конструктивного исполнения ПП	Давление, МПа		
	$P_у$	$P_{исп}$	$P_{герм}$
D01	0,1	$0,2^{\pm0,1}$	$0,2^{\pm0,1}$
B01-B18, C03-C10	0,4	$0,6^{\pm0,1}$	$0,6^{\pm0,1}$
A01, A04, A10, C01, C02	1,0	10^{+2}	$6,3^{+2}$
A02, A03, A05, A06, A11	16,0	$24,0^{+2}$	$16,0^{+2}$
A09	20,0	$30,0^{+2}$	$20,0^{+2}$
A07, A08	32,0	$48,0^{+2}$	$32,0^{+2}$

1.2.34 Соединительная головка термопреобразователей исполнения Exd выдерживает избыточное гидравлическое (пневматическое) давление внутри головки, равное 1,0 МПа в течение 1 мин. Соединительная головка выдерживает давление взрыва, возникающего при воспламенении взрывоопасной смеси во внутренней полости.

1.2.35 ТП в транспортной таре выдерживают воздействие температуры от минус 50 С° до плюс 50 °С.

1.2.36 ТП исполнений У1, У1.1, У3, Т3 по ГОСТ 15150 в транспортной таре прочны к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 98 % при температуре плюс 35 °С без конденсации влаги.

ТП исполнений ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150 в транспортной таре прочны к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 35 °С (плюс 25 °С – ТП исполнения ТС1 по ГОСТ 15150) с конденсацией влаги.

1.2.37 ТП в упаковке для транспортирования выдерживают без повреждения следующие механико-динамические воздействия:

- вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931, действующей в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх»;

- механических ударов со значением пикового ударного ускорения 98 м/с^2, длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов (3000±30), действующих в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх».

1.2.38 Кабельные вводы собственного изготовления для ТП исполнения Ex (приложение С) являются герметичными при давлении 1,0 МПа и прочными при крутящем моменте до 40 Н·м.

Примечание – Допускается применение потребителем для ТП с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» других кабельных вводов, сертифицированных в установленном порядке на соответствие требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079–1. Перечень рекомендуемых кабельных вводов приведен в каталоге продукции.

1.2.39 Термопреобразователи соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011.

Термопреобразователи устойчивы к воздействию индустриальных радиопомех:

- электростатических разрядов по ГОСТ 30804.4.2–6 кВ (контактный разряд), 8 кВ воздушный разряд (степень жесткости 3);
- радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ Р 51317.4.3 в полосе частот от 80 до 1000 МГц напряженностью 10 В/м (степень жесткости 3);
- наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4 с амплитудой импульсов 1 кВ (степень жесткости 3);
- микросекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.5 при подаче помехи по схеме «провод-провод» 0,5 кВ (степень жесткости 1), при подаче помехи по схеме «провод-земля» 1 кВ (степень жесткости 2);
- кондуктивных помех по ГОСТ Р 51317.4.6 в полосе частот от 0,15 до 80,00 МГц напряжением 10 В (степень жесткости 3).

Критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость – А.

1.2.40 ТП соответствуют нормам помехоэмиссии, установленным для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51318.22.

1.2.41 По отдельному требованию потребителя для термопреобразователей Метран-2700-Ex может быть проведена дополнительная технологическая наработка в течение 360 ч.

1.2.42 Термопреобразователи устойчивы к воздействию дождя с интенсивностью:

-3 мм/мин для исполнений У1, ТС1 по ГОСТ 15150;

-5 мм/мин для исполнений ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150.

1.2.43 Термопреобразователи исполнений У1, ТС1, ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150 являются прочными к воздействию солнечного излучения: интегральная плотность потока излучения – 1120 Вт/м2; плотность потока ультрафиолетовой части спектра – 68 Вт/м2.

1.2.44 Термопреобразователи исполнения ТМ1 по ГОСТ 15150 являются прочными к воздействию соляного (морского) тумана.

1.2.45 Наружные поверхности ТП исполнения ТС1 по ГОСТ 15150 устойчивы к динамическому воздействию пыли.

1.2.46 Надежность ТП характеризуется следующими значениями показателей надежности:

а) вероятность безотказной работы ТП за 1000 ч - не менее 0,8;

б) средний срок службы при номинальной температуре применения:

- ТП с НСХ типа К, N – не менее 6 лет;

- ТП с НСХ типа 50М, 100М, 100П, Pt100 – не менее 8 лет;

в) средний ресурс для ТП с НСХ типа S, В при номинальной температуре применения не менее 6000 ч.

Примечание – Номинальная температура применения составляет 75 % от значения верхнего предела диапазона измерений (таблица 1, приложения В, Г).

1.2.47 Кабельные вводы собственного изготовления для ТП исполнения Ex и соединительная головка с кодом исполнения А2 стойки к удару с энергией 4 Дж при механических испытаниях по ГОСТ 31610.0.

1.2.48 Уплотнительные кольца кабельных вводов собственного изготовления для ТП исполнения Ex выполнены из материала, который удовлетворяет испытаниям на стойкость к старению в соответствии с ГОСТ 31610.0.

1.3 Состав изделия

1.3.1 ТП состоят из измерительного преобразователя Метран-270М и первичного преобразователя температуры, представляющего собой:

- преобразователи термоэлектрические класса допуска 2 по ГОСТ 6616;
- термопреобразователи сопротивления класса допуска В, С по ГОСТ 6651.

ТП должны обеспечивать работу измерительного преобразователя Метран-270М с ПП, имеющими код конструктивного исполнения A, B, C, D, в соответствии с приложениями В, Г.

1.3.2 Измерительный преобразователь может быть встроен в соединительную головку или размещен на рейке DIN. При заказе ТП с выносным монтажом ИП на рейке DIN ТП поставляется с соединительным кабелем и монтажным комплектом для крепления ИП на рейке стандарта DIN, в который входят Din rail mounting kit 00248-1601-0001 и втулка для уплотнения кабеля.

1.3.3 Основные детали, узлы приведены в приложениях И, К, Л, М, Н, Р, С, У, Ф.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 На боковой поверхности соединительной головки ТП расположен кабельный ввод (при заказе ТП с кабельным вводом) для подключения «HART USB модем», предназначенного для связи с персональным компьютером.

1.4.2 Измеряемая температура передается первичному преобразователю, находящемуся в контакте с измеряемой средой. С помощью ПП, представляющего собой термопреобразователь сопротивления, измеряемая температура преобразуется в изменение омического сопротивления чувствительного элемента (далее - ЧЭ). Для ПП, представляющего собой преобразователь термоэлектрический, измерение температуры основано на явлении возникновения в цепи первичного преобразователя термоэлектродвижущей силы, пропорциональной разности температур между его горячим и холодным спаями.

1.4.3 Аналоговый сигнал с ПП поступает на вход ИП, преобразуется с помощью аналого-во-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал с помощью микропроцессорного преобразователя (МП) обрабатывается с целью:

- линеаризации НСХ ЧЭ ПП;
- перестройки диапазонов измерений в пределах диапазона измерений, указанного при заказе;
- настройки ТП под индивидуальную статическую характеристику чувствительного элемента по 2 – 8 температурным точкам для повышения его точности;
- изменения постоянной времени усреднения показаний (демпфирования);
- самодиагностики составляющих узлов ТП, детектирования обрыва или короткого замыкания ПП.

С выхода МП дискретный сигнал поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), осуществляющий преобразование дискретного сигнала в унифицированный токовый аналоговый сигнал 4–20 мА или 20-4 мА.

1.4.4 В ТП с первичным преобразователем, представляющим собой преобразователь термоэлектрический, дополнительно к описанным выше функциям происходит компенсация изменения температуры холодного спая ПП.

1.5 Обеспечение взрывозащиты

1.5.1 Взрывозащищенность ТП исполнения Exd достигается заключением его электрических цепей во взрывонепроницаемую оболочку, выполненную в соответствии с ГОСТ IEC 60079-1 и состоящую из двух взрывонепроницаемых отделений: соединительной головки и защитной арматуры, в которой размещается чувствительный элемент. Отделения разделены с помощью уплотнительного узла, взрывонепроницаемость которого обеспечивается применением резинового уплотнительного кольца (втулки) и прижимной гайки или за счет засыпки защитной арматуры с чувствительным элементом периклазовым порошком и заливки клеем, в зависимости от конструкции ТП. Чувствительный элемент с кабельной конструкцией представляет собой герметичную конструкцию, заполненную порошком и залитую клеем, что также обеспечивает взрывонепроницаемость двух отделений друг относительно друга.

Оболочка выдерживает давление взрыва внутри и исключает его передачу в окружающую взрывоопасную среду.

1.5.2 Прочность соединительной головки ТП проверяется при ее изготовлении путем гидравлических испытаний избыточным давлением 1 МПа в течение 1 мин.

1.5.3 Взрывоустойчивость оболочки ТП обеспечивается применением взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка».

На чертежах средств взрывозащиты (приложения У, Ф) словом «взрыв» обозначены сопряжения деталей ТП и параметры, обеспечивающие его взрывозащиту: шаг резьбы, число полных непрерывных, неповрежденных ниток в зацеплении.

1.5.4 Взрывозащищенность ввода кабеля (при использовании кабельных вводов собственного изготовления) обеспечивается путем его уплотнения эластичным резиновым кольцом. Минимальная высота кольца (в сжатом состоянии) 9 мм, что регламентируется ГОСТ IEC 60079-1.

1.5.5 Крышка соединительной головки ТП предохранена от самоотвинчивания с помощью специального упора; корпус монтажного комплекта кабельного ввода собственного изготовления для ТП исполнения Ex и защитная арматура – с помощью клея К-400.

1.5.6 Заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб.

1.5.7 ТП исполнения Exia соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11. Обеспечение взрывозащищённости ТП Метран-2700-Exia достигается за счёт:

– ограничения максимального входного тока (Ii=266 мА), максимального входного напряжения (Ui=30В) и максимальной входной мощности (Pi=1 Вт) в электрических цепях, работающих в комплекте с ними вторичных приборов до искробезопасных значений;

– электрическая нагрузка элементов искробезопасной цепи не превышает 2/3 их номинальных значений;

– выполнения конструкции ТП в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11;

– внутренние ёмкость и индуктивность электрической схемы ТП не накапливают энергий, опасных по искровому воспламенению газовых смесей категории IIC.

1.5.8 Максимальная температура поверхности соединительной головки для ТП исполнения Ex температурного класса Т5 – 95 °С, температурного класса Т6 – 80 °С.

1.6 Средства измерений, инструменты, принадлежности

Перечень средств измерений, инструментов, оборудования приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Основные характеристики	Тип/ НД	Примечание
Мегаомметр	Диапазон измерений 0-2000 МОм. Основная погрешность измерений ±2,5 %	Ф4101 ГОСТ 23706	Е6-16
Барометр	Диапазон измерений 600-800 мм рт.ст., погрешность отсчета ±0,8 мм рт.ст.	М67	
Вольтметр цифровой	Диапазон измерений 0-10 В Основная погрешность измерений ±(0,0035 % от показания + 0,0005 % от диапазона) для межповерочного интервала 12 мес. Диапазон измерений 0-1 кОм Основная погрешность измерений ±(0,0100 % от показания + 0,0010 % от диапазона) для межповерочного интервала 12 мес.	Agilent HP 34401 A	В7-54/3
Блок питания	Напряжение постоянного тока 0-50 В, класс стабилизации 0,2	Б5-48 ТУ 3.233.219	GPR 3060-D
Магазин сопротивлений	Сопротивление от 0 до 10^5 Ом, класс точности 0,02	МСР-60М ТУ 25-04.3919	Р4831
Мера сопротивления	Сопротивление 100 Ом; класс точности 0,002	МС3007	
Термостат паровой	Погрешность воспроизведения температуры кипения воды ±0,03 °С	ТП-1М	
Термостат нулевой	Погрешность воспроизведения нулевой температуры ±0,02 °С	ТН-1М	
Термостат жидкостный	Диапазон температур от минус 30 до плюс 100 °С Неоднородность температурного поля в рабочем объеме не более 0,01 °С	ТЕРМО-ТЕСТ-100	
Термостат жидкостный	Диапазон температур от 100 до 300 °С Неоднородность температурного поля в рабочем объеме не более 0,01 °С	ТЕРМО-ТЕСТ-300	
Эталонный ртутный термометр	Третий разряд; диапазон измеряемых температур от минус 20 до плюс 30 °С Цена деления 0,2 °С	ТЛ-21Б-2	
Калибратор температур	Диапазон температур от 50 до 500 °С. Глубина погружения 160 мм. Нестабильность поддержания температуры за 5 мин ±0,015 °С. Максимальная разность температур в каналах с одинаковыми диаметрами 0,02 °С	КТ-500	Использовать теплопередающие вставки
Тераомметр	Испытательное напряжение 10 В	Е6-13А	
Прецизионный преобразователь сигналов ТС и ТП	Погрешность преобразования ТС ±0,01 °С; Погрешность преобразования ТП ±0,2 °С	Теркон	

Продолжение таблицы 6

Термометр сопротивления эталонный	Третий разряд; диапазон измеряемых температур: от минус 196 до 0 °С; от 0 до плюс 660 °С	ЭТС-100	
Термометр сопротивления эталонный	Первый разряд; диапазон измеряемых температур от 0 до 630 °С	ПТС-10М	
Эталонный термоэлектрический преобразователь	Первый разряд; диапазон измеряемых температур от плюс 300 до плюс 1200 °С	ППО	
Термометр сопротивления платиновый эталонный высокотемпературный	Первый разряд; диапазон измеряемых температур от плюс 419,527 до плюс 1084,62 °С	ВТС	
Преобразователь термоэлектрический платинородиевый эталонный	Первый или второй разряд Диапазон измеряемых температур от 600 до 1800 °С	ПРО	1р – при поверке ТП с γ_0 = 0,25%; 2р – при поверке ТП с γ_0 = 0,5%
Горизонтальная трубчатая печь	Диапазон воспроизводимых температур от 300 до 1200 °С. Температурный градиент в средней части не более 0,8 °С/см	МТП-2М	
Высокотемпературная печь	Диапазон температур от 100 до 1200 °С (при кратковременном применении до 1300 °С)	Saturn 877	
Высокотемпературная печь	Диапазон воспроизводимых температур от 300 до 1600 °С. Нестабильность поддержания температурного режима ±4 °С/мин. Температурный градиент 1 °С/см	ВТП 1600-1	
Компаратор напряжений	Класс точности 0,0015, выходное напряжение 0-1,1111 В	Р3003	
Гигрометр психрометрический	Диапазон измерений относительной влажности от 20 до 95 %, диапазон измерений температуры воздуха от 15 до 45 °С. Погрешность измерений относительной влажности ±5 %.	ВИТ-2 ТУ 25-11-645	
Криостат	Диапазон температур от минус 50 до плюс 80 °С; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимых температур ±0,03 °С; нестабильность поддержания температуры не более ±0,03 °С; градиент температур не более ±0,008 °С/см	К-80	
Персональный компьютер	IBM совместимый, операционная система Windows	Celeron 800/128/ 16/AGP/20Gb	
Программное обеспечение	Тестирование, измерение параметров, конфигурирование и настройка ТП	Prog-Master	

Примечания

1 Допускается применение других контрольно-измерительных приборов и оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

2 Средства измерений, применяемые при проверках ТП, должны быть поверены в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 №2510, испытательное оборудование должно быть аттестовано.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 На прикрепленной к корпусу соединительной головки ТП табличке или на бирке, прикрепленной к кабелю (для ТП без соединительной головки), должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений по Приказу 2905;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;

специальный знак взрывобезопасности по ТР ТС 012/2011 (для исполнений Ex);

- наименование ТП и код конструктивного исполнения ПП (например, Метран-2700 А01);
- диапазон измерений ТП согласно заказу;
- предел допускаемой основной погрешности;
- пределы изменения выходного сигнала;
- тип НСХ;
- длина монтажной части L, мм;
- климатическое исполнение;
- диапазон значений температуры окружающей среды ta для исполнений Ex;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата выпуска (год и месяц);
- надпись «Сделано в России».

