



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
ИП 0304/М3-Н**

**Руководство по эксплуатации**

**НКГЖ.411531.008РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
2.1 Назначение изделий	3
2.2 Технические характеристики	8
2.3 Устройство и работа	15
2.4 Конфигурирование ИП	23
2.5 Обеспечение требований функциональной безопасности	23
2.6 Обеспечение взрывобезопасности	23
2.7 Маркировка и пломбирование	26
2.8 Упаковка	26
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	27
3.1 Подготовка изделий к использованию	27
3.2 Использование изделий	29
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	30
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
6 ХРАНЕНИЕ	33
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	33
8 УТИЛИЗАЦИЯ	33
ПРИЛОЖЕНИЕ А Схемы электрические подключений	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Габаритные размеры и таблички с маркировкой	70
ПРИЛОЖЕНИЕ В Пример записи обозначения при заказе	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Конфигурирование ИП по протоколу HART	86

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках преобразователей измерительных ИП 0304/МЗ-Н (далее - ИП) и указания, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1 Назначение изделий

2.1.1 Преобразователи измерительные ИП 0304/МЗ-Н предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП) с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ), преобразователей термоэлектрических (ТП), потенциометрических устройств постоянного тока в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым сигналом по протоколу HART.

2.1.2 ИП применяются в различных технологических процессах в промышленности и энергетике.

Преобразователи имеют следующие модификации: ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304/МЗ-Н-DIN, ИП 0304/МЗ-Н-EMG, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304/МЗ-Н-ХDAD, ИП 0304/МЗ-Н-ХDAD-И, ИП 0304/МЗ-Н-ХDSH, ИП 0304/МЗ-Н-ХDSH-И, отличающиеся друг от друга по конструктивному исполнению и по техническим характеристикам в соответствии с таблицей В.2 приложения В.

В зависимости от конструктивного исполнения ИП могут быть установлены в полевой корпус или на рейку DIN.

2.1.3 ИП имеют исполнения, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Вид исполнения

Вид исполнения	Код исполнения	Код при заказе
Общепромышленное*	-	-
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	Ex	Ex
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»**	Exd	Exd
Примечания: 1 - * Базовое исполнение. 2 - ** Для исполнений в полевом корпусе.		

2.1.4 Взрывобезопасные ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-BP12, ИП 0304Ex/МЗ-Н-BP12-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304Ex/МЗ-Н-XDAD, ИП 0304Ex/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-XDSH, ИП 0304Ex/МЗ-Н-XDSH-И предназначены 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) и имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и маркировку взрывозащиты:

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,  
0Ex ia IIA T3 Ga X, 0Ex ia IIB T3 Ga X, 0Ex ia IIC T3 Ga X.

2.1.4.1 Взрывобезопасные ИП 0304Ex/МЗ-Н-EMG предназначены 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) и имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и маркировку взрывозащиты:

0Ex ia IIA T6 Ga X, 0Ex ia IIA T5 Ga X,  
0Ex ia IIA T4 Ga X, 0Ex ia IIA T3 Ga X,  
1Ex ib IIA T6 Gb X, 1Ex ib IIB T6 Gb X,  
1Ex ib IIA T5 Gb X, 1Ex ib IIB T5 Gb X,  
1Ex ib IIA T4 Gb X, 1Ex ib IIB T4 Gb X,  
1Ex ib IIA T3 Gb X, 1Ex ib IIB T3 Gb X.

2.4.2 Взрывобезопасные ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-DIN, ИП 0304Ex/МЗ-Н-EMG предназначены для применения вне взрывоопасных зон, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i», маркировку взрывозащиты: [Ex ia Ga] IIA X, [Ex ia Ga] IIB X, [Ex ia Ga] IIC X.

2.1.4.3 Взрывобезопасные ИП 0304Exd/МЗ-Н-BP12, ИП 0304Exd/МЗ-Н-BP12-И, ИП 0304Exd/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304Exd/МЗ-Н-XDAD, ИП 0304Exd/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304Exd/МЗ-Н-XDSH, ИП 0304Exd/МЗ-Н-XDSH-И (далее - ИП 0304Exd) предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ IEC 60079-1-2013, имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» и маркировку взрывозащиты:

1Ex db IIA T6 Gb X, 1Ex db IIB T6 Gb X, 1Ex db IIC T6 Gb X,  
1Ex db IIA T5 Gb X, 1Ex db IIB T5 Gb X, 1Ex db IIC T5 Gb X,  
1Ex db IIA T4 Gb X, 1Ex db IIB T4 Gb X, 1Ex db IIC T4 Gb X,  
1Ex db IIA T3 Gb X, 1Ex db IIB T3 Gb X, 1Ex db IIC T3 Gb X.

2.1.5 ИП являются микропроцессорными приборами и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и под управлением компьютерной программы.

ИП имеют функцию самодиагностики и осуществляют контроль достоверности входных сигналов.

2.1.6 ИП 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.

2.1.7 Цифровой сигнал аналогового выхода ИП соответствует спецификации HART-протокола и может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим HART-протокол.

2.1.8 ИП конфигурируются с помощью HART-протокола и DD-описания, загруженного в коммуникационное устройство, поддерживающее обмен данными в соответствии со спецификацией HART-протокола или с помощью компьютерной программы «HARTmanager».

2.1.9 В ИП предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

2.1.10 В соответствии с ГОСТ 13384-93 ИП являются:

- по числу преобразуемых входных сигналов - двухканальными;
- по числу выходных сигналов - двухканальными (унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и цифровой сигнал HART-протокола);
- по зависимости выходного сигнала от входного - с линейной зависимостью;
- по связи между входными и выходными цепями - без гальванической связи.

2.1.11 ИП устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.2.

Таблица 2.2- Код климатического исполнения

Вид	Группа	ГОСТ	Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации, °С	Код при заказе
-	C3	ГОСТ Р 52931-2008	от минус 25 до плюс 70	t2570C3*
-	C2		от минус 40 до плюс 70	t4070C2
-	-		от минус 60 до плюс 80	t6080C2
УХЛ3.1	-	15150-69	от минус 60 до плюс 70	t6070УХЛ3.1
УХЛ1	-		от минус 60 до плюс 70	t6070УХЛ1**

Примечания:

1 - \* Базовое исполнение.

2 - \*\*Для исполнений в полевом корпусе.

2.1.12 По устойчивости к электромагнитным помехам ИП соответствует ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблицам 2.3, 2.3.1.

Таблица 2.3 - Устойчивость ИП к электромагнитным помехам ИП 0304/МЗ-Н-DIN, ИП 0304/МЗ-Н-EMG, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
2 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	6 кВ 8 кВ	A A
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - от 80 до 1000 МГц	10 В/м	A
4 ГОСТ 30804.4.3-2013	- от 800 до 960 МГц	30 В/м	A
2 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи: - цепь питания	1 кВ	A
3 ГОСТ 30804.4.4-2013	- выходная цепь	1 кВ	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи: амплитуда импульсов помехи в -цепи -питания постоянного тока (провод - провод)	1 кВ	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	амплитуда импульсов помехи в цепи -питания постоянного тока (провод - земля)	2 кВ	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные радиочастотные помехи: цепи питания	10 В	A
4 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты - длительное магнитное поле - кратковременное магнитное поле	30 А/м 400А/м	A A
ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-2016)	Одиночные колебательные затухающие помехи по схеме: - провод-провод - провод-земля	1 кВ 2 кВ	A
4 ГОСТ 30336-95	Импульсное магнитное поле	300 А/м	A
ГОСТ 30805.22-2013 класс А*	Эмиссия промышленных помех в окружающее пространство на расстоянии 10 м в полосе частот: - от 30 до 230 МГц - от 230 до 1000 МГц	40 дБ 47 дБ	- -
<p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 - * Класс А - категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.</p> <p>2 - ИП 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 данными ИП в типовой помеховой ситуации.</p>			

Таблица 2.3.1 - Устойчивость ИП к электромагнитным помехам  
 ИП 0304/МЗ-Н- D44, ИП 0304/МЗ-Н- D57, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И,  
 ИП 0304/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД,  
 ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД-И, ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН, ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН-И

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
2 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	6 кВ 8 кВ	A A
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - от 80 до 1000 МГц	10 В/м	A
4 ГОСТ 30804.4.3-2013	- от 800 до 960 МГц	30 В/м	A
2 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи: - цепь питания	1 кВ	A
3 ГОСТ 30804.4.4-2013	- выходная цепь	1 кВ	A
1 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи: амплитуда импульсов помехи в -цепи -питания постоянного тока (провод - провод)	0,5 кВ	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	амплитуда импульсов помехи в цепи -питания постоянного тока (провод - земля)	1 кВ	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные радиочастотные помехи: цепи питания	10 В	A
4 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты - длительное магнитное поле - кратковременное магнитное поле	30 А/м 400А/м	A A
ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-2016)	Одиочные колебательные затухающие помехи по схеме: - провод-провод - провод-земля	1 кВ 2 кВ	A
4 ГОСТ 30336-95	Импульсное магнитное поле	300 А/м	A
ГОСТ 30805.22-2013 класс А*	Эмиссия промышленных помех в окружающее пространство на расстоянии 10 м в полосе частот: - от 30 до 230 МГц - от 230 до 1000 МГц	40 дБ 47 дБ	- -
<p><b>Примечания</b>                      1 - * Класс А - категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.                      2 - ИП 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 данными ИП в типовой помеховой ситуации.</p>			

2.2.13 В соответствии с ГОСТ 14254-2015 степень защиты от попадания внутрь ИП твердых тел, пыли и воды приведена в таблице В.2 Приложения В.

