

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

ИП 0304/М1-Н

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.405591.001-05РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Описание и работа.....	3
2.1. Назначение изделия.....	3
2.2. Технические характеристики	6
2.3. Устройство и работа.....	9
2.4. Основные принципы работы.....	10
2.5. Формирование сигнала по HART-протоколу	11
2.6. Работа с ИП 0304/M1-Н по HART-протоколу	12
2.7. Средства обеспечения взрывозащиты	14
2.8. Маркировка и пломбирование	15
2.9. Упаковка.....	15
3. Использование изделий по назначению.....	16
3.1. Подготовка изделий к использованию	16
3.2. Использование изделий	18
3.3. Изменение НСХ и (или) диапазона преобразования температуры в ИП 0304/M1-Н	19
3.4. Подстройка ИП 0304/M1-Н при помощи программы «HARTconfig».....	19
3.5. Ручная подстройка ИП 0304/M1-Н	20
4. Методика поверки	21
5. Техническое обслуживание	22
6. Хранение.....	24
7. Транспортирование	24
8. Утилизация	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схемы электрические соединений ИП 0304/M1-Н ...	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Форма заказа	33

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках преобразователя измерительного ИП 0304/M1-H и указания, необходимые для правильной и безопасной его эксплуатации.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1. Назначение изделия

2.1.1 Преобразователь измерительный ИП 0304/M1-H (далее – ИП 0304/M1-H) предназначен для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП), потенциометрических устройств постоянного тока, а также других неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы напряжения постоянного тока, активное электрическое сопротивление постоянному току в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА и (или) в цифровой сигнал HART-протокола.

ИП 0304/M1-H монтируется в головку термопреобразователя.

ИП 0304/M1-H являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и совместно с другими приборами, объединенными в локальную компьютерную сеть. Просмотр и изменение параметров конфигурации ИП 0304/M1-H производится с помощью внешнего программного обеспечения (ПО).

В ИП 0304/M1-H предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

2.1.2 В соответствии с ГОСТ 13384-93 ИП 0304/M1-H является:

- по числу преобразуемых входных и выходных сигналов – одноканальным;
- по зависимости выходного сигнала от входного – с линейной зависимостью;
- по возможности перестройки диапазона – многопредельными, перенастраиваемыми;
- по связи между входными и выходными цепями – с гальванической связью.

2.1.3 ИП 0304/M1-H поддерживают HART-протокол и могут передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА. Просмотр и изменение параметров конфигурации ИП 0304/M1-H осуществляется с помощью внешнего ПО при подключении ИП 0304/M1-H к персональному компьютеру (ПК).

2.1.4 ИП 0304/М1-Н имеет исполнения, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Вид исполнения

Вид исполнения	Код исполнения	Код при заказе	Маркировка взрывозащиты
Общепромышленное*	–	–	–
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь «i»	Ex	Ex	0Ex ia IIA T6 Ga X 0Ex ia IIB T6 Ga X* 0Ex ia IIC T6 Ga X 0Ex ia IIA T5 Ga X 0Ex ia IIB T5 Ga X* 0Ex ia IIC T5 Ga X 0Ex ia IIA T4 Ga X 0Ex ia IIB T4 Ga X* 0Ex ia IIC T4 Ga X
* Базовое исполнение			

Взрывозащищенный ИП 0304Ex/М1-Н предназначен для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и маркировку взрывозащиты, указанную в таблице 2.1 (в зависимости от заказа).

2.1.4 По устойчивости к электромагнитным помехам ИП 0304/М1-Н соответствует ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.2

Степень жесткости электромагнитной обстановки (испытательный уровень)	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования
2 3 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды - контактный разряд - воздушный разряд	4 кВ 8 кВ	A A
3 2 1 ГОСТ IEC 61000-4-3-2016	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот - от 80 МГц до 1 ГГц - от 1,4 до 2,0 ГГц - от 2,0 до 2,7 ГГц	10 В/м 3 В/м 1 В/м	A A A
3 ГОСТ IEC 61000-4-4-2016	Наносекундные импульсные помехи - входные порты питания постоянного тока - цепи ввода-вывода	2 кВ 1 кВ	A A

Степень жесткости электромагнитной обстановки (испытательный уровень)	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования
2 3 3 ГОСТ IEC 61000-4-5-2017	Микросекундные импульсные помехи - выходные цепи (линия – земля) - входные порты питания постоянного тока (линия – линия) - входные порты питания постоянного тока (линия – земля)	1 кВ 1 кВ 2 кВ	A A A
2 ГОСТ СТБ IEC 61000-4-6-2022	Кондуктивные радиочастотные помехи	3 В	A
4 ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	Магнитное поле промышленной частоты - непрерывное магнитное поле	30 А/м	A
ГОСТ CISPR 11-2017 класс А группы 1*	Напряженность поля промышленных радиопомех при измерительном расстоянии 10 м - в полосе частот от 30 до 230 МГц в окружающее пространство - в полосе частот от 230 до 1000 МГц в окружающее пространство	40 дБ 47 дБ	класс А группы 1*

Примечания

1 * Класс А группы 1 – категория оборудования по ГОСТ CISPR 11-2017.

2 ИП 0304/М1-Н нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с ИП 0304/М1-Н в типовой помеховой ситуации

2.1.5 ИП 0304/М1-Н устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.3.

Таблица 2.3 – Климатическое исполнение

Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации	Код при заказе
от минус 40 °С до плюс 70 °С, группа исполнения С2 по ГОСТ Р 52931-2008	t4070C2
от минус 55 °С до плюс 70 °С, группа исполнения С2 по ГОСТ Р 52931-2008	t5570C2
от минус 25 °С до плюс 70 °С, группа исполнения С3 по ГОСТ Р 52931-2008	t2570C3
от минус 10 °С до плюс 60 °С, группа исполнения С3 по ГОСТ Р 52931-2008*	t1060C3
Примечание – * Базовое исполнение	

2.1.6 В соответствии с ГОСТ 14254-2015 степень защиты от проникновения внутрь корпуса ИП 0304/М1-Н твердых тел и воды IP20.

2.2. Технические характеристики

2.2.1. Тип НСХ входного сигнала, диапазон измерений, пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИП 0304/М1-Н, соответствуют приведенным в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Метрологические характеристики ИП 0304/М1-Н

Диапазон измерений ¹⁾ , °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип (НСХ) ²⁾ входного сигнала
	А	Б	
от -50 до +200	$\pm[0,1/T_N*100+0,05]$	$\pm[0,2/T_N*100+0,1]$	100М
от -50 до +200	$\pm[0,15/T_N*100+0,05]$	$\pm[0,3/T_N*100+0,1]$	50М
от -200 до +600	$\pm[0,22/T_N*100+0,075]$	$\pm[0,45/T_N*100+0,15]$	50П, 100П, Pt100
от -50 до +750	$\pm[0,75/T_N*100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N*100+0,15]$	ТЖК(Ж)
от -50 до +600	$\pm[0,75/T_N*100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N*100+0,15]$	ТХК(Л)
от -50 до +1300	$\pm[0,75/T_N*100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N*100+0,15]$	ТХА(К)
от 0 до +1700	$\pm[1,5/T_N*100+0,075]$	$\pm[3,0/T_N*100+0,15]$	ТПП(С)
от +300 до +1800	$\pm[1,5/T_N*100+0,075]$	$\pm[3,0/T_N*100+0,15]$	ТПР(В)
от -50 до +1300	$\pm[0,75/T_N*100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N*100+0,15]$	ТНН(Н)
от 0 до +2500	$\pm[3,0/T_N*100+0,075]$	$\pm[5,0/T_N*100+0,15]$	ТВР(А-1)
Примечания ¹⁾ Рабочие диапазоны измерений могут находиться в пределах диапазона измерений. ²⁾ Тип НСХ по ГОСТ 6651-2009 для ТС и ГОСТ Р 8.585-2001 для ТП. ³⁾ $T_N = T_B - T_H$, где: T_H , T_B – нижний и верхний пределы измерений температуры, °С			

2.2.2. Диапазон унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА.

2.2.3. Время установления рабочего режима (предварительный прогрев) не более 15 мин.