1.7.2 На табличке, прикрепленной к корпусу соединительной головки ТП, или на бирке (для ТП без соединительной головки), прикрепленной к кабелю ТП, поставляемого на экспорт, нанесены знаки и надписи в соответствии с 1.7.1 на английском языке, если нет особых указаний в договоре поставки.

1.7.3 На корпусах ТП взрывозащищенного исполнения рядом с болтом заземления имеется знак заземления по ГОСТ 21130.

1.7.4 На крышке ТП взрывозащищенного исполнения должна быть выполнена предупредительная надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ» или «ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

1.7.5 На паспортной табличке, расположенной на крышке оболочки ТП, нанесена маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0 – в зависимости от исполнения 0Ex ia IIC T6 Ga X или 0Ex ia IIC T5 Ga X, 1Ex db IIC T6 Gb X или 1Ex db IIC T5 Gb X, содержащая:

- 0; 1 – уровень взрывозащиты;
- Ex – знак, указывающий, что ТП соответствует ГОСТ 31610.0;
- ia или db – вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 31610.11 или «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ IEC 60079-1;

- IIC – подгруппа электрооборудования по ГОСТ 31610.0;

- T5, T6 – температурный класс электрооборудования по ГОСТ 31610.0.

Знак X, стоящий после Ex-маркировки термопреобразователей, означает, что при их эксплуатации необходимо соблюдать следующие специальные условия применения:

– взрывонепроницаемые соединения оболочек термопреобразователей с Ex-маркировкой 1Ex db IIC T6 Gb X, 1Ex db IIC T5 Gb X ремонту не подлежат;

– подключение термопреобразователей с Ex-маркировкой 0Ex ia IIC T6 Ga X, 0Ex ia IIC T5 Ga X должно осуществляться к барьерам искрозащиты (источникам питания) с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», имеющим сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 и параметры взрывозащиты;

– термопреобразователи при эксплуатации в зоне 0 необходимо оберегать от ударов и механических воздействий для исключения опасности, вызываемой фрикционным искрением;

– во избежание накопления электростатических зарядов на корпусах термопреобразователей перед вводом в эксплуатацию и при техобслуживании их необходимо регулярно обрабатывать антистатиком;

– термопреобразователи могут применяться с кабельными вводами предприятия-изготовителя или другими кабельными вводами, при этом применяемые Ex-кабельные вводы должны иметь действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения и видами взрывозащиты. Кабельные вводы должны иметь характеристики, не ухудшающие характеристики безопасности термопреобразователей, и при установке в термопреобразователи предохраняться от самоотвинчивания.

– монтаж и эксплуатация термопреобразователей должны исключать нагрев поверхности оболочки термопреобразователей выше значений, допустимых для электрооборудования, соответствующего температурного класса по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

1.7.6 Способы нанесения маркировки на табличку ТП (1.7.1, 1.7.2) – любые, обеспечивающие сохранность и четкость текста в течение всего срока службы термопреобразователя.

1.7.7 Транспортная маркировка тары соответствует ГОСТ 14192, чертежам предприятия-изготовителя и содержит манипуляционные знаки «Верх».

Основные и дополнительные информационные данные нанесены на одну из боковых стенок тары (ящика) черной несмываемой краской.

Транспортная маркировка может быть нанесена на бирку, прочно прикрепленную к ящику.

1.7.8 Маркировка тары ТП, поставляемых на экспорт, производится в соответствии с ГОСТ 14192 на языке, указанном в договоре.

1.8 Упаковка

1.8.1 Упаковка соответствует категории упаковки КУ-1 или КУ-3 (при поставке на экспорт) по ГОСТ 23170.

1.8.2 Для ТП исполнений У1, У1.1, У3 по ГОСТ 15150 вариант внутренней упаковки ВУ-1, вариант временной защиты ВЗ-0 по ГОСТ 9.014, для ТП тропических исполнений Т3, ТС1, ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150 вариант внутренней упаковки ВУ-1, вариант временной защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

1.8.3 Упаковка ТП производится в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при отсутствии в окружающем воздухе пыли, а также агрессивных паров и газов.

1.8.4 Отверстие под кабельный ввод для ТП, заказанных без кабельного ввода, закрыты колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость соединительной головки от загрязнения, а резьбу – от механических повреждений.

1.8.5 ТП завернуты в пленочные чехлы и уложены в транспортную тару.

Свободное пространство заполнено гофрированным картоном, древесной стружкой или другим мягким материалом для исключения перемещения ТП в транспортной таре.

1.8.6 Упаковочный лист и эксплуатационная документация помещены в полиэтиленовый пакет и уложены под крышкой тары.

1.8.7 Транспортная тара – фанерные ящики, изготовленные по чертежам предприятия. Допускается использовать транспортную тару из гофрированного пятислойного картона по ГОСТ Р 52901, изготовленную по чертежам предприятия.

1.8.8 При поставке ТП на экспорт в страны с тропическим климатом товаросопроводительная документация упакована по ГОСТ 23170.

1.8.9 Общий вес ящика с ТП не превышает 50 кг.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 В таблице 7 приведены параметры внешних эксплуатационных воздействий, при которых ТП сохраняют свои характеристики.

Таблица 7

Параметры	Предельные значения
Климатические воздействия: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	 согласно 1.2.18 согласно 1.2 20
Механические нагрузки	согласно 1.2.24
Условное давление ТП, МПа	согласно 1.2.33
Напряжение питания, В	согласно 1.2.4
Сопротивление нагрузки, Ом	согласно 1.2.5

2.1.2 ТП монтируются в любом положении, удобном для обслуживания.

При монтаже ТП рекомендуется учитывать габаритные и присоединительные размеры, указанные в приложениях И, К, Л, М, Н, Р, С.

Диаметр изгиба кабеля ЧЭ ТП с исполнениями ПП В10-В18 должен быть не менее четырех диаметров кабеля ЧЭ. Расстояние от торца рабочей поверхности кабеля ЧЭ до начала изгиба кабеля ЧЭ должно быть не менее двух диаметров кабеля ЧЭ для ТП с НСХ типа K, N и 70 мм для ТП с НСХ типа Pt100 и кабельной конструкцией ЧЭ.

Перед монтажом ТП с исполнениями ПП В01-В09 необходимо отсоединить выводы ТП от клемм ИП, произвести монтаж, а затем подключить выводы ТП к клеммам ИП в соответствии с маркировкой.

ВНИМАНИЕ! ПРИ МОНТАЖЕ ТП С ИСПОЛНЕНИЯМИ ПП В01-В09 ПРОКРУЧИВАНИЕ КАБЕЛЬНОГО ЧЭ ОТНОСИТЕЛЬНО КОРПУСА СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОБРЫВУ ВЫВОДОВ ТП, НАРУШЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ МЕЖДУ ИП И ПП, ЧТО НАРУШАЕТ УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

При выборе места установки необходимо учитывать, что ТП Метран-2700-Ex устанавливаются во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с требованиями главы 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079–14 и других нормативных документов, регламентирующих применение оборудования во взрывоопасных зонах.

2.1.3 Для ТП с исполнениями ПП С01-С10 температура в зоне перехода от керамической части арматуры к металлической не должна превышать 800 °С.

2.2 Подготовка ТП к использованию

2.2.1 При получении ящиков с ТП проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.2.2 В зимнее время ящики с ТП распаковывать в отапливаемом помещении не менее чем через 12 ч после внесения их в помещение.

2.2.3 При получении ТП рекомендуется сделать записи, касающиеся эксплуатации, в соответствующем журнале, либо в паспорте СПГК.5242.000.00 ПС.

В журнале указать наименование и номер ТП, наименование поставщика.

В паспорте или журнале включать данные, касающиеся эксплуатации ТП. Например, дата установки ТП, наименование организации, установившей ТП, место установки ТП, записи по обслуживанию с указанием имевших место неисправностей и их причин, восстановительных работ и времени, когда эти работы были проведены.

Предприятие-изготовитель заинтересовано в получении технической информации о работе ТП и возникших неполадках с целью устранения их в дальнейшем.

Все предложения по усовершенствованию конструкции ТП следует направлять в адрес предприятия-изготовителя.

2.2.4 Прежде, чем приступить к монтажу ТП необходимо осмотреть их. При этом необходимо проверить крепящие элементы, а также убедиться в целостности корпусов ТП.

2.2.5 Для ТП исполнения Ex проверить маркировку по взрывозащите.

2.2.6 Монтаж ТП производить в соответствии со схемами соединений, приведенными в приложениях Е, Ж, И, Т.

2.2.7 Кабель необходимо пропустить через штуцер кабельного ввода и уплотнительную втулку. При монтаже ИП на рейке DIN (для ТП с соединительной головкой) соединительный кабель пропустить через штуцер кабельного ввода и уплотнительную втулку, входящую в монтажный комплект для крепления ИП на рейке стандарта DIN. Рекомендуется использовать кабель с медными проводниками сечением от 24 до 14 AWG (площадь сечения S от 0,2 до 2,5 мм^2).

2.3 Обеспечение взрывозащищенности ТП при монтаже и эксплуатации

2.3.1 Произвести монтаж ТП на объекте. При монтаже необходимо руководствоваться:

- Правилами устройства электроустановок – ПУЭ;
- нормативными документами, действующими в данной отрасли;
- настоящим РЭ.

2.3.2 ТП могут устанавливаться в зонах согласно 1.1 в соответствии с маркировкой.

2.3.3 При наличии в момент установки ТП взрывоопасной смеси не допускается подвергать ТП трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

2.3.4 Выполнить заземление ТП и уравнивание потенциалов в соответствии с требованиями ПУЭ и ГОСТ IEC 60079–14.

2.3.5 Отвинтить крышку соединительной головки ТП, протянуть кабель внутрь соединительной головки ТП, подсоединить жилы кабеля к контактам в соответствии со схемами приложений Е, Ж (в зависимости от вида исполнения), уплотнить кабель в кабельном вводе.

Для ТП взрывозащищенного исполнения присоединение электрических цепей необходимо осуществлять через кабельные вводы собственного изготовления либо другие кабельные вводы, сертифицированные в установленном порядке на соответствие требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079–1 (если ТП взрывозащищенного исполнения заказаны без кабельного ввода). Перечень рекомендуемых кабельных вводов приведен в каталоге продукции. При работе с кабельными вводами БК, ТБ 1/2", ТБ 3/4" (приложение С) необходимо применять кабель диаметром от 9 до 11 мм.

Термопреобразователь исполнения Ex ia необходимо применять в комплекте со сертифицированным связанным искробезопасным оборудованием и регистрирующей аппаратурой, имеющими вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», сертификат соответствия.

2.3.6 После подсоединения проверить, чтобы кабель не выдергивался и не проворачивался в узле уплотнения.

ВНИМАНИЕ: СЛЕДУЕТ ПРИМЕНЯТЬ УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ КОЛЬЦА ТОЛЬКО ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ ТП!

2.3.7 Поставить прокладку между крышкой и корпусом, затем завинтить крышку.

2.3.8 Установить стопорную планку и винт с внутренним шестигранником в соответствии с приложениями У, Ф.

2.3.9 При эксплуатации ТП взрывозащищенного исполнения необходимо принимать меры защиты согласно специальным условиям безопасного применения, указанным под знаком «X» (1.7.4).

2.3.10 При эксплуатации ТП необходимо руководствоваться главой 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановки потребителей» (ПТЭЭП), настоящим руководством по эксплуатации, инструкциями на оборудование, в комплекте с которым работают ТП.

К эксплуатации ТП должны допускаться лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

2.3.11 Во время эксплуатации изделие должно подвергаться периодическому внешнему, а также профилактическим осмотрам. Осмотры проводятся по инструкции эксплуатирующей организации.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- целостность оболочки электрооборудования и кабеля, отсутствие на них повреждений, наличие пломбировки стопорного устройства крышки;

- наличие маркировки взрывозащиты (для ТП исполнения Ex).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТП С ПОВРЕЖДЕННЫМИ ДЕТАЛЯМИ ИЛИ НЕИСПРАВНОСТЯМИ.

2.3.12 Перед включением ТП необходимо убедиться в соответствии их установки и монтажа указаниям, изложенным в подразделах 2.1, 2.2 настоящего РЭ. Подключить питание к ТП.

После включения электропитания убедиться в наличии выходного аналогового сигнала с помощью вольтметра, подключенного параллельно внешней нагрузке.

Проверка функционирования ТП контролируется по изменению выходного сигнала при изменении температуры объекта.

2.4 Использование ТП

2.4.1 Тестирование, конфигурация, настройка ТП производятся с помощью «HART USB модем», подключаемого к USB-порту персонального компьютера, и программного обеспечения «Prog-Master», которые поставляются по отдельному заказу. Схема соединений показана в приложении Е.

Программа имеет удобный интерфейс пользователя, реализована русскоязычная система помощи.

Полное описание работы программы представлено в приложении Х.

2.4.2 Перед началом использования ТП для конкретной задачи, необходимо просмотреть конфигурационные параметры, которые были установлены на заводе-изготовителе, и убедиться, что параметры ТП подходят для данной задачи. При необходимости провести изменения в конфигурации ТП. Конфигурация ТП содержит следующие настройки, изменяемые пользователем.

2.4.2.1 Токовый выход – значение аналогового выходного сигнала от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА.

2.4.2.2 Потребитель может осуществлять перестройку диапазона измеряемых температур ТП с минимальной разницей между верхними и нижними значениями в соответствии с 1.2.1 для удобства работы и максимального использования характеристик ТП. Верхняя и нижняя граница настраиваемого диапазона не должны выходить за пределы диапазона измерений ТП, указанного при заказе.

2.4.2.3 Команда «Фильтр 50/60 Гц» необходима для установки электронного фильтра ТП, который отфильтровывает частоту сети переменного тока, используемую на Вашем предприятии.

2.4.2.4 Команда «Время демпфирования» изменяет время реакции ТП для сглаживания отклонений выходного сигнала, вызванных быстрыми изменениями на входе ПП. Необходимый уровень демпфирования, определяется по следующим параметрам: необходимое время отклика ТП, стабильность сигнала ПП, а также по другим параметрам динамики контура в системе. Величина демпфирования по умолчанию составляет 5,0 с и может быть перенастроена на любое значение между 0 и 32 с.

Выбранная величина для демпфирования определяет время отклика ТП. Если эта величина установлена на ноль, это означает, что функция демпфирования отключена и выходной сигнал ТП будет меняться с той же скоростью, что и входной сигнал, поступающий с ПП. При увеличении параметра демпфирования увеличивается время отклика ТП.

2.4.2.5 Параметры ТП включают в себя:

- тэг датчика (идентификатор) предназначен для идентификации устройства и определения конкретного ТП в приложениях, в которых используется несколько однотипных ТП. Вы можете использовать этот параметр для электронного обозначения ТП в соответствии с задачами применения. После того, как Вы установите тэг, он будет автоматически высвечиваться каждый раз, когда Вы установите связь с ТП с помощью «HART USB модем». Этот параметр может включать до 8 различных символов. Значения параметра не влияют на переменные (выходные сигналы) ТП.

- дата финальной сборки - параметр, определяемый пользователем, который позволяет сохранить дату последней по времени ревизии информации по конфигурированию. Параметр не влияет на работу ТП;

- серийный номер термометра - позволяет идентифицировать ТП. Этот параметр может потребоваться при поиске настроечных данных ТП.

2.4.2.6 Команда «Защита от записи» позволяет защитить конфигурационные данные ПП от случайных или негарантированных изменений.

2.4.2.7 Команда «Уровень аварии и насыщения» позволяет пользователю изменять установки аварийного сигнала (высокий или низкий уровень) и значения насыщения.

