

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ “ОКБ ВЕКТОР”



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ
МНОГОТОЧЕЧНЫЕ

ПТМ

Руководство по эксплуатации
ВГАР.405213.001 РЭ



EAC

2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	2
---------------	---

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3. КОМПЛЕКТНОСТЬ	8
4. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	9
5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ.....	13
6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	15

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	16
8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	17
9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ПРИ МОНТАЖЕ	17
10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ	18
11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	19
12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА.....	20
13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	20
Ссылочные нормативные документы	21
Приложение А.....	22
Приложение Б	25
Приложение В.....	33

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит сведения, необходимые для изучения и эксплуатации преобразователей температуры многоточечных ПТМ ТУ 26.51.51-001-38352196-2020, именуемых в дальнейшем – “ПТМ”, и предназначен для обучения обслуживающего персонала работе с ними и их эксплуатации.

Документ содержит сведения о назначении, технических данных, составе, устройстве, конструкции и принципе работы ПТМ, сведения об условиях их эксплуатации и маркировке.

В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

- весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;
- все копии должны содержать ссылку на авторские права ООО “ОКБ Вектор”;
- настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

В документе приняты следующие сокращения:

- ИЭ** – измерительный элемент;
- МК** – микроконтроллер;
- ПАП** – пьезоакустический преобразователь;
- ЭП** – электронный преобразователь;
- ПО** – программное обеспечение;
- ПУЭ** – правила устройства электроустановок;
- ПК** – персональный компьютер;
- ЦИТ** – цифровой интегральный термометр;
- ДТ** – датчик температуры;

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Преобразователи температуры многоточечные ПТМ предназначены для непрерывного автоматического измерения температуры продуктов в одной или нескольких точках.

1.2. ПТМ могут применяться для контактного измерения температуры среды в точках с произвольным шагом по высоте технологической установки (например, резервуара). Максимальное количество измеряемых точек равно 32.

1.3. ПТМ предназначены для измерения значений температуры жидких продуктов, газов и сыпучих материалов.

1.4. ПТМ может применяться в хранилищах и технологических резервуарах в следующих областях:

- Нефтегазовая, топливная индустрия, энергетика;
- Пищевая, химическая промышленность, фармацевтика;
- Сельское хозяйство (зерно, комбикорма).

1.5. ПТМ осуществляют:

- измерение температуры с максимальным количеством измеряемых точек равным 32, диапазон температур измеряемой среды от минус 55 °С до +150 °С;
- питание и передачу данных измерений по двухпроводному (для приборов с HART-протоколом) или четырехпроводному кабелю (для приборов с UART-протоколом и выходом RS-485);
- ввод по цифровым протоколам настроек прибора в системы верхнего уровня;
- местную индикацию данных измерений температуры;
- работу во взрывоопасных зонах в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011;
- измерение температуры в агрессивных средах;
- измерение температуры в резервуарах под давлением до 40 МПа;
- привязку токового сигнала (4...20 мА) к одному датчику температуры (на выбор) для приборов с HART-протоколом;
- ввод настроечных параметров с персонального компьютера (ПК) через терминальную программу;
- индикацию на экране ПК данных измерений и настроек ПТМ через терминальную программу.

1.6. ПТМ позволяют создавать на своей основе интеллектуальные измерительные комплексы, которые обеспечивают непрерывное контактное измерение температуры в автоматическом режиме.

1.7. Условия эксплуатации и степень защиты ПТМ

Исполнения ПТМ с усиленным корпусом из нержавеющей стали соответствуют климатическому исполнению ОМ, категориям размещения 1 и 5 по

ГОСТ 15150, но при рабочем значении температуры окружающей среды от минус 55 до +85 °С, влажности воздуха 100% при 35 °С, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.). Степень защиты от влаги и пыли IP66 по ГОСТ 14254.

Исполнения ПТМ с промышленным разъемом Hirschmann соответствуют климатическому исполнению ОМ, категориям размещения 1 и 5 по ГОСТ 15150, но при рабочем значении температуры окружающей среды от минус 45 до +85° С, влажности воздуха 100% при 35°С, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.). Степень защиты от влаги и пыли IP65 по ГОСТ 14254.

По устойчивости к механическим воздействиям ПТМ соответствуют исполнению N1 по ГОСТ Р 52931.

1.8. Виды взрывозащиты, примененные в ПТМ

1.8.1. ПТМ в зависимости от исполнения имеют взрывозащиту вида "искробезопасная электрическая цепь уровня "ia" или "взрывонепроницаемая оболочка".

1.8.2. Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006 для различных исполнений ПТМ приведена в таблице 1. Расшифровка обозначения исполнений ПТМ приведена в Приложении А.

ТАБЛИЦА 1

Исполнение ПТМ	Выходной сигнал	Маркировка взрывозащиты
ПТМХХ-Н-Ех-Д	4...20 мА, HART-протокол	0 Ex ia IIB T5...T3 Ga X
ПТМХХ-Н-Ех-0	4...20 мА, HART-протокол	
ПТМХХ-У-Ех-0	UART, ModBusRTU	
ПТМХХ-Н-Вн-Д	4...20 мА, HART-протокол	Ga/Gb Ex ia/d IIB T5...T3 X
ПТМХХ-RS-Вн-Д	RS-485, ModBus RTU	
ПТМХХ-RS-0-0	RS-485, ModBus RTU	Без взрывозащиты

Знак "X", следующий за маркировкой взрывозащиты означает, что подключаемые к ПТМ взрывозащищенного исполнения "Ех" внешние электротехнические устройства, должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а их искробезопасные параметры должны соответствовать условиям применения ПТМ во взрывоопасной зоне.

1.8.3. Соответствие ПТМ требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 обеспечивается выполнением требований ГОСТ31610.0-2014 (IEC60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006.

1.8.4. ПТМ с видом взрывозащиты "Ех" предназначены для эксплуатации в зонах класса 0, 1 и 2.

Измерительный элемент ПТМ с видом взрывозащиты "Вн" может эксплуатироваться в зонах класса 0, 1 или 2; электронный преобразователь ПТМ с видом взрывозащиты "Вн" предназначен для эксплуатации в зонах классов 1 и 2.

1.8.5. ПТМ соответствуют требованиям технических условий и комплекту конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 012/2011.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Структура условного обозначения ПТМ при заказе приведена в Приложении А.

2.2. ПТМ выпускаются с двумя типами измерительных элементов:

- гибкий с оболочкой из металлорукава из стали марки AISI.316, наружным диаметром 10 мм,
- жесткий с оболочкой из трубы из стали марки AISI.316, диаметром 8, 10 или 12 мм.

2.3. Стойкость приборов к агрессивным средам ограничена материалом, контактирующим с рабочей средой – нержавеющей сталь марки AISI.316.

2.4. ПТМ предназначены для измерения температуры в различных средах со следующими параметрами:

- давление рабочей среды не более 40 МПа;
- температура рабочей среды в зависимости от исполнения от минус 45 до +100 °С или от минус 55 до +150 °С;
- вязкость рабочей среды не ограничена при условии отсутствия ее налипания на измерительном элементе;
- типы рабочей среды: жидкости, газы, воздух, сыпучие материалы.

2.5. Диапазон измерений температуры совпадает с диапазоном температур рабочей среды.

2.6. Пределы основной абсолютной погрешности измерений температуры:

± 0,5 °С в диапазоне от минус 45 до +100 °С;

± 0,3 °С в диапазоне от минус 55 до +150 °С;

± 0,2 °С в диапазоне от минус 45 до +100 °С.

2.7. В ПТМ предусмотрены следующие типы выходных сигналов:

- аналоговый сигнал 4...20 мА (токовая петля), с поддержкой стандартного (документированного) HART-протокола;
- цифровой последовательный интерфейс RS-485, с поддержкой промышленного протокола ModBus RTU;
- цифровой последовательный интерфейс UART, с поддержкой промышленного протокола ModBus RTU.

2.8. Общие технические характеристики ПТМ

2.8.1. ПТМ предназначены для автоматического измерения температуры рабочей среды в одной или нескольких точках.

2.8.2. Основные характеристики ПТМ приведены в таблицах 2...4.

ТАБЛИЦА 2

ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРПУСА		
Тип измерительного элемента	ПТМХХ – с жестким измерительным элементом	ПТМ20 – с гибким измерительным элементом
Длина и диаметр измерительного элемента	не более 6 м Ø 8, 10 или 12 мм	не более 35 м Ø 10 мм
Количество термодатчиков, шаг установки	Max 32 шт., шаг 1 м (по умолчанию) или по заказу	
Отклонение местоположения точек измерения температуры	± 0,01 м	

ТАБЛИЦА 3

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ			
Исполнение ПТМ	Выходной сигнал	Местная индикация	Маркировка взрывозащиты
ПТМХХ-Н-Ех-Д	4...20 мА, HART-протокол	на корпусе	0 Ex ia IIB T5...T3 Ga X
ПТМХХ-Н-Ех-0	4...20 мА, HART-протокол	без индикации	
ПТМХХ-У-Ех-0	UART, ModBusRTU	без индикации	
ПТМХХ-Н-Вн-Д	4...20 мА, HART-протокол	на корпусе	Ga/Gb Ex ia/d IIB T5...T3 X
ПТМХХ-RS-Вн-Д	RS-485, ModBus RTU	на корпусе	
ПТМХХ-RS-0-0	RS-485, ModBus RTU	без индикации	без взрывозащиты

ТАБЛИЦА 4

ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛИРУЕМОЙ СРЕДЫ		
Давление рабочей среды	не более 40 МПа	не более 1 МПа
Температура рабочей среды	минус 45...+100 °С	минус 55...+150 °С
Типы рабочей среды	Жидкости, газы, воздух, сыпучие материалы	

ТАБЛИЦА 5

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с выводом по цифровому интерфейсу	± 0,3 °С в диапазоне от минус 55...+150 °С	± 0,5 °С в диапазоне от минус 45...+100 °С	± 0,2 °С в диапазоне от минус 45...+100 °С
Предел основной допускаемой приведенной погрешности, выход 4...20 мА	± 0,1 %		
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, выход 4...20 мА	0,005 % / 10 °С		
Разрешающая способность, не хуже	0,01 °С		

2.8.3. Электрические характеристики ПТМ приведены в таблице 6.