2.2.4 Время установления выходного сигнала (время, в течение которого выходной сигнал ИП 0304/М1-Н входит в зону предела допускаемой основной погрешности) должно быть не более 60 с.

2.2.5 Вариация выходного сигнала не должна превышать 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.6 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП 0304/М1-Н, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С, не превышает 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

2.2.7. Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП 0304/М1-Н для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности.

2.2.8 ИП 0304/М1-Н устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) со следующими параметрами:

- частота – от 5 до 80 Гц;
- амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода – 0,15 мм;
- амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода – 19,6 м/с².

Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП 0304/М1-Н во время воздействия вибрации не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.2.9 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП 0304/М1-Н, вызванной воздействием повышенной влажности до 95 % при 35 °С не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.10 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП 0304/М1-Н, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.11 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального до минимального и максимального, указанного в п. 2.2.12, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.12 Питание ИП 0304/М1-Н осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 10 до 42 В при номинальном значении (24,00±0,48) В или (36,00±0,72) В.

2.2.12.1 Питание ИП 0304Ех/М1-Н осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 10 до 24 В при номинальном значении (24,00±0,48) В.

2.2.13 Мощность, потребляемая ИП 0304/М1-Н, не превышает:

- 0,6 при напряжении питания 24 В;
- 1,0 при напряжении питания 36 В.

2.2.14 Максимальное нагрузочное сопротивление в цепях ИП 0304/М1-Н при любом напряжении источника питания (п. 2.2.12) рассчитывается по формуле

$$R_{H\max} = \frac{U - U_{\min}}{I_{\max}}, \quad (1.1)$$

где U - напряжение питания, В;

$U_{\min}$ = минимальное напряжение питания, указанное в п. 2.2.12;

$I_{\max}$ = 23 мА.

2.2.14.1 При подключении внешней нагрузки с сопротивлением, соответствующим установленному в п. 2.2.14, основная погрешность ИП 0304/М1-Н удовлетворяет требованиям п. 2.2.1.

2.2.15 Пульсация выходного сигнала в диапазоне частот до 5 Гц должна отсутствовать для выходного сигнала от 4 до 20 мА.

Пульсация выходного сигнала в диапазоне частот свыше 5 Гц составляет 0,48 % от диапазона изменений выходного сигнала от 4 до 20 мА.

Пульсация выходного сигнала нормируется при нагрузочном сопротивлении 250 Ом для ИП 0304/М1-Н с выходным сигналом от 4 до 20 мА.

Пульсация нормируется при минимальном времени усреднения результатов измерений. Пульсация с выходным сигналом напряжения не превышает 0,2 предела основной погрешности.

2.2.16. Изоляция между токоведущими цепями и корпусом ИП 0304/М1-Н выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 300 В при температуре окружающего воздуха $(35 \pm 3)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(95 \pm 3) \%$.

2.2.17. Электрическое сопротивление изоляции между токоведущими цепями и корпусом ИП 0304/М1-Н при испытательном напряжении 100 В не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха $(35 \pm 5)^\circ\text{C}$.

2.2.18. Габаритные размеры, мм, не более:

- диаметр 45;

- высота 33.

2.2.19. Масса ИП 0304/М1-Н, кг, не более 0,04.

2.2.20 ИП 0304/М1-Н устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха, приведенной в п. 2.1.5.

2.2.21 ИП 0304/М1-Н в транспортной таре прочны к воздействию температуры до плюс 50°C .

2.2.22 ИП 0304/М1-Н в транспортной таре прочны к воздействию температуры до минус 50°C .

2.2.23 ИП 0304/М1-Н в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35°C .

2.2.24 ИП 0304/М1-Н прочны к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 98 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.26 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.2.26.1 По устойчивости к электромагнитным помехам ИП 0304/М1-Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.2.

2.2.26.2. ИП 0304/М1-Н нормально функционирует и не создает помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых он предназначен, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данным преобразователем в типовой помеховой ситуации.

2.3. Устройство и работа

2.3.1 Внешний вид ИП 0304/М1-Н представлен на рисунке 2.1.

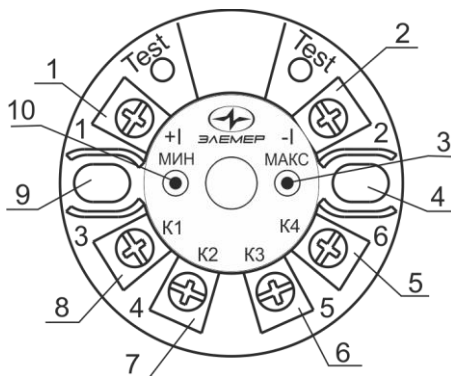


Рисунок 2.1 — Внешний вид ИП 0304/М1-Н

Обозначения к рисунку 2.1:

- 1, 2 - винтовые клеммы для подключения источника питания;
- 3 - кнопка «МАКС» - кнопка коррекции измеряемой величины в сторону увеличения;
- 4, 9 - отверстия для крепления ИП 0304/М1-Н;
- 5, 6, 7, 8 — винтовые клеммы для подключения ПП;
- 10 - кнопка «МИН» - кнопка коррекции измеряемой величины в сторону уменьшения.

2.3.2. Источник питания и регистрирующую аппаратуру подсоединяют к ИП 0304/М1-Н в соответствии с рисунками Приложения А.

2.4. Основные принципы работы

2.4.1. Измерительный преобразователь (ИП 0304/М1-Н) преобразует сигнал, поступающий от термопреобразователя сопротивления или преобразователя термоэлектрического в цифровое значение температуры T_d . На основе T_d и значений верхнего и нижнего пределов преобразования рассчитывается цифровое значение «% от диапазона». По значению % от диапазона рассчитывается цифровое значение силы тока I_d для выходного унифицированного сигнала 4...20 мА. При расчёте I_d учитывается значение параметра «Короткий адрес» преобразователя. Если значение параметра «Короткий адрес» не равно нулю, то значение I_d не зависит от измеряемой температуры и равно 4 мА.

Цифровое значение I_d поступает на выходной ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь) ИП 0304/М1-Н, который преобразует полученный код в унифицированный выходной сигнал 4...20 мА.

Цифровые значения измеренной температуры T_d , рассчитанные I_d и «% от диапазона» считываются вторичной регистрирующей аппаратурой (ПК с HART-модемом и/или HART-коммуникатором) по HART-протоколу, при подключении преобразователя к последней по одной из схем, приведенных на рисунках А.8 – А.10 приложения А.

2.4.2. Функционирование ИП 0304/М1-Н определяется конфигурационными параметрами, приведёнными в таблице 2.5.

Таблица 2.5 — Конфигурационные параметры

Название параметра	Допустимые значения	Заводская установка	Описание параметра
Короткий адрес	0...15	0	Короткий адрес прибора для сетевой работы
Количество преамбул	5...20	10	Число игнорируемых байт в посылке HART-протокола
Тип датчика	Таблица 2.2	-	Тип ПП*, установленного в ТПУ 0304/М1-Н
Схема подключения	2-х или 3-х проводное	-	Тип подключения ПП к ИП см. рисунки Приложения А.
Сопротивление линии	0...15	0	Сопротивление соединительных проводов
Нижняя граница сенсора	-9999...99999	-	Нижняя граница диапазона ПП
Верхняя граница сенсора	-9999...99999	-	Верхняя граница диапазона ПП
Нижний предел диапазона измерений и преобразования*	-9999...99999	-	Значение из диапазона ПП, соответствующее выходному сигналу 4 мА
Верхний предел диапазона измерений и преобразования**	-9999...99999	-	Значение из диапазона ПП, соответствующее выходному сигналу 20 мА
Время демпфирования	0...99,9 с	0	Постоянная фильтра первого порядка
Тип токового выхода	4-20 мА, 20-4 мА	4-20 мА	Выбор прямой «4-20» или обратной «20-4» зависимости преобразования

Название параметра	Допустимые значения	Заводская установка	Описание параметра
Уровень тока ошибки****	«Высокий», «Низкий»	«Низкий»	Выбор одного из двух значений тока ошибки
Значение тока ошибки Lo	3,7...3.8 мА	3,7 мА	Значение низкого уровня тока ошибки
Значение тока ошибки Hi	20...23 мА	22,5 мА	Значение высокого уровня тока ошибки
П р и м е ч а н и я 1 * ПП – первичный преобразователь – ТС или ТП. 2 ** «Минимум преобразования основной переменной» в программе «HARTconfig». 3 *** «Максимум преобразования основной переменной» в программе «HARTconfig» 4 **** Условия возникновения тока ошибки: • обрыв в цепи первичного преобразователя; • измеренное значение менее минус 1.25% или более 112.5% от диапазона измерений и преобразования; • возникновение системной ошибки (выход за диапазон питающего напряжения, неисправность компенсатора холодного спая, сбой при загрузке внутренних параметров ИП, нарушение обмена данными с АЦП).			