## 2.2. Технические характеристики

2.2.1 Основные метрологические характеристики ИП приведены в таблицах 2.4, 2.5.

Таблица 2.4 - Метрологические характеристики для индекса заказа А, В, С.

Тип НСХ <sup>(1)</sup> (входного сигнала)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART					
			индекс заказа (код класса точности)					
			А		В		С	
			$\Delta_{\text{оснR}},$ $\Delta_{\text{оснU}}$	$\Delta_{\text{оснT}}$	$\Delta_{\text{оснR}},$ $\Delta_{\text{оснU}}$	$\Delta_{\text{оснT}}$	$\Delta_{\text{оснR}},$ $\Delta_{\text{оснU}}$	$\Delta_{\text{оснT}}$
50М	от -180 до +200 °С	от 10,26 до 92,80 Ом	±0,03 Ом	±0,15 °С	±0,06 Ом	±0,30 °С	±0,12 Ом	±0,6 °С
100М	от -180 до +200 °С	от 20,53 до 185,60 Ом	±0,03 Ом	±0,10 °С	±0,06 Ом	±0,20 °С	±0,12 Ом	±0,3 °С
50П	от -200 до +850 °С	от 8,62 до 197,58 Ом	±0,03 Ом	±0,20 °С	±0,06 Ом	±0,40 °С	±0,12 Ом	±0,7 °С
100П	от -200 до +850 °С	от 17,24 до 395,16 Ом	±0,03 Ом	±0,10 °С	±0,06 Ом	±0,20 °С	±0,12 Ом	±0,4 °С
Pt100	от -200 до +850 °С	от 18,52 до 390,48 Ом	±0,03 Ом	±0,10 °С	±0,06 Ом	±0,20 °С	±0,12 Ом	±0,4 °С
Pt500 <sup>(2)</sup>	от -200 до +850 °С	от 92,60 до 1952,41 Ом	±0,20 Ом	±0,10 °С	±0,40 Ом	±0,20 °С	-	-
Pt1000 <sup>(2)</sup>	от -200 до +850 °С	от 185,20 до 3904,81 Ом	±0,20 Ом	±0,05 °С	±0,40 Ом	±0,10 °С	-	-
100Н	от -60 до +180 °С	от 69,45 до 223,21 Ом	±0,03 Ом	±0,05 °С	±0,06 Ом	±0,10 °С	±0,12 Ом	±0,2 °С
1000Н <sup>(2)</sup>	от -60 до +180 °С	от 694,54 до 2232,06 Ом	±0,20 Ом	±0,05 °С	±0,40 Ом	±0,10 °С	-	-
ТПП (R)	от -50 до +1768 °С	от -0,226 до 21,101 мВ	±0,007 мВ	±0,60 °С	±0,02 мВ	±1,7 °С	±0,04 мВ	±3,4 °С
ТПП (S)	от -50 до +1768 °С	от -0,236 до 18,693 мВ	±0,007 мВ	±0,70 °С	±0,02 мВ	±2,0 °С	±0,04 мВ	±4,0 °С
ТПР (В)	от +250 до +1820 °С	от 0,291 до 13,820 мВ	±0,007 мВ	±0,80 °С	±0,02 мВ	±2,5 °С	±0,04 мВ	±4,7 °С
ТЖК (J)	от -210 до +1200 °С	от -8,095 до 69,553 мВ	±0,01 мВ	±0,20 °С	±0,02 мВ	±0,4 °С	±0,04 мВ	±0,8 °С
ТМК (Т)	от -200 до +400 °С	от -5,603 до 20,872 мВ	±0,007 мВ	±0,20 °С	±0,02 мВ	±0,5 °С	±0,04 мВ	±0,9 °С
ТХКн (Е)	от -200 до +1000 °С	от -8,825 до 76,373 мВ	±0,01 мВ	±0,15 °С	±0,02 мВ	±0,3 °С	±0,04 мВ	±0,6 °С
ТХА (К)	от -200 до +1372 °С	от -5,891 до 54,886 мВ	±0,01 мВ	±0,30 °С	±0,02 мВ	±0,6 °С	±0,04 мВ	±1,0 °С
ТНН (N)	от -200 до +1300 °С	от -3,990 до 47,513 мВ	±0,01 мВ	±0,30 °С	±0,02 мВ	±0,6 °С	±0,04 мВ	±1,2 °С
ТВР (А-1)	от 0 до +2500 °С	от 0,00 до 33,64 мВ	±0,01 мВ	±1,00 °С	±0,02 мВ	±2,0 °С	±0,04 мВ	±3,0 °С
ТХК (L)	от -200 до +800 °С	от -9,488 до 66,466 мВ	±0,01 мВ	±0,15 °С	±0,02 мВ	±0,3 °С	±0,04 мВ	±0,6 °С
от -100 до 100 мВ	от -100 до 100 мВ	-	±0,02 мВ	-	±0,04 мВ	-	±0,08 мВ	-
от -1000 до 1000 мВ <sup>(2)</sup>	от -1000 до 1000 мВ	-	±0,16 мВ	-	±0,32 мВ	-	±0,64 мВ	-



Продолжение таблицы 2.4

Тип НСХ <sup>1)</sup> (входного сигнала)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART					
			индекс заказа (код класса точности)					
			А		В		С	
$\Delta_{\text{оснR}}, \Delta_{\text{оснU}}$	$\Delta_{\text{оснT}}$	$\Delta_{\text{оснR}}, \Delta_{\text{оснU}}$	$\Delta_{\text{оснT}}$	$\Delta_{\text{оснR}}, \Delta_{\text{оснU}}$	$\Delta_{\text{оснT}}$			
от 0 до 400 Ом	от 0 до 400 Ом	-	±0,03 Ом	-	±0,06 Ом	-	±0,12 Ом	-
от 0 до 4000 Ом <sup>(2)</sup>	от 0 до 4000 Ом	-	±0,20 Ом	-	±0,40 Ом	-	±0,8 Ом	-
от 0,1 до 10 кОм <sup>(3)</sup>	от 0 до 100 %	-	±0,02 % ( $\Delta_{\text{оснH}}$ )	-	±0,04 % ( $\Delta_{\text{оснH}}$ )	-	±0,08 % ( $\Delta_{\text{оснH}}$ )	-

Примечания:

1 - <sup>(1)</sup> Типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для ТС и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1 для ТП).

2 - <sup>(2)</sup> По отдельному заказу.

3 - <sup>(3)</sup> Вход для потенциометрических устройств с номинальным сопротивлением от 0,1 до 10 кОм.

4 - Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно ИСХ в виде полинома Каллендара-Ван Дюзена определяют по формуле

$$\Delta t = \pm \frac{\Delta R_t}{\frac{dR_t}{dt}}, \quad (1)$$

где  $\Delta R_t$  - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления;

$\frac{dR_t}{dt}$  - коэффициент чувствительности (чувствительность) ТС, определяемый по интерполяционным уравнениям п. 5.2 ГОСТ 6651-2009 (рассчитываемый для значения температуры  $t$  по уравнениям, приведенным в приложении Б ГОСТ 6651-2009) или зависимостям сопротивление – температура.

5 - Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя ( $\Delta_{\text{оснI}}$ ):

±0,006 мА - для индекса заказа А;

±0,008 мА - для индекса заказа В;

±0,012 мА - для индекса заказа С.

6 - Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений для ТС указаны для 4-х проводной схемы подключения.

Для индексов заказа А и В дополнительная погрешность измерений сопротивления для диапазона измерений от 0 до 400 Ом, измерений сигналов ТС с НСХ R100, 50П, 100П, 50М, 100М, 100Н при подключении ТС по 3-х и 2-х проводной схемам не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

7 - Пределы допускаемой основной погрешности аналогового выхода  $\gamma_{\Sigma}$  (для типов НСХ ТС и ТП и входных сигналов в виде напряжения и сопротивления) рассчитывают по формулам (1), (2) и/или (3):

$$\gamma_{\Sigma} = \pm \left( \frac{\Delta_{\text{оснR}}(U)}{R_{\text{max}}(U_{\text{max}}) - R_{\text{min}}(U_{\text{min}})} + \frac{\Delta_{\text{оснI}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

$$\gamma_{\Sigma 2} = \pm \left( \frac{\Delta_{\text{оснT}}}{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}} + \frac{\Delta_{\text{оснI}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \right) \cdot 100 \%. \quad (3)$$

8 - Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода  $\gamma_{\Sigma 2}$  (для типа входного сигнала в виде отношения сопротивлений потенциометрического датчика) рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\Sigma 2} = \pm \left( \frac{\Delta_{\text{оснH}}}{100} + \frac{\Delta_{\text{оснI}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где  $\Delta_{\text{оснR}}$  - пределы допускаемой основной погрешности измерений сопротивления, Ом;

$\Delta_{\text{оснU}}$  - пределы допускаемой основной погрешности измерений т.э.д.с. или напряжения, мВ;

$\Delta_{\text{оснI}}$  - пределы допускаемой основной погрешности аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя, мА;

$\Delta_{\text{оснT}}$  - пределы допускаемой основной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART, °С;

$\Delta_{\text{оснH}}$  - пределы допускаемой основной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART;

( $R_{\text{max}} - R_{\text{min}}$ ) - диапазон измерений, Ом;

( $U_{\text{max}} - U_{\text{min}}$ ) - диапазон измерений, мВ;

( $t_{\text{max}} - t_{\text{min}}$ ) - диапазон измерений, °С;

( $I_{\text{max}} - I_{\text{min}}$ ) - диапазон выходного аналогового сигнала постоянного тока (16 мА).

