



МЕТРАН™

***ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ
С УНИФИЦИРОВАННЫМ
ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ
МЕТРАН-270МП
МЕТРАН-270МП-Ех***

*Руководство по эксплуатации
МП 271.01.00.000 РЭ*

*Челябинск
2007*

Содержание

1	Описание и работа	6
1.1	Назначение	6
1.2	Технические характеристики	8
1.3	Состав изделия	12
1.4	Устройство и работа	12
1.5	Средства измерения, инструменты и принадлежности	14
1.6	Маркировка и пломбирование	16
1.7	Упаковка	17
1.8	Обеспечение взрывозащиты	17
2	Использование по назначению	19
2.1	Эксплуатационные ограничения	19
2.2	Подготовка ТП к использованию	19
2.3	Обеспечение взрывозащищенности ТП при монтаже и эксплуатации	20
2.4	Использование ТП	22
3	Техническое обслуживание	23
3.1	Общие указания	23
3.2	Меры безопасности	24
3.3	Методика настройки, регулирования и проверки ПНП	24
3.4	Методика поверки	25
4	Транспортирование и хранение	31
5	Утилизация	31
	Приложение А Ссылочные нормативные документы	32
	Приложение Б Габаритные размеры, масса, исполнения ТП.....	33
	Приложение В Схемы внешних соединений термопреобразователей Метран–270МП.....	38
	Приложение Г Схемы внешних соединений термопреобразователей Метран–270МП–Exia.....	39
	Приложение Д Монтажные комплекты кабельного ввода	40
	Приложение Е Чертеж средств взрывозащиты термопреобразователей ТХАУ Метран–271МП–Exd	41
	Приложение Ж Чертеж средств взрывозащиты термопреобразователей ТСМУ Метран-274МП-Exd	42
	Приложение И Чертеж средств взрывозащиты термопреобразователей ТСПУ Метран–276МП–Exd	43
	Приложение К Схемы внутренних соединений ТП	44
	Приложение Л Схемы подключения ПНП при определении основной погрешности	45
	Приложение М Схемы соединения термопреобразователей при определении основной погрешности	46

Приложение Н Программа конфигурирования М–Master	Самостоятельный документ
Приложение П Чертеж средств взрывозащиты термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом ТХАУ Метран–271МП–12–Exd, Метран–271МП–13–Exd, Метран–271МП–14–Exd, Метран–271МП–15–Exd	47

454138 г. Челябинск, Комсомольский проспект, 29
Промышленная группа «Метран»:
тел.(351) 798-85-10, 741-46-33 (операторы), факс 741-68-11, 741-45-17;
E-mail: metran@metran.ru;

группа организации сервиса:
(работа с жалобами, претензиями и предложениями):
тел/факс (351) 741-68-21, E-mail: byro.service@metran.ru;

сервисный центр (ремонт и сервисное обслуживание):
тел.(351) 741-46-42, E-mail: oos@metran.ru

Настоящее руководство по эксплуатации (далее–РЭ) содержит технические характеристики, описание принципа действия, устройство и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом Метран-270МП, Метран-270МП-Ех (далее–термопреобразователи или ТП) предназначенных для измерения температуры различных сред.

Пример записи обозначения ТП при его заказе и в другой документации:

Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом
ТСПУ Метран–276МП– 05 – Exd – 500 – 0,25% – Н13 – (–50+500)°С – 4–20 мА
 1 **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8**
 – БК – Т6 – У1.1 – ГП – ТУ
 9 **10** **11** **12** **13**

где **1**–Модель термопреобразователя:

ТХАУ Метран-271МП, ТСМУ Метран–274МП, ТСПУ Метран–276МП–с программируемым нормирующим преобразователем (ПНП);

2–Номер исполнения защитной арматуры в соответствии с рисунками Б.1–Б.15.

3–Обозначение взрывозащиты (при ее наличии):

Exia–взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь ia»;

Exd–взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка d».

4–Длина монтажной части L, мм, по таблицам Б.1, Б.4.

5–Предел допускаемой основной приведенной погрешности по таблице 1.

6–Код материала защитной арматуры по таблице 1.

7–Диапазон измерения температуры, °С, по заказу согласно таблице 1.

8–Диапазон изменения выходного сигнала, мА, по таблице 1.

9–Тип монтажного комплекта (указывается только для Метран-270МП–Exd):

БК–бронированный кабель;

ТБ–трубный монтаж.

10–Температурный класс (указывается только для Метран-270МП–Ех) по ГОСТ Р 51330.0: Т5 или Т6.

11–Климатическое исполнение по ГОСТ 15150:

У1.1;

ТЗ.

12–Обозначение метрологической поверки:

ГП–поверка органами Госстандарта;

П–поверка метрологической службой предприятия-изготовителя.

13–Обозначение технических условий ТУ 4211-003-12580824-2001.

Примечание – При оформлении заказа ТП обозначение ТУ 4211-003-12580824-2001 не указывать.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран–270МП, Метран–270МП–Ех (далее–термопреобразователи или ТП) предназначены для измерения температуры различных сред. Использование ТП допускается в нейтральных, а также агрессивных средах, по отношению к которым материал защитной арматуры является коррозионностойким.

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом состоят из первичного преобразователя температуры (термопреобразователя сопротивления или термоэлектрического преобразователя) и программируемого нормирующего преобразователя.

Изменение температуры осуществляется путем преобразования сигнала первичного преобразователя температуры в унифицированный выходной сигнал постоянного тока программируемым нормирующим преобразователем (далее ПНП), который вмонтирован непосредственно в корпусе соединительной головки первичного преобразователя.

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом изготавливаются следующих моделей: термоэлектрические хромель–алюмелевые ТХАУ Метран–271МП, Метран–271МП–Ех, сопротивления медные ТСМУ Метран–274МП, Метран–274МП–Ех, сопротивления платиновые ТСПУ Метран–276МП, Метран–276МП–Ех.

Модели термопреобразователей с обозначением «МП» являются микропроцессорными.

Модели термопреобразователей с обозначением «Ех» могут применяться во взрывоопасных зонах согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов, паров, горючих жидкостей с воздухом категории ПА, ПВ, ПС группа Т1–Т6.

ТП соответствуют ТУ 4211-003-12580824-2001 «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран-270, Метран-270-Ех, Метран–270МП, Метран–270МП–Ех».

ТП имеют особовзрывобезопасный уровень, обеспечиваемый видом взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.10 «искробезопасная электрическая цепь ia», с маркировкой ЕхiaIICT5 X или ЕхiaIICT6 X и взрывобезопасный уровень, обеспечиваемый видом взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.1 «взрывонепроницаемая оболочка d», с маркировкой 1ЕхdIICT5 X или 1ЕхdIICT6 X.

Настоящее РЭ устанавливает требование к ТП, изготавливаемым для применения на предприятиях внутри страны и для поставки на экспорт в страны с умеренным и тропическим климатом.

ТП классифицированы в соответствии с ГОСТ 12997 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 метрологическим свойствам являются средствами измерения;
- по устойчивости к механическим воздействиям являются виброустойчивыми.

По зависимости выходного сигнала от измеряемой температуры ТП относятся к термопреобразователям с линейной зависимостью по ГОСТ 30232.

ТП изготавливаются следующих климатических исполнений:

–исполнение У1.1 по ГОСТ 15150, но для работы при значении температуры окружающего воздуха от минус 45 до плюс 70 °С; ТП исполнения Ех температурного класса Т6 по ГОСТ Р 51330.0–от минус 20 до плюс 40 °С, температурного класса Т5 по ГОСТ Р 51330.0–от минус 45 до плюс 70 °С; по спецзаказу от минус 50 до плюс 85°С;

–тропическое исполнение Т3 по ГОСТ 15150, но для работы при значении температуры окружающего воздуха–от минус 10 до плюс 70 °С; ТП исполнения Ех температурного класса Т6 по ГОСТ Р 51330.0–от минус 10 до плюс 40 °С, температурного класса Т5 по ГОСТ Р 51330.0–от минус 10 до плюс 70 °С.

По ГОСТ 30232 ТП подразделяются:

–по типу применяемых первичных преобразователей–на ТП с преобразователями термоэлектрическими ТХА по ГОСТ 6616 и с термопреобразователями сопротивления ТСМ и ТСП по ГОСТ 6651;

–по связи между входными и выходными цепями–на ТП с гальванической связью.

ТП согласно ГОСТ 27.003 относятся к изделиям конкретного назначения, вида 1, непрерывного применения, невозстанавливаемым.

По защищенности от воздействия окружающей среды ТП являются пыле-, водозащищенными, соответствуют коду IP 65 по ГОСТ 14254.

ППП Метран–642 или Метран–643, размещенный в корпусе соединительной головки, осуществляет следующие функции:

- перестройку диапазона измерения;
- производит детектирование обрыва или короткого замыкания первичного преобразователя температуры (далее–ППТ);
- выполняет самодиагностику;
- производит линеаризацию номинальной статической характеристики ППТ;
- производит автоматическую компенсацию изменения температуры холодных спаев термоэлектрического преобразователя;
- производит перенастройку номинальной статической характеристики в случае замены чувствительного элемента на другой тип, при этом преобразователь Метран – 643 может быть перенастроен на любую НСХ термосопротивлений из ряда (50М, 100М, 500М, 1000М, 50П, 100П, 500П, 1000П), а преобразователь Метран–642 наряду с этими же градуировками термосопротивлений, поддерживает и градуировки термопар из ряда R, S, B, N, K, L;
- позволяет производить калибровку датчика под индивидуальную статическую характеристику чувствительного элемента по 2–8 температурным точкам для повышения его точности;
- изменения постоянной времени усреднения показаний;
- позволяет осуществлять выбор вида выходного сигнала (прямой 4-20 мА или инверсный 20-4 мА).

Функции перенастройки и калибровки ТП осуществляются с помощью конфигуратора Метран–671, состоящего из специализированного модема, подключаемого к персональному компьютеру, и программного обеспечения MMaster.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Условное обозначение термопреобразователя, НСХ чувствительного элемента, диапазоны изменения унифицированных выходных сигналов, зависимость выходного сигнала от температуры, диапазоны измерения, величина основной приведенной погрешности, материал защитной арматуры ТП соответствуют указанным в таблице 1.

Здесь и далее НСХ–номинальная статическая характеристика по ГОСТ 6651, ГОСТ Р 8.585.

1.2.2 Габаритные размеры, масса и конструктивные исполнения ТП приведены в приложении Б.

1.2.3 Материал оболочки ТП–сплав АК-12 (ГОСТ 1583).

1.2.4 Подключение ТП к питающей (информационной) линии:

- через штуцер кабельного ввода (ТП Метран–270МП, Метран–270МП–Ех1а)

–через монтажные комплекты (ТП Метран–270МП, Метран–270МП–Exd).

1.2.5 Способ крепления ТП–неподвижный штуцер М20х1,5 или К1/2", подвижный штуцер или свободная установка в патрубке, фланцевое соединение.

1.2.6 Схема соединений чувствительного элемента термометра сопротивления: двухпроводная, или четырехпроводная по ГОСТ 6651.

1.2.7 Электрическое питание ТП осуществляется от источника постоянного тока с напряжением от 18 до 42 В.

Электрическое питание ТП Метран-270МП-Exia осуществляется от искробезопасных цепей блоков питания (барьеров), имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 51330.10 с уровнем искробезопасности электрической цепи «ia» для электрооборудования подгруппы ПС по ГОСТ Р 51330.0 с электрическими параметрами $U_o \leq 24$ В, $I_o \leq 120$ мА.

Схемы внешних электрических соединений ТП приведены в приложениях В, Г.

1.2.8 Сопротивление нагрузки ТП находится в пределах:

–для выходного сигнала 4–20 мА или 20-4 мА–от 0,1 до 1,0 кОм; $R_{ном} = 500$ Ом;

–для ТП исполнения «Exia» $R_n \leq 200$ Ом.

1.2.9 Пульсация выходного сигнала ТП при сопротивлении нагрузки, равном $R_{ном}$ (п.1.2.8) не превышает 0,1 % от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.10 Потребляемая мощность ТП при максимальном значении выходного токового сигнала не превышает 0,9 Вт, а для исполнения Exia–0,5 Вт.

1.2.11 ТП исполнения У1.1 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 45 до плюс 70°C, ТП исполнения Ex температурного класса Т6 по ГОСТ Р 51330.0–от минус 20 до плюс 40°C, температурного класса Т5 по ГОСТ Р 51330.0–от минус 45 до плюс 70°C. ТП исполнения Т3 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 70°C; для ТП исполнения Ex температурного класса Т6 – от минус 10 до плюс 40°C, температурного класса Т5–от минус 10 до плюс 70°C.

1.2.12 Температура наружной поверхности оболочки ТП взрывозащищенного исполнения в наиболее нагретых местах при верхнем значении измеряемой температуры (п.1.2.1) не превышает 85°C для температурного класса Т5 и 70°C для температурного класса Т6.

1.2.13 Электрическая изоляция ТП между чувствительным элементом (ЧЭ) и металлической частью защитной арматуры при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80% выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение 250 В синусоидального переменного тока частотой 50 Гц, ТП исполнений Exia выдерживают испытательное напряжение 500 В.