Во время работы каждый ТП непрерывно выполняет самотестирование. Эта автоматическая диагностика заключается в постоянно повторяемых циклических проверках. Если система диагностики обнаружит неисправность ПП или неисправность измерительного преобразователя ТП, то выходной сигнал последнего устанавливается в состояние, соответствующее верхнему или нижнему уровню сигнала, в зависимости от конфигурации режима неисправности.

2.4.3 Измерение температуры

2.4.3.1 После подготовки ТП к работе проводят измерение температуры.

Измеряемую температуру t_i определяют по формуле

$$t_i = \frac{I_{вых.i} - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}} \times (t_{\max} - t_{\min}) + t_{\min}, \quad (1)$$

где $I_{вых.i}$ – значение выходного токового сигнала, соответствующего измеряемой температуре, мА;

I_{min} , I_{max} – нижний и верхний пределы диапазона измерений выходного тока, мА;

t_{min}, t_{max} – нижний и верхний пределы, соответственно, диапазона измерений, °С.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 К техническому обслуживанию (ТО) допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

3.1.2 При эксплуатации ТП необходимо руководствоваться главой 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановки потребителей» (ПТЭЭП), настоящим руководством по эксплуатации, инструкциями на оборудование, в комплекте с которым работают ТП.

3.1.3 Во время эксплуатации ТП в специальном техническом обслуживании не нуждаются, за исключением периодического внешнего осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации;
- целостности оболочки ТП и кабеля, отсутствие на них повреждений, наличие пломбировки стопорного устройства крышки;
- наличия заземления оболочки ТП;
- наличия пломб;
- наличие маркировки взрывозащиты (для ТП исполнения Ex);
- работоспособности ТП.

Периодичность осмотров устанавливается в зависимости от условий эксплуатации, но не реже одного раза в месяц.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТП С ПОВРЕЖДЕННЫМИ ДЕТАЛЯМИ ИЛИ НЕИСПРАВНОСТЯМИ.

3.1.4 Одновременно с внешним осмотром может производиться уход за ТП, не требующий его отключения от сети:

- подтягивание болтов и гаек;
- чистка корпуса ТП от пыли и грязи.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При монтаже, техническом обслуживании и демонтаже ТП необходимо соблюдать меры предосторожности от ожогов и других видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

3.2.2 Замену, отсоединение, присоединение ТП к трубопроводу объекта производить при полном отсутствии избыточного давления, при остановленном технологическом оборудовании.

3.2.3 При работе с ТП взрывозащищенного исполнения:

- не снимать крышку соединительной головки ТП во взрывоопасной зоне при подаче питающего напряжения;

- проверить установку крышки соединительной головки, кабельного ввода.

Все работы по установке ТП должны выполняться опытными специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и допуск.

При наличии электромагнитных полей использовать экранированный кабель. Экран должен быть заземлен в одной точке (около минуса источника питания).

3.3 Техническое освидетельствование

3.3.1 ТП подлежит государственной поверке или поверке другими уполномоченными органами, организациями, имеющими право поверки.

Интервал между поверками:

- для ТП с НСХ типа K, N 4 года;
- для ТП с НСХ типа S, B 1 год;
- для ТП с НСХ типа 100П, Pt100, 50М, 100М 5 лет.

3.3.2 Поверка ТП по методике, утвержденной для данного типа средств измерений.

3.4 Возможные неисправности и способы их устранения

Процедура устранения неисправностей ТП приведена в таблице 8.

Таблица 8

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Выходной сигнал нестабилен. Погрешность ТП превышает допускаемую	Неисправность ИП или ПП	Заменить измерительный преобразователь или первичный преобразователь. При необходимости провести настройку (калибровку) ТП в соответствии с приложением Х
Высокий уровень выходного сигнала	Неисправность входа ПП или соединений	Проверить первичный преобразователь на отсутствие обрыва или короткого замыкания. Проверить, не вышла ли переменная процесса за пределы диапазона.
	Неисправность проводов выходного контура	Осмотреть клеммы ТП, места подсоединений проводников.
	Неисправность источника питания	Проверить U пит. Напряжение питания ТП должно соответствовать 1.2.4.
	Неисправность ИП	Проверить с помощью HART USB модем и программы «Prog-Master» диапазон измерений ТП, убедиться, что параметры настройки соответствуют диапазону измерений.
Ошибочное состояние выходного сигнала	Неисправность проводки выходного контура ТП	Проверить напряжение на клеммах ТП. Напряжение питания должно соответствовать 1.2.4.
		Проверить выходной контур на обрыв или КЗ, выходной контур должен быть заземлен только в одной точке
	Неисправность ИП	Заменить измерительный преобразователь
Низкий уровень выходного сигнала или его отсутствие	Неисправность ПП	Заменить ПП
	Неисправность электропроводки выходного контура ТП	Проверить напряжение на клеммах ТП. Напряжение питания должно соответствовать 1.2.4.
		Проверить не вышла ли переменная процесса (температура) за пределы диапазона измерений.
		Проверить весь выходной контур на обрыв или КЗ. Заземление контура должно быть в одной точке.
		Проверить сопротивление контура.
	Неисправность ИП	Проверить с помощью HART USB модем и программы «Prog-Master» диапазон измерений ТП, убедиться, что параметры настройки соответствуют диапазону измерений.
Примечание – Замена ПП, ИП – только у изготовителя.		

4 Транспортирование и хранение

4.1 Термопреобразователи в упаковке транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Допускается транспортирование термопреобразователей в контейнерах.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

Ящики с ТП должны транспортироваться и храниться в определенном положении, в соответствии с обозначенными манипуляционными знаками.

При транспортировании термопреобразователей железнодорожным транспортом вид отправки – мелкий, повагонный, малотоннажный.

4.2 Срок пребывания термопреобразователей в соответствующих условиях транспортирования – не более трех месяцев.

4.3 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 или 3 (для морских перевозок в трюмах) по ГОСТ 15150.

4.4 Термопреобразователи могут храниться как в транспортной таре с укладкой в штабеля до пяти ящиков по высоте, так и без упаковки на стеллажах.

Условия хранения термопреобразователей в транспортной таре – 3 по ГОСТ 15150.

Условия хранения термопреобразователей без упаковки должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150.

Воздух помещения, в котором хранятся термопреобразователи, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

5 Утилизация

5.1 Утилизация ТП производится по инструкции эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
1	2	3
ГОСТ Р 51317.4.3-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний	1.2.39
ГОСТ Р 51317.4.5-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний	1.2.39
ГОСТ Р 51317.4.6-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитны-	1.2.39
ГОСТ Р 51318.22-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний	1.2.40
ГОСТ Р 52901-2007	Картон гофрированный для упаковки продукции	1.8.7
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.1.5, 1.2.24, 1.2.37, приложение Б
ГОСТ 9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	1.8.2
ГОСТ 9.048-89	ЕСЗКС. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов	1.2.22
ГОСТ 27.003-2016	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности	1.1.7
ГОСТ 6616-94	Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия	1.1.8, 1.3.1
ГОСТ 6651-2009	Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний	1.1.8, 1.2.16, 1.3.1
ГОСТ 13384-93	Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний	1.2.1
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.7.7, 1.7.8
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.1.6, 1.2.23

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.4, 1.2.18, 1.2.20, 1.2.22, 1.2.28, 1.2.29, 1.2.36, 1.2.42, 1.2.43-1.2.45, 1.8.2, 4.3, 4.4, приложение Б
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры	1.2.30, 1.7.3
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования	1.8.1, 1.8.8
ГОСТ 23706-93	Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6 Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости	1.6
ГОСТ 30232-94	Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования	1.1.8
ГОСТ 30804.4.2-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим зарядам. Требования и методы испытаний	1.2.39
ГОСТ 30804.4.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний	1.2.39
ГОСТ 31610.0-2014	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.3, 1.1.4, 1.2.4, 1.2.11, 1.2.12, 1.2.21, 1.2.38, 1.2.47, 1.2.48, 1.7.4, 2.3.5
ГОСТ 31610.11-2014	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	1.1.3, 1.2.11, 1.2.12, 1.2.38, 1.5.1, 1.5.4, 1.7.4, 2.3.5
ГОСТ IEC 60079-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»	1.1.3, 1.2.1, 1.2.4, 1.2.12, 1.5.7, 1.7.4
ГОСТ IEC 60079-10-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды	1.1.3
ГОСТ IEC 60079-14-2013	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.3, 2.1.2, 2.3.4
Приказ № 2510 Минпромторга РФ от 31.07.2020	Об утверждении «Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	1.6
Приказ № 2905 Минпромторга РФ от 28.08.2020	Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа	1.7.1

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
ПУЭ	Правила устройства электроустановок Изд.7, 2002г.	1.1.3, 2.1.2, 2.2.7, 2.3.1, 2.3.4
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	2.3.10, 3.1.2
ТР ТС 012/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	1.7.1
ТР ТС 020/2011	Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»	1.2.39
ТУ 3.233.219-90	Источник питания Б5-44. Технические условия	1.6
ТУ 25-04.3919-89	Магазин сопротивлений Р4831	1.6
ТУ 25-11-645-84	Гигрометр психометрический ВИТ-2. Технические условия.	1.6
ТУ 4211-018-51453097-2008	Термопреобразователи Метран-2700	Введение, приложение Б

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Условное обозначение ТП Метран-2700, Метран-2700-Ex

Б.1 Пример условного обозначения ТП

Метран-2700 - (0…+800) °С - 0,5% - (4-20 мА) - К - А06 – 320 – 120 - Н10 - 1ExdIICT5 X - А2 –
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

БК – Н – 000 – У1.1(-40…+75) - 360 ч - ТУ 4211-018-51453097-2008
12 13 14 15 16 17

1 – Наименование термопреобразователя.

2 – Диапазон измерений ТП, °С, по заказу, в пределах диапазона измерений, указанного в таблице 1 и в пределах диапазона измерений первичных преобразователей (приложения В, Г).

3 – Предел допускаемой основной погрешности (таблица 1).

4 – Диапазон изменения выходного сигнала, мА, (таблица 1).

5 – Тип НСХ первичного преобразователя по таблице 1.

Примечание – При заказе ТП с НСХ Pt100 и кабельной конструкцией ЧЭ в поле тип НСХ указывать Pt100(MIC).

6 – Код конструктивного исполнения первичного преобразователя в соответствии с приложениями В, Г.

7 – Длина монтажной части L первичного преобразователя по приложениям В, Г.

8 – Длина наружной части l первичного преобразователя по приложениям В, Г.

Примечание – Длина наружной части ПП исполнений «С» не указывается.

9 – Код исполнения материала защитной арматуры первичного преобразователя по приложениям В, Г.

Примечания

1 Для конструктивных исполнений ПП с кодом «С» материал металлической и погружаемой части защитной арматуры указываются через наклонную черту.

2 Для конструктивных исполнений ПП с кодом «В» поле не заполняется.

10 – Обозначение вида взрывозащиты (при ее наличии):

- 0ExiaIICT6 X, 0ExiaIICT5 X – взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь ia»;
- 1ExdIICT6 X, 1ExdIICT5 X – взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка d».

11 – Код конструктивного исполнения соединительной головки по приложению Р.

12 – Код конструктивного исполнения кабельного ввода по приложению С.

Примечание - При заказе ТП с соединительной головкой А2 без кабельного ввода позиция не заполняется.

13 – Код способа монтажа ИП:

Н – ИП, встроенный в соединительную головку, ЧЭ без платы DIN;

DH – ИП, встроенный в соединительную головку, ЧЭ с платой DIN;

R – ИП с выносным монтажом на рейке DIN, ЧЭ без платы DIN;

DR – ИП с выносным монтажом на рейке DIN, ЧЭ с платой DIN.

14 – Длина кабеля l_k по приложению И (указывается только для исполнений ТП с выносным монтажом ИП на рейке DIN). При заказе ТП с монтажом ИП в соединительной головке указывается нулевая длина – 000.

15 – Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 (диапазон температур окружающего воздуха в соответствии с 1.2.18).

16 – Дополнительные опции:

360 ч – дополнительная технологическая наработка в течение 360 ч.

Экспорт – ТП экспортного исполнения;

G1 - группа вибропрочности G1 по ГОСТ Р 52931 в соответствии с 1.2.24.

ST- (…) – опция для маркировочной таблички по заказу потребителя. Требуется указать в скобках параметры маркировки, например:

- TT1;
- TE342;
- 10LFC11CT002-B01/поз.64 и т. д.

Примечание – При заказе нескольких дополнительных опций, они указываются через тире.

17 – Обозначение технических условий ТУ 4211-018-51453097-2008.

Примечание – При оформлении заказа обозначение ТУ 4211-018-51453097-2008 не указывать.

Приложение В
(обязательное)

Основные характеристики ПП с НСХ типа К, N, S, В

Таблица В.1

Тип НСХ	Класс допуска	Вид ЧЭ	Количество ЧЭ	Код конструктивного исполнения ПП
К	2	И	1	A01-A11, B01-B03, B07-B12, B16-B18, C01, C02, C07, C08, D01
N		И		A01-A11, B01-B03, B07-B12, B16-B18, C01, C02, C07-C09
S		И		C03-C05, C10
B		И		C03-C06, C10
Примечание – И- ЧЭ с изолированным горячим спаем.				

Таблица В.2 – Конструктивные исполнения ПП с кодом А

Код конструктивного исполнения ПП	Наружный диаметр, мм	Тип НСХ	Длина монтажной части L*, мм	Длина наружной части l, мм	Рисунок
A01	10	K, N	От 120 до 2000	-	К.1
A02	10		От 60 до 3150	80, 120, 160, 200	К.2
A03	8		От 100 до 3150		К.3
A04	8		От 120 до 2000		К.4
A05	8		От 60 до 2000		К.5
A06	8		От 60 до 2000		К.6
A07	6		От 100 до 3150		К.7
A08	6		От 100 до 3150		К.8
A09	6		От 60 до 320		К.9
A10	20		От 400 до 3150	-	К.10
A11	20		От 160 до 3150	80, 120, 160, 200	К.11
*Длина монтажной части ТП выбирается из ряда: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 мм. Дополнительно длина монтажной части может выбираться из представленного ряда длин в границах диапазона, указанного в таблице, в соответствии с кодом конструктивного исполнения с шагом в 5 мм.					

Таблица В.3 – Конструктивные исполнения ПП с кодом В

Код конструктивного исполнения ПП	Наружный диаметр (d), мм	Обозначение резьбы монтажного штуцера (D)	Тип НСХ	Длина монтажной части L, мм	Длина наружной части *l*, мм	Рисунок
B01	3	K1/2"	K, N	От 60 до 10000	120, 160, 200	Л.1
B02	3	K1/4"				Л.1
B03	3	M20×1,5				Л.2
B07	6	K1/2"				Л.1
B08	6	K1/4"				Л.1
B09	6	M20×1,5				Л.2
B10	3	K1/2"				Л.3
B11	3	K1/4"				Л.3
B12	3	M20×1,5				Л.4
B16	6	K1/2"				Л.3
B17	6	K1/4"				Л.3
B18	6	M20×1,5				Л.4
*Длина монтажной части ТП выбирается из ряда длин: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000 мм. Дополнительно длина монтажной части может выбираться из представленного ряда длин в границах диапазона, указанного в таблице, с шагом в 5 мм.						