ТАБЛИЦА 6

ПАРАМЕТР	Диапазон напряжения питания	Потребляемая мощность	Ток потребления в активном режиме	Ток потребления в режиме «сон»	Параметры Искробезопасных цепей
ПТМХХ-Н-Ех-0	12...36 В	≤ 1 Вт	-	-	$U_i \leq 28 \text{ В}; I_i \leq 0,1 \text{ А};$ $P_i \leq 0,6 \text{ Вт}; L_i \leq 0,01 \text{ мГн};$ $C_i \leq 0,1 \text{ мкФ}$
ПТМХХ-Н-Ех-Д	16...36 В	≤ 1 Вт	-	-	$U_i \leq 28 \text{ В}; I_i \leq 0,1 \text{ А};$ $P_i \leq 0,6 \text{ Вт}; L_i \leq 0,01 \text{ мГн};$ $C_i \leq 0,1 \text{ мкФ}$
ПТМХХ-Н-Вн-Д	16...36 В	≤ 1 Вт	-	-	Встроенный барьер искрозащиты
ПТМХХ-У-Ех-0	3,2...3,6 В	≤ 0,1 Вт	≤ 25 мА	≤ 10 мкА	$U_i \leq 8,0 \text{ В}; I_i \leq 0,3 \text{ А};$ $P_i \leq 0,6 \text{ Вт}; L_i \leq 0,01 \text{ мГн};$ $C_i \leq 40 \text{ мкФ}$
ПТМХХ-RS-Вн-Д	12...36 В	≤ 1,5 Вт	-	-	Встроенный барьер искрозащиты
ПТМХХ-RS- 0 -0	12...36 В	≤ 1 Вт	-	-	-

2.9 По степени защиты от поражения электрическим током ПТМ соответствуют классу защиты III в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

2.10 Связь ПТМ со вторичными приборами рекомендуется осуществлять:

- 1) Для ПТМХХ-Н – с помощью экранированного двухпроводного кабеля. Для повышения устойчивости ПТМ к промышленным помехам рекомендуется применять кабель – витая пара в экране.
- 2) Для ПТМХХ-RS и ПТМХХ-У – с помощью экранированного четырехпроводного кабеля. Для повышения устойчивости ПТМ к промышленным помехам рекомендуется применять кабель – две витые пары в экране.

2.11. Характеристики надёжности

2.11.1. ПТМ предназначены для непрерывной работы.

2.11.2. Средняя наработка на отказ ПТМ с учетом технического обслуживания, регламентируемого данным руководством по эксплуатации, не менее 52000 ч.

Средняя наработка на отказ ПТМ устанавливается для условий и режимов эксплуатации, оговоренных в пп. 2.4.

2.11.3. Критерием отказа является несоответствие ПТМ требованиям пп. 2.5, 2.6.

2.11.4. Срок службы ПТМ всех исполнений составляет не менее 15 лет.

2.11.5. Срок сохраняемости ПТМ не менее одного года на период до ввода в эксплуатацию при соблюдении условий, оговоренных в разделе "Правила хранения и транспортирования".

2.12. Конструктивные параметры

2.12.1. Масса ПТМ без учета измерительного элемента составляет не более 2 кг.

2.12.2. Габаритно-установочные размеры ПТМ всех исполнений приведены в приложении Б.

2.13. Схемы подключения ПТМ приведены в приложении В.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплект поставки ПТМ приведен в таблице 6.

ТАБЛИЦА 6

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО, ШТ
Преобразователь температуры многоточечный ПТМ	1
Руководство по эксплуатации ВГАР.405213.001РЭ	1
Инструкция по монтажу ВГАР.405213.001ИМ	1
Паспорт ВГАР.405213.001ПС	1
Методика поверки	1
Тара ВГАР.320005.003/ВГАР.320005.004	1
Комплект монтажных частей (в соответствии с заказом)	1

4. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Общее устройство различных исполнений ПТМ

4.1.1. ПТМ различных исполнений имеют в своей основе общую функциональную схему.

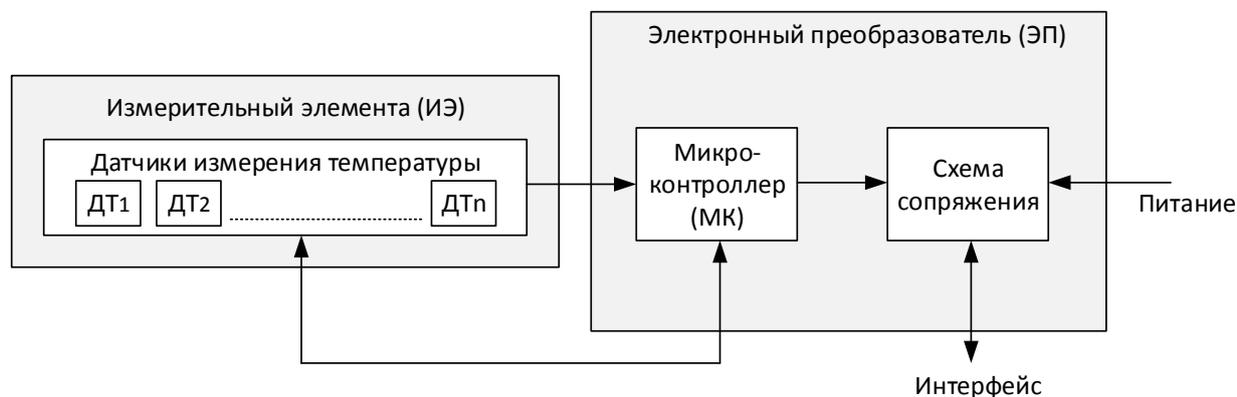
4.1.2. Общая для всех ПТМ функциональная схема (рисунок 1) состоит из двух основных узлов: измерительного элемента (ИЭ) и электронного преобразователя (ЭП).

Измерительный элемент представляет собой металлический стержень диаметром 1 мм, на котором жестко закрепляются цифровые платы измерения температуры (датчики температуры).

С одного конца стержень соединен с электронным преобразователем (ЭП), который содержит микроконтроллер (МК) и схему сопряжения, реализующую подключение ПТМ к внешнему оборудованию.

4.1.3. Функциональной особенностью исполнений ПТМ с кодом «Д» является наличие дисплея для отображения информации непосредственно в месте размещения.

РИСУНОК 1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ПТМ



4.1.4. Различия между исполнениями ПТМ приведены в пункте 2.8.2 и в Приложении А.

4.1.5. Конструктивно ИЭ имеет следующие исполнения:

- жесткое, в виде трубы из нержавеющей стали AISI.316, диаметром 8, 10 или 12 мм – ПТМ10;
- гибкое, в виде металлорукава из нержавеющей стали AISI.316, диаметром 10 мм – ПТМ20.

4.1.6. ИЭ всех исполнений ПТМ могут иметь различную длину. ПТМ жёсткого исполнения имеют ограничение по длине ИЭ до 6 м. В конструкции ПТМ гибкого исполнения предусмотрены специальные меры для снижения механических перенапряжений, возникающих в ИЭ при разматывании/смотывании в процессе монтажа/демонтажа на объекте.

4.1.7. ЭП выполнен в виде печатной платы, заключённой в герметизированный корпус, и имеет несколько исполнений, различающихся типом внешнего интерфейса.

4.1.8. Датчики температуры в ПТМ устанавливаются равномерно по всей длине измерительного элемента. Данные со всех датчиков обрабатываются микроконтроллером в ЭП.

4.1.9. Для проверки работоспособности и настройки параметров ПТМ используется специально разработанное ПО в виде терминальной программы "ПТМ Терминал", устанавливаемой на персональный компьютер. Подключение ПТМ к компьютеру осуществляется через соответствующий преобразователь интерфейсов. Порядок работы с терминальной программой описан в п.11 настоящего документа.

4.2. Принцип работы ПТМ

4.2.1 Измерение температуры датчиками ПТМ осуществляется в равномерно распределенных точках по высоте столба жидкости (газа или сыпучего материала) в резервуаре с помощью цифровых интегральных термометров (ЦИТ).

ЦИТ равномерно устанавливаются по высоте измерительного элемента, имеющего жесткую или гибкую оболочку (трубку).

4.2.2 Электронный преобразователь (ЭП) в ПТМ выполняет следующие функции:

- считывание информации о температуре с ЦИТ;
- выдача информации по командам микроконтроллера в схему сопряжения ЭП.

Каждый ЦИТ имеет свой уникальный номер и соответствующий ему номер канала, который хранится в памяти микроконтроллера ЭП. Нумерация точек измерения температуры начинается со стороны ЭП.

4.2.3 Существует два способа размещения ЦИТ, которые определяются заказчиком:

В первом случае указывается шаг установки точек измерения температуры. Во втором случае количество точек измерения температуры.