Таблица 2.5- Метрологические характеристики для индекса А0

Тип НСХ <sup>(1)</sup> (входного сигнала) или ИСХ	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности			
			цифрового сигнала по протоколу HART	аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя		
				(Δ <sub>осн</sub> ):		
			Δ <sub>оснR</sub> , Ом	Δ <sub>оснт</sub> , °С	Δ <sub>цап</sub> , мА	Δ <sub>цап</sub> , % (от интервала измерений)
100П	от -200 до +850 °С	от 17,24 до 395,16 Ом	±0,01	±0,03	±0,004	±0,03
Pt100		от 18,52 до 390,48 Ом				
КВД <sup>(2)</sup>		от 0 до 400 Ом				

Примечания:  
 1 - <sup>(1)</sup> Типы НСХ - по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751).  
 2 - <sup>(\*\*)</sup> Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно ИСХ в виде полинома Каллендара-Ван Дюзена определяют по формуле

$$\Delta t = \pm \frac{\Delta R_t}{\frac{dR_t}{dt}}, \quad (1)$$

где ΔR<sub>t</sub> - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления;  
 $\frac{dR_t}{dt}$  - коэффициент чувствительности (чувствительность) ТС, определяемый по интерполяционным уравнениям п. 5.2 ГОСТ 6651-2009 (рассчитываемый для значения температуры t по уравнениям, приведенным в приложении Б ГОСТ 6651-2009) или зависимостям сопротивление – температура.

2.2.2 Измерительный ток для ТС не более 0,3 мА.

2.2.3 Максимальное сопротивление каждого провода для подключения ТС не должно превышать 20 Ом.

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

2.2.5 Время установления выходного сигнала (время, в течение которого выходной сигнал ИП входит в зону предела допускаемой основной погрешности) не более 60 с.

2.2.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5)°С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышают значений, указанных в таблице 2.6.

Таблица 2.6- Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха

Индекс заказа	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на 10 °С в диапазоне рабочих температур ИП		
	цифрового сигнала по HART	ЦАП	
		мкА	% от интервала измерений/10 °С
A0	$\pm 0,002$ °С	$\pm 1,6$	$\pm 0,01$
A, B, C	$0,5 \cdot \Delta_{\text{оснI}}$	$0,5 \cdot \Delta_{\text{оснII}}$	$0,5 \cdot \Delta_{\text{оснIII}}$

Примечание - Пределы допускаемой дополнительной погрешности термопреобразователей от изменения температуры окружающей среды равны сумме погрешностей цифрового сигнала и ЦАП.

2.2.7 Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП для конфигурации с ТП и компенсатором температуры холодного спая (КХС), вызванной изменением температуры их свободных концов от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочих температур, °С:

- $\pm 0,5$  для внешнего КХС;
- $\pm 1$  для внутреннего КХС.

2.2.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной воздействием повышенной влажности (до 95 % при 35 °С), не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.9 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.10 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной изменением напряжения питания от номинального до максимального и минимально допустимого значений (при подключенном резисторе 250 Ом для HART-протокола), не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

## 2.2.11 Технические характеристики аналогового выхода

2.2.11.1 Основные технические характеристики аналогового выхода представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Основные технические характеристики аналогового выхода

Наименование параметра	Значение
Минимальное значение тока, $I_{\min}$ , мА	3,5
Максимальное значение тока, $I_{\max}$ , мА	23,0
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мА	см. таблицу 2.4
Минимальное напряжение источника питания, $U_{\min}$ , В ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-DIN, ИП 0304/МЗ-Н-EMG, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD, 0304/МЗ-Н-XDSH	10
ИП 0304/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH-И	15
Максимальное напряжение источника питания, В	42
Минимальное нагрузочное сопротивление, Ом	0

2.2.11.2 Максимальное нагрузочное сопротивление вычисляется по формуле

$$R_{H\max} = \frac{U - U_{\min}}{I_{\max}} \quad (2.1)$$

где  $U$  - напряжение источника питания, В;

$U_{\min}$  - приведено в таблице 2.7;

$I_{\max} = 0,023$  А.

2.2.11.3 После подключения внешней нагрузки с сопротивлением, не превышающим значений, установленных п. 2.2.11.2, основная погрешность ИП удовлетворяет требованиям п. 2.2.1.

2.2.11.4 При работе по HART-протоколу необходимо наличие нагрузочного резистора сопротивлением не менее 250 Ом, но не более 600 Ом.

2.2.11.5 Пульсация тока унифицированного выходного сигнала не превышает:

- 9 мкА для диапазона частот от 500 Гц до 10000 Гц;
- 0,6 мА для диапазона частот от 10000 Гц и выше.

Пульсация тока унифицированного выходного сигнала нормируется при нагрузочном сопротивлении 250 Ом при отсутствии обмена данными по HART-протоколу в режиме фиксированного тока 23 мА.

2.2.11.6 Максимальное время установления унифицированного выходного сигнала  $\Delta T_{\text{авых}}$  с погрешностью 5 % от диапазона изменения

тока при скачкообразном изменении измеряемого параметра определяется по формуле

$$\Delta T_{\text{АВЫХ}} = \Delta T_{\text{И}} + 3 \cdot t_{\text{ДЕМПФ}}, \quad (2.2)$$

где  $\Delta T_{\text{И}}$  - период измерений для первичной переменной, с;  
 $t_{\text{ДЕМПФ}}$  - время демпфирования первичной переменной, с.

Время демпфирования – время, за которое выходная величина достигает 63 % от установившегося значения при ступенчатом изменении входной величины. Время демпфирования первичной переменной является одним из конфигурационных параметров ИП.

Время установления унифицированного выходного сигнала  $\Delta T_{\text{АВЫХ}}$  нормируется для скачкообразного изменения измеряемого параметра от нижней границы диапазона измерения на 90 % от диапазона измерений первичной переменной.

Период измерений  $\Delta T_{\text{И}}$  не превышает 1,0 с.

2.2.12 ИП устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) и соответствуют группе по ГОСТ Р 52931-2008:

- F3 – для ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И;
- V3 – для ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И; ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304/МЗ-Н-ХDAD, ИП 0304/МЗ-Н-ХDAD-И, ИП 0304/МЗ-Н-ХDSH, ИП 0304/МЗ-Н-ХDSH-И
- N3 – для ИП 0304/МЗ-Н-DIN, ИП 0304/МЗ-Н-EMG.

Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП во время воздействия вибрации не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.13 Питание ИП 0304/МЗ-Н осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от  $U_{\text{min}}$  до 42 В с номинальным значением напряжения 24 В или 36 В.

2.2.13.1 Питание ИП 0304Ех/МЗ-Н (размещение во взрывоопасной зоне) должно осуществляться от источника с выходной искробезопасной цепью уровня «i» и электрическими параметрами, соответствующими электрооборудованию подгруппы ИС, напряжением от  $U_{\text{min}}$  до 30 В при номинальном напряжении 24 В.

2.2.14 Мощность, потребляемая ИП от источника постоянного тока, при номинальном напряжении 24 В не превышает 0,6 Вт, при номинальном напряжении 36 В не превышает 0,8 Вт.

2.2.15 Электрическая прочность изоляции ИП между входными и выходными цепями выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 1500 В при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80 %.

Электрическая прочность изоляции ИП между токоведущими цепями

и корпусом выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 300 В при температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С и относительной влажности  $(95\pm 3)$  %.

2.2.16 Электрическое сопротивление изоляции токоведущих входных и выходных цепей ИП относительно корпуса не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

- 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий и относительной влажности  $(95\pm 3)$  %;

- 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С.

2.2.17 ИП выдерживают без повреждений и нарушения искрозащиты обрыв в цепи нагрузки.

2.2.18 ИП выдерживают без повреждений обрыв и короткое замыкание входных цепей.

2.2.19 ИП устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в зависимости от климатического исполнения, указанного в п. 2.1.11.

2.2.20 Габаритные размеры ИП приведены в приложении Б.

2.2.21 Масса ИП от 0,045 до 1,0 кг в зависимости от габаритных размеров.

2.2.22 ИП прочны к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения  $98 \text{ м/с}^2$  и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.23 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащитности

2.2.23.1 По устойчивости к электромагнитным помехам ИП соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблицам 2.3, 2.3.1.

2.2.23.2 ИП нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ИП в типовой помеховой ситуации.

## 2.3 Устройство и работа

2.3.1 Общий вид ИП представлен на рисунке 2.1.