Таблица В.4 – Конструктивные исполнения ПП с кодом С

Код конструктивного исполнения ПП	Диаметр монтажной части (D), мм	Диаметр погружаемой части (d), мм	Тип НСХ	Длина монтажной части L, мм	Длина погружаемой части $l_п$, мм	Рисунок
C01	20	12	K, N	500	400	M.1
				800	600	
				1000	800	
				1250	900	
				1600	900	
				2000	900	
C02	30	20	K, N	500	400	M.2
				800	600	
				1000	800	
				1250	900	
				1600	900	
				2000	900	
C03	16	10	S, B	320	250	M.3
				500	400	
				800		
C04	25	15	S, B	500	400	M.4
				800		
				1000		
				1250		
				1600		
				2000		
C05	50	42	S, B	1000	500	M.5
				1250	740	
				1600	1100	
C06	34	25	B	1000	600	M.6
				1250		
				1600		
				2000		
C07	36	22	K, N	1000	565	M.7
				1250	565	
				1600	865	
				2000	865	

Продолжение таблицы В.4

Код конструктивного исполнения ПП	Диаметр монтажной части (D), мм	Диаметр погружаемой части (d), мм	Тип НСХ	Длина монтажной части L, мм	Длина погружаемой части $l_п$, мм	Рисунок
C08	44	22	K, N	1000	565	M.8
				1250	565	
				1600	865	
				2000	865	
C09	38	22	N	320	194	M.9
				1000	880	
C10	30	20	S, B	500	400	M.4
				800		
				1000		
				1250		
				1600		
				2000		

Таблица В.5 – Конструктивные исполнения ПП с кодом D

Код конструктивного исполнения ПП	Тип НСХ	Длина монтажной части L, мм	Длина наружной части l, мм	Рисунок
D01	K	10	100	H.1
		20	80	
		40	120	
		80	160	
		100	160	
		120	160	
		160	100	
		200	200	
		250	160	
		320	320	
		400	250	
		500	120	
		630	170	
		800	200	
		1000	200	
		1250	200	
		1600	200	

Таблица В.7 – Характеристики ТП по диапазонам измерений и материалам защитной арматуры

Код конструктивного исполнения ПП	Тип НСХ	Диапазон измерений, °С*	Материал защитной арматуры	Код материала защитной арматуры	Максимальная температура применения для кода материала защитной арматуры, °С
A01, A02, A03, A04, A05, A06, A07, A08, A09	K	От минус 40 до 1000	Сталь 12Х18Н10Т	Н10	800
			Сталь 10Х17Н13М2Т	Н13	
	N	От минус 40 до 1100	Сталь 10Х23Н18	Н18	1000
		От минус 40 до 1200	Сталь ХН78Т	Н78	1100
			Сталь ХН45Ю	Н45	1200
A10, A11	K	От минус 40 до 1000	Сталь 12Х18Н10Т	Н10	800
	N	От минус 40 до 1100	Сталь 10Х23Н18	Н18	1000
			Сталь 15Х25Т	Х25	
		От минус 40 до 1200	Сталь ХН45Ю	Н45	1200
B01-B03, B07-B12, B16-B18	K	От минус 40 до 1000	-	-	-
	N	От минус 40 до 1100 От минус 40 до 1200	-	-	-
C01, C02	K	От минус 40 до 1000	Материал погружаемой части: КТВП	Кт	1200
	N	От минус 40 до 1100 От минус 40 до 1200	Материал металлической части: сталь 15Х25Т сталь ХН45Ю	 Х25 Н45	 800 800
D01	K	От минус 40 до 400	сталь 12Х18Н10Т	Н10	400
C03	S B	От 0 до 1300 От 600 до 1600	Материал погружаемой части: Корунд КВПТ	 Кв	 1600
			Материал металлической части: сталь 12Х18Н10Т	 Н10	 800
C04, C10	S B	От 0 до 1300 От 600 до 1600	Материал погружаемой части: Корунд КТВП	 Кт	 1600
			Материал металлической части: сталь 12Х18Н10Т	 Н10	 800
C05	S, B	От 600 до 1300	Материал погружаемой части: Графит БСГ-30	 Бс	 1300
			Материал металлической части: сталь 12Х18Н10Т	 Н10	 800

Продолжение таблицы В.7

Код конструктивного исполнения ПП	Тип НСХ	Диапазон измерений, °С*	Материал защитной арматуры	Код материала защитной арматуры	Максимальная температура применения для кода материала защитной арматуры, °С
С06	В	От 600 до 1350	Материал погружаемой части: Карбид кремния CarSIK-Z, допускается СКК 800-25	Car	1350
			Материал металлической части: сталь ХН45Ю	Н45	800
С07, С08	К N	От 0 до 1000 От 0 до 1200	Материал погружаемой части: Нитрид кремния	НК	1200
			Материал металлической части: сталь 10Х23Н18	Н18	800
С09	N	От 0 до 1200	Материал погружаемой части: Высокоалюмооксидная керамика	МК	1300
			Материал металлической части: сталь 12Х18Н10Т	Н10	800

Примечания

1 Конструктивные исполнения ТП с кодом В выполнены без защитной арматуры. Оболочка кабеля выполнена из сплава, аналога сталей 12Х18Н10Т, ХН78Т, ХН45Ю, в зависимости от диапазона измерений.

2 Максимальная температура применения ТП определяется выбранным при заказе диапазоном измерений и максимальной температурой применения материала защитной арматуры, в зависимости от того, что меньше.

* Верхний предел измерений не более 300ºС для ТП:

- исполнений «А» с НСХ типа К, N и следующими значениями наружной (l) и монтажной (L) длины:

а) l = 0 мм, L до 200 мм;
б) l = 80 мм, L до 160 мм;
в) l = 120 мм, L до 120 мм;
г) l = 160 мм, L до 80 мм;

- исполнений «В» с НСХ типа К, N и значениями монтажной длины L от 60 до 160 мм;
- исполнения D01 с длиной монтажной части L до 40 мм.

Верхний предел измерений не более 500ºС для ТП исполнений «В» с НСХ типа К,N и значением монтажной длины L=200 мм.

Верхний предел измерений не более 1000ºС для ТП:

- исполнений «А» с НСХ типа N и следующими значениями наружной (l) и монтажной (L) длины:

а) l = 0 мм; L от 250 до 320 мм;
б) l = 80 мм; L от 200 до 250 мм;
в) l = 120 мм; L от 160 до 200 мм;
г) l = 160 мм; L от 100 до 160 мм;
д) l = 200 мм; L от 60 до 120 мм.

- исполнений «В» с НСХ типа N и монтажной длиной L=250 мм.

Таблица В.8 – Масса ПП исполнений A, B, C, D в зависимости от длины монтажной части L

Код конструктивного исполнения	Масса, кг, в зависимости от длины монтажной части L, мм																								
	10	20	40	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6000-10000	
A01	-						0,40					0,50				0,60	0,70		0,90	-					
A02	-			0,40			0,50							0,70			1,00			1,40		-			
A03	-					0,40	0,50							0,70			1,00			1,40		-			
A07, A08	-					0,70	0,80					1,15										-			
A04	-						0,54	0,55	0,56	0,57	0,59	0,61	0,63	0,67	0,71	0,77	0,83	0,92	1,02	-					
A05, A06	-			0,62		0,65	0,71					0,77			0,81	0,87	0,93	1,02	1,12	-					
A09	-			0,63		0,66	0,73					-													
A10	-											0,43	0,55	0,69	0,95	1,08	1,35	1,73	2,16	2,70	3,40	-			
A11	-								0,88			0,98	1,10	1,23	1,45	1,69	1,97	2,40	2,90	3,49	4,25	-			
B01-B03, B07-B12, B16-B18	-			1,56				1,60				1,65			1,68	1,71	1,75	1,80	1,86	1,94	2,04	2,17	2,32	3,07	
C01	-												0,30	-	1,20	1,57	1,99	3,25	3,95	-					
C02	-												1,95	-	2,55	2,95	3,75	5,85	6,95	-					
C03	-									0,18	-		0,22	-	0,44	-									
C04	-												0,50	-	1,00	1,40	2,00	2,50	3,30	-					
C10	-												0,80	-	1,60	2,10	2,80	3,80	4,90						
C05	-															3,74	4,34	5,04	-						
C06	-															3,34	3,64	4,14	5,04	-					
C07																1,80	2,00	2,50	3,00						
C08																		2,50	3,00						
D01	0,60						-	0,60									0,80		-						

Примечание – Значения массы ПП приведены для максимально возможной длины наружной части.

Масса ПП с кодом C09 не превышает 3 кг.

Таблица В.11

<table>
<tr><td>Код конструктивного исполнения ПП</td><td>Назначение и способ контакта с измеряемой средой</td><td>Вид исполнения по взрывозащите</td></tr>
<tr><td>A01-A11, B10-B12, B16-B18</td><td rowspan="2">Общепромышленные, универсальные и взрывозащищенные.
Измерение температур жидких и газообразных сред в том числе во взрывоопасных зонах и помещениях, в которых могут содержаться аммиак, азотоводородная смесь, углекислый газ, природный или конвертированный газ и его компоненты, а также агрессивные примеси сероводорода и сернистого ангидрида в допустимых пределах по ГОСТ 12.1.005,
погружаемые</td><td>Общепромышленные, Ex</td></tr>
<tr><td>B01-B03, B07-B09</td><td>Общепромышленные, Exia</td></tr>
<tr><td>D01</td><td>Измерение температуры малогабаритных подшипников, поверхности твердых тел, корпусов и головок термопластавтоматов,
поверхностные</td><td>Общепромышленные, Exia</td></tr>
<tr><td>C01,C02</td><td>Измерение температуры в огнеупорном производстве,
погружаемые</td><td>Общепромышленные, Exia</td></tr>
<tr><td>C03-C06, C10</td><td>Измерение температуры в окислительных и нейтральных газовых средах, не содержащих веществ, вступающих во взаимодействие с материалами термоэлектродов,
погружаемые</td><td>Общепромышленные, Exia</td></tr>
<tr><td>C07-C08</td><td>Измерение температуры в расплавах алюминия, погружаемые</td><td rowspan="2">Общепромышленные, Exia</td></tr>
<tr><td>C09</td><td>Измерение температуры в расплавах меди, погружаемые</td></tr>
<tr><td colspan="3">Примечание – ТП с исполнением первичного преобразователя А10, А11 и длиной монтажной части L=3150 мм имеют только общепромышленное исполнение.</td></tr>
</table>

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Основные характеристики ПП с НСХ типа 100П, Pt100, 50М, 100М

Таблица Г.1

Тип НСХ	Класс допуска	Количество ЧЭ	Схема соединений	Код конструктивного исполнения ПП
Pt100	B	1	4 (четырехпровод-ная)	A01-A08, B04-B09, B13-B18
100П	B			A01-A08
50М	B			A01-A08
100М	B			A01-A08

Таблица Г.2 – Конструктивные исполнения ПП с кодом А

Код конструктивного исполнения ПП	Наружный диаметр защитной арматуры, мм	Тип НСХ	Длина монтажной части L, мм	Длина наружной части l, мм	Рисунок
A01	10	50М, 100М, 100П, Pt100	От 120 до 2000	-	К.1
A02	10	50М, 100М, 100П, Pt100	От 60 до 3150	80, 120	К.2
A03	8	50М, 100М, 100П, Pt100	От 100 до 2000	80, 120	К.3
		Pt100*	От 100 до 3150		
A04	8	50М, 100М, 100П, Pt100	От 120 до 2000	80, 120	К.4
A05	8	50М, 100М, 100П, Pt100	От 60 до 2000	80, 120	К.5
A06	8	50М, 100М, 100П, Pt100	От 60 до 2000	80, 120	К.6
A07	6	50М, 100М, 100П, Pt100,	От 100 до 320	80, 120	Г.7
		Pt100*	От 100 до 3150		
A08	6	50М, 100М, 100П, Pt100,	От 100 до 320	80, 120	К.8
		Pt100*	От 100 до 3150		

Примечания

1 Длина монтажной части ТП выбирается из ряда: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 мм.

2 ТП исполнения А имеют традиционную и кабельную конструкцию ЧЭ с НСХ типа Pt100.

* Только для ТП с кабельной конструкцией чувствительного элемента.

Таблица Г.3 – Конструктивные исполнения ПП с кодом В

Код конструктивного исполнения ПП	Наружный диаметр (d), мм	Обозначение резьбы монтажного штуцера (D)	Тип НСХ	Длина монтажной части L, мм	Длина наружной части l, мм	Рисунок
В04	4,5	К1/2"	Pt100*	От 60 до 10000	120, 160, 200	Л.1
В05	4,5	К1/4"				Л.1
В06	4,5	М20×1,5				Л.2
В07	6	К1/2"				Л.1
В08	6	К1/4"				Л.1
В09	6	М20×1,5				Л.2
В13	4,5	К1/2"				Л.3
В14	4,5	К1/4"				Л.3
В15	4,5	М20×1,5				Л.4
В16	6	К1/2"				Л.3
В17	6	К1/4"				Л.3
В18	6	М20×1,5				Л.4
Примечание - Длина монтажной части ТП выбирается из ряда: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000 мм. * ТП с исполнением В имеют только кабельную конструкцию ЧЭ.						

Таблица Г.5 – Характеристики ТП по диапазонам измерений и материалам защитной арматуры

Код конструктивного исполнения ПП	Тип НСХ	Диапазон измерений, °С	Максимальная температура применения, °С	Материал защитной арматуры	Код материала защитной арматуры
А01-А08	50М, 100М	От минус 50 до 180	180	Сталь 12Х18Н10Т Сталь 10Х17Н13М2Т	Н10 Н13
	Pt100	От минус 50 до 200 От минус 50 до 500	200 500		
	100П	От минус 50 до 200 От минус 50 до 500	200 500		
	Pt100*	От минус 50 до 500 От минус 50 до 600	500 600		
В04-В09, В13-В18	Pt100*	От минус 50 до 500 От минус 50 до 600	500 600	-	-

Примечания

1 Конструктивные исполнения ТП с кодом В выполнены без защитной арматуры.

2 Верхний предел измерений ТП не более 300 ºС для:

- исполнений «А» с НСХ типа 100П, Pt100 с традиционной конструкцией ЧЭ с длиной монтажной части (L) до 160 мм;
- исполнений «А» с НСХ типа Pt100 с кабельной конструкцией ЧЭ и следующими значениями наружной (l) и монтажной (L) длины:

а) l = 0 мм, L до 160 мм;

б) l = 80 мм, L до 100 мм;

в) l = 120 мм, L до 60 мм

- исполнений «В» с НСХ типа Pt100 с кабельной конструкцией ЧЭ и значениями монтажной длины (L) от 60 до 160 мм.

Верхний предел измерений ТП не более 500 ºС для:

- исполнений «А» с НСХ типа Pt100 с кабельной конструкцией ЧЭ, ВПИ 600 ºС и следующими значениями наружной (l) и монтажной (L) длины:

а) l = 0 мм, L = 200 мм;

б) l = 80 мм, L от 120 до 160 мм;

в) l = 120 мм, L от 80 до 120 мм

г) l = 160 мм, L от 60 до 80 мм

- исполнений «В» с НСХ типа Pt100 с кабельной конструкцией ЧЭ, ВПИ 600 ºС значением монтажной длины L = 200 мм.

* Только для ТП с кабельной конструкцией ЧЭ.

Таблица Г.6 – Масса ПП с кодами исполнения А, В в зависимости от длины монтажной части L

Код конструктивного исполнения	Масса, кг, в зависимости от длины монтажной части L, мм																				
	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6000-10000
A01	-			0,40					0,50				0,60	0,70		0,90	-				
A02	0,40			0,50							0,70			1,00			1,40		-		
A03	-		0,40		0,50						0,70			1,00			1,40		-		
A04	-			0,55		0,59				0,67		0,77		0,83	0,93	1,02	-				
A05, A06	0,65					0,72				0,77		0,87		0,93	1,02	1,12	-				
A07, A08	-		0,65		0,71				1,15												
B04-B09, B13-B18	1,56				1,60				1,65			1,68	1,71	1,75	1,80	1,86	1,94	2,04	2,17	2,32	3,07
Примечание – Значения массы ПП приведены для максимально возможной длины наружной части.																					