2.4.2.1. Просмотр и редактирование значений конфигурационных параметров ИП 0304Ex/M1-H осуществляется с помощью программы **«HARTconfig»**, работающей по HART-протоколу при подключении ИП 0304/M1-H по схемам, приведенным на рисунках А.5–А.9 приложения А.

2.4.3. ИП 0304Ex/M1-H сохраняет ранее установленные параметры конфигурации и их значения при пропадании напряжения питания.

2.4.4. ИП 0304Ex/M1-H позволяет восстановить заводские параметры, которые ранее были установлены при конфигурировании ИП 0304Ex/M1-H на заводе-изготовителе. Процедура восстановления заводских параметров осуществляется при нажатии кнопки «Восстановить» в поле «Заводские параметры» на закладке «Специфические» программы **«HARTconfig»**.

2.4.5. Во избежание изменения метрологических характеристик ИП 0304/M1-H, гарантируемых заводом – изготовителем, необходимо осуществить сброс ранее произведенных пользователем подстроек после изменения типа датчика.

Для сброса коэффициентов подстройки в окне программы «HARTconfig» в поле «Подстройка характеристики по двум точкам» нажмите кнопку «Сброс».

2.5. Формирование сигнала по HART-протоколу

2.5.1. ИП 0304/M1-H с HART-протоколом может передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде вместе с сигналом постоянного тока 4-20 мА. ИП 0304/M1-H поддерживают работу по HART-протоколу в режиме «точка-точка» (см. рисунок А.8 приложения А) или в «многоточечном» режиме (см. рисунок А.9 приложения А).

2.5.2. В режиме «точка-точка» ИП 0304/M1-H поддерживает обмен данными с одним или двумя HART-устройствами (коммуникатором, HART-модемом), при этом:

- ИП 0304/M1-Н имеет «короткий адрес» «0» (заводская установка);
- ИП 0304/M1-Н формирует стандартный унифицированный токовый сигнал 4-20 мА;
- ИП 0304/M1-Н формирует цифровой сигнал в стандарте HART-протокола, передаваемый по токовой петле 4-20 мА, при этом цифровой сигнал не искажает аналоговый сигнал.

2.5.3. В «многоточечном» режиме допускают подключение к одному HART-модему, при этом:

- ИП 0304/M1-Н должны иметь «короткий адрес», отличный от «0», от 1 до 63 (от 1 до 15 для работы с программой HARTconfig), а также неактивный токовый выход (в программе HARTconfig автоматически выполняется при изменении короткого адреса на отличный от «0»). Данные параметры устанавливаются в режиме «точка-точка»;
- ИП 0304/M1-Н использует цепь 4-20 мА только для питания прибора;
- ИП 0304/M1-Н формирует цифровой HART-сигнал, передаваемый по электрическим цепям 4-20 мА;
- HART-сигнал принимается и обрабатывается одним или двумя HART-устройствами (коммуникатором и/или HART-модемом).

2.6. Работа с ИП 0304/M1-Н по HART-протоколу

2.6.1. В ИП 0304/M1-Н применен HART-протокол, полностью соответствующий спецификации HART-протокола версии 7. Сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим данный протокол, в том числе, ручным портативным HART-коммуникатором с загруженным DD-описанием или персональным компьютером (ПК) через стандартный последовательный порт и дополнительный HART-модем. HART-протокол допускает одновременное наличие в системе двух управляющих устройств: системы управления (ПК с HART-модемом) и ручного HART-коммуникатора. Эти два устройства имеют разные адреса и осуществляют обмен в режиме разделения времени канала связи, так что ИП 0304/M1-Н может принимать и выполнять команды каждого из них.

2.6.2. Для конфигурации ИП 0304/M1-Н может использоваться программа «**HARTconfig**», которая работает под ОС Windows7/Vista/XP.

Для работы программы с преобразователем необходим модем, подключаемый к последовательному COM-порту или USB-порту ПК (для этих целей можно использовать HART-модемы HM-10/R, HM-10/B или HM-10/U или любой модем других производителей). Модем может быть подключен к ИП 0304Ex/M1-Н в любой точке токовой петли с использованием нагрузочного сопротивления: на пульте управления, измерительном стенде или непосредственно к тер-

мопреобразователю. Программа «**HARTconfig**» имеет удобный интуитивно понятный интерфейс пользователя, в программе реализована русскоязычная система справки. Полное описание работы программы изложено в Руководстве оператора на программу «**HARTconfig**». Схемы электрические подключений ИП 0304/M1-Н к ПК для выполнения настройки приведены на рисунках А.6 – А.8.

2.6.3. Сопротивление нагрузки в цепи питания ИП 0304/M1-Н для подключения HART-устройств (коммуникатора, HART-модема), должно быть не менее 240 Ом, но не более 600 Ом, при номинальном значении 250 Ом. Допустимое напряжение U (В) и нагрузочный ток I (мА) источника питания при «многоточечном» режиме определяется по формулам

$$U_{\max} > U_{\text{нум}} > [0,004 \times (N + 1) \times R_{\text{н}} + U_{\min}], \quad (2.2)$$

$$I_{\text{нагр}} = 4 \times (N + 1), \quad (2.3)$$

где $U_{\max}$ – максимальное напряжение питания (42 В), В;

$U_{\min}$ – минимальное напряжение питания термопреобразователя (10 В), В;

$R_{\text{н}}$ – сопротивление нагрузочного резистора, Ом;

N – число подключенных преобразователей (не более 8 шт).

2.6.5. «Многоточечный» режим работы с HART-протоколом

В «многоточечном» режиме ИП 0304/M1-Н работают в режиме только с цифровым выходом. Аналоговый выход автоматически устанавливается в 4 мА и не зависит от входного сигнала. Информация о температуре считывается по HART-протоколу. К одной паре проводов может быть подключено до 8 ИП 0304/M1-Н. Количество ИП 0304/M1-Н определяется падением напряжения в линии связи, а также напряжением и мощностью блока питания по п. 2.6.3. Каждый ИП 0304/M1-Н в «многоточечном» режиме имеет свой уникальный адрес от 1 до 63 (от 1 до 15 при работе при работе с программой HARTconfig) и обращение к ИП 0304/M1-Н идет по этому адресу. Если значение параметра «Короткий адрес», устанавливаемое с помощью программы HARTconfig, не равно нулю, то унифицированный выходной сигнал 4...20 мА автоматически устанавливается ИП 0304/M1-Н в 4 мА и не зависит от изменений измеряемой величины. Коммуникатор или АСУТП определяют ИП 0304/M1-Н, подключенные к линии и могут работать с каждым из них.

2.7. Средства обеспечения взрывозащиты

2.7.1 Обеспечение взрывобезопасности ИП 0304Ex/M1-H

2.7.2 Обеспечение взрывобезопасности ИП 0304Ex/M1-H

2.7.2.1 Взрывобезопасность ИП 0304Ex/M1-H обеспечивается конструкцией и схемотехническим исполнением электронной части в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.7.2.2 В токовой цепи ИП 0304Ex/M1-H установлены токоограничительные элементы и диоды защиты от обратной полярности питающего напряжения.

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

2.7.2.4 Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искрозащиту, не превышает 2/3 их номинальных значений в нормальном и аварийном режимах работы.