При заданном заказчиком шаге установки точек измерения температуры, количество точек для размещения ЦИТ N определяются как:

$$N = [(L_{\text{диз}} - (L_0 + L_1) / L_{\text{ш}}] + 1, \quad (8)$$

где $L_{\text{диз}}$ = длина измерительного элемента датчика (определяется заказчиком), м;

$L_{\text{ш}}$ = шаг установки ЦИТ, кратный 0,2 м (определяется заказчиком), м;

L_0 = расстояние от последней точки измерения до конца измерительного элемента, м.

$L_0 = 0,05$ м для ПТМ10,

$L_0 = 0,2$ м для ПТМ20.

L_1 = расстояние от нижнего среза корпуса ПТМ до первой точки измерения температуры, м.

Минимальное расстояние $L_1 = 0,05$ м.

Если при расчете по формуле (8) число N получается нецелым, необходимо округлить N до целого числа в меньшую сторону и рассчитать новое значение L_1 по формуле:

$$L_1 = L_{\text{диз}} - L_0 \cdot (N - 1), \quad (9)$$

Расстояние до N -ной измеряемой точки определяется по формуле:

$$L_N = L_1 + L_{\text{ш}} \cdot (N - 1), \quad (10)$$

Высота до N -ой точки, в которой должно производиться измерение температуры, определяется по следующей формуле:

$$H_N = H_T - L_N, \quad (11)$$

где H_T – высота резервуара, определенная заказчиком, м.

При заказном количестве точек измерения температуры N , расстояния до точек измерения температуры ($L_1, L_2 \dots L_N$) указывается заказчиком. Шаг установки не используется, ЦИТ устанавливаются равномерно по длине ИЭ.

Минимальное значение L_0 для ПТМ10 не менее 0,05 м, а для ПТМ20 не менее 0,2 м.

4.3 ПТМ состоят из датчиков температуры, обеспечивающих измерение текущих значений температуры, а также электронного преобразователя с микроконтроллером, обеспечивающего как питание подключенных к нему датчиков температуры, так и сопряжение и формирование выходных сигналов на основе обработанных результатов измерений.

4.3.1 ПТМ являются интеллектуальными устройствами, содержащими микроконтроллер, встроенное ПО которого позволяет реализовать функции температурной компенсации, линеаризации выходной характеристики, шумоподавления, пониженного потребления и т. д.

МК осуществляет все функции по организации работы ПТМ, синхронизации взаимодействия его составных частей и входящих в устройство датчиков температуры, а также выполнение необходимых вычислительных операций.

В МК реализован программный интерфейс обмена с внешними устройствами в виде стандартных протоколов MODBUS RTU. С целью предотвращения возможных зависаний МК, схема ПТМ содержит внешний сторожевой таймер.

4.3.2 МК обеспечивает опрос по трехпроводной линии всех цифровых интегральных термометров (ЦИТ), расположенных в ИЭ, с частотой восемь ЦИТ в секунду. Положение ЦИТ на ИЭ определяет номер измеряемого канала. Нумерация каналов начинается со стороны корпуса датчика.

По сигналам с линии “Запрос” от вторичного прибора МК выдает асинхронно в линию “Ответ” значения температуры по запрошенному каналу измерения или диагностические сообщения.

4.3.3 Для подключения к внешнему оборудованию ПТМ имеют четырехполюсный разъемный соединитель, провода подключаются через винтовые соединения. Заземляющий контакт также выведен на этот соединитель.

4.3.4 В зависимости от исполнения ПТМ имеют различные внешние интерфейсы связи: HART, RS-485, UART.

ПТМ с интерфейсом HART имеют двухпроводную схему подключения с питанием от токовой петли, интерфейс HART поддерживает стандартный и пакетный режимы передачи данных.

ПТМ с интерфейсом RS-485 и UART имеют четырехпроводную схему подключения.

4.3.5 ПТМ имеют встроенную защиту от включения питающего напряжения с обратной полярностью.

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

5.1. ПТМХХ-Х-Ех, выпускаются во взрывозащищенном исполнении, соответствующем требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), и имеют вид взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь", уровень взрывозащиты "Особовзрывобезопасное" для взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011, температурных групп, в зависимости от исполнения, ТЗ, Т4 и Т5, с маркировкой взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) – "0 Ex ia IIB T5...T3 Ga X".

Обеспечение взрывозащищенности ПТМХХ-Х-Ех достигается:

- применением шунтирующих диодов и токоограничительных резисторов, обеспечивающих ограничение токов и напряжений в электрических цепях до искробезопасных значений;

- выполнением требований ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) к электрическим зазорам, путям утечки, электрической нагрузке, электрической прочности изоляции элементов, обеспечивающих искробезопасность, для электрооборудования подгруппы IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011;

- обязательным использованием вторичных устройств (барьеров искрозащиты, источников питания и регистрирующей аппаратуры), имеющих искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и искробезопасные параметры выходов: $U_0 \leq 28 \text{ В}; I_0 \leq 0,1 \text{ А}$.

5.2. ПТМХХ-Х-Вн выпускаются во взрывозащищенном исполнении, соответствующем требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011, ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006, и имеют вид взрывозащиты: «взрывонепроницаемая оболочка», для взрывоопасных смесей категории IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011, температурных групп, в зависимости от исполнения, Т1, Т2, ТЗ, Т4 и Т5, и маркировку взрывозащиты по ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006 – "Ga/Gb Ex ia/d IIB T5...T3 X".

Обеспечение взрывозащищенности ПТМХХ-Х-Вн достигается:

- применением встроенного блока искрозащиты для питающих и сигнальных цепей измерительного элемента, состоящего из шунтирующих стабилитронов и последовательно включенных резисторов и плавких предохранителей, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и обеспечивающего ограничение тока и напряжения в нормальном и аварийном режимах работы до искробезопасных значений для электрооборудования подгруппы IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011;

– применением разделительных элементов (оптрона, разделительного трансформатора), выполненных в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и обеспечивающих гальваническое разделение искробезопасных и искроопасных цепей;

– выполнением требований ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) к электрическим зазорам, путям утечки, электрической нагрузке, электрической прочности изоляции элементов, обеспечивающих искробезопасность, для электрооборудования подгруппы IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011;

– применением взрывонепроницаемой оболочки по ГОСТ IEC 60079-1-2011, в которую установлен электронный блок, и которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Прочность оболочки проверяется испытаниями по ГОСТ IEC 60079-1-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011. При этом оболочка также подвергается испытаниям гидравлическим давлением 1500 кПа.

– применением разделительного элемента с взрывозащищенным соединением в соответствии с ГОСТ IEC 60079-1-2011.

5.3. ПТМ Ex-исполнений предназначены для установки на объектах в зонах класса 0, 1 и 2.

Измерительный элемент (ИЭ) ПТМ Вн-исполнений может эксплуатироваться в зонах класса 0, 1 и 2.

Электронный преобразователь (ЭП) ПТМ Вн-исполнений предназначен для эксплуатации в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013.

5.4. Температура наружных поверхностей оболочек ПТМ в наиболее нагретых местах при нормальных режимах работы изделия не превышает:

1) 150 °С – для ПТМ исполнений до 150 °С, что соответствует электрооборудованию температурного класса Т3 по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011);

2) 135 °С – для ПТМ исполнений до 135 °С, что соответствует электрооборудованию температурного класса Т4 по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011);

3) 100 °С – для ПТМ остальных исполнений, что соответствует электрооборудованию температурного класса Т5 по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

5.5. Параметры внешних искробезопасных цепей ПТМХХ-Х-Ex имеют следующие значения:

$$U_i \leq 28 \text{ В}; I_i \leq 0,1 \text{ А}; P_i \leq 0,6 \text{ Вт}; L_i \leq 0,01 \text{ мГн}; C_i \leq 0,1 \text{ мкФ}.$$

5.6. На корпусах ПТМ имеются шильдики с указанием маркировки взрывозащиты и параметров искробезопасных цепей (для исполнения "Ex").

6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. На шильдике ПТМ нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак компании ООО “ОКБ Вектор”;
- название, исполнение ПТМ;
- маркировка взрывозащиты, номер сертификата и наименование органа по сертификации;

- маркировка  для взрывозащищенных исполнений;
- параметры внешних искробезопасных цепей для ПТМ взрывозащищенного исполнения Ex;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- диапазон допустимых температур внешней окружающей среды;
- диапазон измерений температуры;
- напряжение питания;
- заводской номер;
- знак утверждения типа средства измерения.

6.2. Пломбирование ПТМ после установки на объекте не предусмотрено.

6.3. Рядом с клеммой заземления ПТМ нанесен знак заземления.

6.4. На транспортной таре нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие надписям: “Хрупкое – осторожно”, “Верх”, “Беречь от влаги”.

Кроме предупредительных знаков, на транспортную тару нанесены:

- товарный знак компании ООО “ОКБ Вектор”;
- название, исполнение ПТМ;
- заводской номер;
- дата выпуска.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1. На всех стадиях эксплуатации руководствуйтесь правилами и указаниями, помещенными в соответствующих разделах данной части.

7.2. Перед началом эксплуатации провести внешний осмотр ПТМ, для чего проверить:

- отсутствие механических повреждений на корпусах по причине некачественной упаковки или неправильной транспортировки;
- комплектность согласно разделу “Комплектность” руководства по эксплуатации ВГАР.405213.001 РЭ;
- отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов внутри ПТМ (определите на слух при наклонах).