Таблица 1

Обозначение ТП	Выходной сигнал, мА	НСХ	Диапазон измерения, °С	ВПИ, °С	МИИ, °С	Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %	Материал защитной арматуры (код исполнения)
ТХАУ Метран-271МП ТХАУ Метран-271МП-Ехiа ТХАУ Метран-271МП-Ехd	4-20 20-4	К	От минус 40 до плюс 1000	300	50	±0,25 ±0,50	12Х18Н10Т (Н10) 10Х17Н13М2Т (Н13)
				Свыше 300 до 500	100	±0,50	
					50		
				Свыше 500 до 1000	150	±0,50	12Х18Н10Т (Н10) 10Х17Н13М2Т (Н13) ХН78Т (Н78)
					300	±0,25 ±0,50	
				ТСМУ Метран-274МП ТСМУ Метран-274МП-Ехiа ТСМУ Метран-274МП-Ехd	4-20 20-4	100М, 50М	От минус 50 до плюс 180
50	±0,15 ±0,25 ±0,50						
ТСПУ Метран-276МП ТСПУ Метран-276МП-Ехiа ТСПУ Метран-276МП-Ехd	4-20 20-4	100П Pt100	От минус 50 до плюс 850	300	25	±0,25 ±0,50	12Х18Н10Т (Н10) 10Х17Н13М2Т (Н13)
					50	±0,15 ±0,25 ±0,50	
				Свыше 300 до 500	50	±0,50	
					100	±0,25 ±0,50	
				Свыше 500 до 850	300	±0,15 ±0,25 ±0,50	10Х17Н13М2Т (Н13)
						±0,15 ±0,25 ±0,50	10Х17Н13М2Т (Н13)
Примечание 1 ВПИ – верхний предел измерения, МИИ – минимальный интервал измерения 2 Для ТП Метран-276МП и Метран-276МП-Ехiа исполнений -17,-18,-19 и Метран-276МП-Ехd исполнений -20,-21,-22 максимальный диапазон измерения от минус 50 до 850 °С, материал защитной арматуры Н13, для остальных исполнений максимальный диапазон измерения от минус 50 до 500 °С, материал защитной арматуры Н10, Н13							

1.2.14 Электрическое сопротивление изоляции цепи ЧЭ относительно защитной арматуры – не менее 100МОм при нормальных климатических условиях.

1.2.15 Показатель тепловой инерции ТП, определенный при коэффициенте теплоотдачи, практически равном бесконечности, не превышает значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение ТП в соответствии с рисунком	Показатель тепловой инерции, ϵ_{∞} , с
Б.1, Б.2	40
Б.3, Б.4, Б.5	20
Б.6, Б.8, Б.9, Б.10, Б.11, Б.12, Б.13, Б.14, Б.15	8
Б.7	30

1.2.16 Монтажная часть защитной арматуры ТП рассчитана на условное давление P_y и выдерживает испытания на прочность пробным давлением $P_{пр}$, указанным в таблице 3, а на герметичность - внутренним пневматическим избыточным давлением 0,4 МПа.

Таблица 3

Исполнение ТП в соответствии с рисунком	Давление, МПа	
	P_y	$P_{пр}$
Б.1, Б.4, Б.8, Б.9, Б.10, Б.11, Б.12, Б.13, Б.14, Б.15	0,4	0,6
Б.2, Б.3, Б.5, Б.6, Б.7, Б.8	6,3	10

1.2.17 ТП соответствуют исполнению V1 по ГОСТ 12997–устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 150 Гц с амплитудой смещения для частоты ниже частоты перехода 0,075 мм и амплитудой ускорения для частоты выше частоты перехода $9,8 \text{ м/с}^2$.

Дополнительная погрешность ТП, вызванная воздействием вибрации в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает $\pm 0,15\%$.

1.2.18 Дополнительная погрешность ТП, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур (п.1.2.11), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает 0,1% во всем диапазоне температур.

1.2.19 ТП устойчивы к воздействию внешнего переменного магнитного поля с частотой $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ и напряженностью до 400А/м. Дополнительная погрешность при самых неблагоприятных фазе и направлении поля не превышает $\pm 0,1\%$ от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.20 Дополнительная погрешность, вызванная изменением сопротивления нагрузки от минимального до максимального значения, не превышает $\pm 0,05\%$ от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.21 Дополнительная погрешность ТП, вызванная изменением напряжения питания в пределах от его минимального значения до максимального при значениях номинального нагрузочного сопротивления, оговоренного в п.1.2.8, не превышает $\pm 0,05\%$ от диапазона выходного сигнала.

1.2.22 В соответствии с ГОСТ Р 51330.10 внутренняя емкость и индуктивность ПНП исполнения Ех, равны $C_i = 4,7 \text{ нФ}$, $L_i \leq 6 \text{ мкГн}$.

1.2.23 Изменение выходного сигнала ТП, вызванное заземлением любого конца цепи нагрузки при заземленном корпусе, не превышает $\pm 0,1\%$ от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.24 Вероятность безотказной работы ТП за 2000 ч–не менее 0,8.

1.2.25 Средний срок службы ТСМУ, ТСПУ–не менее 5 лет, ТХАУ–не менее 2 лет.

1.3 Состав изделия

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом состоят из первичного преобразователя температуры (термопреобразователя сопротивления или термоэлектрического преобразователя) и программируемого нормирующего преобразователя.

Исполнения ТП указаны в приложении Б.

Монтажные комплекты кабельного ввода предприятия-изготовителя –в приложении Д.

Основные детали и узлы приведены на чертежах приложений Е, Ж, И, П.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 ТП состоят из термозондов и измерительных преобразователей с выходным сигналом 4-20 мА. Термозонды снабжены либо чувствительными элементами (медным ЭЧМ, платиновым ЭЧП), либо термоэлектрическим чувствительным элементом (ТХА). Измерительный преобразователь Метран–642 может применяться с любыми термозондами, а преобразователь Метран–643 только с ЭЧМ, ЭЧП.

1.4.2 Измеряемый параметр для ТСМУ Метран–274МП, ТСПУ Метран–276МП, ТСМУ Метран–274МП–Ех, ТСПУ Метран–276МП–Ех–температура, преобразуемая в изменение омического сопротивления терморезистора, размещенного в термозонде. Программируемый нормирующий преобразователь (ПНП) преобразует сигнал от первичного преобразователя температуры (ППТ) с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается микропроцессором с целью:

- линеаризации НСХ ЧЭ ППТ;
- перестройки пределов измерения в пределах рабочего диапазона температур;
- перенастройки номинальной статической характеристики в случае замены чувствительного элемента на другой тип, при этом преобразователь Метран–643 может быть перенастроен на любую НСХ термосопротивлений из ряда (50М, 100М, 500М, 1000М, 50П, 100П, 500П, 1000П), а преобразователь Метран–642 наряду с этими же градуировками термосопротивлений, поддерживает и градуировки термопар из ряда (R, S, B, N, K, L);

–калибровки датчика под индивидуальную статическую характеристику чувствительного элемента по 2 - 8 температурным точкам для повышения его точности;

–изменения постоянной времени усреднения показаний;

–самодиагностики составляющих узлов ПНП;

–детектирования обрыва или короткого замыкания ППТ.

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

ПНП преобразует напряжение, возникшее на термочувствительном элементе, в токовый выходной сигнал.

Измерение температуры ТХАУ Метран-271МП и ТХАУ Метран-271МП–Ех основано на явлении возникновения в цепи термопреобразователя термоэлектродвижущей силы при разности температур между его рабочими и свободными концами. Характер нелинейности выходного сигнала соответствует номинальной статической характеристике преобразования К по ГОСТ Р 8.585.

1.4.3 В состав ПНП входит компенсатор температуры «холодных» концов термоэлектрического преобразователя для ТХАУ Метран–271МП и ТХАУ Метран–271МП–Ех.

1.4.4 ПНП производит диагностику состояния ТП. Если устройство диагностики обнаружит неисправность ППТ или электронного модуля, то выходной сигнал переводится в состояние, соответствующее нижнему ($I_{\text{вых.}} \leq 3,75$ мА) пределу измерения.

1.4.5 Конфигурационные параметры ТП:

–первичный преобразователь температуры	ТХА, ТСП или ТСМ
–схема подключения	Двух– или четырехпроводная
–вид выходного сигнала	4-20мА или 20-4 мА
–единица измерения	°С или F
–диапазон измерения	согласно заказу, может быть изменен пользователем
–температурная компенсация холодного спая ТХА	внутренняя
–компенсация сопротивления линии связи при двухпроводной схеме подключения ТС	есть
–диагностика состояния:	
ППТ	есть
электронного модуля	есть

1.4.6 Искробезопасность электрических цепей ТП ТСМУ–Ех, ТСПУ–Ех и ТХАУ–Ех достигается за счет ограничения тока ($I_{кз} < 120\text{мА}$) и напряжения ($U_{xx} < 24\text{В}$) в электрических цепях до их искробезопасных значений, а также за счет выполнения конструкции и схемы ТП в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10.

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях ТП до искробезопасных значений достигается за счет их обязательного функционирования в комплекте с блоками питания либо барьерами искрозащиты:

- блок питания БПД–40–2к–Ех;
- блок питания БПЗС–Ех;
- барьер искрозащиты РИФ–2А.

1.4.7 ПНП встроен в корпусе соединительной головки и соединен с первичным преобразователем температуры (термозондом). Подача питающего напряжения и передача информационного сигнала производится через кабельный ввод и разъемы ПНП.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень средств измерения, инструмента и оборудования, необходимых для проверки ТП приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Основные характеристики	Тип	Примечание
Мегаомметр	Диапазон измерения 0-2000 МОм. Основная погрешность измерения $\pm 2,5\%$	Ф4101	
Барометр	Диапазон измерения 600-800 мм рт.ст., погрешность отсчета $\pm 0,8$ мм рт.ст.	М67	
Вольтметр цифровой	Диапазон измерения 0-1 В, 0-10 В, 0-100 В, 200 Ом, класс точности 0,002	В7-54/3	В7-65/5
Блок питания	Напряжение постоянного тока от 0 до плюс 50В, класс стабилизации 0,2	Б5-48	БПД-40-2к-Ех БПЗС-Ех, РИФ-2А
Магазин сопротивлений	Сопротивление от 0 до 10^5 Ом, класс точности 0,02	МСР-60М	Р4831
Мультиметр	Диапазон измерения от 0 до 20мА. Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,5\%$	Ц4342М1	
Мера сопротивления	Сопротивление 25, 50, 100 Ом; класс точности 0,002	Р3007	
Криостат	Диапазон температур от минус 50 до плюс 80°C	К–80	

Продолжение таблицы 4

Наименование	Основные характеристики	Тип	Примечание
Термостат паровой	Погрешность воспроизведения температуры кипения воды $\pm 0,03^{\circ}\text{C}$	ТП-1М	
Термостат нулевой	Погрешность воспроизведения тройной точки воды $\pm 0,02^{\circ}\text{C}$	ТН-1М	
Калибратор температур	Диапазон температур от плюс 50 до плюс 500°C	КТ-500	
Термостат сухоблочный	Диапазон температур от плюс 50 до плюс 500°C	ТС-500	
Термостат сухоблочный	Диапазон температур от плюс 50 до плюс 500°C	ТС-500Е	
Термостат сухоблочный	Диапазон температур от плюс 300 до плюс 1000°C	ТС-1000	
Эталонный ртутный термометр	Третий разряд; диапазон измеряемых температур от минус 20 до плюс 30°C Цена деления $0,2^{\circ}\text{C}$	ТЛ-21Б-2	
Эталонный термометр сопротивления	Первый разряд; диапазон измеряемых температур от 0 до плюс 630°C	ПТС-10М	
Эталонный термоэлектрический преобразователь	Второй разряд; диапазон измеряемых температур от плюс 300 до плюс 1200°C	ППО	
Термометр сопротивления платиновый эталонный высокотемпературный	Первый разряд; диапазон измеряемых температур от плюс 419,527 до плюс $1084,620^{\circ}\text{C}$	ВТС	
Термометр сопротивления эталонный	Третий разряд; диапазон измеряемых температур от минус 196 до плюс $660,323^{\circ}\text{C}$	ЭТС-100	
Прецизионный преобразователь сигналов ТС и ТП	Погрешность преобразования ТС $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$ Погрешность преобразования ТП $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$	Теркон	
Горизонтальная трубчатая печь	Диапазон температур от плюс 200 до плюс 1200°C	МТП-2М	
Компаратор напряжений	Класс точности 0,0015, выходное напряжение 0; 0,1 В	Р3003	
Персональный компьютер	IBM совместимый, операционная система Windows	Celeron 800/128/16/AGP/20Gb	
Программное обеспечение	Тестирование, измерение параметров, конфигурирование и настройка ТП	Программа ММастер	
Модем	Сопряжение IBM PC через COM-порт с устройствами М-270МП (RS232/4-20 мА)	Метран-671	
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применение других контрольно-измерительных приборов и оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.</p> <p>2 Образцовые средства измерения, применяемые при проверках ТП, должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006.</p>			

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 На крышке оболочки ТП взрывозащищенного исполнения выполнена рельефная (высота рельефа 0,2–0,5 мм) предупредительная надпись «Открывать, отключив от сети» и маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0–в зависимости от исполнения ExiaIICT5 X (ExiaIICT6 X) или 1ExdIICT5 X (1ExdIICT6 X), где:

1–уровень взрывозащиты;

Ex–знак, указывающий, что ТП соответствует ГОСТ Р 51330.0;

ia или d–вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка» соответственно;

IIС–подгруппа электрооборудования по ГОСТ Р 51330.0;

T5, T6–температурный класс электрооборудования по ГОСТ Р 51330.0;

X–знак «X» в маркировке взрывозащиты означает:

–ТП исполнения Exia должен применяться в комплекте с источником питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасную электрическую цепь, свидетельство или заключение о взрывозащищенности;

–при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной части ТП вследствие теплопередачи от измеряемой среды выше допустимого значения для категории IIС окружающей взрывоопасной смеси газов и паров с воздухом по ГОСТ Р 51330.11 температурного класса T5.