2.7.2.5 ИП 0304Ex/M1-H эксплуатируются с источниками питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.7.2.6 Суммарные емкость и индуктивность ИП 0304Ex/M1-H кабельной линии связи, источника питания и регистрирующей аппаратуры не превышают максимальных значений, допустимых по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) для взрывоопасных смесей, в среде которых эксплуатируется оборудование.

2.7.2.7 При эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры ИП 0304Ex/M1-H вследствие нагрева от измеряемой среды выше температуры, допустимой для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты.

2.7.2.8 Входные электрические параметры ИП 0304Ex/M1-H не более:

- максимальный входной ток I_i : 120 мА;
- максимальное входное напряжение U_i : 30 В;
- максимальная входная мощность P_i : 0,9 Вт;
- максимальная внутренняя емкость C_i : 22 нФ;
- максимальная внутренняя индуктивность L_i : 0,1 мГн.

2.7.2.9 Выходные электрические параметры ИП 0304Ex/M1-H не более:

- максимальный выходной ток I_o : 22 мА;
- максимальное выходное напряжение U_o : 6,2 В;
- максимальная выходная мощность P_o : 0,04 Вт;
- максимальная внешняя емкость C_o : 10 мкФ;
- максимальная внешняя индуктивность L_o : 88 мГн;
- максимальное отношение внешних индуктивности и сопротивления L_o/R_o : 1,3 мГн/Ом

2.7.3 Знак «Х» в маркировке указывает на специальные условия для безопасного применения, заключающиеся в следующем:

- подключаемые к ИП 0304Ех/М1-Н источник питания и регистрирующая аппаратура имеют искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппа электрооборудования) соответствуют условиям применения ИП 0304Ех во взрывоопасной зоне;

- при эксплуатации ИП 0304Ех/М1-Н во взрывоопасных зонах должны быть установлены в металлическом корпусе (головке термопреобразователя) или в металлическом шкафу, которые не ухудшают вид и уровень взрывозащиты преобразователей измерительных и обеспечивают степень защиты оболочки, соответствующим условиям эксплуатации ИП 0304Ех/М1-Н, а максимальная температура окружающей среды не превышает значений, приведенных в эксплуатационной документации на ИП 0304Ех/М1-Н;

- замена, подключение и отключение ИП 0304Ех/М1-Н осуществляется при выключенном питании.

2.8. Маркировка и пломбирование

2.8.1. Маркировка ИП 0304/М1-Н производится в соответствии с ГОСТ 26828-86 и чертежом НКГЖ.405591.001-05СБ.

2.8.2. Маркировка взрывозащищенных ИП 0304Ех/М1-Н

2.8.2.1. На поверхности корпуса взрывозащищенных ИП 0304Ех/М1-Н должна быть установлена табличка с маркировкой и указаны:

- зарегистрированный товарный знак;
- обозначение типа;
- знак утверждения типа средств измерений;
- маркировка взрывозащиты (таблица 2.1);
- дата выпуска (год) и заводской номер изделия;
- специальный знак взрывозащищенности согласно приложению 2 ТР ТС 012;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- номер сертификата соответствия;
- степень защиты от попадания внешних твердых предметов и воды;
- напряжение питания и мощность;
- выходной сигнал;
- диапазон температур окружающего воздуха (в зависимости от исполнения, п. 2.1.5).

2.8.3. Пломбирование на предприятии–изготовителе не производится.

2.9. Упаковка

2.9.1 Упаковка ИП 0304/М1-Н производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 и обеспечивает полную сохраняемость.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Подготовка изделий к использованию

3.1.1. Указания мер безопасности

3.1.1.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током ИП 0304/M1-H соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.091-2012 (до 30.04.2024), ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ IEC 62311-2013.

3.1.1.2. При испытании ИП 0304/M1-H необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, а при эксплуатации – «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.1.1.3 ИП 0304/M1-H должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.1.1.4 При испытании изоляции и измерении ее сопротивления необходимо учитывать требования безопасности, установленные на испытательное оборудование.

3.1.1.5 При эксплуатации ИП 0304/M1-H должны выполняться требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерений и оборудование, в комплекте с которыми он работает.

3.1.1.6 Замену, присоединение и отсоединение ИП 0304 следует производить при отключенном электрическом питании.

3.1.2. Внешний осмотр

3.1.2.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность ИП 0304M1-H, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения ИП 0304M1-H.

3.1.2.2. У каждого ИП 0304/M1-H проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

3.1.3. Монтаж изделия

3.1.3.1. ИП 0304/M1-H монтируют в головку термопреобразователя и закрепляют с помощью винтов.

3.1.3.2. Схемы электрические соединений ИП 0304/M1-H приведены на рисунках приложения А.

3.1.3.3. Монтаж взрывозащищенного ИП 0304Ex/M1-H должен производиться с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», ГОСТ IEC 60079-14-2013.

3.1.4. Опробование ИП 0304/М1-Н с заводской установкой

3.1.4.1. Подключают ИП 0304/М1-Н к калибратору-измерителю унифицированных сигналов эталонному «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» (далее – ИКСУ) (или источнику питания постоянного тока БП 96/36 и ИКСУ) по схеме, приведенной на рисунке А.9, А.10 приложения А.

3.1.4.2. ИКСУ подготавливают к работе в режиме эмуляции температур, соответствующей заводской установки ИП 0304/М1-Н.

3.1.4.3. Задают с помощью ИКСУ эмулируемое значение температуры равное нижнему пределу преобразования температуры.

3.1.4.4. С помощью ИКСУ измеряют выходной ток $I_{\text{вых.и.}}$.

3.1.4.5. Основную приведенную погрешность рассчитывают по формуле

$$\gamma = \frac{(I_{\text{вых.и.}} - I_{\text{расч.}})}{(I_B - I_H)} \times 100 \%, \quad (3.1)$$

где $I_{\text{вых.и.}}$ - измеренное значение унифицированного выходного сигнала, мА;

$I_{\text{расч.}}$ - расчетное значение унифицированного выходного сигнала, мА;

I_H, I_B - нижний и верхний пределы унифицированного выходного сигнала, мА (4 и 20 мА соответственно).

$I_{\text{расч.}}$ определяется по формуле

$$I_{\text{расч.}} = \frac{(T_i - T_H)}{(T_B - T_H)} \times (I_B - I_H) + I_H, \quad (3.2)$$

где T_i - значение температуры, эмулируемое с ИКСУ, °С;

T_H, T_B - нижний и верхний пределы диапазона измерений температуры, °С.

Рассчитанные по формуле (3.1) значения основной приведенной погрешности γ не должны превышать 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

3.1.5. Калибровка компенсатора холодного спая

3.1.5.1. Подключают к ИП 0304/М1-Н компенсатор холодного спая с НСХ Pt100 и ИКСУ в режиме эмуляции сигналов ТП, например, типа ТХА(К) в соответствии с рисунком А.11, А.12 приложения А.

3.1.5.2. Подключают ИП 0304/М1-Н к компьютеру и с помощью программы «HARTconfig» установить связь с ИП 0304/М1-Н.

3.1.5.3. С помощью программы «HARTconfig» установить и записать типа датчика, соответствующий

подключенной к ИП 0304/М1-Н термопаре.

3.1.5.4. Устанавливают с помощью ИКСУ значение эмулируемой (действительной A_δ) температуры, равное 0 °С.

3.1.5.5. В окне программы «HARTconfig» открывают закладку «Монитор». Нажимают кнопку «Старт» для запуска чтения измеренных значений. Для определения стабильности температуры включают отображение измеренных величин на графике.

3.1.5.6. Останавливают чтение измеренных значений после того, как нестабильность температуры не будет превышать $\pm 0,1$ °С, но не ранее чем через 15 мин.

Производят калибровку сопротивления компенсатора холодного спая, для чего в окне компьютерной программы «HARTconfig» на закладке «Специфические»:

- нажимают кнопку «Калибровка КХС»;
- ждут успешного завершения калибровки.

На мониторе компьютера появится сообщение «Калибровка прошла успешно».

3.1.5.7. Производят считывание показаний цифрового сигнала по протоколу HART A_u с помощью программы «HARTconfig».