7.3. В случае большой разности температур между складскими и рабочими условиями, полученные со склада ПТМ перед включением выдерживаются в рабочих условиях не менее четырех часов.

7.4. Для подключения к ПТМ внешних устройств необходимо использовать входящий в комплект поставки разъемный соединитель, руководствуясь при этом схемами, приведенными в приложении В.

7.5. Установка ПТМ на объекте

7.5.1. Установка ПТМ производится согласно его инструкции по монтажу, входящей в комплект поставки.

7.5.2. До включения ПТМ ознакомьтесь с разделами “Указание мер безопасности” и “Подготовка к работе и порядок работы”.

7.5.3. Запрещается производить сварочные работы на расстоянии менее 20 метров от ПТМ или подключенных кабелей связи с ними.

8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ПТМ должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

8.2. Все виды монтажа и демонтажа ПТМ производить только при обесточенных цепях вторичных устройств, или при отстыкованном от ПТМ интерфейсном кабеле.

8.3. Категорически запрещается эксплуатация ПТМ при незакрепленных разъемном соединителе и кабеле связи, а также при отсутствии заземления корпусов.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ ПРИ МОНТАЖЕ

9.1. При монтаже ПТМ необходимо руководствоваться:

- Техническим регламентом Таможенного союза 012/2011;
- “Инструкцией по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН332-74/ММСССССР”;
- “Правилами устройства электроустановок” (ПУЭ, седьмое издание);
- настоящей инструкцией и другими руководящими материалами (если имеются).

9.2. Перед монтажом ПТМ необходимо обратить внимание на следующее:

- маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи;
- отсутствие механических повреждений;
- наличие всех крепежных элементов.

9.3. ПТМ должны быть заземлены путем подключения клеммы заземления к контуру заземления. Место заземления должно быть защищено от окисления смазкой.

9.4. По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4 Ом.

9.5. Снимающиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на своих местах, при этом обращается внимание на затяжку элементов крепления крышек и сальниковых вводов, а также соединительных кабелей.

10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. ПТМ обслуживаются оператором, знакомым с работой радиоэлектронной аппаратуры, изучившим руководство по эксплуатации, прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием, а также инструктаж по технике безопасности при работе с взрывозащищенным электрооборудованием.

10.2. Монтаж ПТМ всех исполнений необходимо осуществлять в соответствии с последовательностью, указанной в инструкции по монтажу, поставляемой в комплекте поставки.

10.3. Перед вводом в эксплуатацию необходимо произвести проверку ПТМ и настройку его параметров с помощью терминальной программы "ПТМ. Терминал", бесплатная версия которой доступна на сайте компании www.okbvektor.ru.

10.4. Сведения, необходимые для работы с программой "ПТМ Терминал" содержатся в документе Руководство оператора ВГАР.405213.001 РО. Актуальная версия Руководства оператора доступна на сайте компании www.okbvektor.ru.

10.5. Программное обеспечение (ПО) является встроенным и метрологически значимым. ПО предназначено для обработки измерительной информации (индикации результатов измерений на дисплее преобразователя, формирования параметров выходных сигналов, проведения диагностики) и передачи данных.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Нормирование метрологических характеристик преобразователей проведено с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 7.

ТАБЛИЦА 7

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ*	ИДЕНТИФИКАЦИОННОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	НОМЕР ВЕРСИИ (ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР) ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	ЦИФРОВОЙ ИДЕНТИФИКАТОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (КОНТРОЛЬНАЯ СУММА ИСПОЛНЯЕМОГО КОДА)	АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ ЦИФРОВОГО ИДЕНТИФИКАТОРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПТМХХ-Н	PTM_H	v17	47416(B938)	CRC16
ПТМХХ-У, ПТМХХ-RS	PTM_U	v17	15710(3D5E)	CRC16
*- ПТМХХ-Н – для преобразователей с интерфейсом связи HART (с возможностью выходного сигнала от 4 до 20 мА); ПТМХХ-У; ПТМХХ-RS – для преобразователей с остальными интерфейсами связи.				

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Перечень характерных неисправностей в работе ПТМ, а также методы их устранения приведены в таблице 8.

ТАБЛИЦА 8

НАИМЕНОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ, ЕЕ ПРОЯВЛЕНИЕ	ВЕРОЯТНАЯ ПРИЧИНА НЕИСПРАВНОСТИ	МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Нет обмена со вторичным прибором по цифровому интерфейсу RS-485 (MODBUS RTU)	Неправильное подключение интерфейсного кабеля	Сравнить подключение кабеля со схемой подключения (см. п. 11.5), устранить несоответствие
	Неверно задан адрес ПТМ	С помощью ПК и терминальной программы "ПТМ Терминал" задать нужный адрес
Нет обмена со вторичным прибором по цифровому интерфейсу HART	Сопrotивление нагрузки не соответствует требуемому	Параметры питания и нагрузки привести в соответствие с таблицей 5
	Неверно задан адрес ПТМ	С помощью ПК и терминальной программы "ПТМ Терминал" задать нужный адрес

11.2. Перечень сообщений, выводимых на табло ПТМ с их расшифровкой, приведены в таблице 9.

ТАБЛИЦА 9

СООБЩЕНИЕ НА ТАБЛО	РАСШИФРОВКА	ПРИЧИНА
Init	Инициализация (не более 30 сек)	Включение питания
Err01	Нет связи с измерительным элементом	Обрыв присоединительных проводов измерительного элемента. Неисправность измерительного элемента.
Err03	Ошибка настройки табло	Выбран неверный параметр для отображения на табло
Err04	Ошибка настройки табло	Выбран неверный формат параметра для отображения на табло
Err05	Низкое напряжение питания (только для интерфейса 4–20 мА)	Высокое сопротивление питающего кабеля и нагрузки

11.3. ПТМ с интерфейсом 4 - 20 мА имеют два аварийных уровня выходного тока, значения и причины которых приведены в таблице 10.

ТАБЛИЦА 10

ЗНАЧЕНИЕ ТОКА	ПРИЧИНА
Менее 3,6 мА	Неисправность ПТМ (см. Err01 в таблице 8)

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА

12.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных и технических характеристик ПТМ в течение всего срока их эксплуатации.

12.2. Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в разделах 8, 9 и 10.

12.3. Техническое обслуживание предприятием-потребителем включает ежегодный уход:

- очистку ПТМ от загрязнений;
- проверку прочности крепежа составных частей ПТМ;
- проверку качества заземления корпуса ПТМ;
- проверку надежности присоединения, а также отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей.

12.4. При необходимости в течение гарантийного срока эксплуатации ПТМ гарантийный ремонт производится предприятием-изготовителем.

12.5. Поверка ПТМ производится с периодичностью один раз в 3 года в соответствии с методикой поверки. Методика поверки предоставляется в комплекте поставки ПТМ.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

13.1. ПТМ в упаковке пригодны для транспортирования любым видом транспорта с защитой от прямого попадания атмосферных осадков, кроме негерметизированных отсеков самолета.

13.2. Хранение ПТМ осуществляется в упаковке в помещениях, соответствующих гр. Л ГОСТ 15150.

Ссылочные нормативные документы

ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА, НА КОТОРЫЙ ДАНА ССЫЛКА	НОМЕР РАЗДЕЛА, ПУНКТА, ПОДПУНКТА, РИСУНКА, ПРИЛОЖЕНИЯ, В КОТОРОМ ДАНА ССЫЛКА
ГОСТ 12.2.007.0-75ССБТ	2.9
ГОСТ 14254	1.7, 6.1
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	1.8, 5.1, 5.2, 5.4
ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006	1.8, 5.2
ГОСТ IEC 60079-1-2011	1.8, 5.2
ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011	5.1, 5.2
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	1.8, 5.1, 5.2
ГОСТ IEC 60079-10-1-2013	5.3
ГОСТ Р 52931	1.7
ГОСТ 15150	1.7, 13.2
ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Издание седьмое, переработанное и дополненное, с изменениями. Москва, Госэнергонадзор Минэнерго России, 2001г.	9.1
Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 012/2011	1.5, 1.8, 9.1

Приложение А

ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

Структура условного обозначения преобразователей температуры многоточечных ПТМ

ПТМ	1	-	2	-	3	-	4	-	5	-	6	-	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12	-	13
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	----	---	----	---	----

Пример обозначения:

ПТМ	10	-	RS	-	Вн	-	Д	-	У	-	02	-	10500	-	10/1000	-	0	-	Ш	-	БД	-	КНн	-	ГП
	1	-	2	-	3	-	4	-	5	-	6	-	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12	-	13

1 – Код обозначения типа и материала измерительного элемента

08	Жесткий измерительный элемент, нержавеющая сталь AISI.316, диаметром 8 мм
10	Жесткий измерительный элемент, нержавеющая сталь AISI.316, диаметром 10 мм
12	Жесткий измерительный элемент, нержавеющая сталь AISI.316, диаметром 12 мм
20	Гибкий измерительный элемент, нержавеющая сталь AISI.316, диаметром 10 мм

2 – Код обозначения выходного сигнала

H	4...20 мА, HART-протокол (привязка токового сигнала к одному датчику температуры на выбор)
RS	RS-485, ModBus RTU
U	UART, ModBus RTU

3 – Код обозначения вида взрывозащиты

0	Без взрывозащиты
Ex	Взрывозащита "искробезопасная электрическая цепь", маркировка взрывозащиты "0 Ex ia IIB T5...T3 Ga X"
Вн	Взрывозащита "взрывонепроницаемая оболочка", маркировка взрывозащиты "Ga/Gb Ex ia/d IIB T5...T3 X"

4 – Код обозначения местной индикации

0	ЖК-дисплей отсутствует
Д	ЖК-дисплей в наличии

5 – Код обозначения степени защиты по ГОСТ 14254

0	Степень защиты от влаги и пыли IP65. Базовое исполнение, корпус из нержавеющей стали марки 12X18Н10Т, разъем Hirschmann с код Pз в позиции 12. Температура окружающей среды: от минус 45...+85 °С.
У	Степень защиты от влаги и пыли IP66. Усиленный ударопрочный корпус из нержавеющей стали марки 12X18Н10Т, кабельный ввод с кодом КНн, КНл, КБн, КМн, ТВ в позиции 12. Температура окружающей среды: от минус 55...+85°С.