Таблица Г.8 – Варианты исполнений ТП

Код конструктивного исполнения ПП	Назначение и способ контакта с измеряемой средой	Вид исполнения по взрывозащите
A01, A02, A03, A04, A05, A06, A07, A08, B13-B18	Общепромышленные, универсальные и взрывозащищенные для измерения температуры жидких и газообразных сред, погружаемые	Общепромышленные, Ex
B04-B09		Общепромышленные, Exia

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления ТП Метран-2700

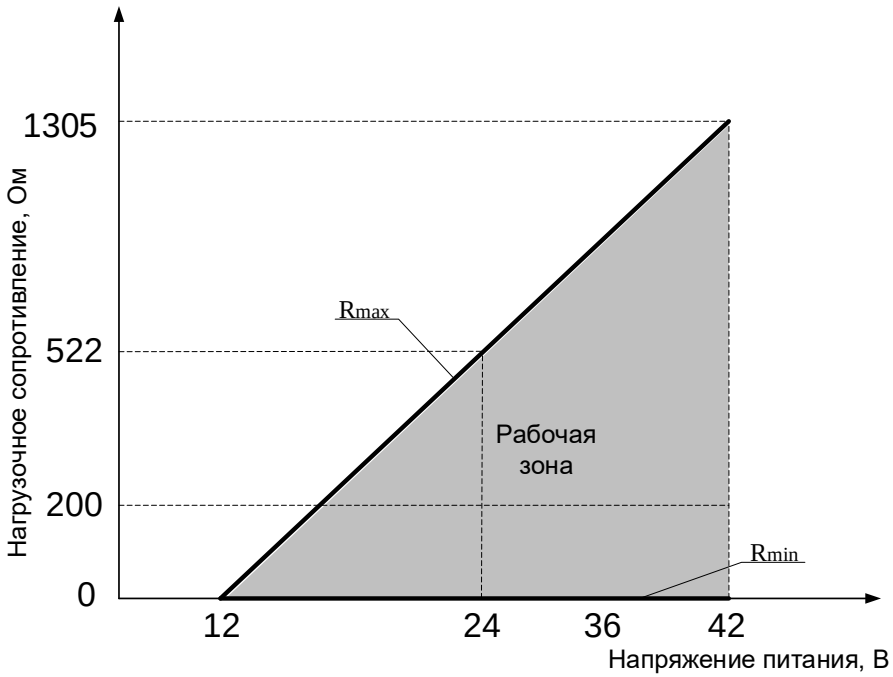
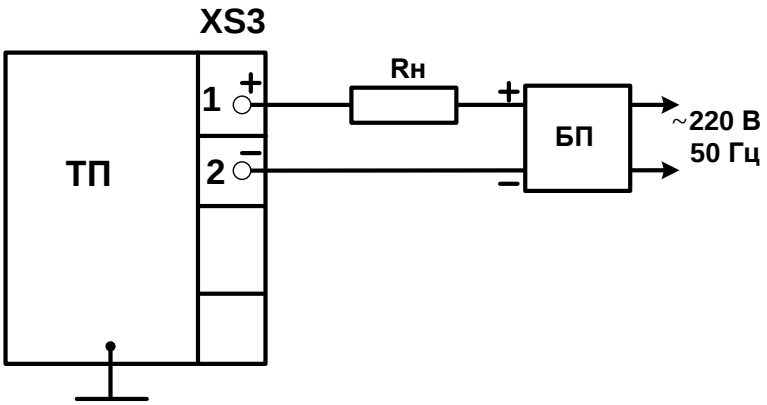


Рисунок Д.1 – Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления в зависимости от напряжения питания ТП Метран-2700

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

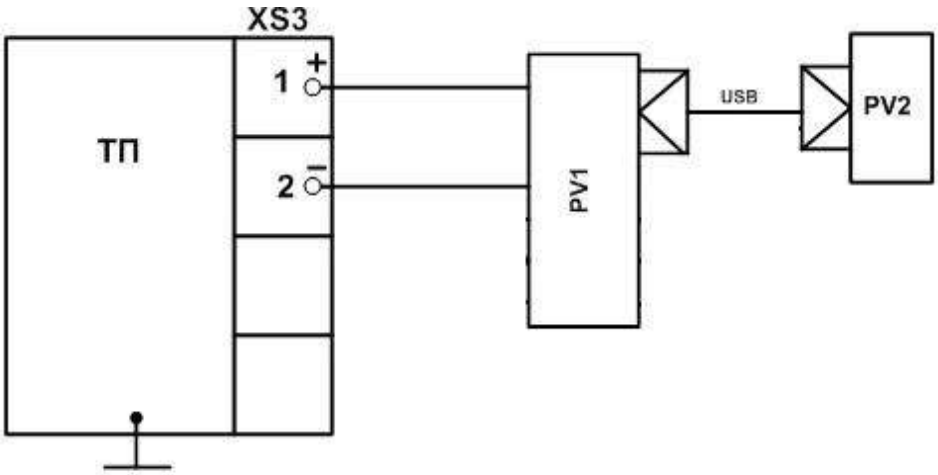
(обязательное)

Схема внешних соединений термопреобразователей Метран-2700



Rн – сопротивление нагрузки в соответствии с 1.2.5
БП - блок питания

Рисунок Е.1 – Схема внешних соединений ТП Метран-2700

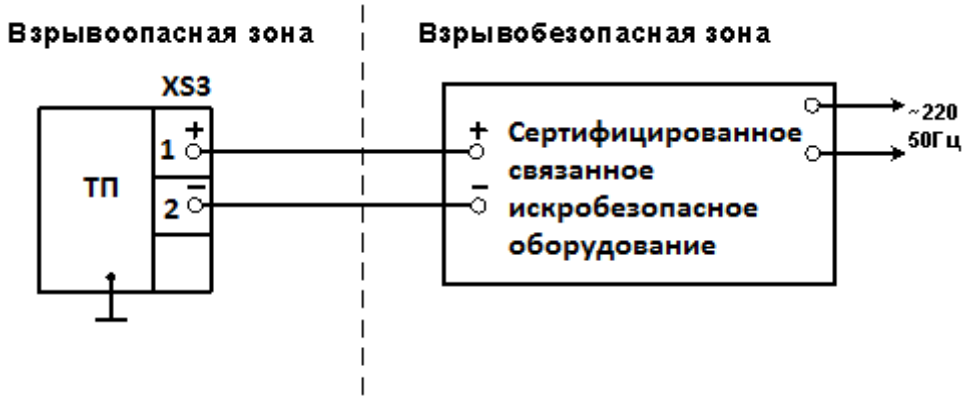


PV1 –«HART USB модем»
PV2 – персональный компьютер

Рисунок Е.2 – Схема внешних соединений ТП Метран-2700 при задании конфигурации и настройке (подключение по интерфейсу стандарта USB)

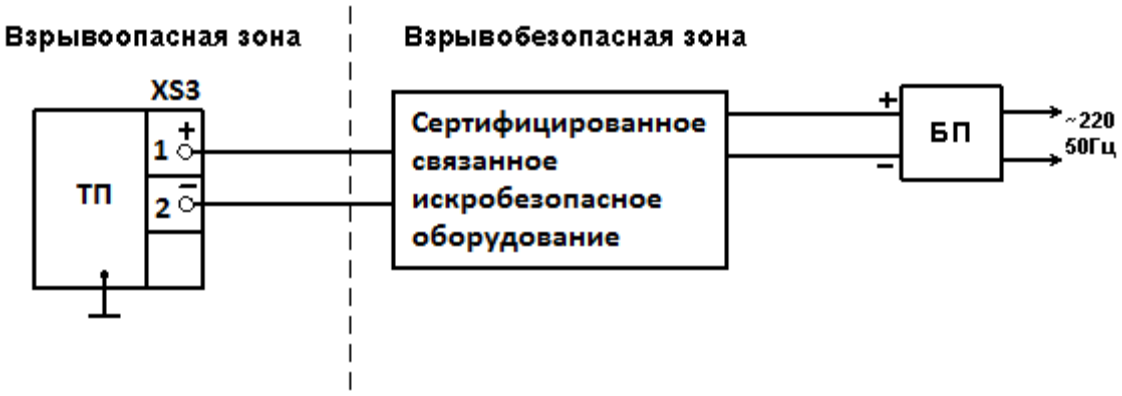
Примечание – При подключении «HART USB модем» к ПК по интерфейсу стандарта USB допустимо питание от порта USB ПК с напряжением 5 В.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)
Схемы внешних соединений термопреобразователей исполнения Exia



Rн подключать в соответствии с эксплуатационными документами на используемое сертифицированное связанное искробезопасное оборудование

Рисунок Ж.1 – Соединение ТП Метран-2700-Exia со сертифицированным связанным искробезопасным оборудованием



БП – блок питания

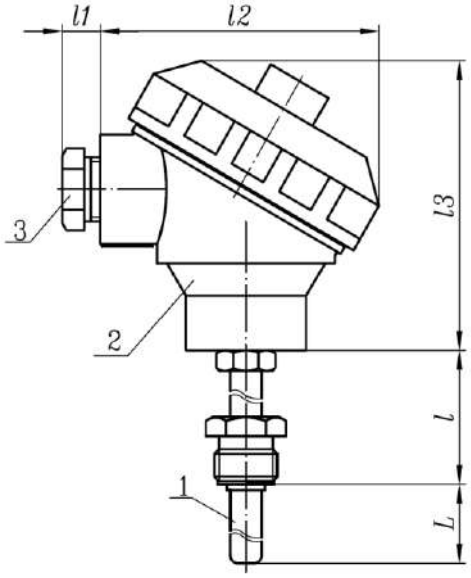
Rн подключать в соответствии с эксплуатационными документами на используемое сертифицированное связанное искробезопасное оборудование

Рисунок Ж.2 – Соединение ТП Метран-2700 исполнения Exia со сертифицированным связанным искробезопасным оборудованием и блоком питания

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

Габаритные размеры ТП Метран-2700



1 – первичный преобразователь, 2 – соединительная головка, 3 – кабельный ввод

Рисунок И.1 – Исполнение ТП с монтажом ИП в соединительной головке

Примечание – Значения размеров *l, L, l2, l3* для конкретных исполнений ТП приведены в приложениях В, Г, Р, *l1* – от 10 до 100 мм, в зависимости от исполнения кабельного ввода.

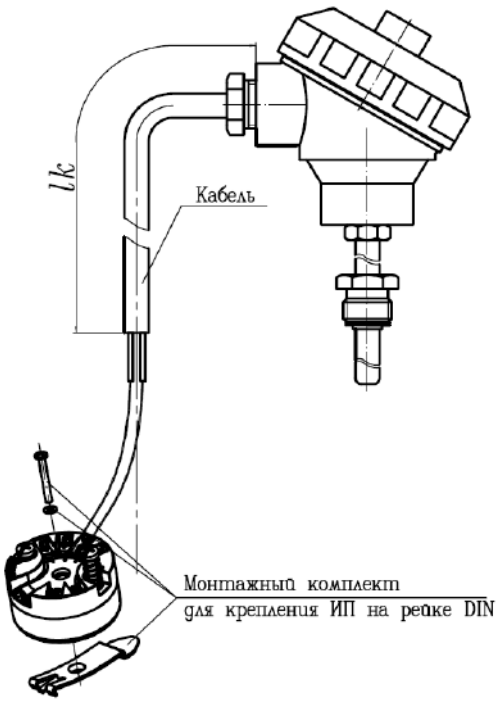


Рисунок И.2 – Исполнение ТП с выносным монтажом ИП на рейке DIN

Примечание - Длина кабеля l_k для исполнений ТП с соединительной головкой и выносным монтажом ИП на рейке DIN выбирается из ряда: 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 8000, 10000 мм.

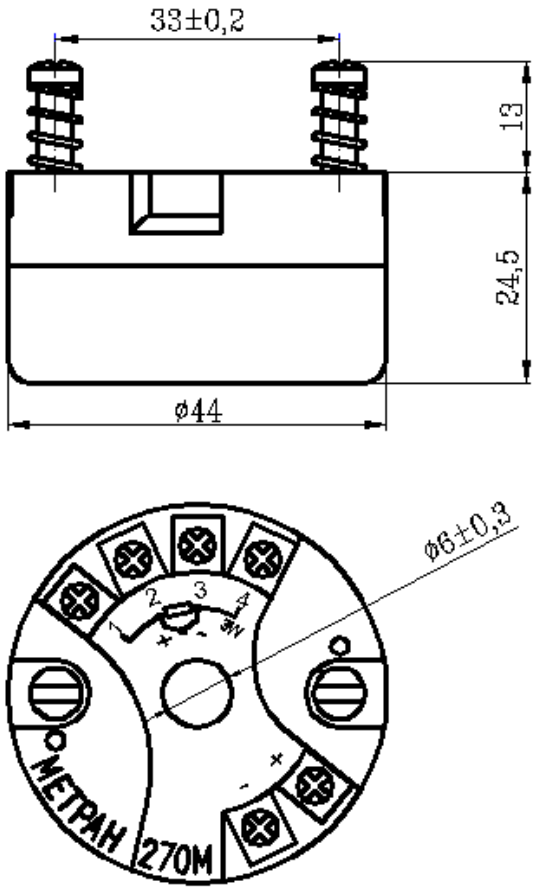


Рисунок И.4 – ИП Метран-270М

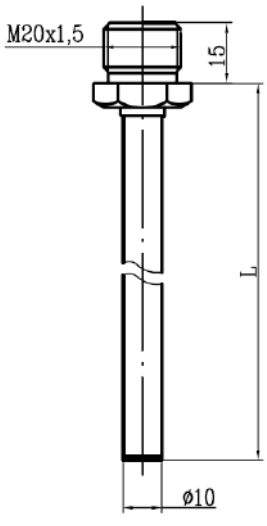
ПРИЛОЖЕНИЕ К

(обязательное)

Конструктивные исполнения ПП с кодом А

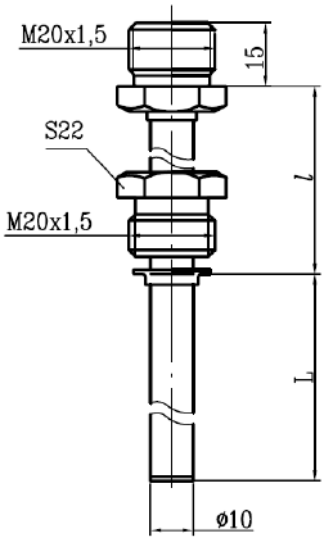
К.1 Конструктивные исполнения ПП с кодом А предназначены для ТП с соединительной головкой.

Значения размеров L, *l* приведены в таблицах В.2, Г.2.