ИП 0304/M3-H-D44



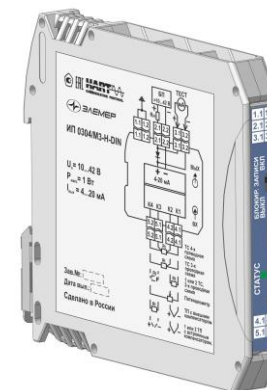
ИП 0304/M3-H-D44-И



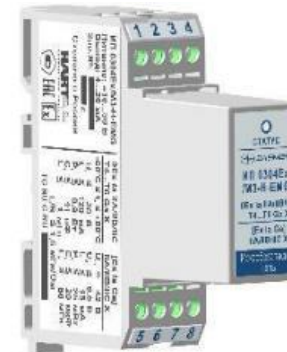
ИП 0304/M3-H-D57



ИП 0304/M3-H-D57-И



ИП 0304/M3-H-DIN



ИП 0304/M3-H-EMG

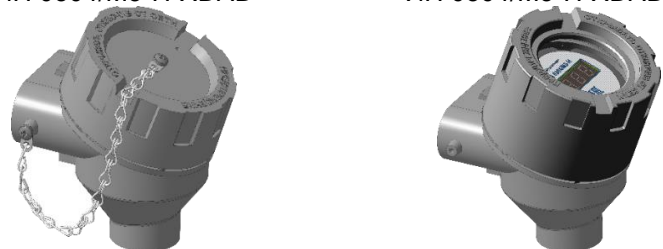


ИП 0304/М3-Н-ВР12    ИП 0304/М3-Н-ВР12-И    ИП 0304/М3-Н-АГ18



ИП 0304/М3-Н-ХДАД

ИП 0304/М3-Н-ХДАД-И



ИП0304/М3-Н-ХДСН

ИП0304/М3-Н-ХДСН-И

Рисунок 2.1 – Внешний вид ИП

2.3.2 В состав ИП входит преобразователь измерительный, осуществляющий преобразование сигнала от ПП в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом HART-протокола.

### 2.3.3 Элементы индикации

2.3.3.1 К ИП в исполнении ИП 0304/М3-Н-D44 и ИП 0304/М3-Н-D57 может подключаться внешний модуль индикации, предназначенный для индикации значения измеряемой величины, а также диагностических сообщений об ошибках.



2.3.3.2 В ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД-И, ИП0304/МЗ-Н-ХДСН-И встроен модуль индикации, предназначенный для индикации значения измеряемой величины, а также диагностических сообщений об ошибках.

2.3.3.3 Возможные сообщения на модуле индикации и их описание приведены в пункте Г.11 Приложения Г.

2.3.3.4 В ИП встроен единичный индикатор состояния прибора «СТАТУС», который отображает общее состояние ИП в соответствии с NAMUR NE107. Состояния индикатора приведены в таблице 2.8.

2.3.3.5 Для ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД, ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН индикатор состояния прибора «СТАТУС» доступен после снятия передней крышки корпуса. Для ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД-И, ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН-И, ИП 0304/МЗ-Н-АГ18 индикатор состояния прибора «СТАТУС» располагается под модулем индикации.

Таблица 2.8 – Состояния индикатора «СТАТУС»

Состояние индикатора	Классификация NAMUR NE107	Описание
Выкл.	-	Питание ИП отключено
Зеленый постоянно	-	Питание ИП включено. Ошибок нет
Зеленый мигающий	Требуется обслуживание (M)	ИП исправен, произошло одно из событий: - произошло восстановление параметров после сбоя; - сработал сторожевой таймер; - произошло переключение на резервный ПП; - напряжение в линии аналогового выхода ниже допустимого; - повреждены заводские параметры
Чередующийся синий и зеленый (для ИП 0304/МЗ-Н-DIN)		
Красный постоянно	Отказ (F)	Отказ ИП. ИП неисправен, требуется ремонт по следующим причинам: - отказ микроконтроллера; - отказ АЦП. ИП должен быть изъят из контура управления технологическим процессом

Продолжение таблицы 2.8

Состояние индикатора	Классификация NAMUR NE107	Описание
Красный мигающий	Отказ (F) Отказ во внешней цепи	ИП исправен, но требуется проверка входных и выходных цепей. Обрыв или короткое замыкание входных цепей, насыщение АЦП. Ток в токовой петле отличается от заданного более, чем на 2 %
Чередующийся красный и зеленый	Вне спецификации (S)	ИП исправен, но точность измерений может быть хуже заявленной. Одна из переменных прибора вне диапазона
	Проверка работы (C)	ИП исправен, но выполняется диагностическая функция. Симуляция первичной переменной (метод «Симуляция PV») Значение тока в токовой петле принудительно зафиксировано (метод «Тест петли») Калибровка линии ПП (метод «Калибровка линии»)
	Требуется обслуживание (M) Ошибка конфигурации	ИП исправен, но диагностика обнаружила ошибку конфигурации параметров. Значения параметров конфигурации не соответствуют профилю безопасности SIL или NAMUR. Состояние всегда сопровождается током ошибки в токовой петле

#### 2.3.4 Элементы коммутации и контроля

2.3.4.1 Внешние электрические соединения ИП осуществляются с помощью разъемов, приведенных в таблице В.4 Приложения В.

2.3.4.2 Схемы электрические подключений приведены на рисунках приложения А.

2.3.4.3 Функциональное расположение контактов приведено на рисунках 2.2 -2.8

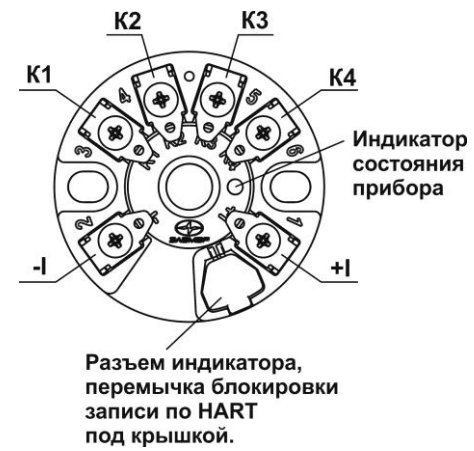


Рисунок 2.2 - Функциональное расположение клемм, органов управления, индикации ИП 0304/М3-Н-D44

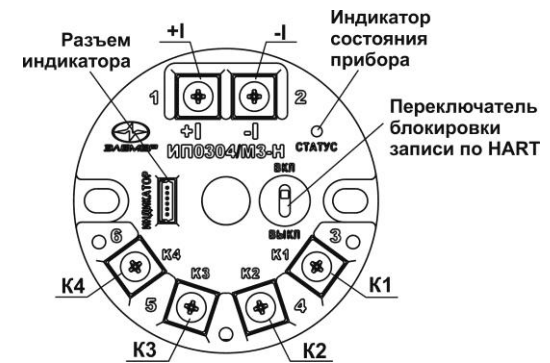


Рисунок 2.3 - Функциональное расположение клемм, органов управления, индикации ИП 0304/М3-Н-D57



Рисунок 2.4- Функциональное расположение клемм, органов управления, индикации ИП 0304/M3-H-DIN  
Вид со снятой крышкой

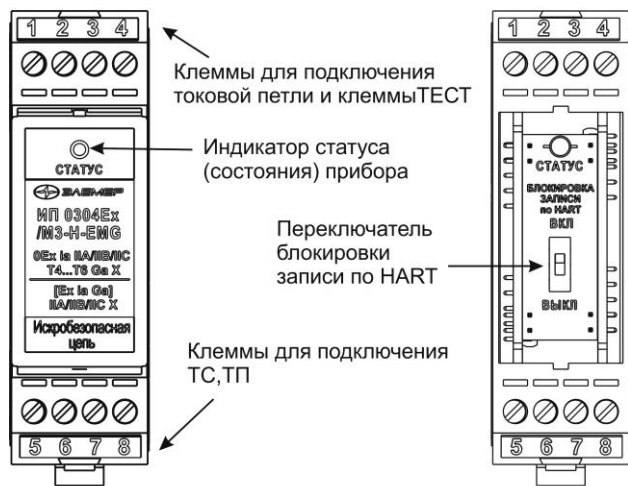


Рисунок 2.5- Функциональное расположение клемм, органов управления, индикации ИП 0304/M3-H-EMG

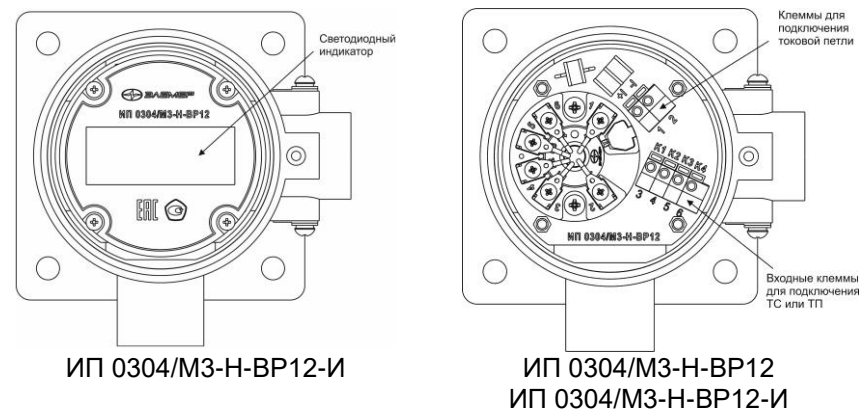


Рисунок 2.6- Функциональное расположение клемм, индикации ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И