1.6.2 На паспортной табличке, расположенной на крышке головки ТП, должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

–товарный знак предприятия–изготовителя;

–знак утверждения типа;

–модель термопреобразователя с номером исполнения защитной арматуры и видом взрывозащиты, например, ТХАУ Метран–271МП–05, 1ExdIICT6 X;

–длина монтажной части L;

–предел допускаемой основной приведенной погрешности;

–рабочий диапазон температур;

–диапазон изменения выходного сигнала;

–климатическое исполнение;

–диапазон значений температуры окружающей среды t_{α} (для исполнений Ex при применении ТП в диапазоне температур окружающей среды отличном от диапазона минус 20–плюс 40°C, например, $-40^{\circ}\text{C} \leq t_{\alpha} \leq +70^{\circ}\text{C}$);

–порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

–дата выпуска (год и месяц).

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

1.6.4 Для исключения несанкционированного доступа внутрь оболочки ТП взрывозащищенного исполнения предусмотрено пломбирование термостойкой пломбировочной мастикой.

Места расположения пломб указаны на чертежах средств взрывозащиты (приложения Е, Ж, И, П).

Пломбирование производит потребитель на месте монтажа ТП.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка ТП состоит из потребительской и транспортной тары, изготавливаемой по чертежам предприятия–изготовителя.

ТП упаковывают в полиэтиленовые пакеты и укладывают в транспортные ящики вместе с эксплуатационной документацией.

1.7.2 Упаковка соответствует категории КУ–0 или КУ–3 (при поставке на экспорт) по ГОСТ 23170. Упаковочный лист укладывается в каждое грузовое место.

1.8 Обеспечение взрывозащиты

1.8.1 Взрывозащищенность ТП исполнения Exd достигается заключением его электрических цепей во взрывонепроницаемую оболочку, выполненную в соответствии с ГОСТ Р 51330.1.

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

1.8.2 Прочность оболочки ТП проверяется при ее изготовлении путем гидравлических испытаний избыточным давлением 1 МПа в течение 1 мин.

1.8.3 Взрывонепроницаемость оболочки ТП обеспечивается применением щелевой взрывозащиты.

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

1.8.4 Взрывозащищенность ввода кабеля при использовании кабельного ввода предприятия-изготовителя обеспечивается путем его уплотнения эластичным резиновым кольцом. Минимальная высота кольца (в сжатом состоянии) 9 мм, что регламентируется ГОСТ Р 51330.1.

1.8.5 Крышка оболочки ТП предохранена от самоотвинчивания с помощью специального упора; корпус монтажного комплекта кабельного ввода предприятия-изготовителя и защитная арматура—с помощью клея К-300.

1.8.6 Заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб.

1.8.7 Искробезопасность электрических цепей ТП исполнения Exia достигается за счет ограничения тока ($I_{к.з.} < 120 \text{ мА}$) и напряжения питания ($U_{xx} < 24 \text{ В}$) в электрических цепях до их искробезопасных значений за счет конструктивного исполнения измерительного токового преобразователя в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10.

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях ТП до искробезопасных значений достигается за счет их обязательного функционирования в комплекте с блоками питания и барьерами искрозащиты, указанных в п.1.4.6.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Диапазон температур окружающего воздуха для ТП исполнения У1.1 от минус 40 до плюс 70°С, для ТП исполнения Ех температурного класса Т6–от минус 20 до плюс 40°С и температурного класса Т5 от минус 40 до плюс 70°С; для ТП тропического исполнения Т3–от минус 10 до плюс 70°С; для ТП исполнения Ех температурного класса Т6–от минус 10 до плюс 40°С, температурного класса Т5–от минус 10 до плюс 70°С.

2.1.2 Относительная влажность воздуха (95±3)% при температуре 35°С.

2.1.3 Частота вибрации от 10 до 150Гц, амплитуда смещения 0,075мм, амплитуда ускорения 9,8м/с².

2.1.4 ТП монтируются в любом положении, удобном для обслуживания.

При монтаже ТП рекомендуется учитывать габаритные и присоединительные размеры, указанные в приложении Б.

При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- ТП Метран–270МП нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях;
- во взрывоопасных помещениях (1.1) следует устанавливать ТП Метран–270МП–Ех.

2.1.5 После окончания монтажа ТП проверьте места соединений на герметичность при максимальном условном давлении путем контроля за спадом давления. Спад давления за 15 мин не должен превышать 5 % от максимального.

2.1.6 Произвести заделку кабеля в кабельный ввод подсоединением жилы кабеля к клеммам корпуса ТП в соответствии с маркировкой.

При монтаже кабеля снять крышку, отвернуть гайку уплотнения кабельного ввода. После подсоединения жил кабеля к клеммам корпуса и его заделки завернуть гайку уплотнения кабельного ввода и поставить крышку на место.

2.2 Подготовка ТП к использованию

2.2.1 При получении ящиков с ТП установить 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 соответствующие записи в паспорте, 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 ТП ТХАУ Метран–271МП–Ех, ТСМУ Метран–274МП–Ех, ТСПУ Метран–276МП–Ех могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ, главе 3.4 ПЭЭП и другим нормативным документам, регламентирующим применение оборудования во взрывоопасных условиях.

2.2.5 Прежде чем приступить к монтажу ТП необходимо осмотреть их. При этом необходимо проверить маркировку по взрывозащите и крепящие элементы, а также убедиться в целостности корпусов ТП.

2.2.6 Монтаж ТП производить в соответствии со схемами внешних соединений, в качестве примера приведенных в Приложениях В, Г.

2.2.7 Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с медными проводниками сечением не менее $0,35\text{мм}^2$ согласно главе 7.3 ПУЭ. Параметры линии связи между датчиками ТХАУ Метран–271МП–Ех, ТСМУ Метран–274МП–Ех, ТСПУ Метран–276МП–Ех и вторичными устройствами, имеющими вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», не должны превышать $C_0 \leq 0,01\text{мкФ}$, $L_0 \leq 1,0\text{ мГн}$.

2.2.8 При заделке кабеля снять пломбу, стопорную планку и крышку (Приложения Е, Ж, И, П). Распломбирование ТП не снимает обязательств предприятия–изготовителя.

Кабель протянуть через кабельный ввод и подсоединить к клеммной колодке XS3 электронного модуля в соответствии со схемами Приложений В, Г, К.

После подключения кабеля к ТП поставить крышку на место, провести пломбирование.

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

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;

- Инструкцией по проектированию электроустановок;
- Инструкцией по проектированию электроустановок систем автоматизации технологических процессов;
- нормативными документами, действующими в данной отрасли;
- настоящим РЭ.

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

2.3.3 Заземлить ТП с помощью внутреннего и наружного заземляющих зажимов.

2.3.4 Электрическое сопротивление линии заземления не более 4 Ом.

2.3.5 Протянуть кабель внутрь оболочки ТП (приложения Е, Ж, И, П), уплотнить в кабельном вводе и подсоединить согласно схем приложения Г.

Для ТП с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» присоединение электрических цепей необходимо осуществлять через кабельные вводы предприятия-изготовителя или другие кабельные вводы, сертифицированные в установленном порядке на соответствие требованиям ГОСТ Р 51330.1.

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

ВНИМАНИЕ: ПРИМЕНЯТЬ УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ КОЛЬЦА ТОЛЬКО ПРЕДПРИЯТИЯ–ИЗГОТОВИТЕЛЯ!

2.3.7 Завинтить крышку на корпус до упора.

2.3.8 Установить стопорную планку и опломбировать ТП в соответствии с чертежом средств взрывозащиты (приложения Е, Ж, И, П).

2.3.9 Если в месте установки ТП температура наружных частей объекта более 70°С, то необходимо теплоизолировать ТП, исключив передачу тепла к оболочке.

2.3.10 При эксплуатации ТП необходимо руководствоваться главой 3.4 ПЭЭП, настоящим руководством по эксплуатации, местными инструкциями на оборудование, в комплекте с которым работают ТП.

К эксплуатации ТП должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

2.3.11 Во время эксплуатации изделие должно подвергаться периодическому внешнему, а также профилактическим осмотрам.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- целостность оболочки ТП и кабеля, отсутствие на них повреждений, наличие пломбировки стопорного устройства крышки;
- наличие маркировки взрывозащиты.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТП С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ.

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

После включения электропитания, необходимо убедиться в наличии выходного сигнала с помощью милиамперметра постоянного тока, подключенного в разрыв цепи внешней нагрузки.

2.4 Использование ТП

2.4.1 Перестройку диапазонов измерения температуры в процессе эксплуатации ТП производят с помощью ПК с программным обеспечением предприятия–изготовителя MMaster с использованием последовательного интерфейса RS232. Программа поставляется по отдельному заказу.

2.4.2 Полное описание программы перестройки диапазонов измерения приведено в приложении Н.

2.4.3 Возможные неисправности ТП и способы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Неисправность	Причина	Способ устранения
1 Выходной сигнал отсутствует	Обрыв линии нагрузки или в линии связи с источником питания	Найти и устранить обрыв в цепи питания
2 Выходной сигнал нестабилен. Погрешность ТП превышает допустимую и не регулируется	Неисправность измерительного преобразователя или термозонда	Заменить измерительный преобразователь или термозонд

2.4.4 Устранение неисправностей ТП

После поиска неисправностей согласно таблицы 5 приступают к демонтажу отказавшего узла (блока).

Устранение неисправностей ТП при отказе измерительного преобразователя заключается в замене отказавшего ПНП на новый.

Устранение других неисправностей ТП следует производить только на предприятии, оснащенном всеми необходимыми контрольно–измерительными приборами и оборудованием по таблице 4.

Для замены ПНП необходимо снять крышку с корпуса, отвернуть винты крепления электронного модуля, отсоединить от него первичный преобразователь температуры. Вытащить ПНП из корпуса, установить на его место новый ПНП и закрепить. Установить необходимый тип НСХ первичного преобразователя температуры в соответствии с указаниями в разделах 3.3, 3.4.

Произвести настройку нуля и диапазона измерения в соответствии с указаниями в разделах 3.3, 3.4. Произвести проверку основной погрешности по методике раздела 3.4. При положительных результатах проверки установить крышку корпуса. Подсоединить первичный преобразователь температуры согласно схем приложения К.

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 гл.3.4 ПЭЭП, настоящим руководством по эксплуатации, местными 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:

- целостности оболочки ТП и кабеля;
- наличия заземления оболочки ТП;
- наличия пломб.

Периодически проводится контроль работоспособности ТП, соблюдение условий эксплуатации.

3.1.4 Периодичность осмотров зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в месяц.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТП С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ.

3.1.5 Одновременно с внешним осмотром может производиться уход за ТП, не требующий его отключения от сети, например, подтягивание болтов и гаек.

3.1.6 При периодическом осмотре должны быть выполнены следующие работы:

- чистка полости корпуса, поверхности ПНП от пыли и грязи;
- проверка сопротивления изоляции электрических цепей ТП относительно корпуса в соответствии с п.3.4.6.

3.1.7 При профилактическом осмотре должны быть выполнены все вышеуказанные работы внешнего осмотра. При этом дополнительно должны быть выполнены следующие работы:

- чистка полости измерительного преобразователя от пыли и грязи;

–проверка сопротивления изоляции электрических цепей ТП относительно корпуса согласно п.3.4.7.

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.

3.3 Методика настройки, регулирования и проверки ПНП

3.3.1 Регулирование и проверка ПНП производится после их замены, при периодических поверках ТП и при необходимости перенастройки ТП. Регулирование и перенастройка ПНП производится с помощью конфигуратора Метран–671, состоящего из специализированного модема, подключаемого к персональному компьютеру, и программного обеспечения MMaster. Схема подключения конфигуратора приведена в приложении М. Руководство пользователя ПО MMaster приведено в отдельном документе (приложение Н).

3.3.2 Измерение выходного токового сигнала производить в следующей последовательности:

- отсоединить (при периодической поверке) ПНП от термозонда;
- собрать схемы поверки в соответствии с приложением Л;
- включить питание ПНП и выдержать не менее 30 мин;
- определить значение выходного сигнала ПНП, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра;
- при отличии выходного сигнала от требуемого (расчетного) значения необходимо произвести корректировку при помощи ПК и программного обеспечения;
- установку нижнего значения выходного сигнала необходимо производить с точностью не хуже $\pm 0,003\text{мА}$ (без учета погрешности контрольных средств измерения);

–здать с помощью магазина сопротивлений или компаратора напряжений входной сигнал ПНП, соответствующий верхнему предельному значению измеряемой температуры.