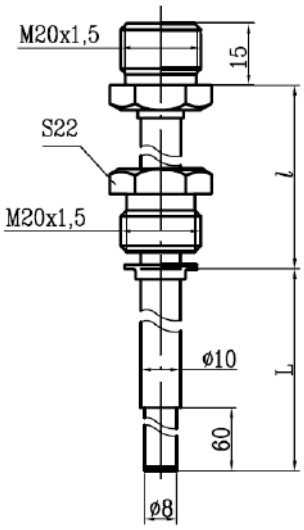
А01

Рисунок К.1



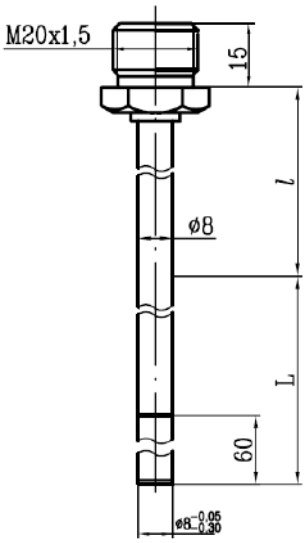
А02

Рисунок К.2



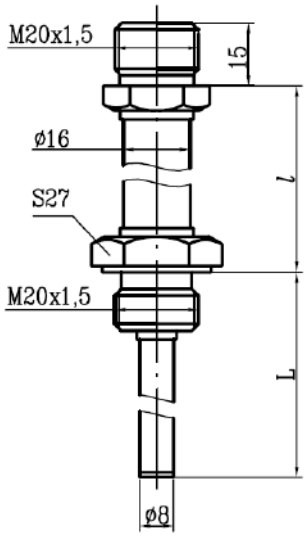
А03

Рисунок К.3



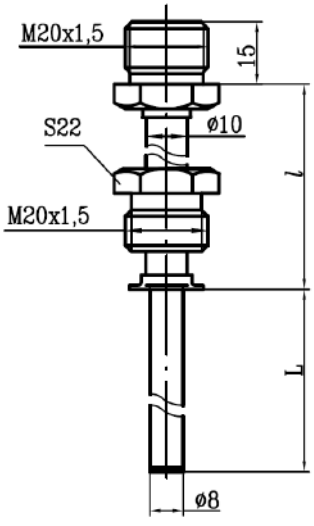
А04

Рисунок К.4



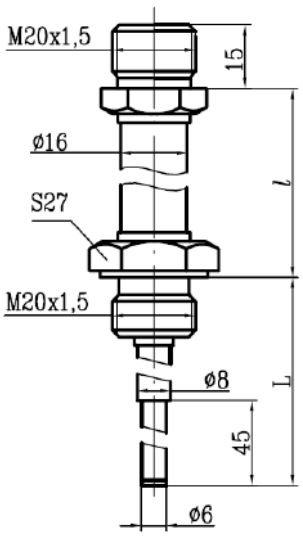
А05

Рисунок К.5



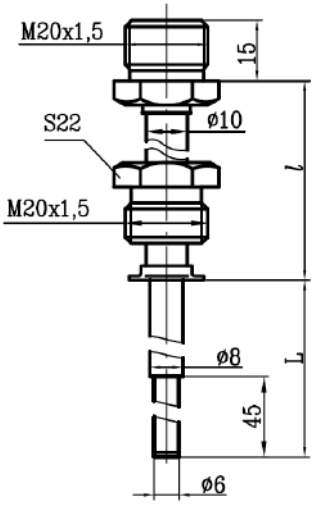
А06

Рисунок К.6



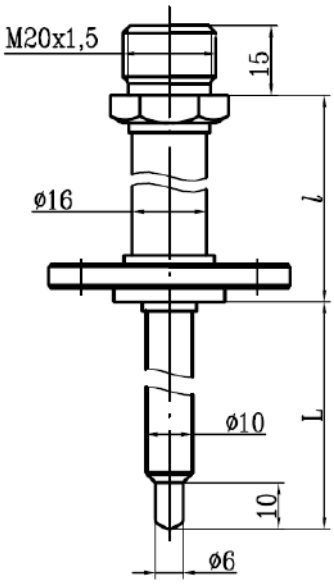
А07

Рисунок К.7



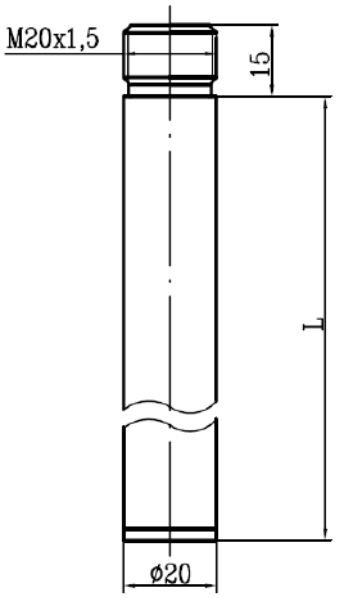
А08

Рисунок К.8



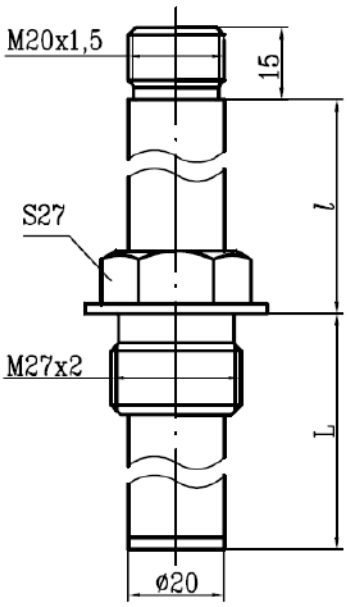
A09

Рисунок К.9



A10

Рисунок К.10



A11

Рисунок К.11

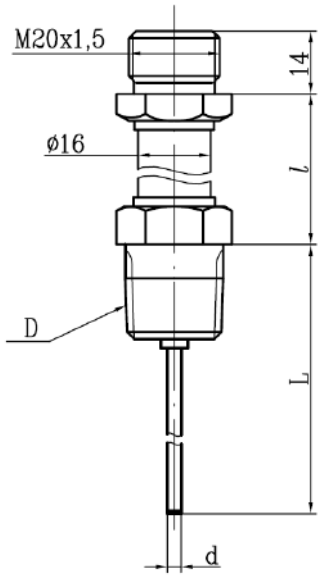
ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(обязательное)

Конструктивные исполнения ПП с кодом В

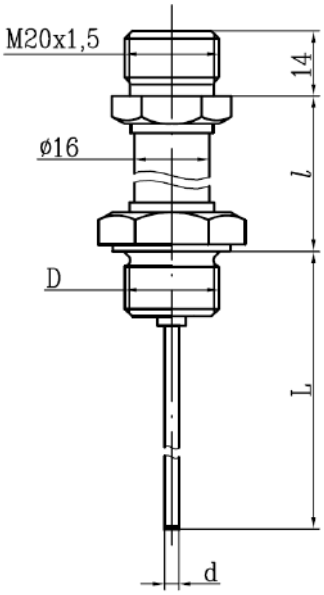
Л.1 Конструктивные исполнения ПП с кодом В предназначены для ТП с соединительной головкой.

Значения размеров L, *l*, D, d приведены в таблицах В.3, Г.3.



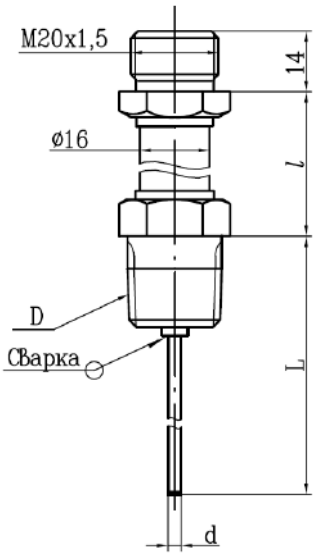
B01, B02, B04, B05, B07, B08

Рисунок Л.1



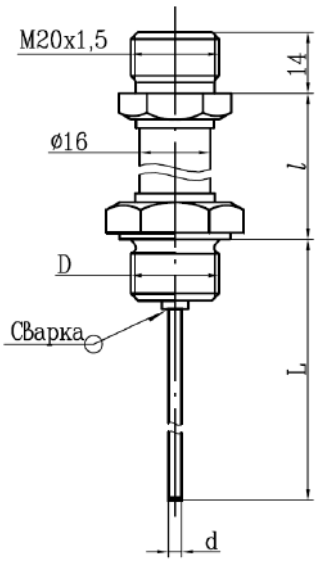
B03, B06, B09

Рисунок Л.2



B10, B11, B13, B14, B16, B17

Рисунок Л.3



B12, B15, B18

Рисунок Л.4

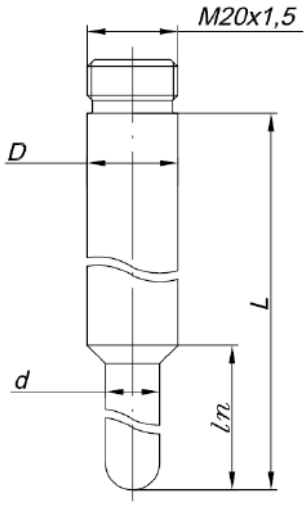
ПРИЛОЖЕНИЕ М

(обязательное)

Конструктивные исполнения ПП с кодом С

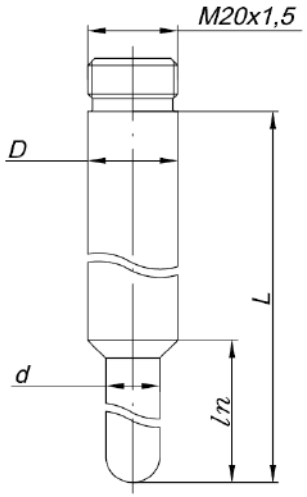
М.1 Конструктивные исполнения ПП с кодом С предназначены для ТП с соединительной головкой.

Значения размеров L, l_n, D, d приведены в таблицах В.4.



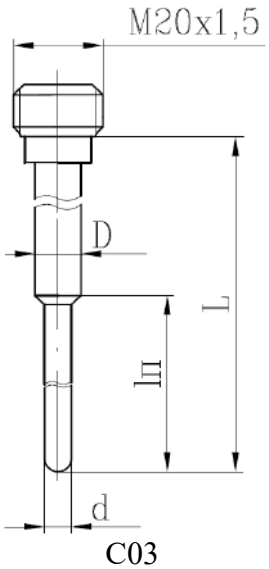
С01

Рисунок М.1



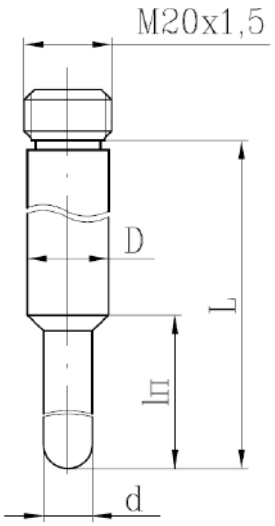
С02

Рисунок М.2



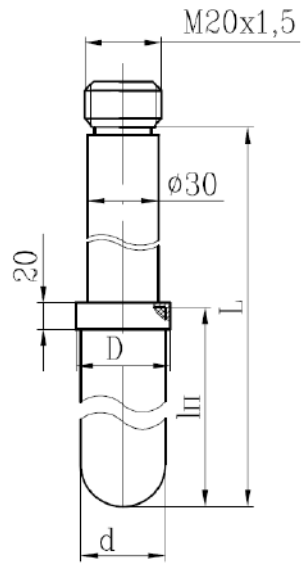
С03

Рисунок М.3



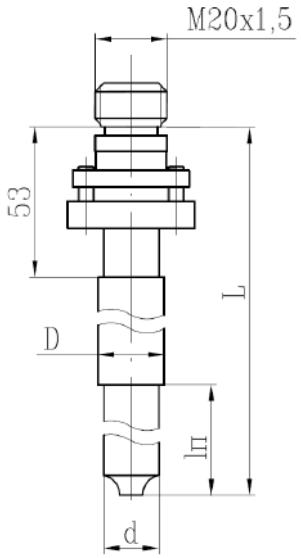
С04, С10

Рисунок М.4



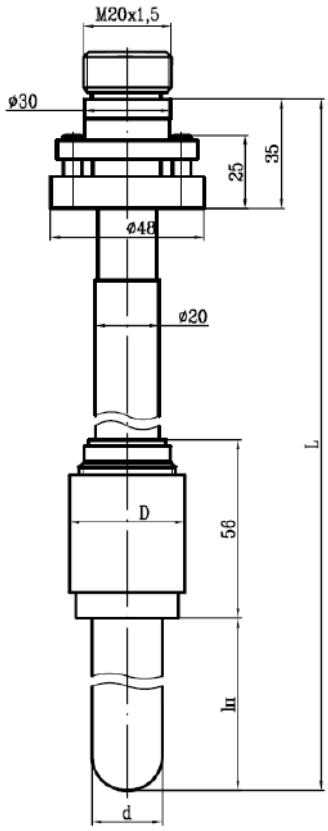
C05

Рисунок М.5



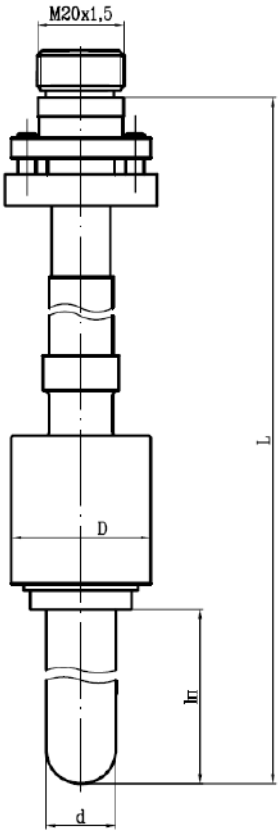
C06

Рисунок М.6



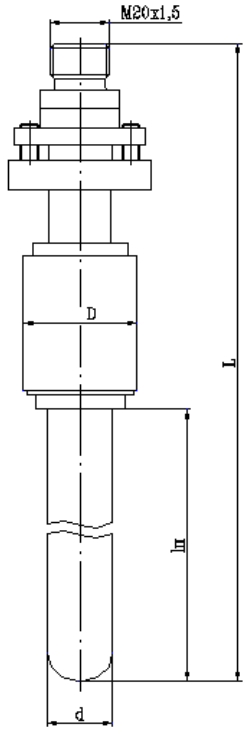
C07

Рисунок М.7



C08

Рисунок М.8



C09

Рисунок М.9

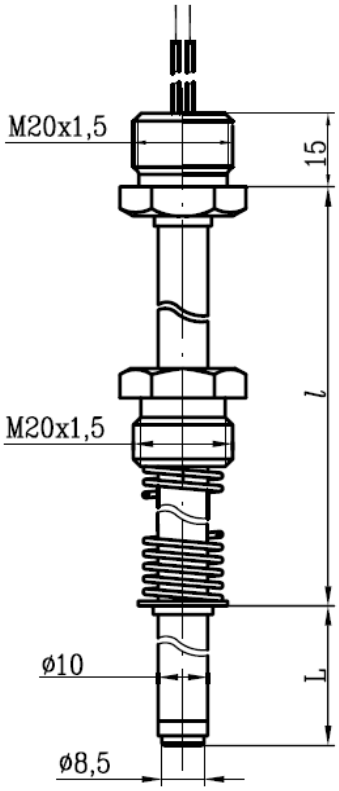
ПРИЛОЖЕНИЕ Н

(обязательное)

Конструктивные исполнения ПП с кодом D

Н.1 Конструктивные исполнения ПП с кодом D предназначены для ТП с соединительной головкой.

Значения размеров L, *l* приведены в таблицах В.5.