3.1.5.8. Рассчитывают значение абсолютной погрешности цифрового сигнала ΔA_t по протоколу HART по формуле

$$\Delta A_t = A_u - A_\delta. \quad (3.3)$$

3.1.5.9. Значение абсолютной погрешности ИП 0304/М1-Н, рассчитанное по формуле (3.3), не должно превышать 0,3 °С.

В противном случае повторить пп. 3.1.5.6 – 3.1.5.8.

3.2. Использование изделий

3.2.1. Осуществляют необходимые соединения ИП 0304/М1-Н в соответствии с рисунками приложения А.

3.2.2. Включают источник питания постоянного тока. По истечении 15 мин ИП 0304/М1-Н готов к работе.

3.2.3. Определяют измеряемую температуру T по формуле

$$T = \frac{(I - I_H)}{(I_B - I_H)} \times (T_B - T_H) + T_H, \quad (3.4)$$

где I - измеренное значение выходного сигнала, соответствующее измеряемой температуре, мА;

I_H, I_B - нижний и верхний пределы унифицированного выходного сигнала, мА;

T_H, T_B - нижний и верхний пределы диапазона измерений температуры, °С;

T - значение измеряемой температуры, °С.

3.2.4. При использовании HART-протокола измеренные значения температуры, а также рассчитанные значения выходного тока и процент диапазона, получают с помощью программы **«HARTconfig»**.

3.3. Изменение НСХ и (или) диапазона преобразования температуры в ИП 0304/М1-Н

3.3.1. Подключают ИП 0304/М1-Н к ПК в соответствии с рисунком А.6 приложения А.

3.3.2. Запускают программу **«HARTconfig»**, настраивают связь с ИП 0304/М1-Н и считывают параметры конфигурации из прибора.

3.3.3. Устанавливают значение параметра «Короткий адрес» равным нулю.

3.3.4. На закладке «Параметры» устанавливают и записывают новые значения НСХ, нижнего и верхнего пределов диапазона измерений температуры (п. 2.4.2).

3.3.5. Записывают новые параметры в прибор.

3.3.6. Запись новых параметров в ИП 0304/М1-Н изменяет метрологические характеристики и требует проведения подстройки описанной в пп. 3.4 и 3.5.

3.3.7. После записи новых параметров в ИП 0304/М1-Н необходимо заменить табличку «Заводская установка» с указанием новой НСХ и диапазона преобразования температуры.

3.4. Подстройка ИП 0304/М1-Н при помощи программы «HARTconfig»

3.4.1. Подстройка ИП 0304/М1-Н осуществляется с целью более точного преобразования температуры в диапазоне температур, установленном пользователем. Данная подстройка уменьшает как аддитивную, так и мультипликативную ошибку преобразования температуры.

3.4.2. Подключают ИП 0304/М1-Н к ПК в соответствии с рисунком А.6.

3.4.3. Запускают программу **«HARTconfig»**, настраивают связь с ИП 0304/М1-Н и считывают параметры из прибора.

3.4.4. Устанавливают значение параметра «Короткий адрес» равным нулю.

3.4.5. На закладке «Параметры» устанавливают и записывают параметр «Время усреднения» равный 3 с.

3.4.6. Устанавливают с помощью ИКСУ эмулируемое значение температуры, соответствующего нижнему пределу преобразования температуры $T_{\min}$.

3.4.7. В программе **«HARTconfig»** на закладке «Специфические» в окне «Подстройка» нажимают кнопку «Подстройка нуля», вводят эмулируемое значение температуры с ИКСУ и еще раз нажимают кнопку «Подстройка нуля».

3.4.8. Убеждаются, что показания программы **«HARTconfig»** отличаются от эмулированного значения температуры ИКСУ на величину, не

превышающую значения 0,1 предела допускаемой основной приведенной погрешности, указанного в п. 2.2.1.

3.4.9. Устанавливают с помощью ИКСУ эмулируемое значение температуры, соответствующее верхнему пределу преобразования температуры $T_{\max}$.

3.4.10. В программе «**HARTconfig**» на закладке «Специфические» в окне «Подстройка» нажимают кнопку «Подстройка диапазона», вводят эмулируемое значение температуры с ИКСУ и еще раз нажимают кнопку «Подстройка диапазона».

3.4.11. Убеждаются, что показания программы «**HARTconfig**» отличаются от эмулируемого значения температуры ИКСУ на величину, не превышающую значения 0,1 предела допускаемой основной приведенной погрешности, указанного в п. 2.2.1.

3.4.12. Устанавливают с помощью ИКСУ эмулируемое значение температуры, соответствующее среднему значению диапазона преобразования температуры $T_{\min} + (T_{\max} - T_{\min})/2$.

3.4.13. Убеждаются, что показания программы «**HARTconfig**» отличаются от эмулируемого значения температуры с ИКСУ на величину, не превышающую значения 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности, указанного в п. 2.2.1. В противном случае повторяют пп. 3.4.7-3.4.13.

3.4.14. На закладке «Параметры» устанавливают и записывают прежнее значение параметра «Время усреднения».

П р и м е ч а н и е — если значения температур, в которых происходит подстройка, не совпадают с значениями нижнего и верхнего пределов преобразования температуры, то задают предельно близкие к ним значения температуры.

3.5. Ручная подстройка ИП 0304/M1-H

3.5.1. Подключают ИП 0304/M1-H к ИКСУ или источнику питания постоянного тока БП 96/36 и ИКСУ по схеме, приведенной на рисунке А.9 или А.10 приложения А.

3.5.2. Ручную подстройку производят при помощи кнопок «МИН» и «МАКС» расположенных на передней панели ИП 0304/M1-H.

3.5.3. Ручная подстройка с помощью кнопок «МИН» и «МАКС» разрешается или запрещается путем установки/сброса флага «Ручная подстройка» на закладке «Специфические» с последующей записью параметров.

3.5.4. Вход в режим подстройки осуществляется путем длительного (не менее 3 с) нажатия на кнопку «МАКС», что сопровождается выдачей тока ошибки низкого уровня в течении времени 3 с.

3.5.5. По окончании выдачи тока ошибки значение выходного тока, соответствующего преобразуемой температуре, изменяется путем нажатия кнопок «МИН» (уменьшение) и «МАКС» (увеличение) с шагом 0,01 % (1,6 мкА) от его диапазона (16 мА).

3.5.6. Если в течение 4 с ни одна из кнопок не нажата, ИП 0304/М1-Н автоматически выходит из режима подстройки.

3.5.7. Устанавливают с помощью ИКСУ эмулируемое значение температуры, соответствующего нижнему пределу преобразования температуры $T_{\min}$.

3.5.8. Кнопкой «МИН» подстраивают значение выходного тока $I_{\text{вых},i}$ измеренного ИКСУ до значения тока $I_{\text{расч}}$, вычисленного по формуле 3.2 при температуре равной нижнему пределу преобразования температуры $T_{\min}$. Убедиться, что значение выходного тока, измеренного ИКСУ $I_{\text{вых},i}$ не превышает значение 0,1 предела допускаемой основной приведенной погрешности указанного в п. 2.2.1

3.5.9. Устанавливают с помощью ИКСУ эмулируемое значение температуры, соответствующую верхнему пределу преобразования температуры $T_{\max}$.

3.5.10. Кнопкой «МАКС» подстраивают значение выходного тока $I_{\text{вых},i}$ измеренного ИКСУ до значения тока $I_{\text{расч}}$, вычисленного по формуле 3.2 при температуре равной верхнему пределу преобразования температуры $T_{\max}$. Убедиться, что значение выходного тока, измеренного ИКСУ $I_{\text{вых},i}$ не превышает значение 0,1 предела допускаемой основной приведенной погрешности указанного в п. 2.2.1.

3.5.11. Устанавливают с помощью ИКСУ эмулируемое значение температуры, соответствующее среднему значению диапазона преобразования температуры $T_{\min} + (T_{\max} - T_{\min})/2$.

3.5.12. Убедиться, что значение выходного тока, измеренного ИКСУ $I_{\text{вых},i}$ не превышает значение 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности указанного в п. 2.2.1. В противном случае повторяют пп. 3.5.7-3.5.12.