6 – Код обозначения диапазона и точности измерений

05	Диапазон измерений температуры минус 45...100 °С, погрешность ± 0,5 °С
02	Диапазон измерений температуры минус 45...100 °С, погрешность ± 0,2 °С
03	Диапазон измерений температуры минус 55...150 °С, погрешность ± 0,3 °С

7 – Длина измерительного элемента, в мм от 50 мм до 35000 мм

8 – Код обозначения датчиков температуры

N/S	Датчики температуры в количестве N шт. Шаг установки датчиков S _____ мм
------------	--

9 – Код обозначения груза

КОД	ДЛИНА ГРУЗА, мм	ДИАМЕТР ГРУЗА, мм
0	Груз отсутствует в комплектации	
Гц08	80 мм – оцинков.сталь	48
Гн08	80 мм – нерж.сталь	

10 – Код обозначения штуцера установочного

0	Штуцер установочный отсутствует в комплектации
Ш ⁽²⁾	Штуцер установочный с резьбой G1/2"

⁽²⁾Заполняется в соответствии с диаметром измерительного элемента

11 – Код обозначения монтажных частей, обеспечивающих присоединение к процессу

0	Монтажные части отсутствуют в комплектации
БД	Бобышка под приварку с дюймовой резьбой G1/2" ВГАР.758423.019
БД2	Бобышка под приварку с дюймовой резьбой G2" ВГАР.758423.022
Ф / ^(*1) / ^(*2) / ^(*3) / ^(*4)	Заглушка фланцевая ^(*1) – код исполнения ^(*2) – код размера Ду ^(*3) – код размера Ру ^(*4) – код материала
ПД	Переходник с дюймовой резьбы G2" на G1/2" ВГАР.758423.018
ПП	Присоединение типа "Tri-Clamp" с обжимным хомутом для пищ. и фарм. промышленности – согласно опросному листу
ПМ	Переходник с метрической резьбой M33×1,5 ВГАР.758423.017
ПЗ	Переходник по заказу – согласно опросному листу
Бх	Бурт PVDF Ду=50, для химически стойких датчиков

12– Код обозначения варианта внешнего электрического присоединения

0	Без кабельного ввода с транспортной заглушкой
КНн	Ввод кабельный из нержавеющей стали для небронированного кабеля диаметром 8..13 мм
КНл	Ввод кабельный из латуни для небронированного кабеля диаметром 8..13 мм
КБн	Ввод кабельный из нержавеющей стали для бронированного кабеля наружным диаметром 10..19 мм и внутренним диаметром 6..14 мм
КМн15МР	Ввод кабельный из нержавеющей стали для кабеля Ду = 13 в металлорукаве диаметром 15 мм
КМн20МР	Ввод кабельный из нержавеющей стали для кабеля Ду = 13 в металлорукаве диаметром 20 мм
КМн12МР	Ввод кабельный из нержавеющей стали для кабеля Ду = 8 в металлорукаве диаметром 12 мм
Рз	Разъем Hirschmann для небронированного кабеля, диаметр 6...9мм
ТВ	Ввод кабельный из нержавеющей стали для небронированного кабеля диаметром 8..13 мм в трубной проводке с резьбой G1/2"

13 – Код обозначения наличия / отсутствия сертификата первичной государственной поверки средства измерений

0	Отсутствие сертификата первичной государственной поверки
ГП	Наличие сертификата первичной государственной поверки

Приложение Б

ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

РИСУНОК Б.1

Габаритно-установочный чертеж
ПТМХХ-Х-Х-0-У

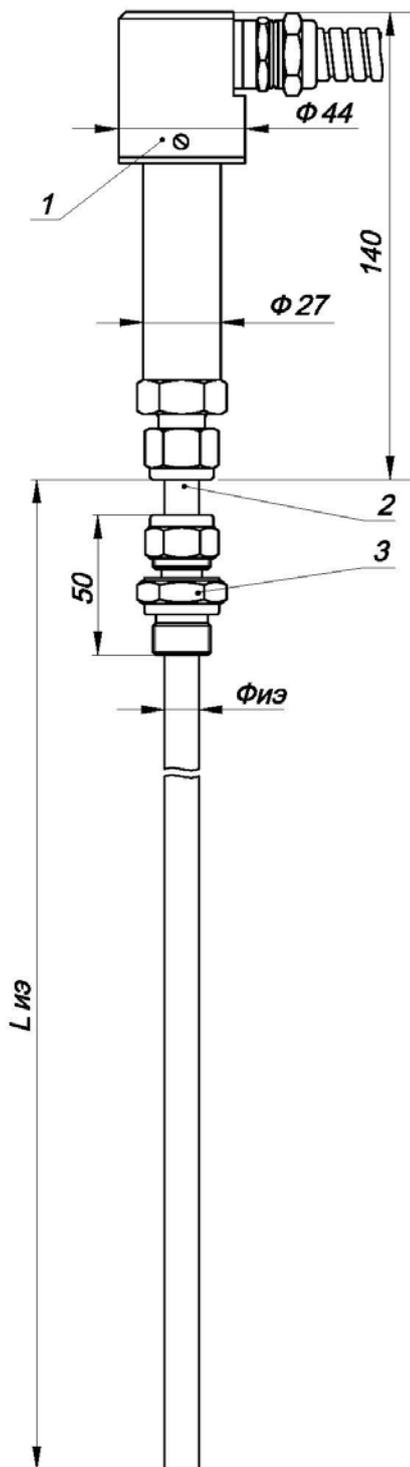
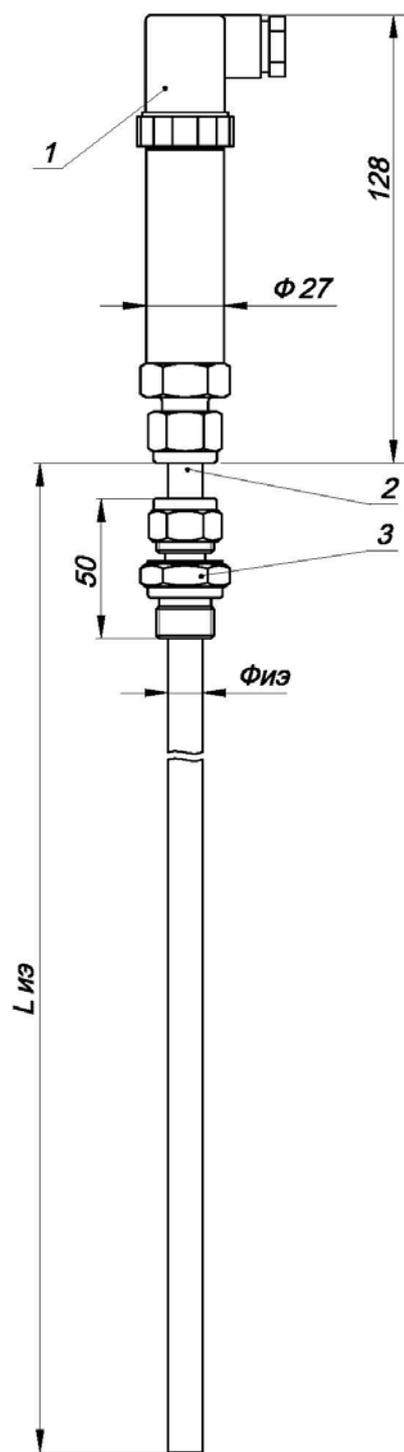