D01

Рисунок Н.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Р

(обязательное)

Конструктивное исполнение соединительных головок

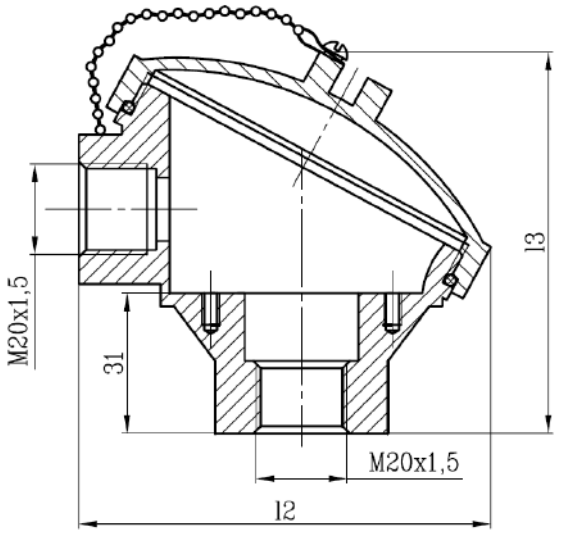


Рисунок Р.1 – Соединительная головка А1, С1

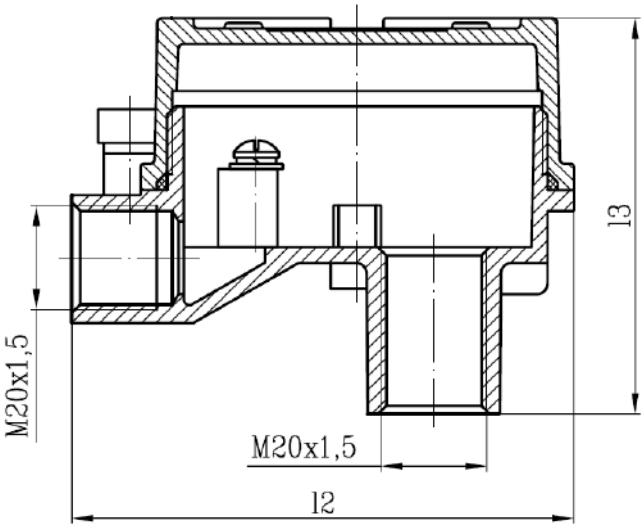


Рисунок Р.2 – Соединительная головка А2

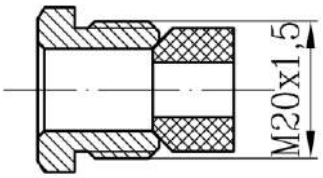
Таблица Р.1 – Характеристики соединительных головок

Код конструктивного исполнения	Материал	Габаритные размеры, мм		Масса, кг, не более	Рисунок	Примечание
		l2	l3			
А1	Алюминиевый сплав	85±5	90±5	0,28	Р.1	Для ТП общепромышленного исполнения
А2	Алюминиевый сплав	95	76	0,26	Р.2	Для ТП исполнений Ex
С1	Нержавеющая сталь	85±5	90±5	0,78	Р.1	Для ТП общепромышленного исполнения

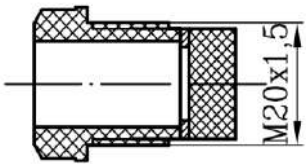
ПРИЛОЖЕНИЕ С

(обязательное)

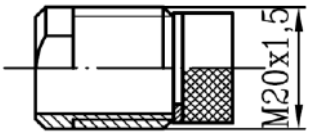
Конструктивное исполнение кабельных вводов



а) для соединительных головок А1, С1



б) для соединительной головки А2



в) для соединительной головки А2 и климатического исполнения ТМ1

Рисунок С.1 - Сальниковый ввод (С)

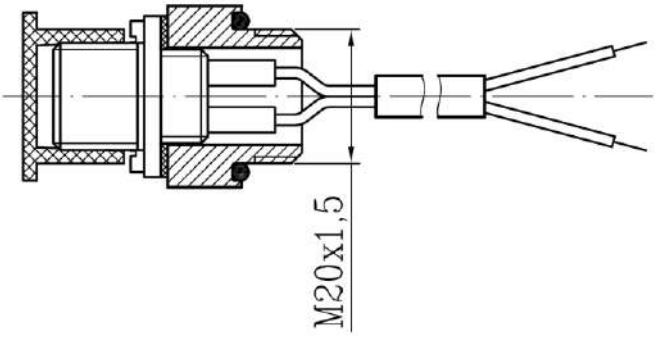


Рисунок С.2 – Штепсельный разъем (ШР) (вилка 2РМ14)

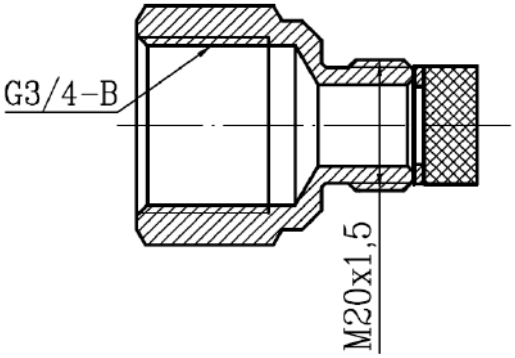


Рисунок С.3 – G3/4"

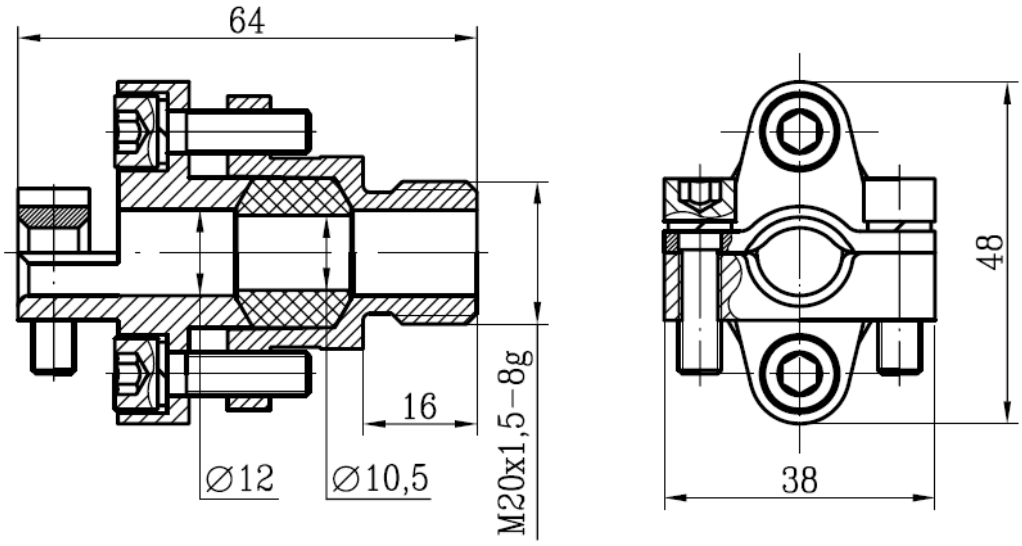


Рисунок С.4 – Ввод кабельный для монтажа бронированного кабеля (БК)

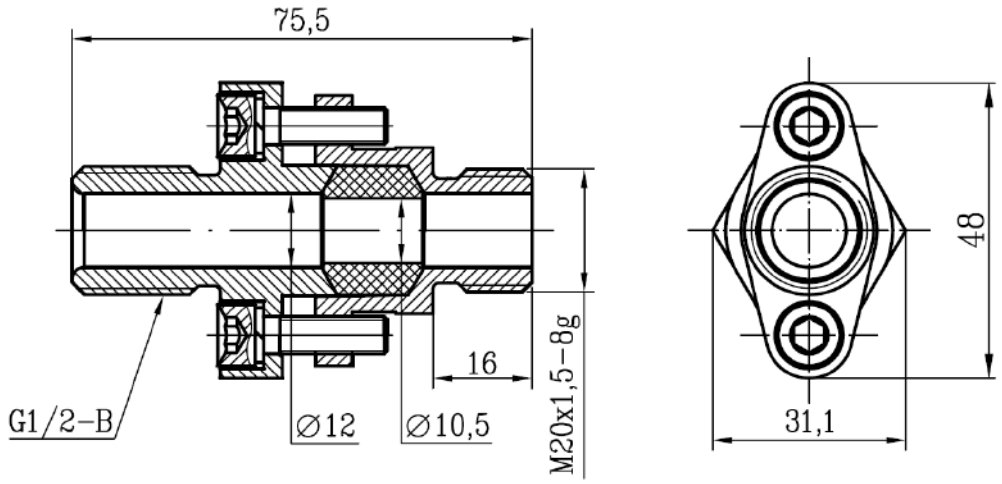


Рисунок С.5 – Ввод кабельный для трубного монтажа (ТБ 1/2")

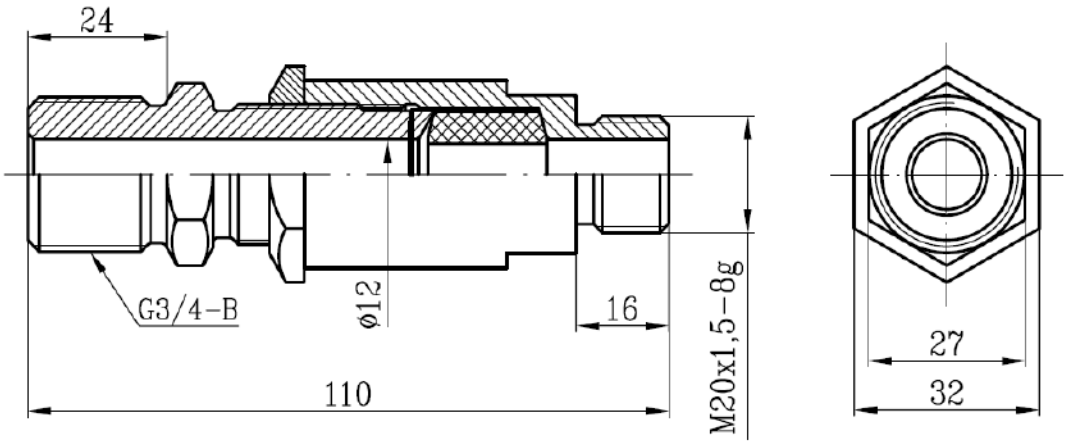


Рисунок С.6 – Ввод кабельный для трубного монтажа (ТБ 3/4")

Таблица С.1 – Характеристики кабельных вводов

Код конструктивного исполнения	Масса, кг, не более	Рисунок	Применение
С	0,04	И.1	Для ТП общепромышленного исполнения
ШР	0,08	И.2	
G 3/4"	0,06	И.3	
БК*	0,08	И.4	Для ТП Ех исполнений
ТБ 1/2"*	0,14	И.5	
ТБ 3/4"*	0,40	И.6	
* Применять кабель диаметром от 9 до 11 мм.			

Таблица С.2 – Возможные сочетания кабельных вводов, соединительных головок и видов взрывозащиты ТП

Код конструктивного исполнения кабельного ввода	Общепромышленное исполнение		Исполнение Exia	Исполнение Exd
	Соединительная головка А1	Соединительная головка С1	Соединительная головка А2	
Кабельный ввод отсутствует	-	-	+	+
С	+	+	+	-
ШР	+	+	+	-
G 3/4"	+	+	+	-
БК	+	+	+	+
ТБ 1/2"	+	+	+	+
ТБ 3/4"	+	+	+	+
Примечание - Знак «+» означает – сочетание возможно, знак «-» - сочетание невозможно.				

ПРИЛОЖЕНИЕ Т

(обязательное)

Схемы внутренних соединений ТП

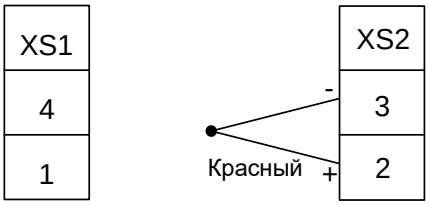


Рисунок Т.1 – Схема внутренних соединений ИП с ПП типа K, N, S, B

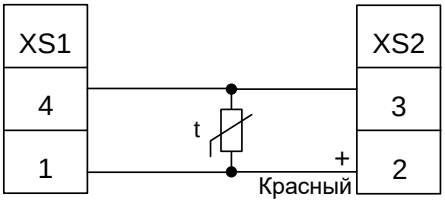


Рисунок Т.2 – Схема внутренних соединений ИП с
ПП типа Pt100, 100П, 50М, 100М (четырехпроводная)

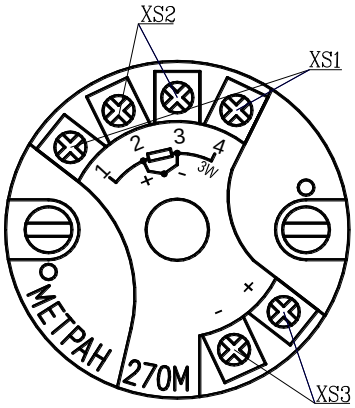


Рисунок Т.3 – Размещение клемм ИП Метран-270М

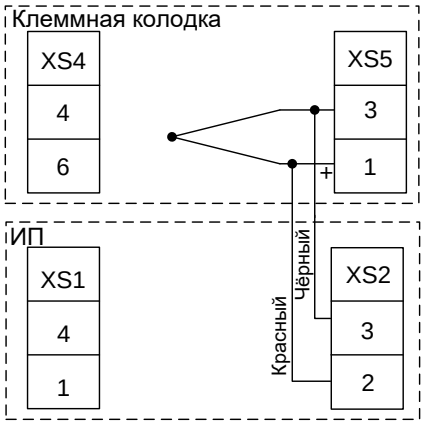


Рисунок Т.4 – Схема внутренних соединений ИП с ПП типа K, N, S, B через клеммную колодку
(для ТП с соединительной головкой и выносным монтажом ИП на рейке DIN)

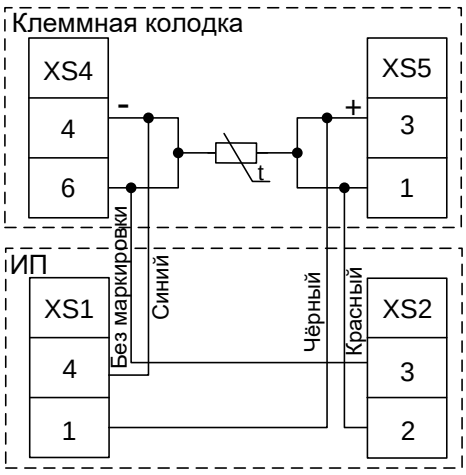


Рисунок Т.5 – Схема внутренних соединений (четырехпроводная) ИП
с ПП типа Pt100, 100П, 50М, 100М через клеммную колодку
(для ТП с соединительной головкой и выносным монтажом ИП на рейке DIN)

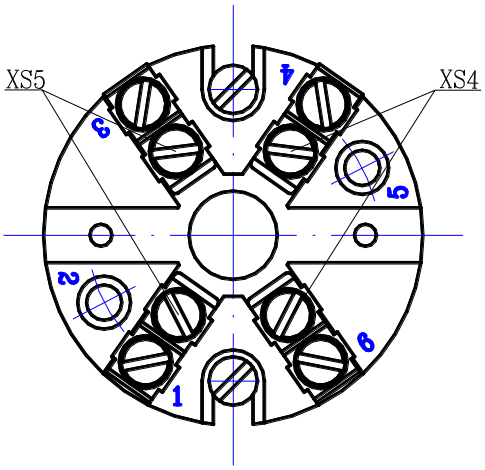


Рисунок Т.6 – Размещение контактов клеммной колодки ТП с соединительной головкой и выносным монтажом ИП на рейке DIN

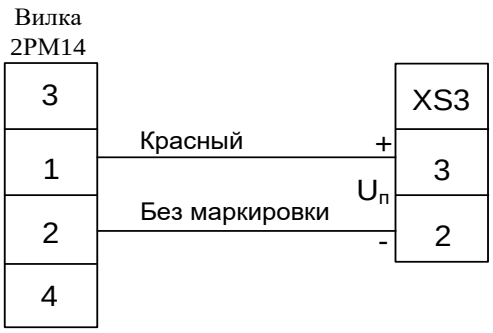
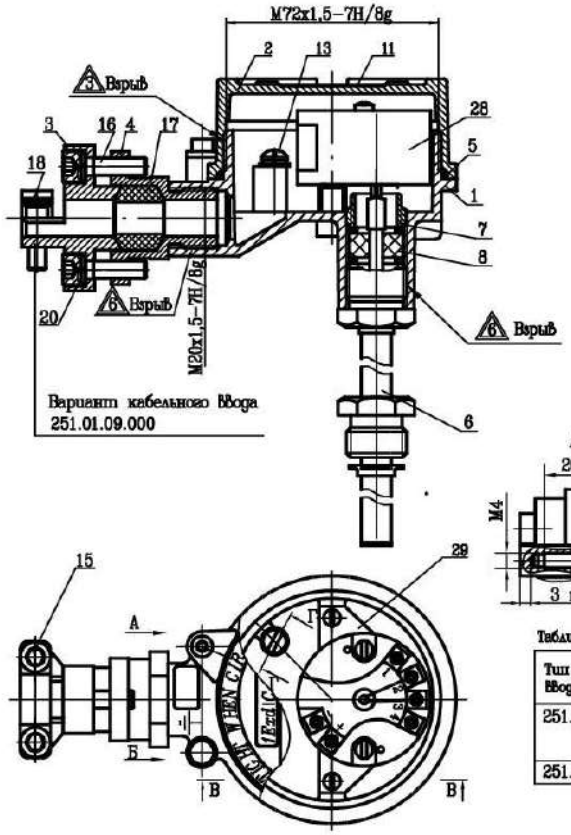
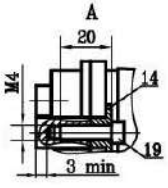
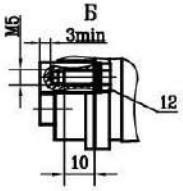