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку ИП 0304/М1-Н проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации по документу «Преобразователи измерительные ИП 0304. Методика поверки НКГЖ.405591.001МП», утвержденному в установленном порядке., утвержденным в установленном порядке.

4.2. Интервал между поверками составляет четыре года.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Техническое обслуживание ИП 0304/М1-Н сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2. Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ИП 0304/М1-Н, и включают:

- а) внешний осмотр в соответствии с п. 3.1.2;
- б) проверку работоспособности в соответствии с п. 3.1.4;
- в) проверку точности измерений ИП 0304/М1-Н в точках, соответствующих 5, 50, 95 % диапазона измеряемых величин в соответствии с разделом 4 настоящего руководства по эксплуатации.

В условиях проведения проверки работоспособности, когда исключена возможность использования вспомогательных средств измерений, ИП 0304/М1-Н не подлежат проверке на точность измерений. В этом случае ИП 0304/М1-Н проверяют только на функционирование. ИП 0304/М1-Н считают функционирующими, если их показания ориентировочно совпадают с измеряемой температурой.

5.3. Периодическую поверку ИП 0304/М1-Н производят не реже одного раза в четыре года в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

5.4. ИП 0304/М1-Н с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт ИП 0304/М1-Н производится на предприятии-изготовителе или в авторизованном сервисном центре.

5.5. Обеспечение взрывозащиты при монтаже

Взрывозащищенные ИП 0304Ех/М1-Н могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», настоящего руководства по эксплуатации, инструкции по монтажу электрооборудования, в составе которого устанавливается ИП 0304Ех/М1-Н.

Перед монтажом взрывозащищенные ИП 0304Ех/М1-Н должны быть осмотрены. При этом необходимо обратить внимание на:

- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты и ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- отсутствие повреждений корпуса взрывозащищенных ИП 0304Ех/М1-Н и элементов кабельного ввода;

- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- состояние элементов заземления.

Монтаж взрывозащищенных ИП 0304Ex/M1-H производится в соответствии со схемами электрических соединений. Обеспечено надежное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам разъема, исключая возможность замыкания жил кабеля.

После монтажа необходимо проверить работоспособность взрывозащищенных ИП 0304Ex/M1-H.

5.6 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

Прием взрывозащищенных ИП 0304Ex/M1-H в эксплуатацию после их монтажа и организация эксплуатации должны производиться в полном соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», а также действующих инструкций на электрооборудование, в котором установлен ИП 0304Ex/M1-H.

Эксплуатация взрывозащищенных ИП 0304Ex/M1-H должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования, указанные в подразделах «Обеспечение взрывозащищенности» и «Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации».

При эксплуатации необходимо наблюдать за нормальной работой взрывозащищенных ИП 0304Ex/M1-H, проводить систематический внешний и профилактический осмотры.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- отсутствие обрывов или повреждения изоляции внешнего соединительного кабеля;
- отсутствие видимых механических повреждений на взрывозащищенных ИП 0304Ex/M1-H.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены все работы внешнего осмотра. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от условий эксплуатации взрывозащищенных ИП 0304Ex/M1-H.

Эксплуатация взрывозащищенных ИП 0304Ex/M1-H с повреждениями и неисправностями запрещается.

При установке взрывозащищенных ИП 0304Ex/M1-H во взрывоопасной зоне следует избегать конвекционных потоков окружающей среды вокруг ИП 0304Ex/M1-H для исключения появления на поверхности корпуса электростатических зарядов.

Ремонт взрывобезопасных ИП 0304Ex/M1-H выполняется организацией-изготовителем.

6. ХРАНЕНИЕ

6.1. Условия хранения ИП 0304/М1-Н в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2. Расположение ИП 0304/М1-Н в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3. ИП 0304/М1-Н следует хранить на стеллажах.

6.4. Расстояние между стенами, полом хранилища и ИП 0304/М1-Н должно быть не менее 100 мм.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. ИП 0304/М1-Н транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2. Условия транспортирования ИП 0304/М1-Н должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69, но при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3. Транспортировать ИП 0304/М1-Н следует упакованными в пакеты или поштучно.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

8.1. ИП 0304/М1-Н не содержит вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

8.2. После окончания срока службы ИП 0304/М1-Н подвергается мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схемы электрические соединений ИП 0304/М1-Н

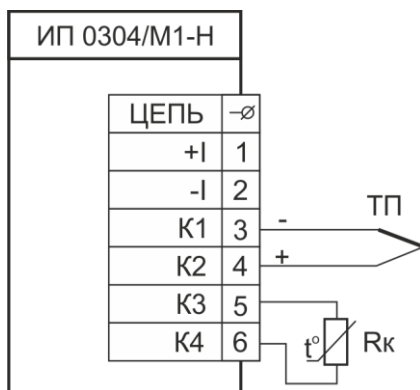


Рисунок А.1 – Подключение термпары к ИП 0304/М1-Н

Обозначения к рисунку А.1:

R_k – компенсатор холодного спая.

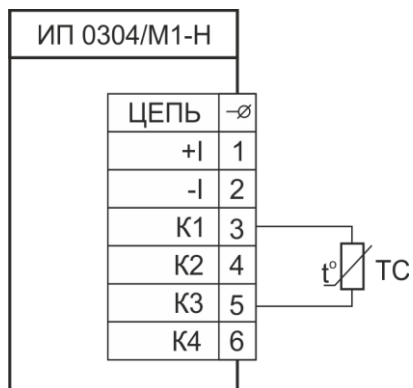


Рисунок А.2 – Подключение термометра сопротивления к ИП 0304/М1-Н, двухпроводная схема

Продолжение приложения А

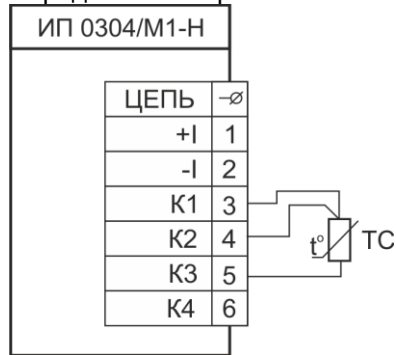


Рисунок А.3 – Подключение сопротивления к ИП 0304/M1-Н, трёхпроводная схема

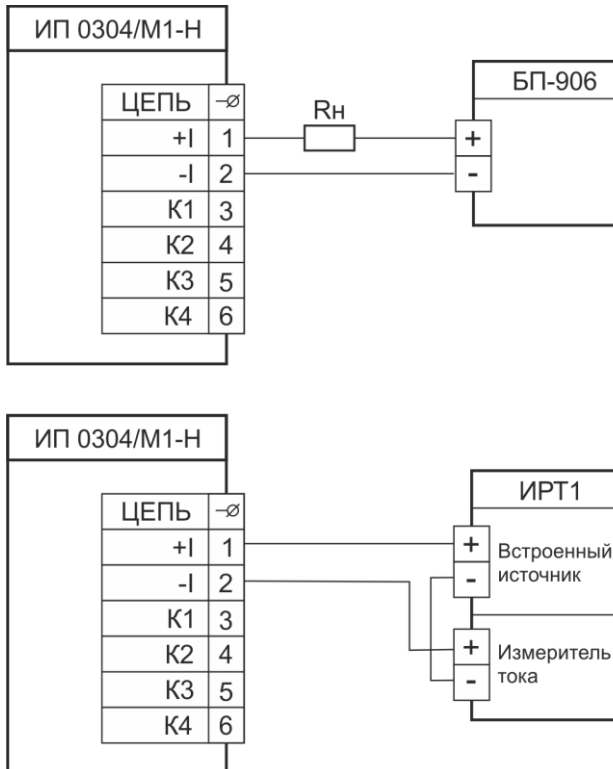


Рисунок А.4 - Схема электрическая подключений ИП 0304/M1-Н по унифицированному токовому сигналу 4...20 мА

Продолжение приложения А

Обозначения к рисунку А.4:

ИРТ1 - прибор, например:

ИПМ 0399/МЗ – преобразователь измерительный модульный.

ИРТ 5922,

ИРТ 5922А – измерители-регуляторы технологические
(милливольтметры универсальные).

ИРТ 1730D/A,

ИРТ 1730D/M – измерители-регуляторы технологические
(милливольтметры универсальные).