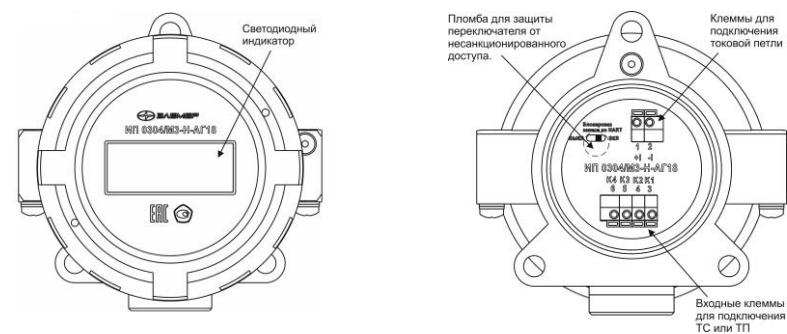


Рисунок 2.7- Функциональное расположение клемм, органов управления, индикации ИП 0304/МЗ-Н-АГ18

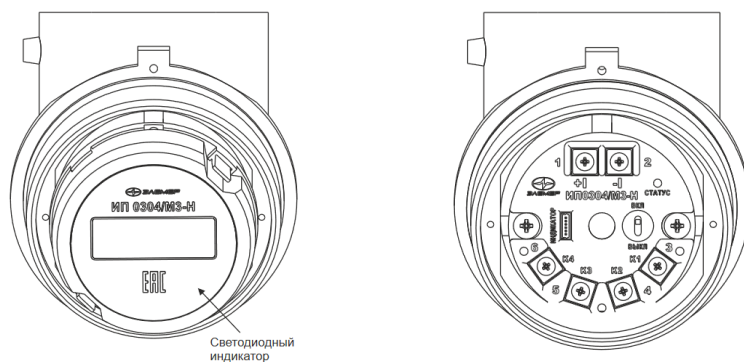


Рисунок 2.8- Функциональное расположение клемм, органов управления, индикации ИП 0304//МЗ-Н-XDAD, ИП 0304//МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH-И

2.3.4.4 ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304/МЗ-Н-DIN, ИП 0304/МЗ-Н-EMG, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH-И, ИП 0304/МЗ-Н-АГ18 имеют переключатель «Блокировка записи по HART», осуществляющий защиту от несанкционированного редактирования параметров конфигурации по протоколу HART (положение «ВКЛ»). При этом возможно чтение параметров конфигурации.

Состояние переключателя «Блокировка записи по HART» отображается на вкладке «Диагностика» в окне программы «HARTmanager» (статус S8.1 «Аппаратная блок.»).

Примечание – пломбирование переключателя «Блокировка записи по HART» является технологическим, может быть осуществлено потребителем на месте эксплуатации для защиты от несанкционированного редактирования параметров.

В ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И аппаратная блокировка записи по HART осуществляется с помощью перемычки, расположенной под защитной крышкой на корпусе ИП.

## **2.4 Конфигурирование ИП**

2.4.1 ИП поддерживает обмен данными по цифровому протоколу HART. Физический уровень HART-протокола реализован на основе стандарта BELL 202 в виде частотной модуляции тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА.

2.4.2 Частотная модуляция тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА во время передачи данных по HART-протоколу не искажает аналоговый сигнал и не влияет на точность преобразования первичной переменной в ток и точность измерения тока аналогового выхода подключенным измерительным устройством.

2.4.3 Для конфигурации ИП по HART-протоколу необходимо скачать специальный файл DD-описания прибора с официального сайта [www.elemer.ru](http://www.elemer.ru) или HART Communication Foundation и добавить его либо в специализированную программу (например, HARTmanager), которая должна быть предварительно установлена на ПК с подключённым HART-модемом, либо в HART-коммуникатор. Схема подключения ИП к данным устройствам приведена на рисунках приложения А.

2.4.4 Параметры конфигурации приведены в приложении Г.

## **2.5 Обеспечение требований функциональной безопасности**

2.5.1 ИП с кодом заказа «SIL2» (уровень полноты безопасности 2) соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью» для уровня безопасности УПБ 2.

## **2.6 Обеспечение взрывобезопасности**

### **2.6.1 Обеспечение взрывобезопасности ИП 0304Ex/МЗ-Н**

2.6.1.1 Взрывобезопасность ИП 0304Ex/МЗ-Н обеспечивается конструкцией и схмотехническим 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).

2.6.1.2 В цепи питания ИП 0304Ex/МЗ-Н установлен полупроводниковый диод, обеспечивающий защиту от изменения полярности источника питания.

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

2.6.1.4 Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искрозащиту, не превышает 2/3 их номинальных значений в нормальном и аварийном режимах работы. Заливка электронных компонентов плат компаундом выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.6.1.5 Изоляция искробезопасных цепей ИП 0304/МЗ относительно корпуса выдерживает испытательное напряжение (эффективное) переменного тока сетевой частоты не менее 500 В.

2.6.1.6 Изоляция между искроопасной и искробезопасной цепью ИП 0304Ех/МЗ-Н с маркировкой взрывозащиты [Ех ia Ga] IIA X; [Ех ia Ga] IIB X, [Ех ia Ga] IIC X выдерживает действующее испытательное напряжение переменного тока 1500 В.

2.6.1.7 Максимальная температура всех поверхностей компонентов, оболочек, печатных проводников ИП 0304Ех/МЗ-Н, которые могут контактировать с взрывоопасными средами в нормальном и аварийном режимах работы, соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017).

2.6.1.8 Для защиты элементов от перегрузок в ИП 0304Ех/МЗ-Н используется предохранитель и полупроводниковые ограничители мощности.

2.6.1.9 Для ограничения напряжений, приложенных к искробезопасной цепи, в ИП 0304Ех/МЗ-Н используются стабилитроны.

2.6.1.10 Для ограничения токов искробезопасной цепи в ИП 0304Ех/МЗ-Н используются токоограничительные резисторы.

2.6.1.11 Искробезопасные цепи с маркировкой взрывозащиты, приведенной в пп. 2.1.4, 2.1.4.1, имеют следующие электрические параметры:

- максимальный входной ток  $I_i$ , мА 120;
- максимальное входное напряжение  $U_i$ , В 30;
- максимальная внутренняя емкость  $C_i$ , нФ 11;
- максимальная внутренняя индуктивность  $L_i$ , мГн 1;
- максимальная входная мощность  $P_i$ , Вт 0,9.

2.6.1.12 Знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты преобразователей ИП 0304Ех, означает, что при эксплуатации во взрывоопасных зонах преобразователи должны быть установлены и закреплены в металлическом корпусе (головке термопреобразователя) или в защитном металлическом шкафу, который после монтажа монтируется.

2.6.1.13 Искробезопасные цепи ИП 0304Ех/МЗ-Н с маркировкой взрывозащиты [Ех ia Ga] IIA X; [Ех ia Ga] IIB X, [Ех ia Ga] IIC X имеют следующие электрические параметры:

- максимальное напряжение  $U_m$ , В 42;
- максимальное выходное напряжение  $U_o$ , В 6,5;
- максимальный выходной ток  $I_o$ , мА 15;



- максимальная выходная мощность  $P_o$ , Вт 0,025;
- максимальная внешняя емкость  $C_o$ , мкФ 20;
- максимальная внешняя индуктивность  $L_o$ , мГн 80;
- максимальное отношение внешней индуктивности и сопротивления  $L_o/R_o = 1,5$  мГн/Ом.

## 2.6.2 Обеспечение взрывобезопасности ИП 0304Exd/M3-H

2.6.2.1 Взрывобезопасность ИП 0304Exd/M3-H с маркировкой взрывозащиты:

- 1Ex db IIA T6 Gb X, 1Ex db IIB T6 Gb X, 1Ex db IIC T6 Gb X,
- 1Ex db IIA T5 Gb X, 1Ex db IIB T5 Gb X, 1Ex db IIC T5 Gb X,
- 1Ex db IIA T4 Gb X, 1Ex db IIB T4 Gb X, 1Ex db IIC T4 Gb X,
- 1Ex db IIA T3 Gb X, 1Ex db IIB T3 Gb X, 1Ex db IIC T3 Gb X

обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013 и достигается заключением электрических цепей ИП 0304Exd/M3-H во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

2.6.2.2 Взрывонепроницаемые резьбовые соединения обозначены словом «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ IEC 60079-1 - 2013 параметров взрывозащиты: минимальной осевой длины резьбы, шага резьбы, числа полных непрерывных неповреждаемых ниток (не менее 5) в зацеплении.

2.6.2.3 Взрывозащитные поверхности оболочки ИП 0304Exd/M3-H защищены от коррозии нанесением на поверхности консистентной смазки.

2.6.2.4 Температура поверхности оболочки не превышает допустимого значения по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) для оборудования температурного класса при любом допустимом режиме работы ИП 0304Exd/M3-H.

2.6.2.5 Все крепящие детали оболочки, а также токоведущие и заземляющие зажимы, штуцера кабельных вводов предохранены от самоотвинчивания. Для предохранения от самоотвинчивания соединения крышки ИП 0304Exd/M3-H применен стопорный винт. Винт фиксируется с помощью шестигранного ключа после настройки и монтажа на месте эксплуатации. Пломбировать после монтажа на месте эксплуатации.

## **2.7 Маркировка и пломбирование**

2.7.1 Маркировка преобразователей ИП 0304/МЗ-Н производится в соответствии с ГОСТ 26828-86, чертежом НКГЖ.411531.008СБ и включает надписи, приведенные на рисунках Приложения Б.