Расчетное значение выходного токового сигнала 4 или 20 мА.

При отличии выходного сигнала от расчетного значения необходимо произвести корректировку при помощи ПК и программного обеспечения. Установку верхнего значения выходного сигнала необходимо произвести с точностью $\pm 0,008$ мА.

При необходимости перечисленные операции повторять пока предельные значения выходного сигнала не будут установлены с требуемой точностью.

Установить ПНП в корпус и соединить его с первичным преобразователем температуры.

3.4 Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом Метран–270МП, Метран–270МП–Ех и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Настоящая методика может быть применена при настройке этих термопреобразователей.

Межповерочный интервал–не более 1 года.

3.4.1 Операции поверки.

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 6.

Таблица 6

Наименование операции	Номер пункта рекомендации по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	3.4.5.1	+	+
2 Опробование	3.4.5.2	+	+
3 Проверка сопротивления изоляции ТП	3.4.5.3	+	+
4 Проверка основной приведенной погрешности ТП	3.4.5.4	+	+

Примечание–При получении отрицательных результатов поверки хотя бы по одному пункту таблицы 6 ТП бракуется.

3.4.2 Средства поверки

Средства измерения, инструмент и принадлежность, необходимые при поверке, приведены в таблице 4 подраздела 1.5.

3.4.3 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей.

3.4.3.1 К поверке допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие эксплуатационную документацию на поверочные установки, средства поверки.

3.4.3.2 При проведении поверки термопреобразователей соблюдают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором, и требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0.

3.4.3.3 Электроизмерительные приборы и оборудование должны быть заземлены. Переходное сопротивление между зажимами заземления и контурами заземления (силовым, приборным) должно быть не более 0,1 Ом.

3.4.4 Условия поверки и подготовка к ней

3.4.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (20±5);
- относительная влажность окружающего воздуха, % 30–80;
- атмосферное давление, кПа 84,0–106,7;
- напряжение питания согласно п.1.2.7;
- сопротивление нагрузки по п.1.2.8.

3.4.4.2 Поверяемые термопреобразователи и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, а также от внешних электрических полей.

3.4.4.3 Перед поверкой необходимо выдержать термопреобразователи при температуре окружающего воздуха (20±5)°С не менее 2ч.

3.4.4.4 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.4.5 Проведение поверки.

3.4.5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра термопреобразователя проверяют отсутствие механических повреждений, препятствующих его применению, правильность маркировки, крепление ПНП внутри корпуса соединительной головки термопреобразователя.

При наличии дефектов, несоответствия комплектности, маркировки, определяют возможность дальнейшего применения термопреобразователя.

3.4.5.2 Опробование

Для проверки работоспособности поверяемого ТП его помещают в термостат (печь) с температурой, соответствующей любой точке диапазона измерения ТП, и убеждаются в наличии выходного токового сигнала, который должен быть в диапазоне изменения выходного сигнала. Затем ТП извлекают из термостата (печи). Выходной сигнал ТП при этом должен измениться вслед за изменением измеряемой температуры.

3.4.5.3 Проверка сопротивления изоляции ТП

Проверка проводится при условиях, установленных в 3.4.4.1.

Для проверки используют мегаомметр с номинальным рабочим напряжением 100 В (таблица 4 подраздела 1.5). Подключают один из зажимов мегаомметра к закороченным между собой выходным контактам термопреобразователя, а другой – к металлической защитной арматуре. По истечении 1 мин или через меньшее время, за которое показания средств измерения практически установятся, производят отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции. Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 100МОм.

3.4.5.4 Определение основной приведенной погрешности термопреобразователя.

Определение основной приведенной погрешности термопреобразователя проводят при трех значениях диапазона измерения температуры: начальном, среднем

и конечном с отклонениями: $\pm 5^{\circ}\text{C}$ (до 300°C); $\pm 10^{\circ}\text{C}$ (до 600°C); $\pm 25^{\circ}\text{C}$ (до 1000°). Количество отсчетов при каждом значении температуры – не менее двух. Измерение проводят в следующей последовательности:

1) Помещают поверяемый термопреобразователь и эталонное средство измерения на одинаковую глубину в криостат, калибратор, термостат, печь согласно таблице 7.

Таблица 7 – Перечень криостата и нагревательного оборудования, применяемого в зависимости от типа, исполнения, длины термопреобразователя, а также температуры поверки.

Тип ТП	Исполнение ТП	Длина погружаемой части ТП, мм	Измеряемая температура, $^{\circ}\text{C}$	Криостаты, нагревательное оборудование	Эталонное средство измерения
ТСМУ ТСПУ	Общепромышленное; Взрывозащищенное «Exia», «Exd»	>250	от минус 50 до 0	К-80	ЭТС-100
			0	ТН-1М	ПТС-10М
			от 0 до плюс 500	КТ-500; ТС-500	
			от плюс 500 до плюс 850	ТС-1000	ВТС
	Общепромышленное; Взрывозащищенное «Exia»	<250	от минус 50 до 0	К-80	ЭТС-100
			0	ТН-1М	ПТС-10М
			от 0 до плюс 500	ТС-500	
			от плюс 500 до плюс 850	ТС-1000	ВТС
	Взрывозащищенное «Exd»	<250	от минус 50 до 0	К-80	ЭТС-100
			0	ТН-1М	ПТС-10М
			от 0 до плюс 500	ТС-500Е	
			от плюс 500 до плюс 850	ТС-1000	ВТС
ТХАУ	Общепромышленное; Взрывозащищенное «Exia», «Exd»	>320	0	ТН-1М	ПТС-10М
			от 0 до плюс 500	КТ-500; ТС-500	
			от плюс 500 до плюс 1000	МТП-2М	ППО; ВТС
	Общепромышленное; Взрывозащищенное «Exia»	<320	0	ТН-1М	ПТС-10М
			от 0 до плюс 500	ТС-500	
			от плюс 500 до плюс 1000	ТС-1000	ППО; ВТС
	Взрывозащищенное «Exd»	<320	0	ТН-1М	ПТС-10М
			от 0 до плюс 500	ТС-500Е	
			от плюс 500 до плюс 800	ТС-1000	ППО; ВТС

2) Подключают поверяемый термопреобразователь к источнику питания постоянного тока сопротивлению нагрузки согласно схемы, приведенной в приложении М;

3) Время выдержки эталонного СИ и поверяемых ТП должно быть достаточным для установления теплового равновесия, но не менее 30 мин;

4) Полученные данные заносят в таблицу 8;

Таблица 8

Номер ТП	Проверяемая точка, °С	Показания эталонного СИ, Ом/мВ	Действительная температура, t_d , °С	Показания поверяемого ТП $I_{\text{вых}}$, мА	Значение температуры, измеряемой ТП, t_i , °С	Основная погрешность ТП		Предел допускаемой основной погрешности, γ , %
						Абсолют.	Относит.	
						$(t_i - t_d)$, °С	γ , %	

Для заполнения таблицы проводят следующие расчеты:

а) Значение действительной температуры t_d рассчитывается при использовании эталонного платинового термометра сопротивления по ГОСТ 8.157, а при использовании образцового термоэлектрического преобразователя – по ГОСТ Р 8.585;

б) Значение температуры измеренное ТП, рассчитывается, исходя из величин $I_{\text{вых},i}$ по следующей формуле:

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

где t_{max} , t_{min} - верхний и нижний пределы измерения поверяемого ТП, °С;

$I_{\text{вых},i}$ – значение выходного тока, соответствующее поверочной точке, мА;

I_{min} – нижнее значение выходного тока, равное 4 мА;

I_{max} – верхнее значение выходного тока равное 20 мА.

в) Основная приведенная погрешность ТП вычисляется по формуле:

$$\gamma = \frac{t_i - t_d}{t_{\max} - t_{\min}} \times 100 \%, \quad (2)$$

где t_i , t_{\max} , t_{\min} – то же, что и в формуле (1);

t_d – действительное значение температуры, измеряемое эталонным СИ, °С.

5) Основная погрешность ТП не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

б) При превышении основной приведенной погрешности необходимо произвести настройку термопреобразователя с помощью конфигуратора Метран–671, состоящего из специализированного модема, подключаемого к персональному компьютеру и программного обеспечения ММастер. Руководство пользователя программой конфигурирования ММастер приведено в приложении Н МП 271.01.00.000 РЭ.

Сначала необходимо произвести калибровку ЦАП, калибровку сенсора, калибровку верхнего и нижнего пределов измерения, затем найти основную погрешность термопреобразователя в контрольной точке внутри диапазона (3.4.5.4). Если эта погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 1, то термопреобразователь считается выдержавшим поверку, если превышает, то необходимо произвести дополнительную компенсацию термопреобразователя согласно приложения Н. После включения дополнительной компенсации необходимо вернуться к началу 3.4.5.4.

3.4.6 Оформление результатов поверки.

При положительных результатах поверки на термопреобразователь выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006, поверительные клейма наносят в соответствии с ПР 50.2.007.

При отрицательных результатах поверки термопреобразователь к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 ТП могут храниться как в транспортной таре, так и без упаковки.

ТП в транспортной таре следует хранить в штабелях по 5 ящиков в соответствии с условиями хранения 3 по ГОСТ 15150, а без упаковки хранить на стеллажах, условия хранения–1 по ГОСТ 15150.

До проведения входного контроля не рекомендуется вскрывать чехол из полиэтиленовой пленки, в котором упакован ящик.

4.2 Транспортирование ТП должно производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

4.3 Срок пребывания ТП в соответствующих условиях транспортирования–не более 3 месяцев.

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

5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Утилизация драгоценных металлов ТСПУ Метран–276–МП, Метран–276МП–Ех производится в соответствии с инструкцией № 67 Министерства финансов РФ «О порядке получения, расходования, учета и хранения драгоценных металлов и драгоценных камней на предприятиях, в учреждениях и организациях», утвержденной 04.08.92.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Ссылочные нормативные документы

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 8.157–75	3.4.5.4
ГОСТ 12.2.007.0–75	3.4.3.2
ГОСТ 27.003–90	1.1
ГОСТ 1583–93	1.2.3
ГОСТ 6111–52	Приложение Б, П
ГОСТ 6616–94	1.1
ГОСТ 6651–94	1.1, 1.2.1, 1.2.6
ГОСТ 12997–84	1.1, 1.2.17
ГОСТ 14254–96	1.1
ГОСТ 15150–69	Введение, 1.1, 1.2.11, 4.1
ГОСТ 21130–75	1.6.3
ГОСТ 23170–78	1.7.2
ГОСТ 30232–94	1.1
ГОСТ Р 8.585–2001 (ГОСТ 3044-94)	1.2.1, 1.4.2, 3.4.5.4
ГОСТ Р 51330.0–99 (ГОСТ 22782.0-81)	Введение, 1.1, 1.2.7, 1.2.11, 1.6.1
ГОСТ Р 51330.1–99 (ГОСТ 22782.6-81)	1.1, 1.8.1, 1.8.4, 2.3.5
ГОСТ Р 51330.11–99	1.6.1
ГОСТ Р 51330.10–99 (ГОСТ 22782.5-78)	1.1, 1.2.7, 1.2.22, 1.4.6, 1.8.7
ПР 50.2.006–94 Порядок проверки образцовых СИ (ДСТУ 2708-99)	1.5, 3.4.6
ПР 50.2.007–94 Поверительные клейма (ДСТУ 3968-2000)	3.4.6
Правила устройства электроустановок (ПУЭ) изд.7,2002	1.1, 2.2.4, 2.2.7, 2.3.1
ПЭЭП Правила эксплуатации электроустановки потребителей	2.2.4, 2.3.10, 3.1.2, 3.4.3

Примечание – В скобках указаны нормативные документы, действующие на территории Украины.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Габаритные размеры, масса, исполнения ТП

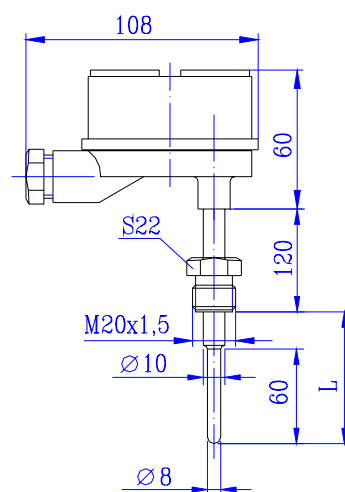
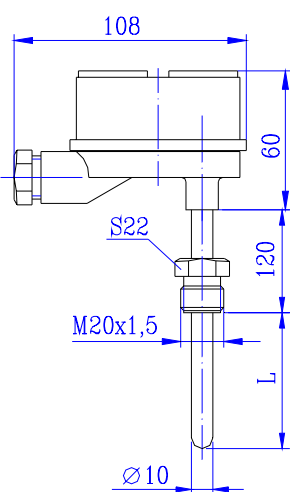
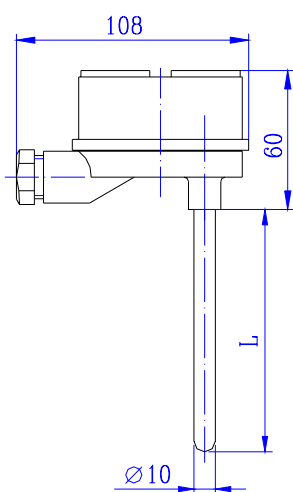


Рисунок Б.1–Исполнения
 Метран-271МП-01
 Метран-274МП-01
 Метран-276МП-01
 Метран-271МП-01-Exia
 Метран-274МП-01-Exia
 Метран-276МП-01-Exia
 Метран-276МП-17
 Метран-276МП-17-Exia

Рисунок Б.2–Исполнения
 Метран-271МП-02
 Метран-274МП-02
 Метран-276МП-02
 Метран-271МП-02-Exia
 Метран-274МП-02-Exia
 Метран-276МП-02-Exia
 Метран-276МП-18
 Метран-276МП-18-Exia

Рисунок Б.3– Исполнения
 Метран-271МП-03
 Метран-274МП-03
 Метран-276МП-03
 Метран-271МП-03-Exia
 Метран-274МП-03-Exia
 Метран-276МП-03-Exia
 Метран-276МП-19
 Метран-276МП-19-Exia

Таблица Б.1–Длина монтажной части и масса ТП

Рисунок	Масса, кг																		
	Длина монтажной части, L, мм																		
	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	
Б.1	-	-	-	0,50						0,65			0,75	1,00	1,20	-	-		
Б.2	0,52			0,65						0,83			1,25			1,60			
Б.3	-	-	0,55						0,65			0,85	1,10	1,23	1,60				

Примечание–Максимальная длина монтажной части ТП Метран–274МП–03, Метран–274МП–03–Exia, Метран–276МП–03, Метран–276МП–03–Exia, Метран–276МП–19, Метран–276МП–19–Exia–1000 мм..