РИСУНОК Б.2

Габаритно-установочный чертеж
ПТМХХ-Х-Х-0-0

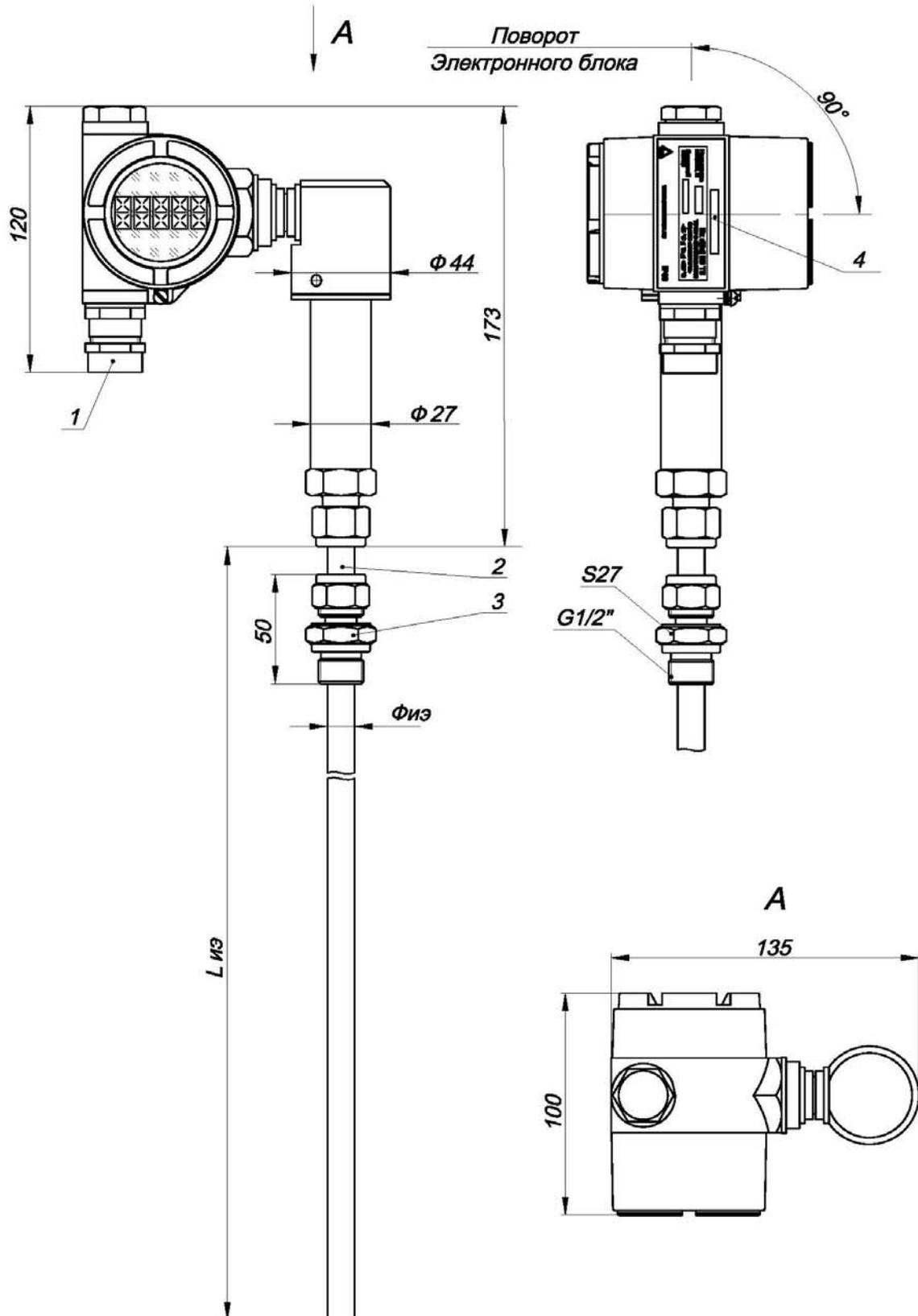


Продолжение приложения Б

ПОЗ.	НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЯ
КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПТМХХ		
1	Разъем кабельный Hirshmann Разъем кабельный AISI.316 – для исп. "У"	Диаметр кабеля 8...13 мм
2	Преобразователь температуры многоточечный ПТМ	
3	Штуцер установочный	Поставляется в комплекте
4	Вставка фторопластовая	Поставляется в комплекте
5	Фиксатор	Поставляется в комплекте
6	Винт стопорный (3 шт.)	Поставляется в комплекте
РАЗМЕРЫ		
Лиэ	Длина измерительного элемента ПТМ	Определяется заказчиком

Продолжение приложения Б

Габаритно-установочный чертеж
ПТМХХ-Х-Х-Д-У



Продолжение приложения Б

ПОЗ.	НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЯ
КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПТМХХ-Х-Х-Д		
1	Разъем кабельный AISI.316	Диаметр кабеля 8...13 мм
2	Преобразователь температуры многоточечный ПТМ	
3	Штуцер установочный	Поставляется в комплекте
4	Шильд	Поставляется в комплекте
РАЗМЕРЫ		
Лиэ	Длина измерительного элемента ПТМ	Определяется заказчиком
Фиэ	Диаметр измерительного элемента ПТМ (8, 10 или 12 мм)	Определяется заказчиком

Продолжение приложения Б

РИСУНОК Б.3

Габаритно-установочный чертёж
ПТМ20-Х-Х-0-У

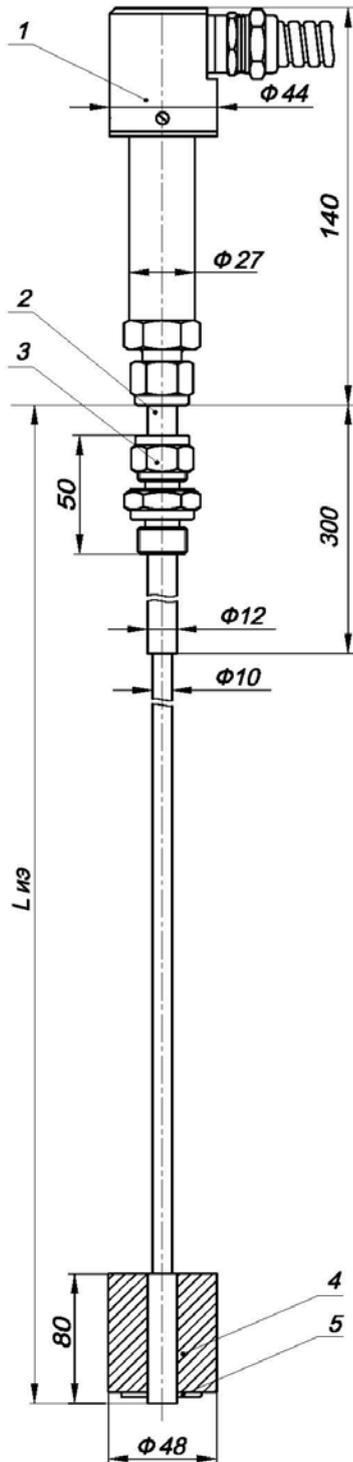
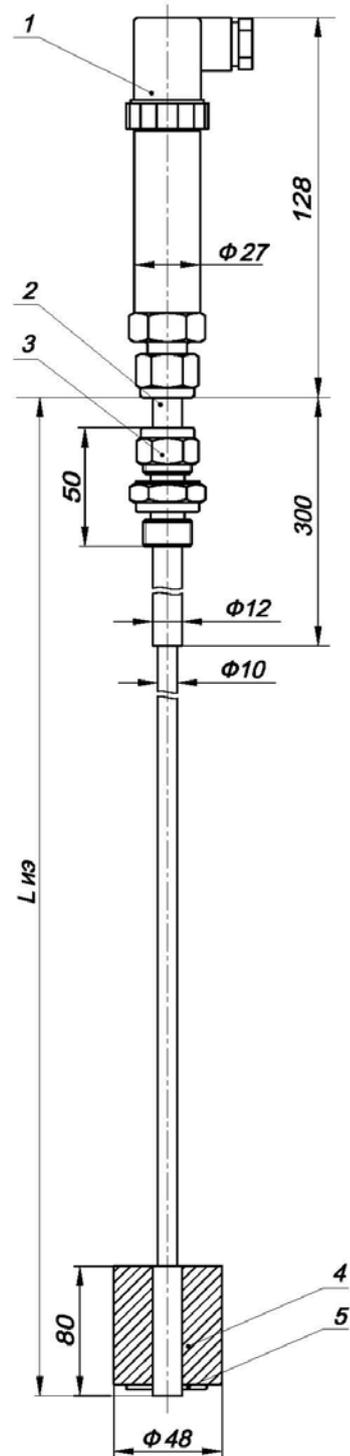