2.7.2. Способ нанесения маркировки – наклеивание таблички, выполненной на пленке термотрансферным способом, обеспечивающей сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации. Маркировка также наносится на табличку из нержавеющей стали, прикрепленную к корпусу ИП, лазерной гравировкой, обеспечивающей сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации

2.7.3. Пломбирование производится потребителем после монтажа на месте эксплуатации.

## **2.8 Упаковка**

2.8.1 Упаковывание ИП производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 и обеспечивает полную сохраняемость ИП.

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 3.1 Подготовка изделий к использованию

#### 3.1.1 Указания мер безопасности

##### 3.1.1.1 Безопасность эксплуатации ИП обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей в соответствии с нормами, установленными в п.2.2.15; 2.2.16;
- надежным креплением при монтаже на объекте;
- конструкцией (все составные части ИП, находящиеся под напряжением, размещены в корпусе, обеспечивающем защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением).

3.1.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током ИП соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяют требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ IEC 61010-1-2014, ГОСТ 12.2.091-2012.

3.1.1.3 Заземление осуществляется посредством винта с шайбами, расположенными на корпусе ИП 0304/МЗ-Н-ВР12(-И), ИП 0304/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД(-И), ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН(-И) или клеммы заземления для ИП 0304/МЗ-Н-DIN, ИП 0304/МЗ-Н-EMG.

3.1.1.4 При испытании ИП необходимо соблюдать общие требования безопасности ГОСТ 12.2.091-2012, а при эксплуатации - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» для установок напряжением до 1000 В.

3.1.1.5 ИП должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по электробезопасности не ниже II в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

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

3.1.1.7 Подключение ИП к электрической схеме должно осуществляться при выключенном источнике питания.

#### 3.1.2 Внешний осмотр

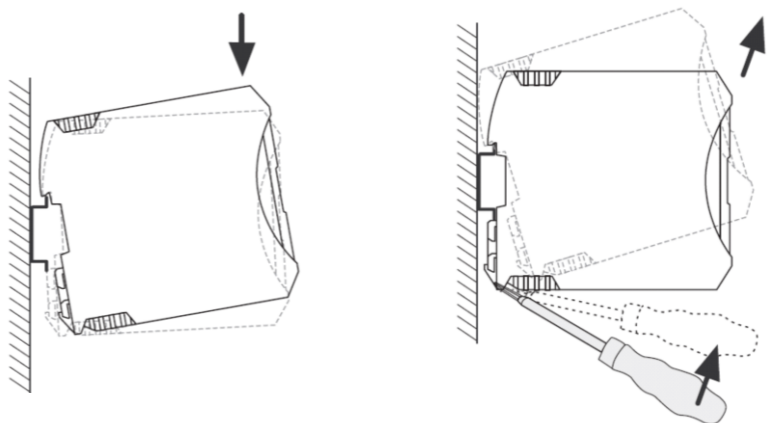
3.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

3.1.2.2 При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность ИП, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения ИП.

3.1.2.3 У каждого ИП проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

### 3.1.3 Монтаж изделия

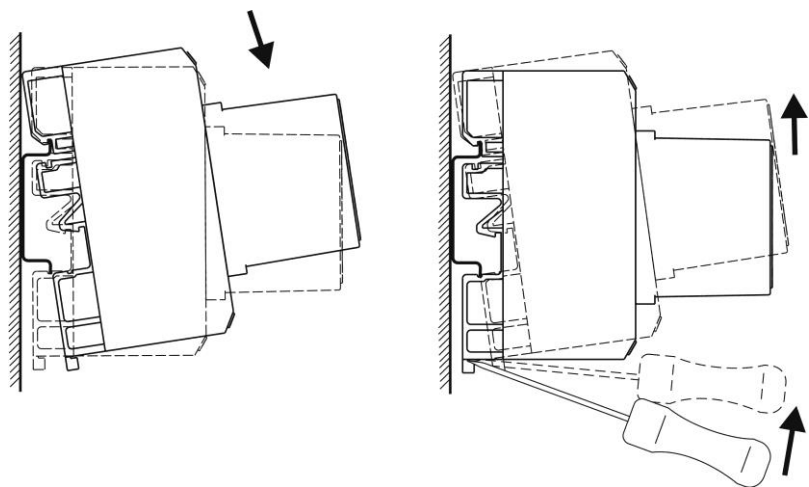
3.1.3.1 ИП 0304/МЗ-Н-DIN, ИП 0304/МЗ-Н EMG монтируют на металлическую рейку DIN 35 мм и закрепляют с помощью защелки. Демонтаж осуществляется в обратной последовательности.



Позиция 1

Позиция 2

Рисунок 3.1 - Монтаж ИП 0304/МЗ-Н-DIN




Позиция 1

Позиция 2

Рисунок 3.2 - Монтаж ИП 0304/МЗ-Н-EMG

3.1.3.2 Схемы электрические подключений ИП приведены на рисунках приложения А.

3.1.3.3 Для ИП 0304/МЗ-Н-ХDAD, ИП 0304/МЗ-Н-ХDAD-И, ИП 0304/МЗ-Н-ХDSH, ИП 0304/МЗ-Н-ХDSH-И, ВР-12 при монтаже необходимо убедиться, что при температуре измеряемой среды от минус 50 до плюс 600 °С длина наружной части первичного преобразователя ПП  $\geq 50$  мм.

3.1.3.4 Заземлить корпус ИП, для чего провод сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> присоединить к контакту  корпуса ИП или клемме заземления.

#### 3.1.4 Опробование

3.1.4.1 Осуществить необходимые соединения ИП в соответствии с рисунками приложения А.

3.1.4.2 Включить питание и убедиться, что индикатор «СОСТ» для ИП 0304/МЗ-Н-D44(-И), ИП 0304/МЗ-Н-D57(-И), ИП 0304/МЗ-Н-DIN, ИП 0304/МЗ-Н-EMG, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ХDAD, ИП0304/МЗ-Н-ХDSH светится зеленым цветом (при условии отсутствия обрывов в цепи сенсора и правильной конфигурации ИП). Для ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ХDAD, ИП0304/МЗ-Н-ХDSH индикатор «СОСТ» находится под крышкой корпуса. Для ИП 0304/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304/МЗ-Н-ХDAD-И, ИП0304/МЗ-Н-ХDSH-И убедиться в отсутствии сообщений об ошибках на модуле индикации.

3.1.4.3 Измерить выходной ток и убедиться, что его значение соответствует расчетному значению с учетом погрешностей ИП и измерителя тока.

### 3.2 Использование изделий

3.2.1 Осуществить монтаж ИП в соответствии с п 3.1.3.

3.2.2 Осуществить необходимые соединения ИП в соответствии с рисунками приложения А.

3.2.3 Включить источник питания постоянного тока. По истечении 15 мин ИП готов к работе.

3.2.4 Произвести задание конфигурации и настройку ИП в соответствии с п. 2.4, Приложением Г и указаниями, приведенными в программе «HARTmanager».

3.2.5 Произвести диагностику ИП в соответствии с п. Г.9.

#### **4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

4.1 Поверку ИП проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и порядку представления результатов поверки определяются документами «Порядок проведения поверки средств измерений», «Требования к знаку поверки», «Требования к содержанию свидетельства о поверке», утвержденными приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510, и документом «Преобразователи измерительные ИП 0304/МЗ-Н. Методика поверки НКГЖ.411531.008МП», утвержденным в установленном порядке.

4.2 Интервал между поверками 5 лет; 2 года - для преобразователей с индексом заказа А, А0.

4.3 Методика поверки НКГЖ.411531.008МП может быть применена для калибровки ИП.

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание ИП 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, но не реже двух раз в год и включают:

- внешний осмотр;
- проверку прочности крепления линий связи ИП с первичным преобразователем, источником питания и нагрузкой;
- проверку функционирования - ИП считают функционирующим, если показания прибора ориентировочно совпадают с измеряемой величиной.

5.3 Периодическую поверку ИП производят в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

5.4 ИП с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедший периодическую поверку, подлежит текущему ремонту.

Ремонт ИП производится на предприятии-изготовителе по отдельному договору.

### 5.5 Обеспечение взрывобезопасности при монтаже

Взрывобезопасные ИП 0304Ex 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» (ПТЭЭП, гл. 3.4), настоящего руководства по эксплуатации, инструкции по монтажу электрооборудования, в составе которого устанавливается ИП 0304Ex.

Перед монтажом ИП 0304Ex должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты и ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- отсутствие повреждений корпуса ИП 0304Ex и элементов кабельного ввода;
- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- состояние элементов заземления.

Электрический монтаж взрывобезопасных ИП 0304Ех должен производиться в соответствии со схемами электрическими подключений, приведенными на рисунках приложения А. Необходимо обеспечить надежное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам разъема, исключая возможность замыкания жил кабеля.

Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу плотно, насколько позволяет это конструкция ИП 0304Ех.

ИП 0304Ех должен быть заземлен. Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и, после присоединения заземляющего проводника, предохранено от коррозии путем нанесения консистентной смазки.

#### 5.6 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

Прием ИП 0304Ех 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» (ПТЭЭП) главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», а также действующих инструкций на электрооборудование, в котором установлен ИП 0304Ех.