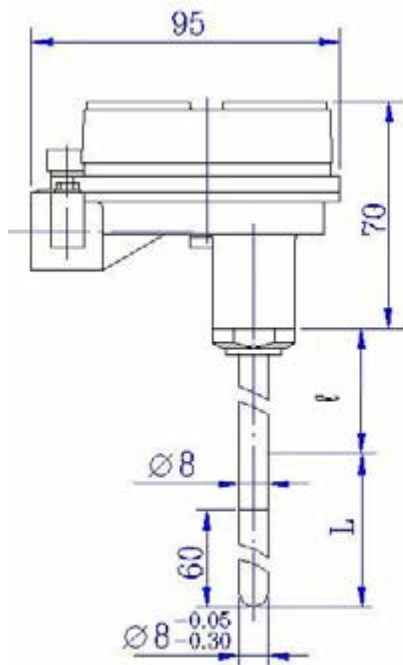


Рисунок Б.4 - Исполнения
 Метран-271МП-04-Exd
 Метран-274МП-04-Exd
 Метран-276МП-04-Exd
 Метран-276МП-20-Exd

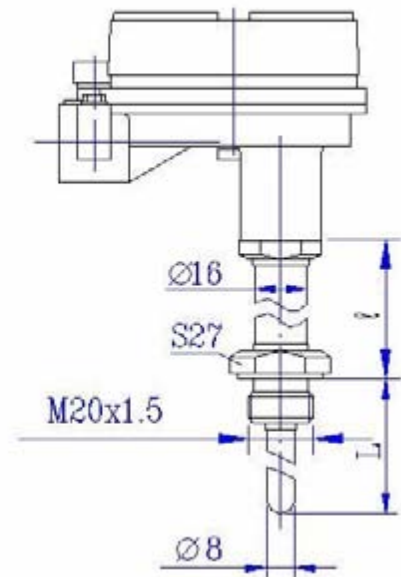


Рисунок Б.5 - Исполнения
 Метран-271МП-05-Exd
 Метран-274МП-05-Exd
 Метран-276МП-05-Exd
 Метран-276МП-21-Exd

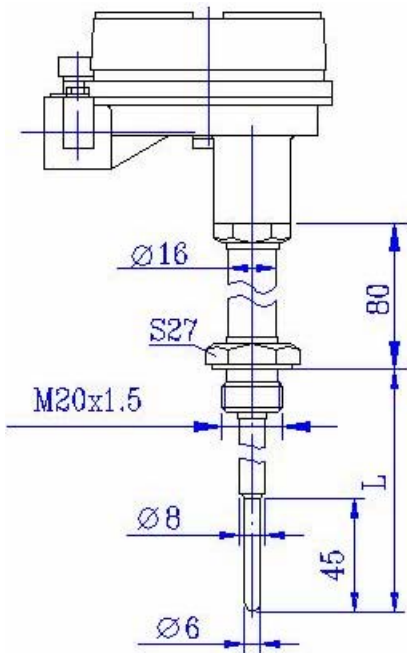


Рисунок Б.6 - Исполнения
 Метран-274МП-06-Exd
 Метран-276МП-06-Exd
 Метран-276МП-22-Exd

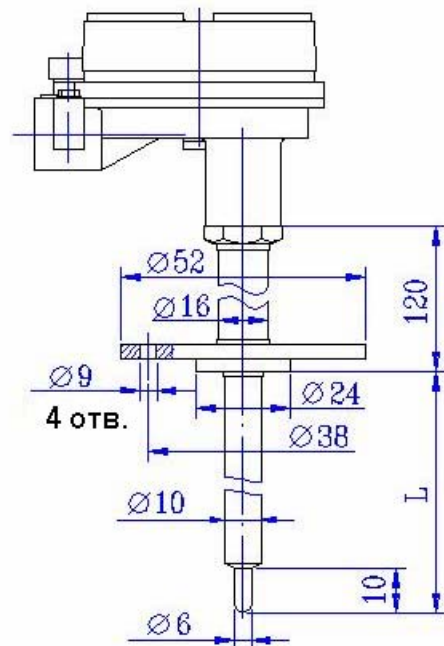


Рисунок Б.7 - Исполнения
 Метран-271МП-07-Exd

Примечания

1 $\ell=120$ мм - для Метран-271МП-Exd по рисункам Б.4, Б.5;

$\ell=80$ мм – для Метран–274МП–Exd, Метран–276МП–Exd, Метран–276МП–20–Exd, Метран–276МП–21–Exd по рисункам Б.4, Б.5.

2 Кабельные вводы не показаны, приведены в приложении Д.

Таблица Б.2–Длина монтажной части и масса ТП

Рисунок	Масса, кг																
	Длина монтажной части, L, мм																
	60	80	100	120	160	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
Б.4	-	-	-	0,85			0,92			1,20			1,35				
Б.5	0,93			1,00				1,10			1,25		1,40				
Б.6	-	-	0,95		1,05			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Б.7	-	-	-	0,95		1,00			-	-	-	-	-	-	-	-	-

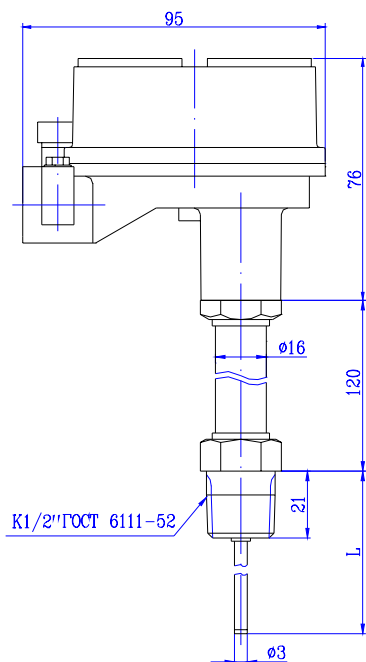


Рисунок Б.8 – Исполнение
Метран-271МП-12-Exd

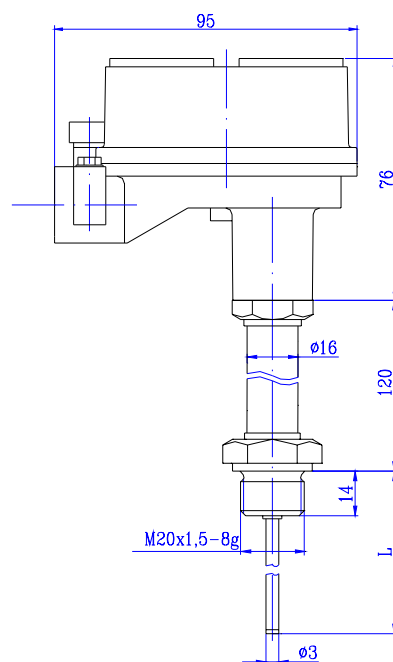


Рисунок Б.9 - Исполнение
Метран-271МП-13-Exd

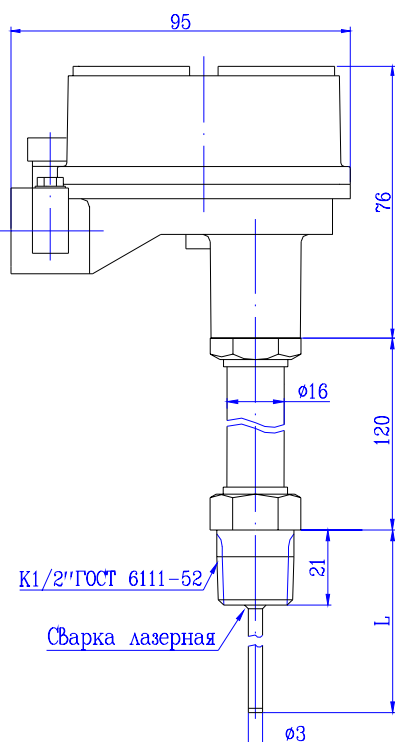


Рисунок Б.10 – Исполнение
Метран-271МП-14-Exd

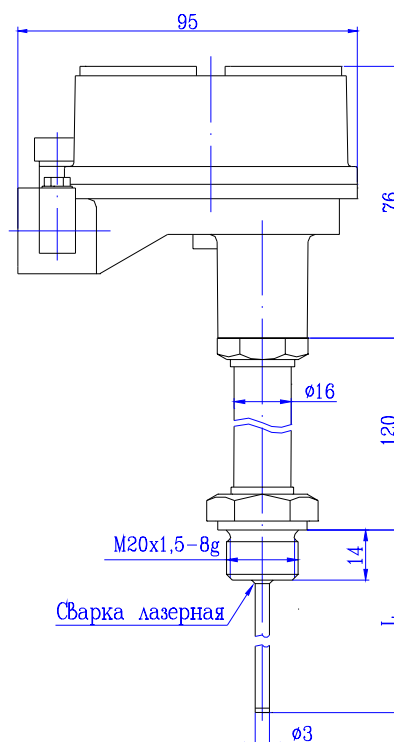


Рисунок Б.11 – Исполнение
Метран-271МП-15-Exd

Таблица Б.3 Длина монтажной части и масса ТП

Рисунок	Масса, кг, не более											
	Длина монтажной части L, мм, не более											
	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
Б.8, Б.9, Б.10, Б.11	1,10			1,15				1,25		1,36		