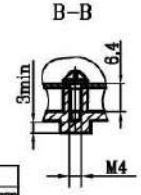
Рисунок Т.7 – Схема внутренних соединений ИП с вилкой кабельного ввода ШР

Рис.1









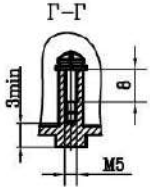
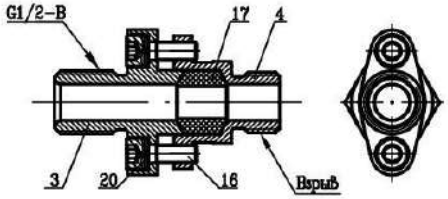


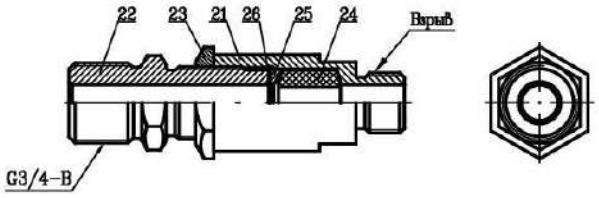
Таблица У.1

Тип кабельного ввода	Материал деталей	
	Штуцер поз.3	Штуцер поз.4, 21
251.01.08.000	Сплав АК-12 армированный сталью 12Х18Н10Т	Сплав АК-12
251.01.09.000	Сплав АК-12	

Вариант кабельного ввода
251.01.08.000



Вариант кабельного ввода
251.01.09.000

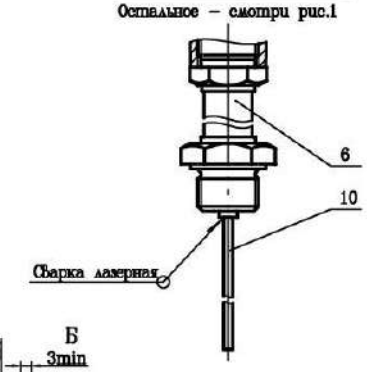


ПРИЛОЖЕНИЕ У
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты TG Метран-2700-Exd (для НСХ типа K, N, Pt100) с кабельной конструкцией ЧЭ

Рис.2

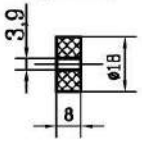
Остальное – смотри рис.1



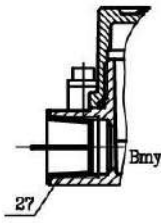
1–корпус, 2–крышка, 3–штуцер, 4–штуцер, 5–кольцо, 6–арматура, 7–гайка, 8–втулка, 9–шайба, 10–элемент чувствительный, 11–табличка, 12–болт заземления, 13–винт внутреннего заземления, 14–стопорная планка, 15, 16–винты, 17–прокладка, 18–планка, 19–винт с внутренним шестигранником, 20–шайба пружинная, 21–штуцер, 22–штуцер, 23–гайка, 24 – кольцо уплотнительное, 25–шайба, 26–заглушка, 27 – заглушка, 28–измерительный преобразователь, 29–основание.

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 130 см³.
   Испытательное давление–1 МПа.
   Максимальный свободный объем арматуры 439 см³.
   Испытательное давление– min 1,5 МПа.
   max 48 МПа.
2. Материалы:
   –корпус, крышка – сплав АК-12;
   –штуцер (поз.3), штуцер (поз.4) – таблица П.1;
   –защитная арматура – сталь 12Х16Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х23Н18, 15Х25Т, ХН78Т, ХН45Ю в зависимости от исполнения;
   –втулка (поз.8), прокладка (поз.17) – резина ИРП-1338;
   –гайка (поз.7) – сталь 12Х18Н10Т;
   –штуцер (поз.21, поз.22), гайка (поз.23), шайба (поз.25) – сталь 20 или 12Х18Н10Т в зависимости от исполнения;
   –кольцо уплотнительное (поз.24)–смесь резиновая НО-68-1;
   –заглушка (поз.26) – сталь 08кп.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв", не допускаются забоины, раковины, трещины и другие дефекты.
4. В резьбовых соединениях, обозначенных "Взрыв", должно быть в зацеплении не менее пяти полных, неповрежденных, непрерывных витков.
5. Длина резьбы резьбовых соединений, обозначенных "Взрыв", – не менее 8мм.
6. Резьбовые соединения М20х1,5, обозначенные "Взрыв", стопорить клеем К-400 (доп. замена клей ВК-9).
7. Прокладка поз.17, кольцо уплотнительное поз. 24 предназначены для монтажа кабеля с наружным диаметром от 9 до 11 мм.

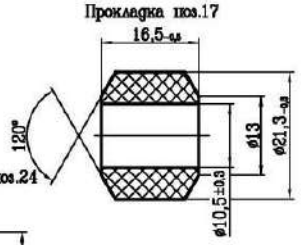
Втулка поз.8

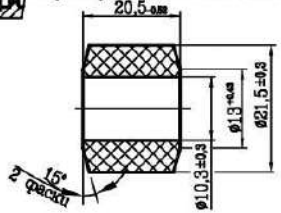


Вариант без кабельного ввода



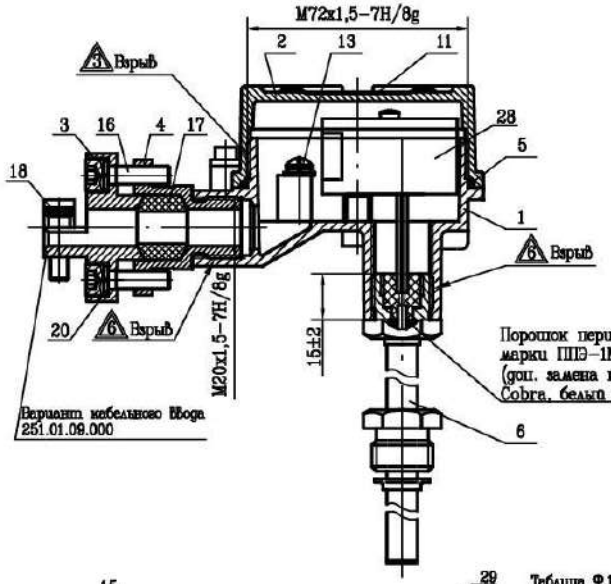
Прокладка поз.17



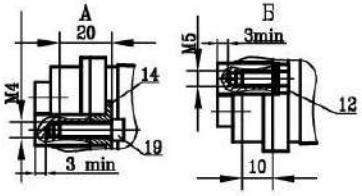


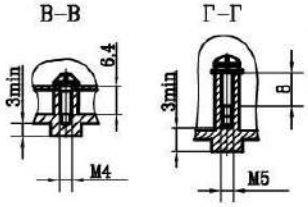
ПРИЛОЖЕНИЕ Ф
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты ТП Метран-2700-Exd
(для НСХ типа 50М, 100М, 100П, Pt100)



Порошок периклазовый электротехнический марки ППЭ-1М ГОСТ 13236-83 (доп. замена песок Aluminium Oxide, Cobra, белый 250 мкм)





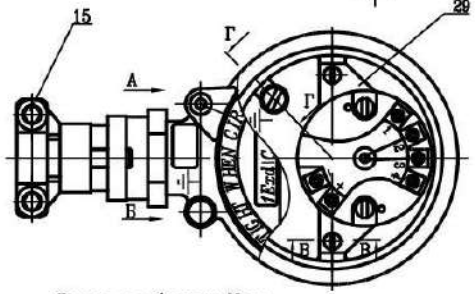


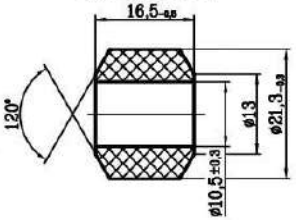
Таблица Ф.1

Тип кабельного ввода	Материал деталей	
	Штуцер поз.3	Штуцер поз.4, 21
251.01.08.000	Сплав АК-12 армированный сталью 12Х18Н10Т	Сплав АК-12
251.01.09.000	Сплав АК-12	

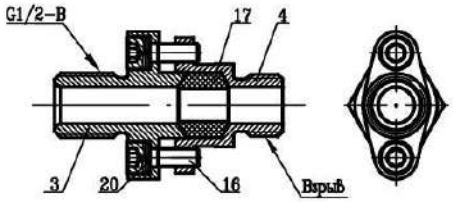
1–корпус, 2–крышка, 3–штуцер, 4–штуцер, 5–кольцо, 6–термозонд, 11–табличка, 12–болт заземления, 13–винт внутреннего заземления, 14–стопорная планка, 15, 16–винты, 17–прокладка, 18–планка, 19–винт с внутренним шестигранником, 20–шайба пружинная, 21–штуцер, 22–штуцер, 23–гайка, 24 – кольцо уплотнительное, 25–шайба, 26–заглушка, 27 – заглушка, 28–измерительный преобразователь, 29–основание.

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 130 см³.
   Испытательное давление–1 МПа.
   Весь объем арматуры заполнен порошком периклазовым.
   Испытательное давление– min 1,5 МПа.
   max 48 МПа.
2. Материалы:
   –корпус, крышка – сплав АК-12;
   –штуцер (поз.3), штуцер (поз.4) – табличка П.1;
   –защитная арматура – сталь 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х23Н18, 15Х25Т, ХН78Т, ХН45Ю в зависимости от исполнения;
   –втулка (поз.8), прокладка (поз.17) – резина ИРП-1338;
   –гайка (поз.7) – сталь 12Х18Н10Т;
   –штуцер (поз.21, поз.22), гайка (поз.23), шайба (поз.25) – сталь 20 или 12Х18Н10Т в зависимости от исполнения;
   –кольцо уплотнительное (поз.24)–смесь резиновая НО-68-1;
   –заглушка (поз.26) – сталь 08кп.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв", не допускаются забоины, раковины, трещины и другие дефекты.
4. В резьбовых соединениях, обозначенных "Взрыв", должно быть в зацеплении не менее пяти полных, неповрежденных, непрерывных витков.
5. Длина резьбы резьбовых соединений, обозначенных "Взрыв", – не менее 8 мм.
6. Резьбовые соединения М20х1,5, обозначенные "Взрыв", стопорить клеем К-400 (доп. замена клей ВК-9).
7. Прокладка поз.17, кольцо уплотнительное поз. 24 предназначены для монтажа кабеля с наружным диаметром от 9 до 11 мм.

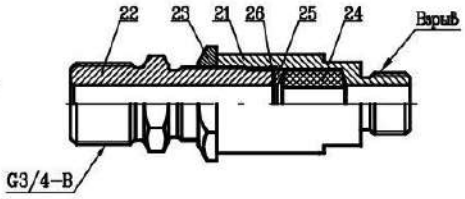
Прокладка поз.17



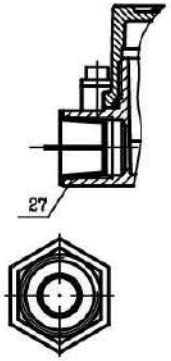
Вариант кабельного ввода
251.01.08.000



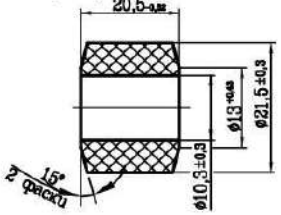
Вариант кабельного ввода
251.01.09.000



Вариант без кабельного ввода



Втулка уплотнительная поз.24



ПРИЛОЖЕНИЕ Ш
(справочное)
Перечень запасных частей

Таблица Ш.1 – Перечень запасных частей

Наименование запасной части	Обозначение по конструкторскому документу	Код конструктивного исполнения ПП	Конструктивное исполнение соединительных головок	Примечания
Комплект, колодка клеммная в сборе	СПГК.5242.900.00	A01-A12	A1, C1	Схема соединения: 2x1 (для НСХ Pt100, 100П, 50М,100М)
Комплект, колодка клеммная в сборе	СПГК.5242.900.00-01	A01-A12	A1, C1	Схема соединения: 4x1, 3x1, 2x2 (для НСХ Pt100, 100П, 50М,100М)
		B01-B20		
		D01, D02	A1, C1	
Комплект, колодка клеммная в сборе	СПГК.5242.900.00-02	A01-A12	A1, C1	Схема соединения: 3x2 (для НСХ Pt100, 100П, 50М,100М)
Комплект, внешний узел заземления	СПГК.5242.900.00-03	A01-A12, B01-B20, C01-C10, D01, D02	A1, C1	
Комплект, уплотнение ЭЧ	СПГК.5242.900.00-04	A01-A12, B01-B20, D01, D02	A1, C1	
Комплект, уплотнение ЭЧ	СПГК.5242.900.00-05	B01-B20, D01, D02	A1, C1	
Комплект, уплотнение ЭЧ	СПГК.5242.900.00-06	A01-A12, B01-B20	A1, C1	
Комплект, уплотнение ЭЧ	СПГК.5242.900.00-07	A01-A12, B01-B20, C01, C02, D01, D02	A2	
Комплект, уплотнение ЭЧ	СПГК.5242.900.00-08	A01-A12, B01-B20, D01, D02	A2	
Крепежный комплект таблички	СПГК.5242.900.00-12	A01-A12, B01-B20, C01-C10, D01, D02	A1 (У1, ТС1, ТВ1, ТМ1)	
Комплект, колодка клеммная в сборе	СПГК.5242.900.00-13	A01-A12	A2	Схема соединения: 2x1 (для НСХ Pt100, 100П, 50М,100М)
		C01-C10	A1, A2, C1	
		D01, D02	A1, C1	
Комплект, колодка клеммная в сборе	СПГК.5242.900.00-14	A01-A12, B01-B20	A2	Схема соединения: 4x1, 3x1,2x2 (для НСХ Pt100, 100П, 50М,100М)
		C01-C10	A1, A2, C1	
		D01, D02	A1, C1	
Комплект, колодка клеммная в сборе	СПГК.5242.900.00-15	A01-A08	A2	Схема соединения: 3x2 (для НСХ Pt100, 100П, 50М,100М)
Комплект, стопор крышки в сборе	СПГК.5242.900.00-16	A01-A12, B01-B20, C01-C10, D01, D02	A2	
Комплект, внешний узел заземления	СПГК.5242.900.00-17	A01-A12, B01-B20, C01-C10, D01, D02	A2	
Комплект, внутренний узел заземления	СПГК.5242.900.00-18	A01-A12, B01-B20, C01-C10, D01, D02	A2	
Комплект, кольцо уплотнительное для крышки соединительной головки	СПГК.5242.900.00-19	A01-A12, B01-B20, C01-C10, D01, D02	A2	
Комплект, основание клеммной колодки	СПГК.5242.900.00-26	A01-A12, B01-B20, C01-C10, D01, D02	A2	
Комплект для монтажа Rosemount 64248 на DIN-рейку (включая зажимы для симм. рейки) 00248-1601-0001		A01-A12, B01-B20, C01-C10, D01, D02	A1, C1	

Продолжение таблицы Ш.1

Комплект, уплотнение ЭЧ	СПГК.5242.900.00-27	С03-С05, С10	А2	
Комплект, уплотнение ЭЧ	СПГК.5242.900.00-28	С01, С02	А1, С1	
Комплект, уплотнение ЭЧ	СПГК.5242.900.00-29	Е03…06	–	
Комплект, уплотнение ЭЧ	СПГК.5242.900.00-31	Е13	–	

ЗАКАЗАТЬ