Эксплуатация ИП 0304Ех должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования, указанные в подразделах «Обеспечение взрывобезопасности» и «Обеспечение взрывобезопасности при монтаже и эксплуатации».

При эксплуатации необходимо наблюдать за нормальной работой ИП 0304Ех, проводить систематический внешний и профилактический осмотры.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- отсутствие обрывов или повреждения изоляции внешнего соединительного кабеля;
- отсутствие видимых механических повреждений на корпусе ИП 0304Ех.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены все работы внешнего осмотра, а также проверено состояние контактных соединений внутри корпуса ИП 0304, уплотнение кабеля в кабельном вводе. Периодичность профилактических осмотров устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации ИП 0304Ех.

Эксплуатация ИП 0304Ех с повреждениями и неисправностями запрещается.

Эксплуатация и техническое обслуживание взрывобезопасных ИП должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011.



## **6 ХРАНЕНИЕ**

6.1 Условия хранения ИП 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 в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3 ИП следует хранить на стеллажах.

6.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и ИП должно быть не менее 100 мм.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

7.1 ИП 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 должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69, но при температуре окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3 Транспортировать ИП следует упакованными в пакеты или поштучно.

## **8 УТИЛИЗАЦИЯ**

8.1 ИП не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

Таблица А.1

Модификация	Обозначение схем	Номер рисунка
ИП 0304/М3-Н-D44, ИП 0304/М3-Н-D57	Схема электрическая подключений входных цепей	А.1
ИП 0304/М3-Н-D44, ИП 0304/М3-Н-D57, ИП 0304/М3-Н-XDAD, ИП 0304/М3-Н-XDSH	Схема электрическая подключений без индикатора	А.2
ИП 0304/М3-Н-D44-И, ИП 0304/М3-Н-D57-И, ИП 0304/М3-Н-XDAD-И, ИП 0304/М3-Н-XDSH-И	Схема электрическая подключений с индикатором	А.3
ИП 0304Ех/М3-Н-D44, ИП 0304Ех/М3-Н-D44-И, ИП 0304Ех/М3-Н-D57, ИП 0304Ех/М3-Н-D57-И, ИП 0304Ех/М3-Н-XDAD, ИП 0304Ех/М3-Н-XDAD-И, ИП 0304Ех/М3-Н-XDSH, ИП 0304Ех/М3-Н-XDSH-И	Схема электрическая подключений во взрывоопасной зоне	А.4
	Схема электрическая подключений во взрывоопасной зоне	А.5
ИП 0304Ех/М3-Н-D44, ИП 0304Ех/М3-Н-D44-И, ИП 0304Ех/М3-Н-D57, ИП 0304Ех/М3-Н-D57-И	Схема электрическая подключений вне взрывоопасной зоны	А.6
ИП 0304/М3-Н-D44, ИП 0304/М3-Н-D44-И, ИП 0304/М3-Н-D57, ИП 0304/М3-Н-D57-И, ИП 0304/М3-Н-XDAD, ИП 0304/М3-Н-XDAD-И, ИП 0304/М3-Н-XDSH, ИП 0304/М3-Н-XDSH-И	Схема электрическая подключений (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)	А.7
ИП 0304Ех/М3-Н-D44, ИП 0304Ех/М3-Н-D44-И, ИП 0304Ех/М3-Н-D57, ИП 0304Ех/М3-Н-D57-И, ИП 0304Ех/М3-Н-XDAD, ИП 0304Ех/М3-Н-XDAD-И, ИП 0304Ех/М3-Н-XDSH, ИП 0304Ех/М3-Н-XDSH-И	Схема электрическая подключений (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)	А.8

Продолжение таблицы А.1

Модификация	Обозначение схем	Номер рисунка
ИП 0304/М3-Н-D44, ИП 0304/М3-Н-D44-И, ИП 0304/М3-Н-D57, ИП 0304/М3-Н-D57-И, ИП 0304/М3-Н-XDAD, ИП 0304/М3-Н-XDAD-И, ИП 0304/М3-Н-XDSH, ИП 0304/М3-Н-XDSH-И	Схема электрическая подключений к ПК (по HART-протоколу. Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)	А.9
	Схемы электрические подключений при опробовании	А.10
ИП 0304/М3-Н-DIN	Схема электрическая подключений входных цепей	А.11
	Схема электрическая подключений	А.12
ИП 0304Ех/М3-Н-DIN	Схема электрическая подключений вне взрывоопасной зоны	А.13
ИП 0304/М3-Н-DIN	Схема электрическая подключений (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)	А.14
	Схема электрическая подключений к ПК (по HART-протоколу. Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)	А.15
	Схемы электрические подключений ИП 0304/М3-Н-DIN при опробовании	А.16
ИП 0304/М3-Н-EMG	Схема электрическая подключений входных цепей	А.17
	Схема электрическая подключений	А.18
ИП 0304Ех/М3-Н-EMG	Схема электрическая подключений во взрывоопасной зоне (вариант 1)	А.19
	Схема электрическая подключений во взрывоопасной зоне (вариант 2)	А.20
	Схема электрическая подключений вне взрывоопасной зоны	А.21
ИП 0304/М3-Н-EMG	Схема электрическая подключений (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)	А.22
	Схема электрическая подключений к ПК (по HART-протоколу. Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)	А.23
	Схемы электрические подключений при опробовании	А.24

Продолжение таблицы А.1

Модификация	Обозначение схем	Номер рисунка
ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И	Схема электрическая подключений входных цепей	А.25
	Схема электрическая подключений	А.26
ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12-И	Схема электрическая подключений во взрывоопасной зоне	А.27
ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12-И	Схема электрическая подключений во взрывоопасной зоне (вариант 1)	А.28
	Схема электрическая подключений во взрывоопасной зоне (вариант 2)	А.29
ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И	Схема электрическая подключений (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)	А.30
ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12-И	Схема электрическая подключений (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)	А.31
ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И	Схема электрическая подключений к ПК (по HART-протоколу. Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)	А.32
ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И	Схемы электрические подключений при опробовании	А.33
ИП 0304/МЗ-Н-АГ18	Схема электрическая подключений входных цепей	А.34
	Схема электрическая подключений	А.35
ИП 0304Exd/МЗ-Н-АГ18	Схема электрическая подключений по токовой петле во взрывоопасной зоне	А.36
ИП 0304Ex/МЗ-Н-АГ18	Схема электрическая подключений во взрывоопасной зоне (вариант 1)	А.37
	Схема электрическая подключений во взрывоопасной зоне (вариант 2)	А.38
ИП 0304/МЗ-Н-АГ18	Схема электрическая подключений (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)	А.39

Продолжение таблицы А.1

Модификация	Обозначение схем	Номер рисунка
ИП 0304Ех/МЗ-Н-АГ18	Схема электрическая подключений (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)	А.40
ИП 0304/МЗ-Н-АГ18	Схема электрическая подключений к ПК (по HART-протоколу. Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)	А.41
	Схемы электрические подключений при опробовании	А.42

## СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

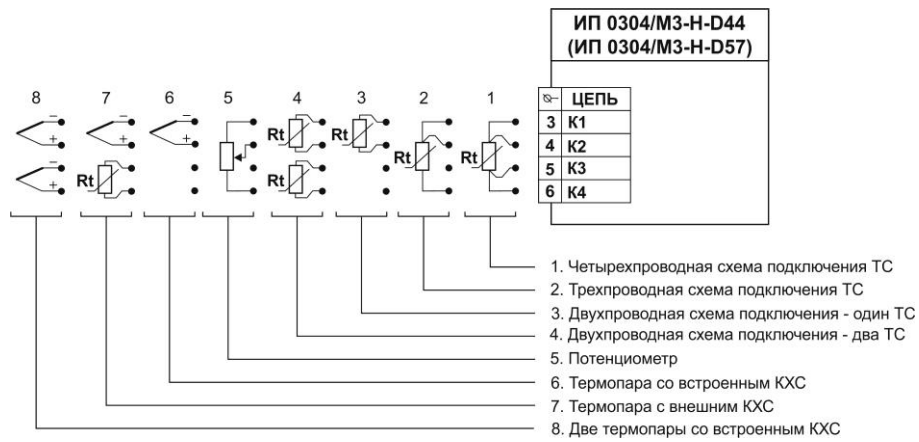


Рисунок А.1 - Схема электрическая подключений входных цепей ИП 0304/М3-Н-D44, ИП 0304/М3-Н-D57

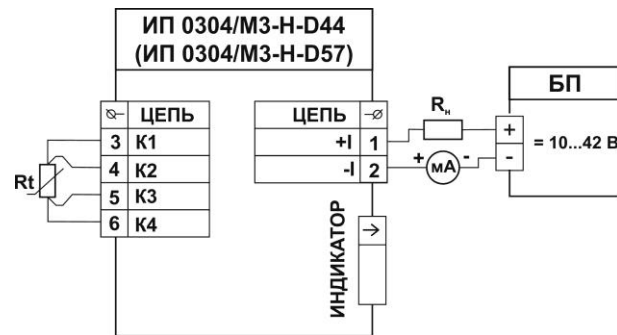


Рисунок А.2 - Схема электрическая подключений ИП 0304/М3-Н-D44, ИП 0304/М3-Н-D57, ИП 0304/М3-Н-XDAD, ИП 0304/М3-Н-XDSH без индикатора