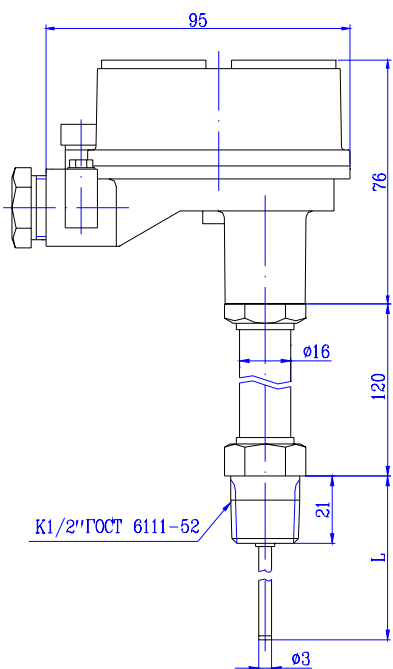


Рисунок Б.12 – Исполнения
Метран-271МП-16
Метран-271МП-16-Ех1а

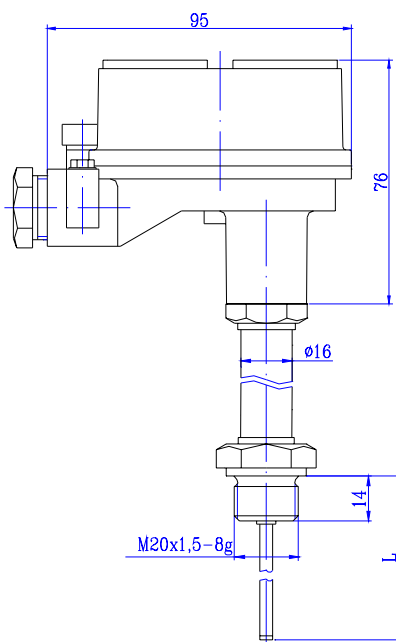


Рисунок Б.13 – Исполнения
Метран-271МП-17
Метран-271МП-17-Ех1а

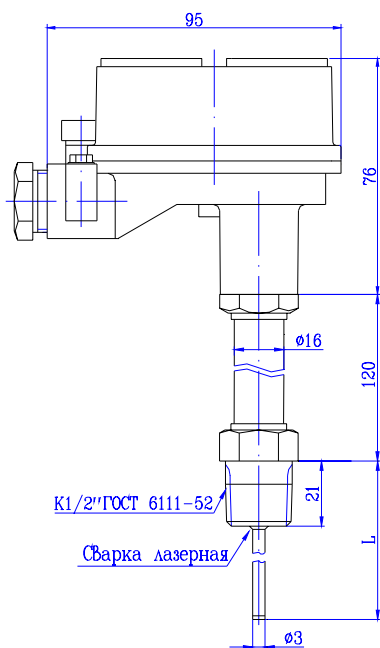


Рисунок Б.14 – Исполнения
Метран-271МП-18
Метран-271МП-18-Ех1а

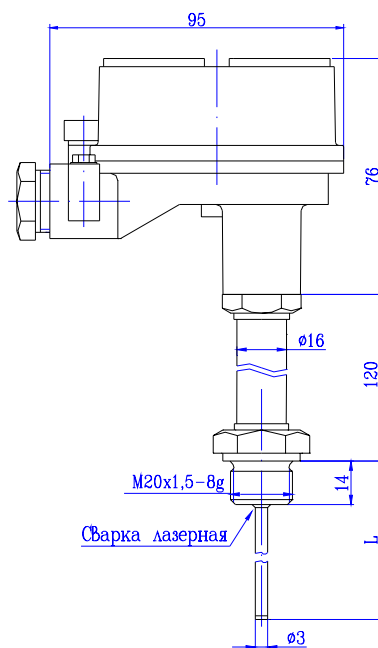


Рисунок Б.15 – Исполнения
Метран-271МП-19
Метран-271МП-19-Ех1а

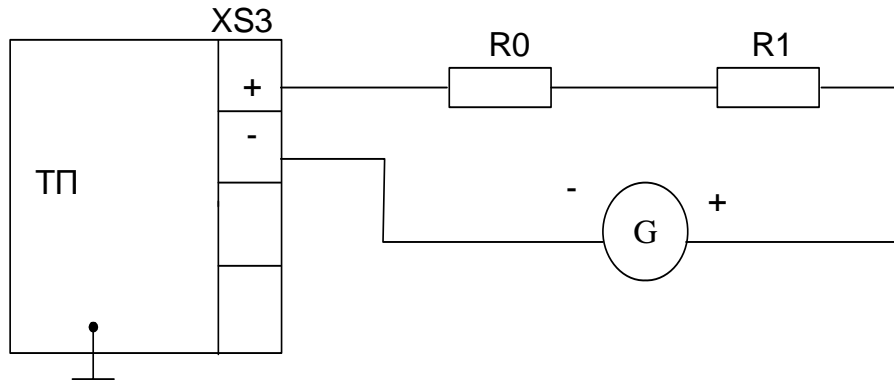
Таблица Б.4 Длина монтажной части и масса ГП

Рисунок	Масса, кг, не более										
	Длина монтажной части L, мм, не более										
	200	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
Б.12, Б.13, Б.14, Б.15	1,10		1,15				1,25		1,36		

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Схемы внешних соединений термопреобразователей Метран–270МП



$$R_H = R_0 + R_1$$

$$R_0 = 100 \text{ Ом}$$

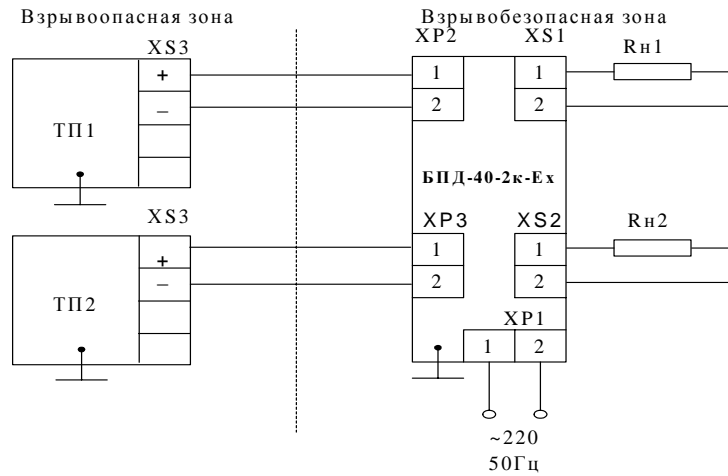
$$100 < R_H < 1000 \text{ Ом}$$

G – источник питания

Рисунок В.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное)

Схемы внешних соединений термопреобразователей Метран-270МП Ех1а



Параметры линии связи, не более:

R _н	200 Ом
C кабеля	0,1 мкФ
L кабеля	1,0 мГн
Длина линии связи	1000 м

Рисунок Г.1–Соединение термопреобразователей с блоком питания БПД-40-2к-Ех

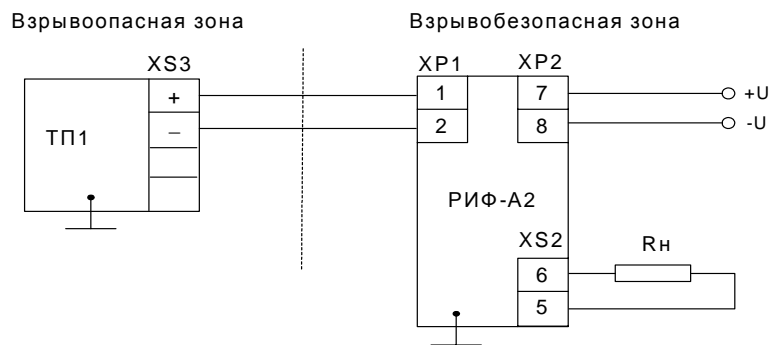


Рисунок Г.2–Соединение термопреобразователей с барьером РИФ-А2

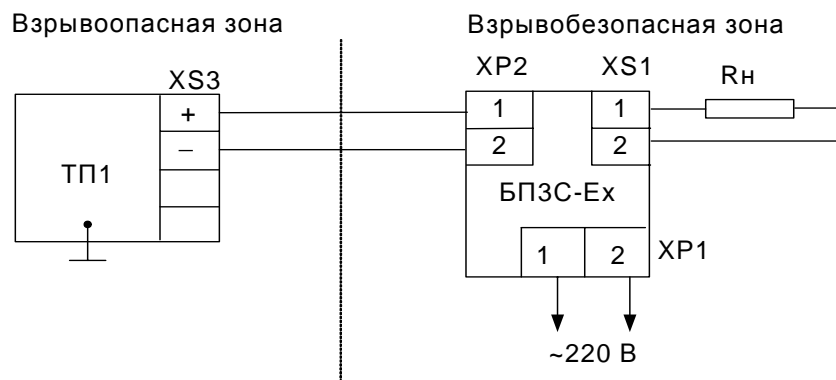


Рисунок Г.3–Соединение термопреобразователей с блоком питания БПЗС-Ех

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
Монтажные комплекты кабельного ввода

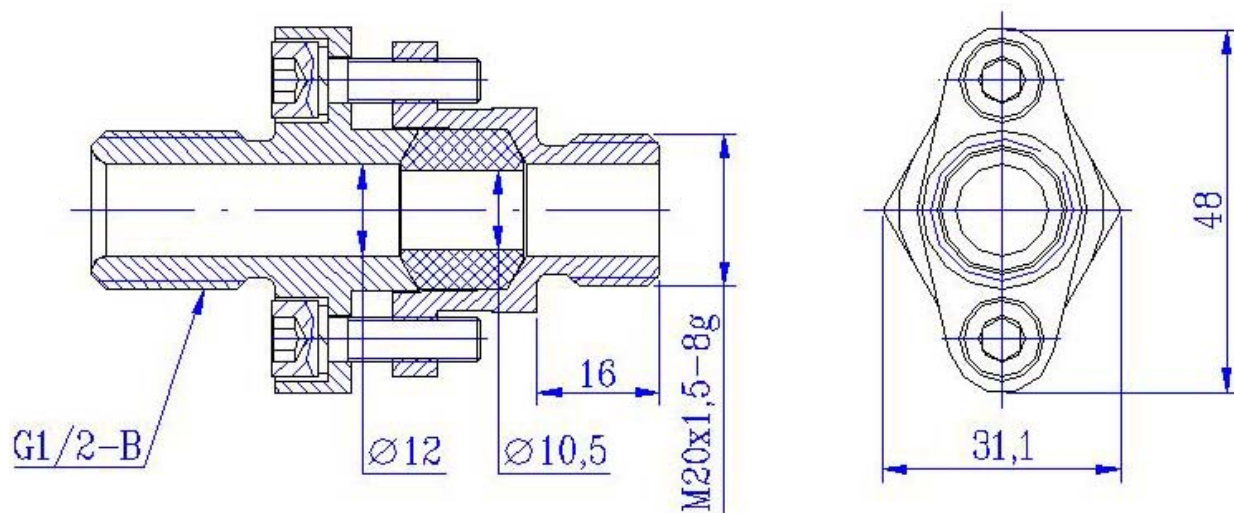


Рисунок Д.1–Ввод кабельный 251.01.08.000 (для трубного монтажа)

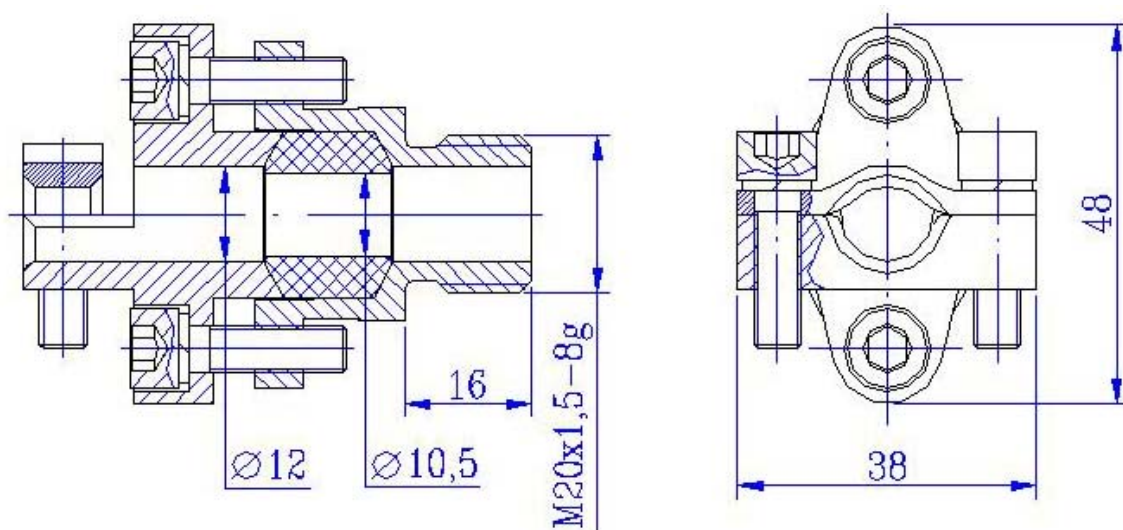
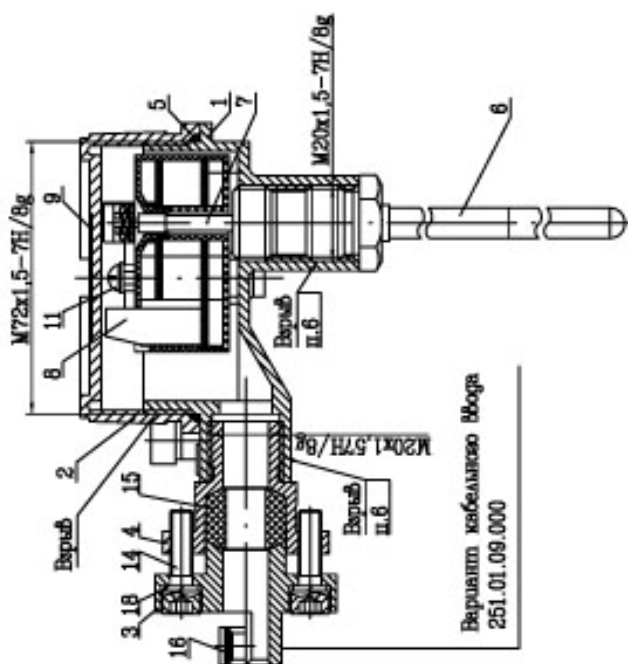


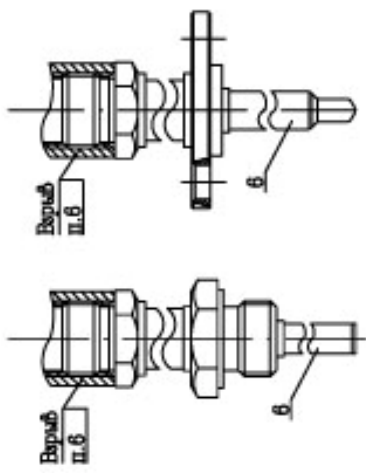
Рисунок Д.2–Ввод кабельный 251.01.09.000
(для монтажа бронированного кабеля)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Чертеж средств взрывозащиты
термопреобразователей ТХАУ Метран-271МП-Exd



Вариант кабельного Вбора
251.01.09.000



Кольцо уплотнительное по.15

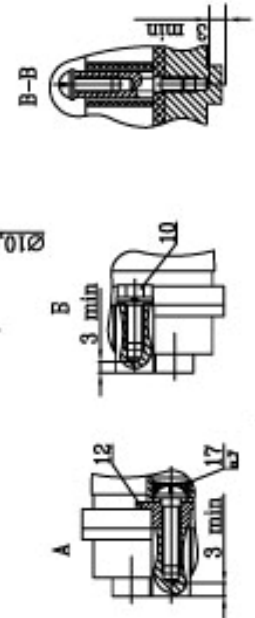
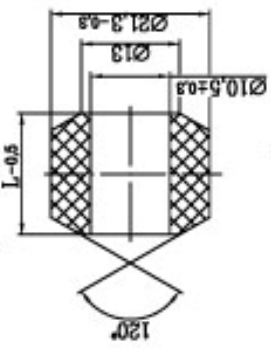


Таблица Е.1

Тип кабельного Вбора	Материал кольца уплотнителя	Материал паянки	Материал детали
251.01.08.000	Резина ИРТ-1338	Сплав АК-12	Шпундер по.4
251.01.09.000	ИРТ-1338	Сплав АК-12	Сплав АК-12

Таблица Е.2

Тип кабельного Вбора	Материал кольца уплотнителя	Материал паянки	Материал детали
251.01.08.000	Сплав АК-12 армированный сталью 12Х18Н10Т	Сплав АК-12	Шпундер по.4
251.01.09.000	Сплав АК-12	Сплав АК-12	Сплав АК-12

1. Свободна обем взрывозащити оболочки 130 см³. Испытательное давление-1МПа.