ТМ 5122,

ТМ 5122А – термометры многоканальные.

РМТ 59, РМТ 69

РМТ 39DA, РМТ 39DM, РМТ 49DA,

РМТ 49DM – регистраторы многоканальные технологические.

БП 906 – блок питания постоянного тока, например:

БП 906, БП 99, БП 2036А, БП96/36.

R_n - сопротивление нагрузки. Сопротивление нагрузки R_n допускается устанавливать как в плюсовой, так и в минусовой цепи источника питания.

П р и м е ч а н и е — Схемы подключения вышеперечисленных приборов приведены в соответствующих руководствах по эксплуатации.

Продолжение приложения А

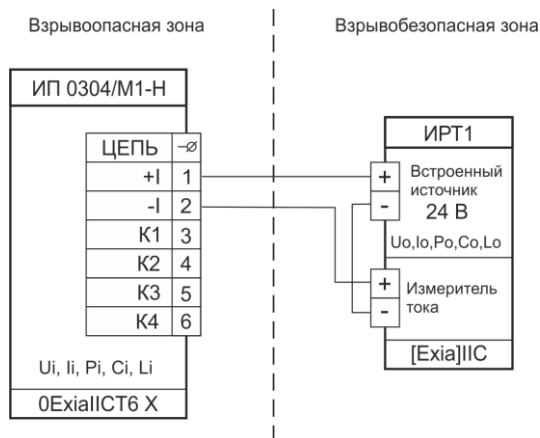


Рисунок А.5 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/М1-Н по унифицированному токовому сигналу 4...20 мА при установке преобразователей во взрывоопасной зоне

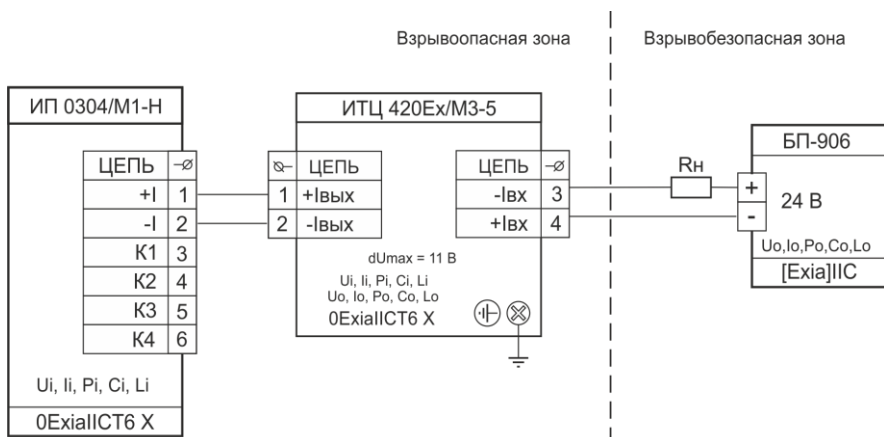


Рисунок А.6 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/М1-Н по унифицированному токовому сигналу 4...20 мА при установке преобразователей во взрывоопасной зоне

Продолжение приложения А

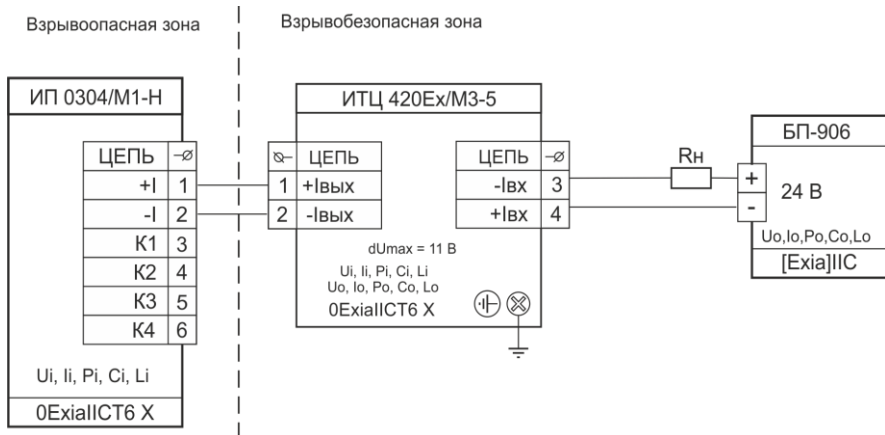


Рисунок А.7 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/M1-Н по унифицированному токовому сигналу 4...20 мА при установке преобразователей во взрывоопасной зоне

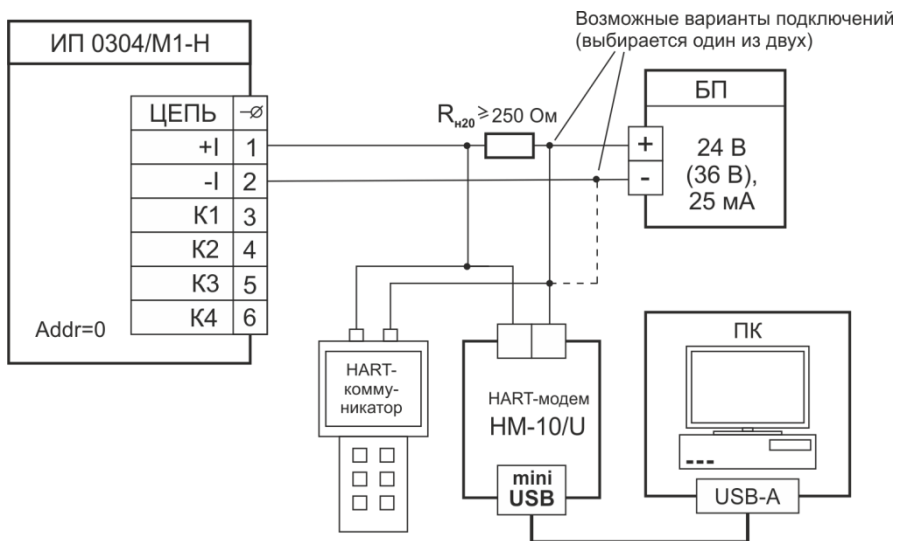


Рисунок А.8 - Схема электрическая подключений ИП 0304/M1-Н по HART-протоколу

Продолжение приложения А

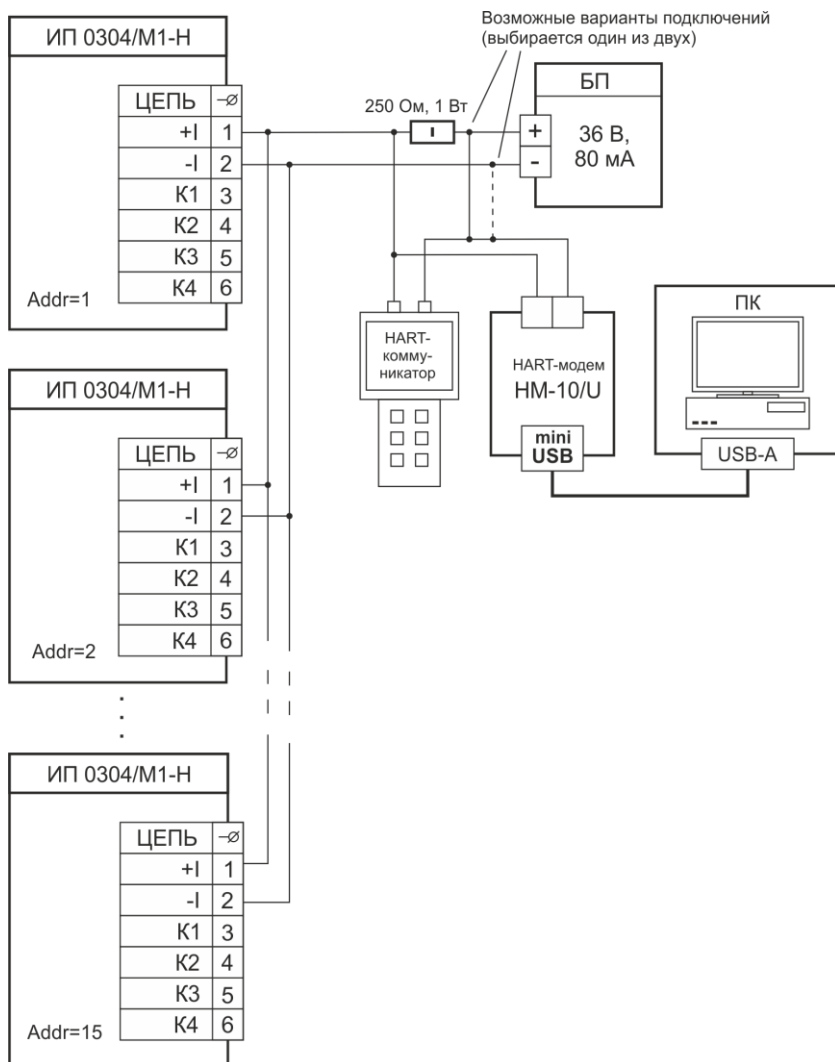


Рисунок А.9 - Схема электрическая «многоточечного» подключения преобразователей ИП 0304/M1-H по HART-протоколу