РИСУНОК Б.4

Габаритно-установочный чертёж
ПТМ20-Х-Х-0-0

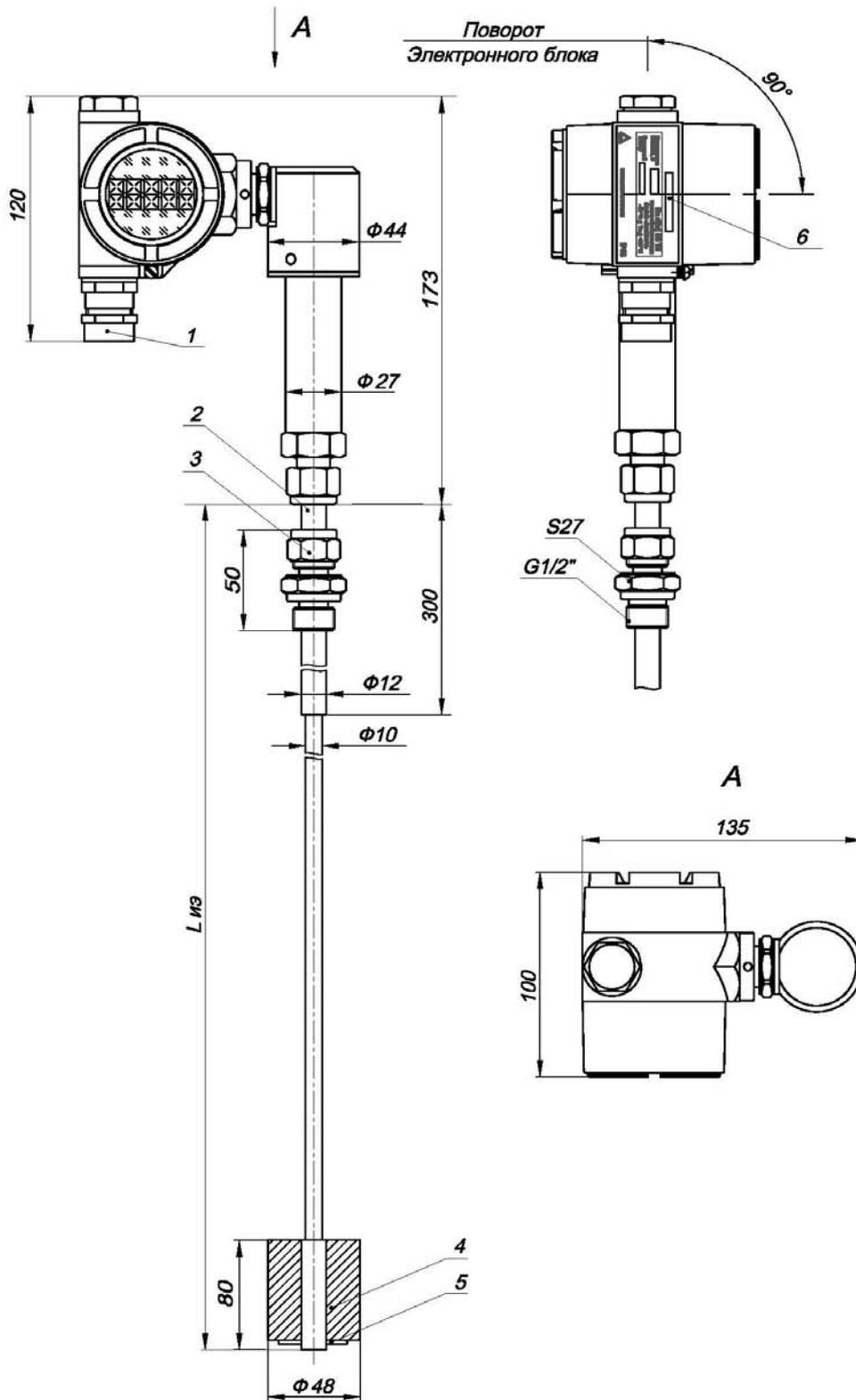


Продолжение приложения Б

ПОЗ.	НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЯ
КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПТМ20-Х-Х-0		
1	Разъем кабельный Hirshmann Разъем кабельный AISI.316 – для исп. "У"	Диаметр кабеля 8...13 мм
2	Преобразователь температуры многоточечный ПТМ20	
3	Штуцер установочный	Поставляется в комплекте
4	Груз	Поставляется в комплекте
5	Шплинт	Поставляется в комплекте
РАЗМЕРЫ		
Лиэ	Длина измерительного элемента ПТМ	Определяется заказчиком

Продолжение приложения Б

Габаритно-установочный чертеж
ПТМ20-Х-Х-Д-У



Продолжение приложения Б

ПОЗ.	НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИМЕЧАНИЯ
КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПТМ20-Х-Х-Д-У		
1	Разъем кабельный Hirshmann Разъем кабельный AISI.316 – для исп. "У"	Диаметр кабеля 8...13 мм
2	Преобразователь температуры многоточечный ПТМ20	
3	Штуцер установочный	Поставляется в комплекте
4	Груз	Поставляется в комплекте
5	Шплинт	Поставляется в комплекте
РАЗМЕРЫ		
Liэ	Длина измерительного элемента ПТМ	Определяется заказчиком

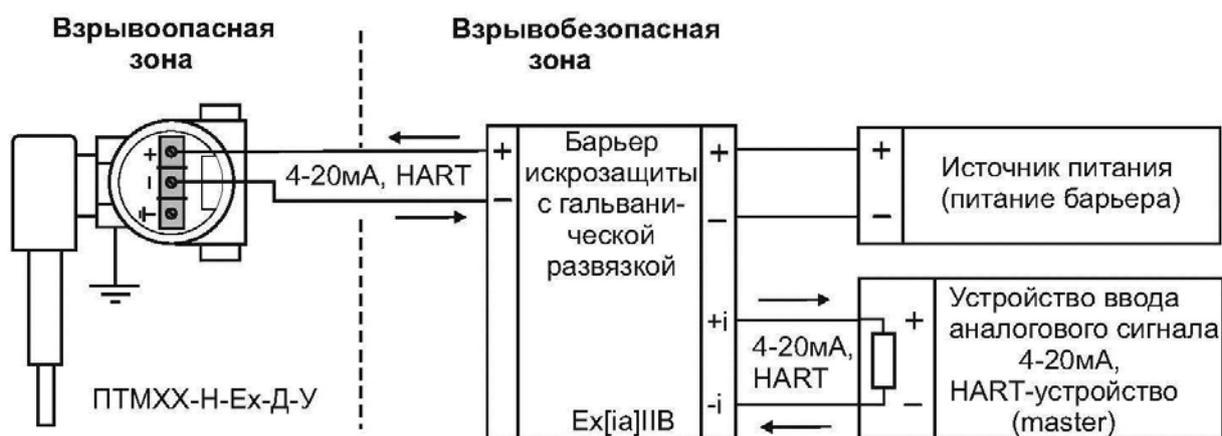
Приложение В

ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

Схемы подключения ПТМ

РИСУНОК В.1

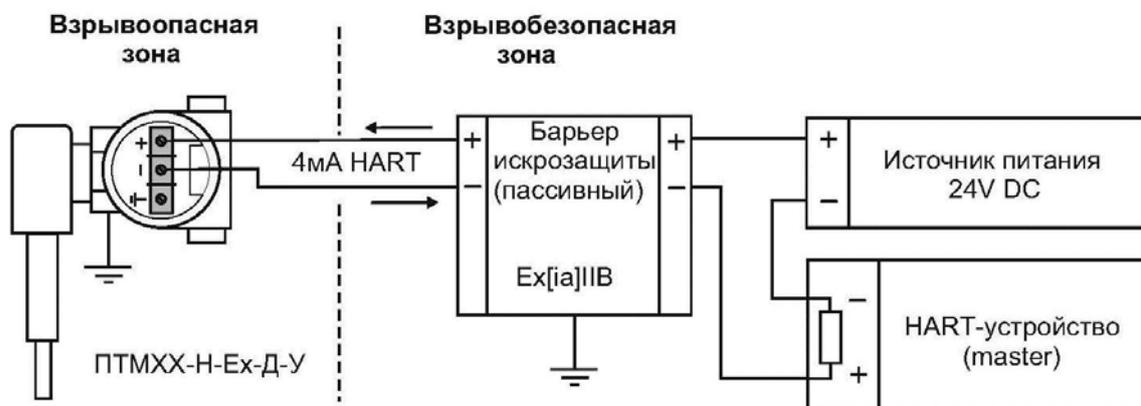
Схема подключения ПТМХХ-Н-Ех-Д-У с применением барьера искрозащиты, имеющего гальваническую развязку искробезопасных цепей и цепей питания.



Примечание - Для подключения к HART-устройству необходимо использовать барьер искрозащиты с поддержкой HART- протокола.

РИСУНОК В.2

Схема подключения ПТМХХ-Н-Ех-Д-У без гальванической развязки искробезопасных цепей.



Продолжение приложения В
Схемы подключения ПТМ

РИСУНОК В.3

Схема подключения ПТМХХ-Н-Вн-Д-У

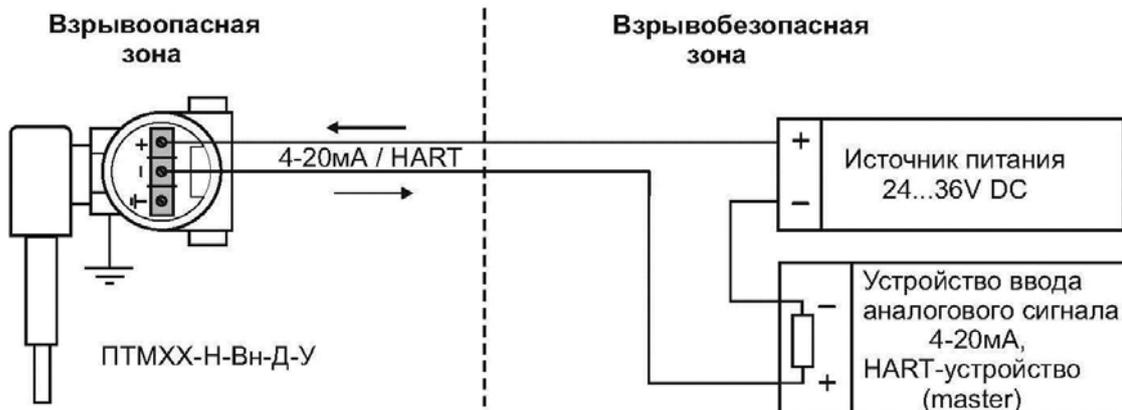
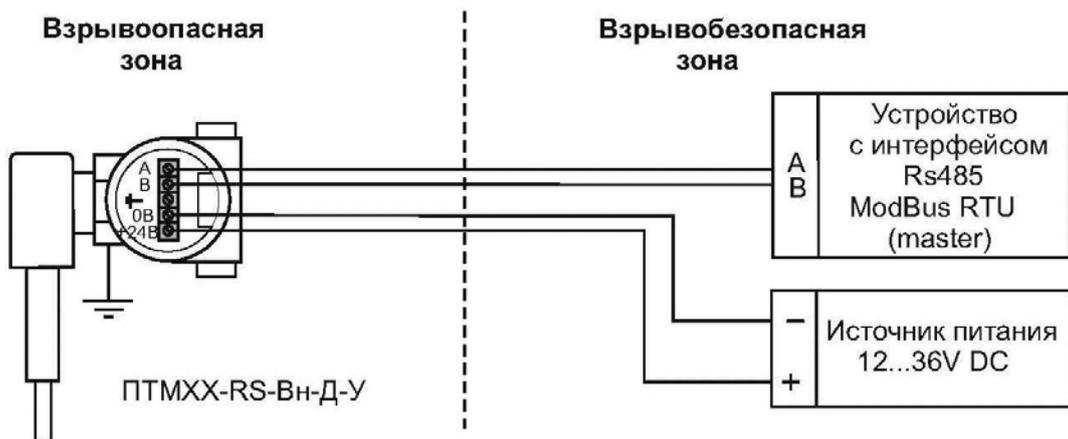