2. Материалы:

- корпус, крышка-сталь АК-12
- муфта (по.3), шпундер (по.4)-таблица Е.2;
- защитная арматура-сталь 12Х18Н10Т или 10Х17Н13М2Т в зависимости от исполнения;
- кольцо уплотнительное-таблица Е.1;

3. На поверхности, обозначенных "ВрцФб", не допускаются забоины, раковины, порезы и другие дефекты.

4. Кольцо уплотнительное по.15 предназначено для монтажа кабеля с наружным диаметром от 8 до 10 мм.

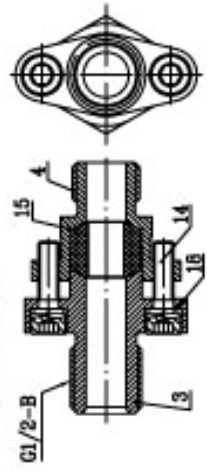
5. В резьбовых соединениях, обозначенных "ВрцФб", должно быть в зацеплении не менее 5 полных, не поврежденных, непрерывных витков.

6. Резьбовые соединения М20х1,5, обозначенные "ВрцФб", стопорить клеем К-300-61.

7. Пломбировка пломбиростной мастикой.

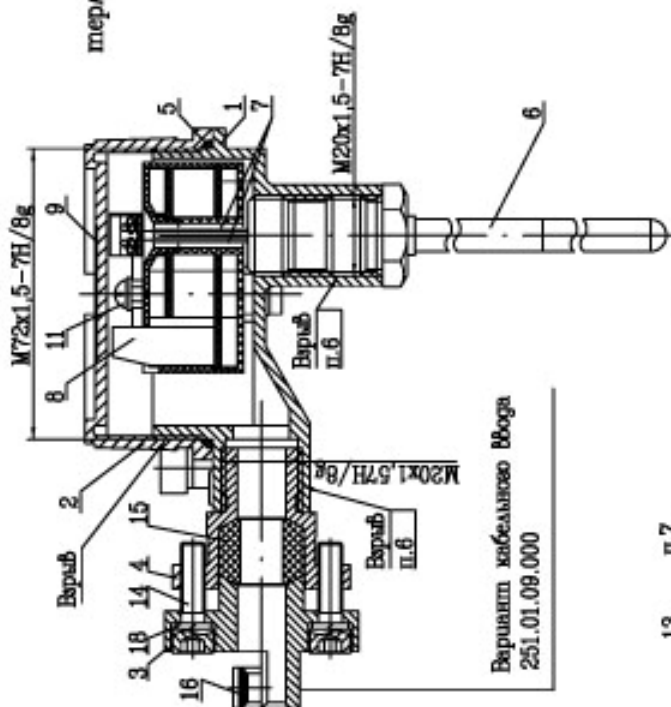
8. Длина резьбы резьбовых соединений, обозначенных "ВрцФб", - не менее 8.

Вариант кабельного Вбора
251.01.08.000

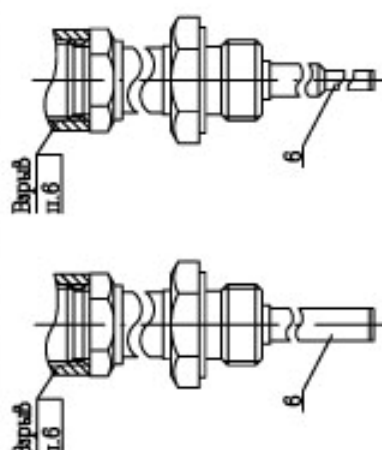


ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)

Чертеж средств борьбы с пожарами
термометробразователей ТСМУ Метран-274МП-Exd



Вариант кабельного ввода
251.01.09.000



Кольцо уплотнительное по п.15

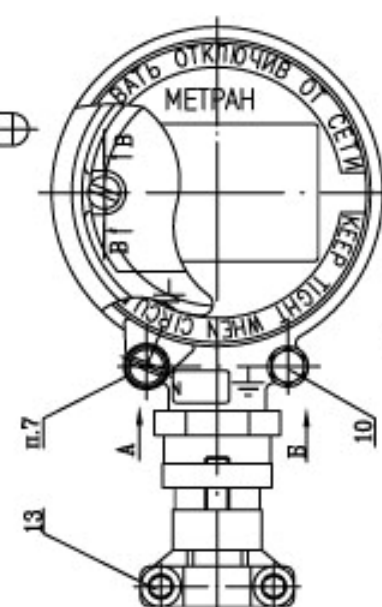
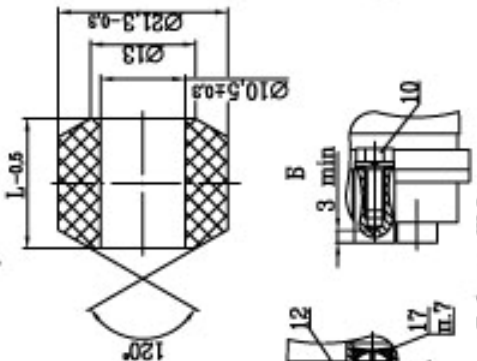


Таблица Ж.1

Тип кабельного ввода	Материал кольца уплотнительного	Л.м.м
251.01.08.000	Резина ИРП-1398	16,5
251.01.09.000		

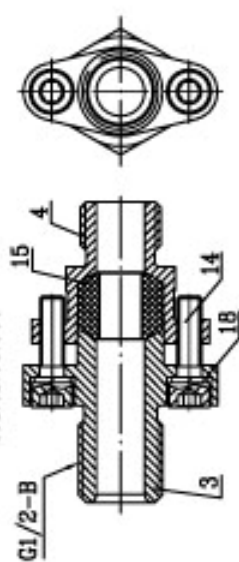
Таблица Ж.2

Тип кабельного ввода	Материал деталей	Штуцер по.4
251.01.08.000	Муфта по.3 Сплав АК-12 армированный сталью 12Х18Н10Т	Штуцер по.4 Сплав АК-12
251.01.09.000	Сплав АК-12	Сплав АК-12

- 1-корпус, 2-крышка, 3-муфта, 4-штуцер, 5-прокладка, 6-защитная арматура, 7-защитный чехол, 8-защитный модуль, 9-табличка паспортная, 10-болт земляной, 11-винт внутреннею заземления, 12-спонорная планка, 13,14-винты, 15-кольцо уплотнительное, 16-паянка, 17-мастика, 18-шпоба пружинная.
1. Свободный объем взрывозащитной оболочки 130 см³. Испытательное давление-1МПа.
2. Материалы:
-корпус, крышка-сплав АК-12
-муфта (по.3), штуцер (по.4)-табличка Ж.2;
-защитная арматура-сталь 12Х18Н10Т или 10Х17Н13М2Т в зависимости от исполнения;
-кольцо уплотнительное-табличка Ж.1;

3. На поверхностях, обозначенных "Варить", не допускаются забоины, раковины, трещины и другие дефекты.
4. Кольцо уплотнительное по п.15 предназначено для монтажа кабеля с наружным диаметром от 8 до 10 мм.
5. В резьбовых соединениях, обозначенных "Варить", должно быть в зацеплении не менее 5 полных, непрерывных, непрерывных витков.
6. Резьбовые соединения М20х1,5, обозначенные "Варить", спонорить клеем К-300-61.
7. Пломбировка пломбировочной мастикой.
8. Длина резьбы резьбовых соединений, обозначенных "Варить", не менее 6мм.

Вариант кабельного ввода
251.01.08.000



ПРИЛОЖЕНИЕ К
(справочное)
Схемы внутренних соединений ТП

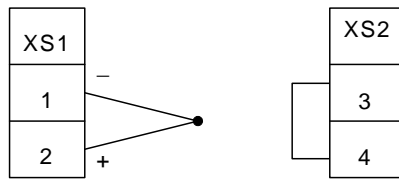


Рисунок К.1–Схема внутренних соединений ТХАУ Метран-271МП

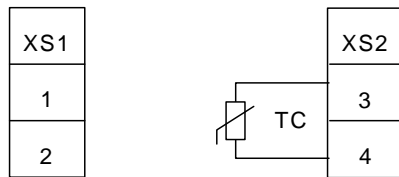


Рисунок К.2–Схема внутренних соединений ТСМУ Метран-274МП, ТСПУ Метран-276МП (при двухпроводной схеме соединения ТС)

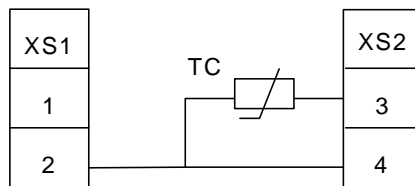


Рисунок К.3–Схема внутренних соединений ТСМУ Метран-274МП, ТСПУ Метран-276МП (при трехпроводной схеме соединения ТС)

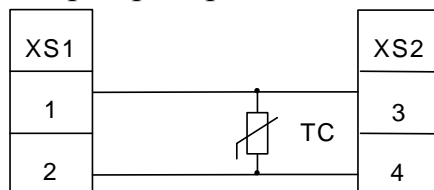


Рисунок К.4–Схема внутренних соединений ТСМУ Метран-274МП, ТСПУ Метран-276МП (при четырехпроводной схеме соединения ТС)

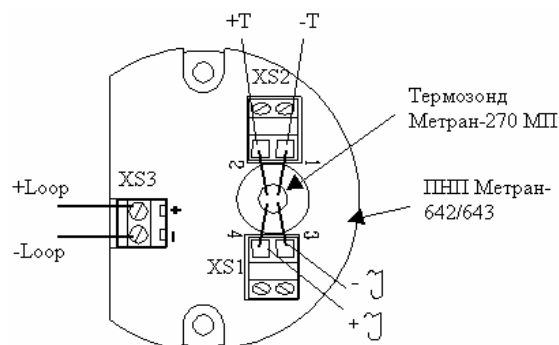
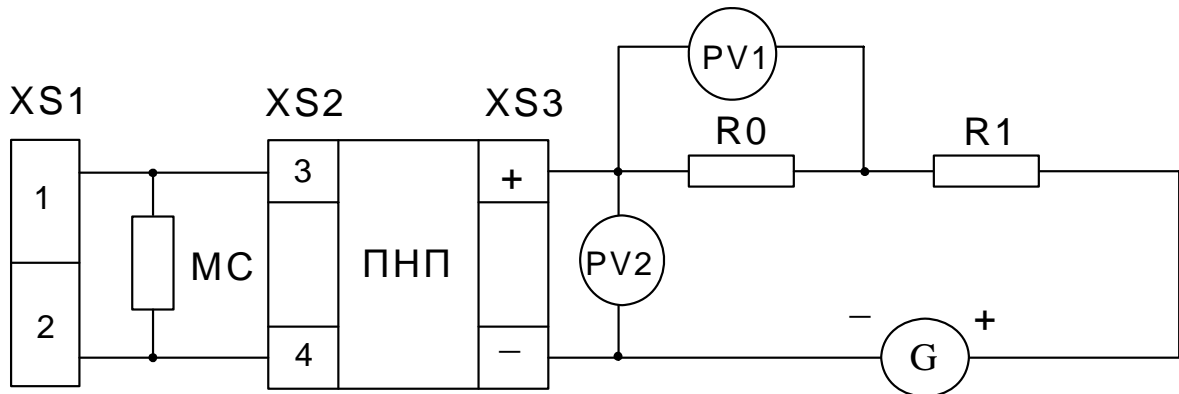


Рисунок К.5–Размещение клемм ПНП при установке в корпусе термопреобразователей Метран-270МП