ИП 0304/M1-H – обозначение преобразователей без указания способа подключения к сети (через разъем или кабельный/сальниковый ввод).

П р и м е ч а н и е к рисунку А.9 — Напряжение питания и нагрузочную способность блока питания необходимо выбирать с учётом ограничений п. 2.2.11, 2.2.12, 2.2.14 и п. 2.7.2.

Продолжение приложения А

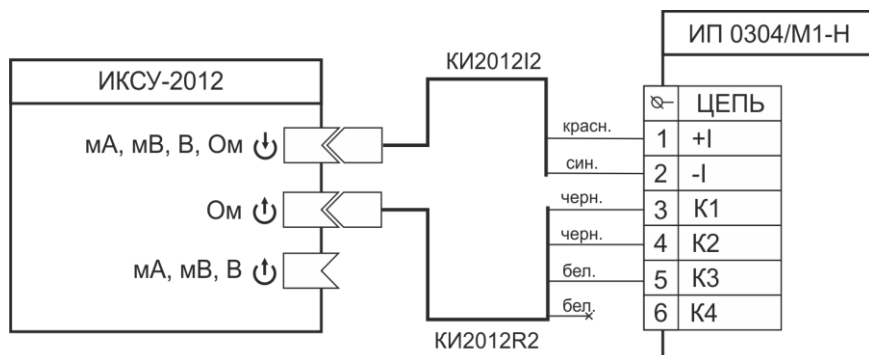


Рисунок А.10 – Схема электрическая соединений ИП 0304/М1-Н и ИКСУ для поверки в режиме ТС

Обозначения к рисунку А.10:

R_n – резистор C2-23-0,25-390 Ом-5 %.

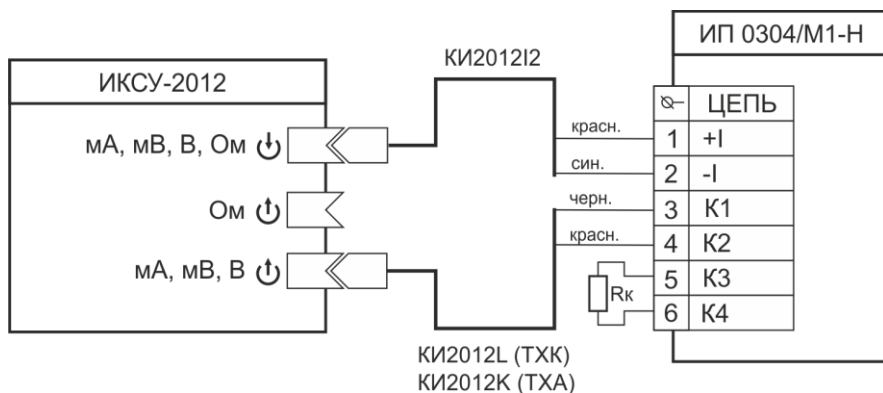


Рисунок А.11 – Схема электрическая соединений ИП 0304/М1-Н и ИКСУ для поверки в режиме ТП

Обозначения к рисунку А.11:

R_n – резистор C2-23-0,25-390 Ом - 5 %;

R_k – компенсатор холодного спая.

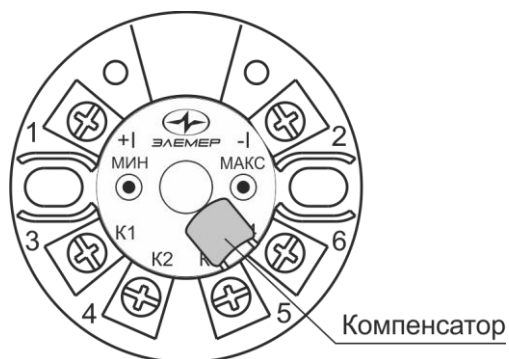


Рисунок А.12 – Установка компенсатора холодного спая

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ФОРМА ЗАКАЗА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИП 0304	X	/M1-H	X	X	X	X	X	X	X	ГП	ТУ	X

1 Тип прибора

2 Вид исполнения (таблица 2.1). Базовое исполнение «Общепромышленное». Код заказа «—».

3 Код модификации: **/M1-H**

4 Тип (НСХ) первичного преобразователя (таблица 2.4). Базовое исполнение «Pt100»

5 Диапазон измерений температуры (таблица 2.4). Базовое исполнение «0...100»

6 Индекс заказа (таблица 2.4). Базовое исполнение «Б»

7 Код климатического исполнения (таблица 2.3). Базовое исполнение «t1060C3».

8 Опция: дополнительные стендовые испытания в течение 360 часов. Код заказа «360П»

9 Поставка с адаптером AD-01 для монтажа на DIN-рейку – код заказа «1». Базовое исполнение – «-» - адаптер не поставляется

10 Опция: Код заказчика, при OEM поставке: OEM01, OEM02...OEMXX

11 Поверка. Код заказа «ГП»

12 Обозначение технических условий ТУ 4227-112-13282997-2013

13 Маркировка взрывозащиты (таблица 2.1).

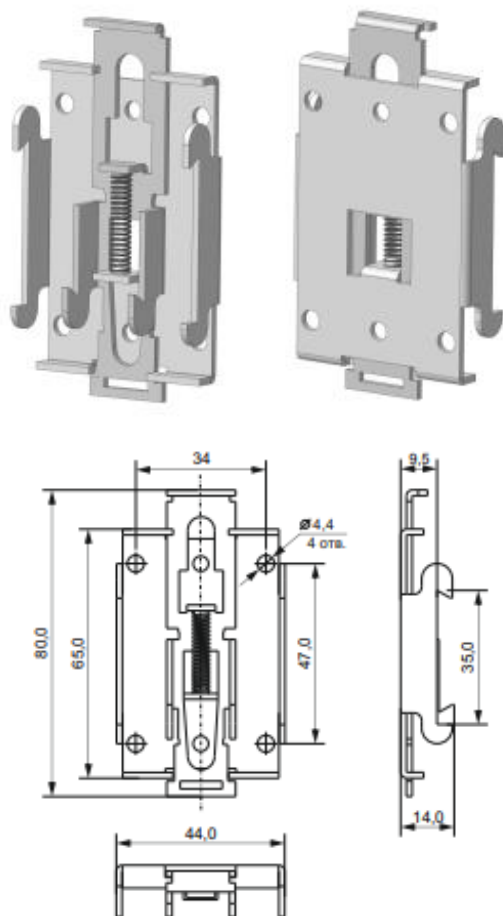
Базовое исполнение 0Ex ia IIB T6...T4 Ga X

Пример записи обозначения при заказе ИП 0304/M1-H (Базовое исполнение, заводская настройка)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИП 0304	Ex	/M1-H	Pt100	(0...100)	Б	t1060C 3	-	-	-	ГП	ТУ	0Ex ia IIB T6...T4 Ga X

Компенсатор холодного спая (ЧЭ Pt100) поставляется в комплекте.

Продолжение приложения Б

Металлическая планка «AD-01» для крепления ИП 0304М1-Н на DIN-рейку (в комплект не входит!)



20260507