РИСУНОК В.4

Схема подключения ПТМХХ-RS-Вн-Д-У



Продолжение приложения В Схемы подключения ПТМ

РИСУНОК В.5

Схема подключения ПТМХХ-Н-Ех-0-0 и ПТМХХ-Н-Ех-0-У с применением барьера искрозащиты, имеющего гальваническую развязку искробезопасных цепей и цепей питания

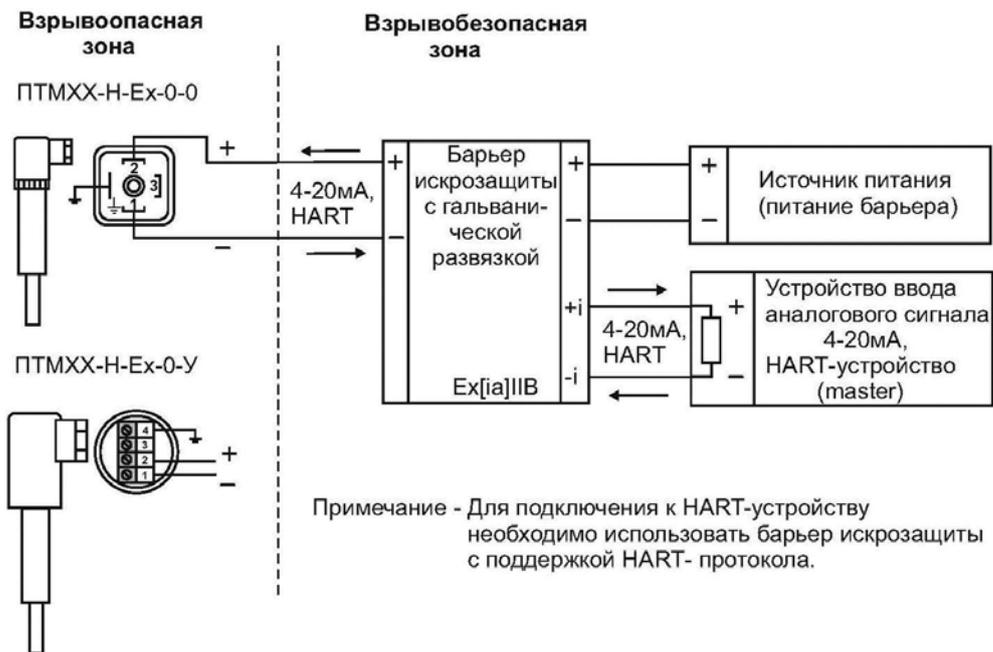
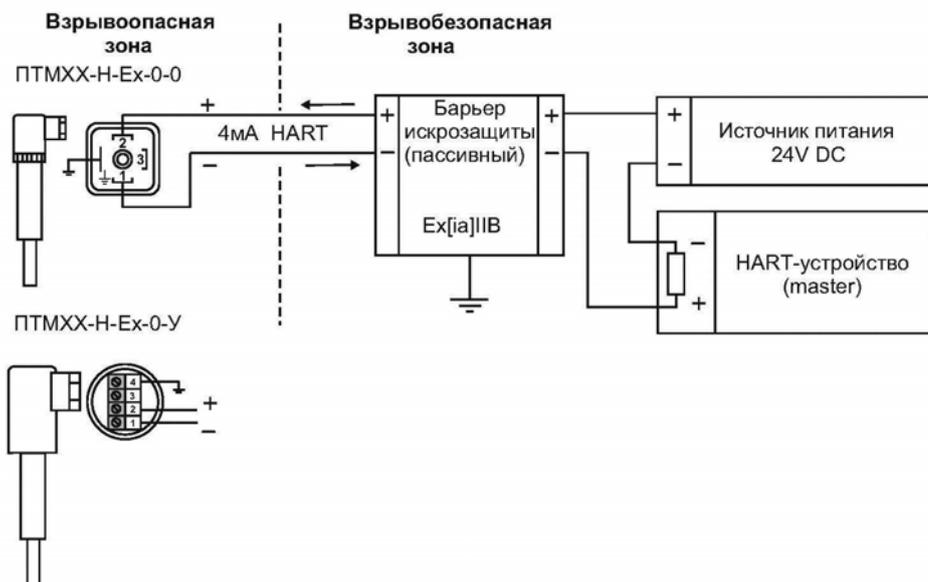


РИСУНОК В.6

Схема подключения ПТМХХ-Н-Ех-0-0 и ПТМХХ-Н-Ех-0-У без гальванической развязки искробезопасных цепей



Продолжение приложения В
Схемы подключения ПТМ

РИСУНОК В.7

Схема подключения ПТМХХ-U-Ex-0-0 и ПТМХХ-U-Ex-0-У без гальванической развязки искробезопасных цепей

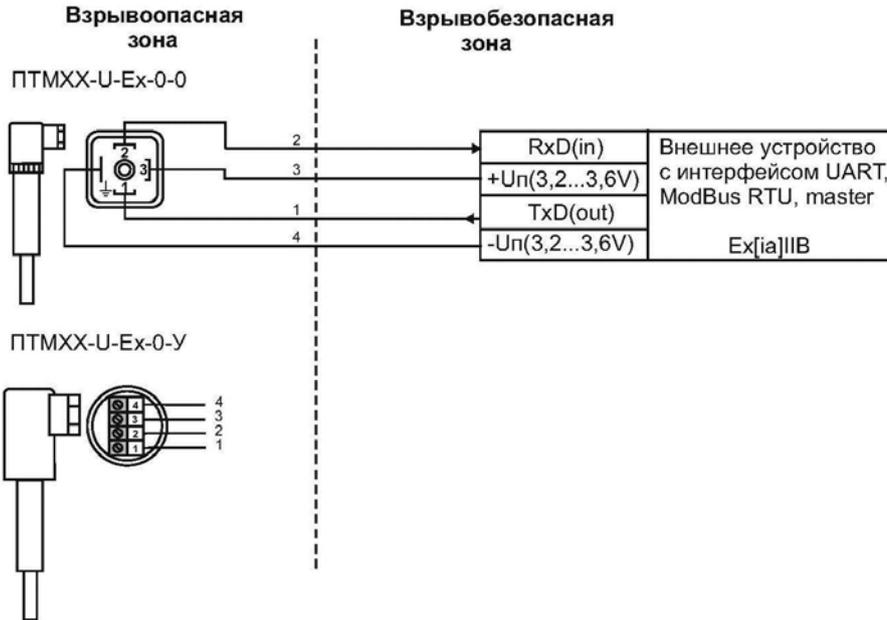
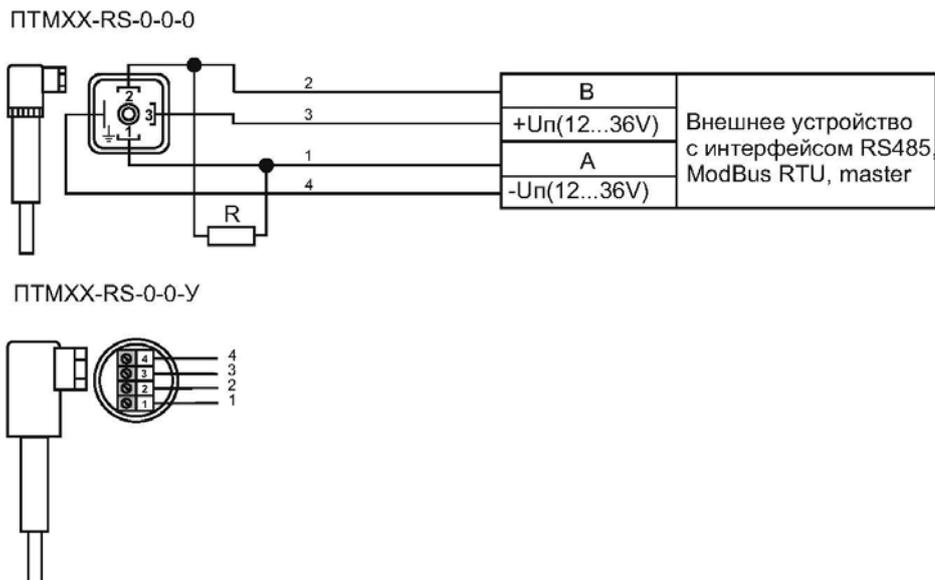


РИСУНОК В.8

Схема подключения ПТМХХ-RS-0-0-0 и ПТМХХ-RS-0-0-У к внешним устройствам



Примечание - Согласующий резистор R=120 Ом должен устанавливаться на оконечном датчике (в конце линии связи) в корпусе разъема.



ООО "ОКБ ВЕКТОР"

123458, Россия, Москва,
ул. Твардовского, д. 8
Технопарк "Строгино"

+7 (495) 989 52 73

+7 (495) 162 90 07

info@okbvektor.ru

www.okbvektor.ru