ПРИЛОЖЕНИЕ Л (справочное)

Схемы подключения ПНП при определении основной погрешности



$$R_n = R_0 + R_1$$

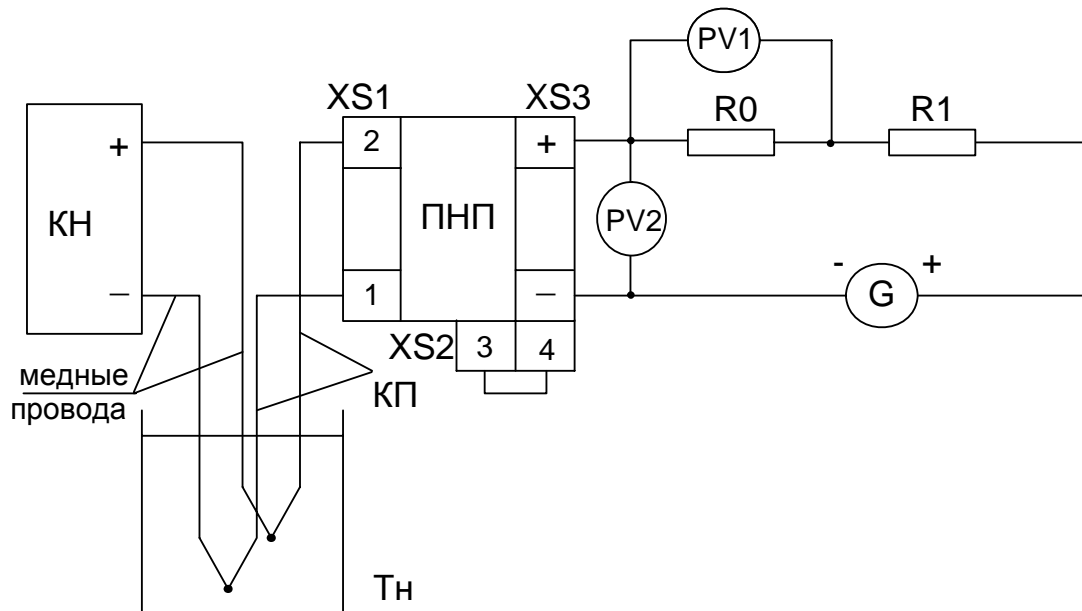
PV1, PV2 – вольтметр цифровой

G – источник питания

ПНП – измерительный преобразователь

МС – мера сопротивления

Рисунок Л.1 – ПНП Метран–642, Метран–643 для работы с ТСМУ, ТСПУ



КН – компаратор напряжений

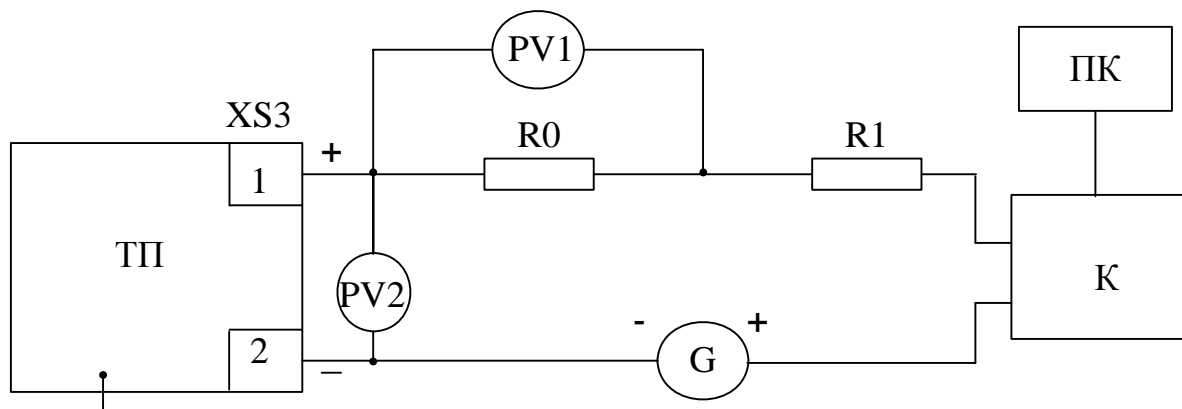
КП – компенсационные провода

Tн – термостат нулевой

Рисунок Л.2 – ПНП Метран–642 для работы с ТХАУ

ПРИЛОЖЕНИЕ М (справочное)

Схемы соединения термопреобразователей при определении основной погрешности



PV1, PV2–вольтметр цифровой

R0–образцовая катушка сопротивлений

R1–магазин сопротивлений

К–конфигуратор Метран-671

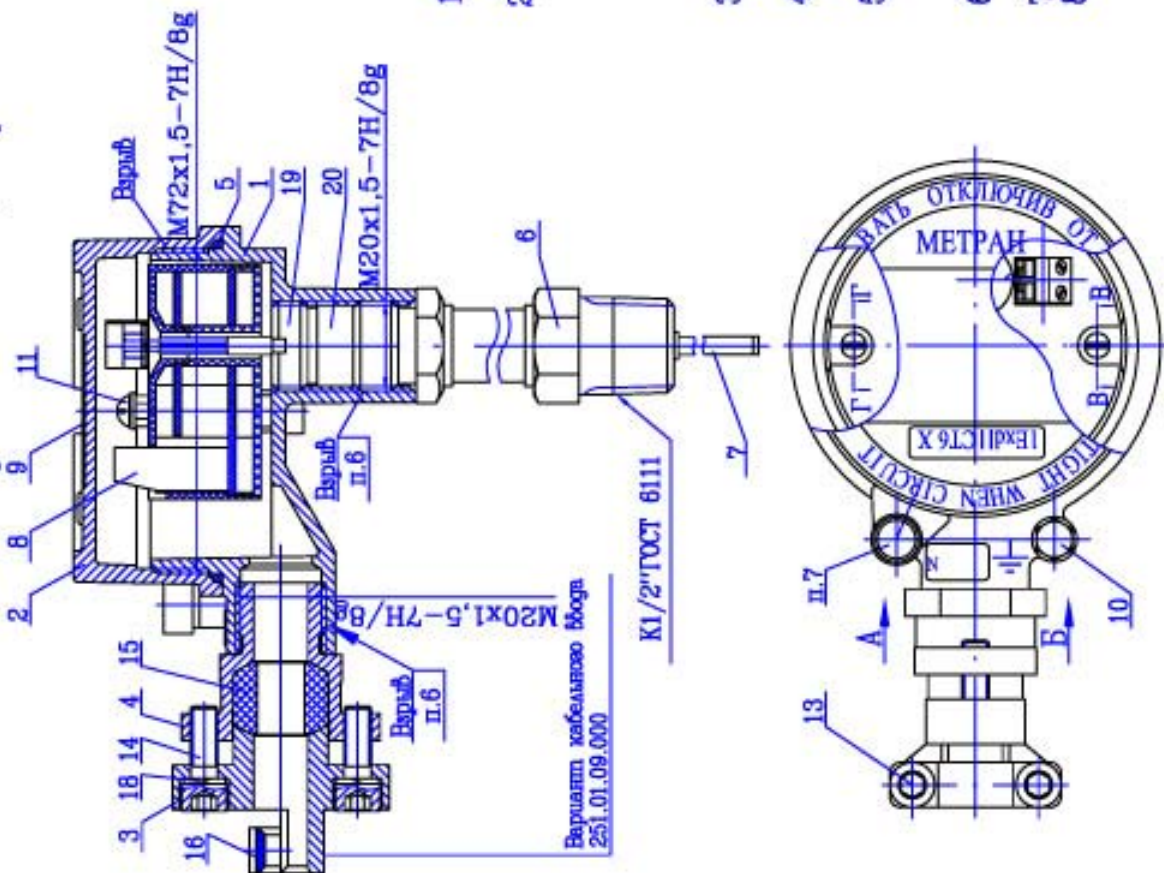
ПК–персональный компьютер

Рисунок М.1–Метран-270МП(ПНП Метран–642, Метран–643)
(подключение конфигуратора Метран-671 и компьютера
только при необходимости регулировки и настройки ТП)

ПРИЛОЖЕНИЕ II

(обязательное)

Чертеж средств Взыбозащиты термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом ТХАУ Метран-271МП-12-Ехd, Метран-271МП-13-Ехd, Метран-271МП-14-Ехd, Метран-271МП-15-Ехd.



- 1-корпус, 2-крышка, 3-муфта, 4-штуцер, 5-прокладка, 6-арматура, 7-термопарный кабель, 8-нормирующая преобразователь Метран-642, 9-табличка паспортная, 10-болт заземления, 11-винт внутреннего заземления, 12-стопорная планка, 13, 14-винты, 15-кольцо уплотнительное, 16-планка, 17-мастика, 18-шабл пружинная, 19-гайка, 20-прокладка.

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 130 см³.

Испытательное давление-1МПа.

2. Материалы:

- корпус, крышка - сплав АК-12;
- муфта (поз.3), штуцер (поз.4) - таблица П.1;
- защитная арматура - сталь 12Х18Н10Т;
- кольцо уплотнительное - резина ИРП-1338;
- гайка (поз.19) - сталь 12Х18Н10Т;

3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв", не допускаются забоины, раковины, трещины и другие дефекты.

4. Кольцо уплотнительное поз.15 предназначено для монтажа кабеля с наружным диаметром от 8 до 10мм.

5. В резьбовых соединениях, обозначенных "Взрыв", должно быть в зацеплении не менее пяти полных, неповрежденных, непрерывных витков.

6. Резьбовые соединения М20х1,5, обозначенные "Взрыв", стопорить клеем К-300-61.

7. Пломбировка пломбирочной мастикой.

8. Длина резьбы резьбовых соединений, обозначенных "Взрыв", - не менее 8мм.

Рисунок П.1

Продолжение приложения П

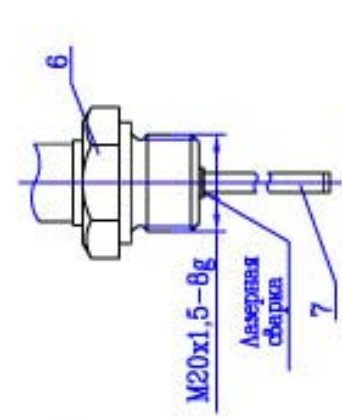
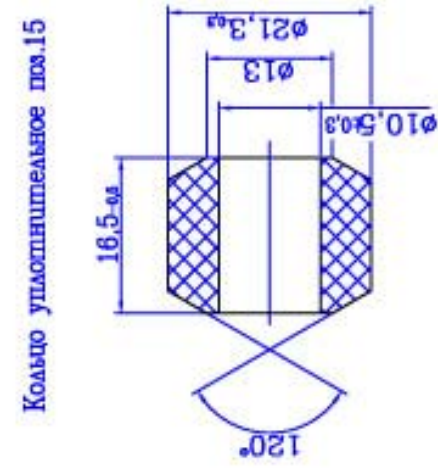


Рисунок П.4

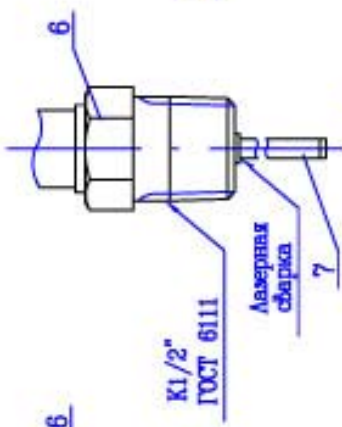


Рисунок П.3

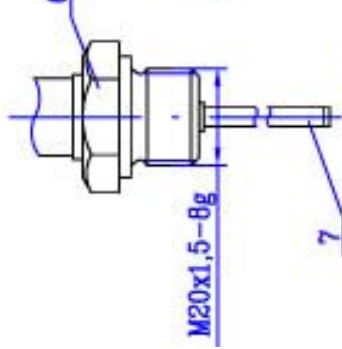


Рисунок П.2

(оставшее смотри рисунок П.1) (оставшее смотри рисунок П.1) (оставшее смотри рисунок П.1)

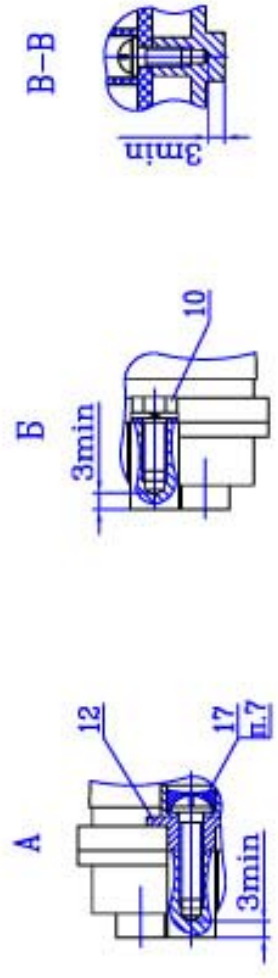


Таблица П.1

Тип кабельного ввода	Материал деталей	
	Муфта поз.3	Штуцер поз.4
251.01.08.000	Славб АК-12 армированный сталью 12Х18Н10Т	Славб АК-12
251.01.09.000	Славб АК-12	