Продолжение приложения А

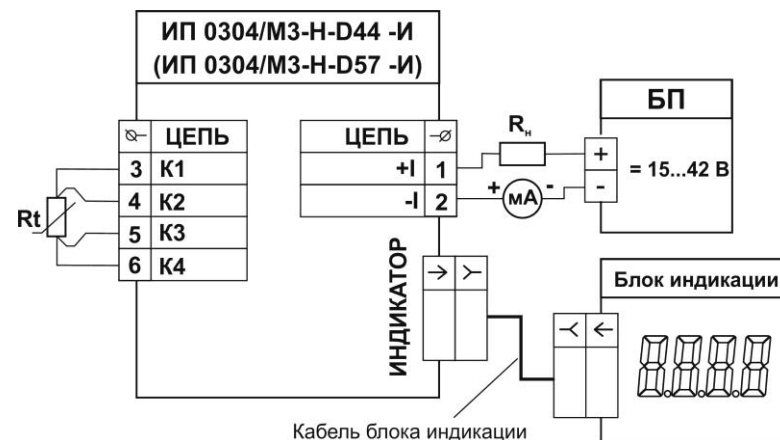


Рисунок А.3 - Схема электрическая подключений ИП 0304/М3-Н-D44-И, ИП 0304/М3-Н-D57-И, ИП 0304/М3-Н-XDAD-И, ИП 0304/М3-Н-XDSH-И с индикатором

Вариант 1

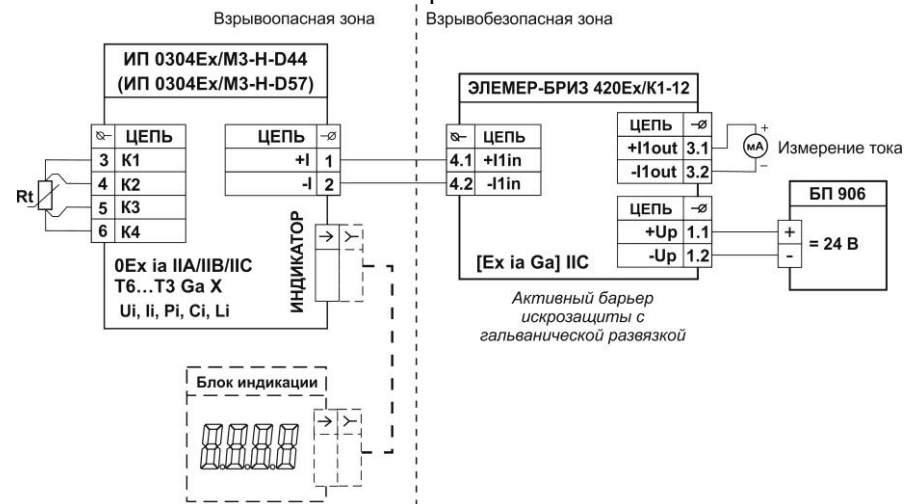


Рисунок А.4 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/М3-Н-D44, ИП 0304Ex/М3-Н-D44-И, ИП 0304Ex/М3-Н-D57, ИП 0304Ex/М3-Н-D57-И, ИП 0304Ex/М3-Н-XDAD, ИП 0304Ex/М3-Н-XDAD-И, ИП 0304Ex/М3-Н-XDSH, ИП 0304Ex/М3-Н-XDSH-И во взрывоопасной зоне

## Продолжение приложения А

### Вариант 2

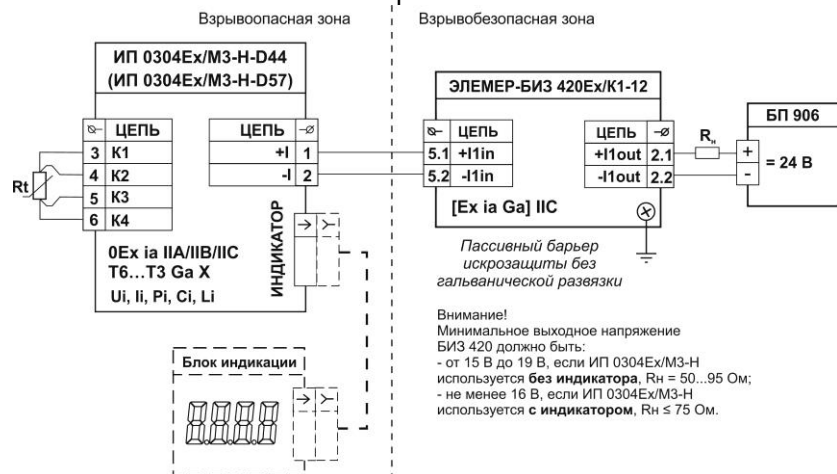


Рисунок А.5 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ех/МЗ-Н-D44, ИП 0304Ех/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304Ех/МЗ-Н-D57, ИП 0304Ех/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304Ех/МЗ-Н-XDAD, ИП 0304Ех/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304Ех/МЗ-Н-XDSH, ИП 0304Ех/МЗ-Н-XDSH-И во взрывоопасной зоне

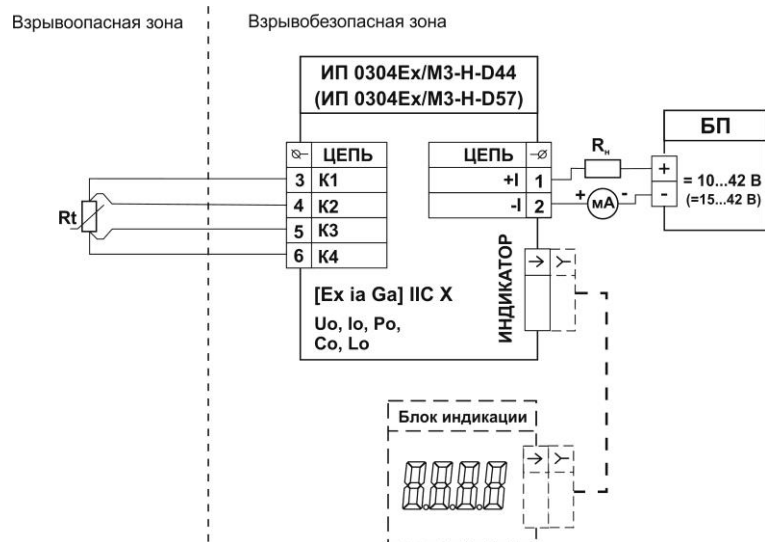


Рисунок А.6 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ех/МЗ-Н-D44, ИП 0304Ех/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304Ех/МЗ-Н-D57, ИП 0304Ех/МЗ-Н-D57-И вне взрывоопасной зоны



### Продолжение приложения А

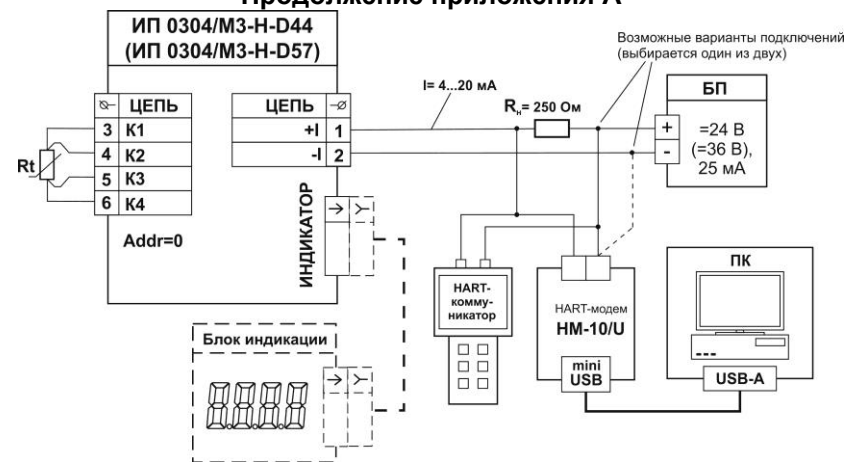


Рисунок А.7 - Схема электрическая подключений ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH-И (по HART-протоколу).  
Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)

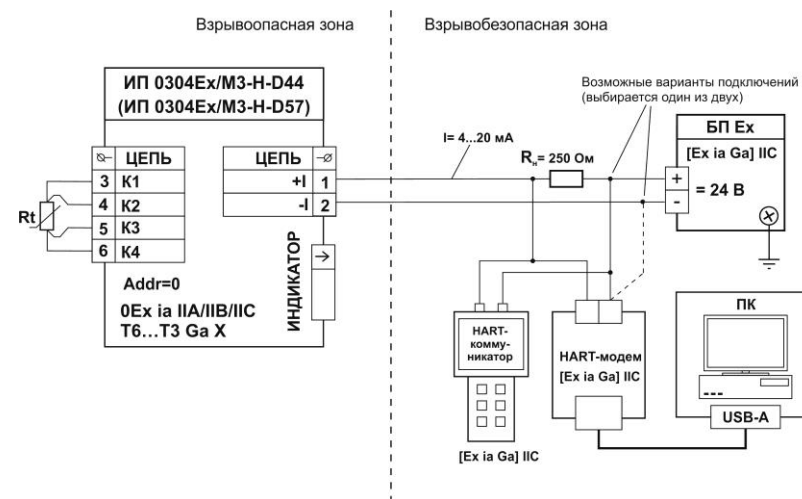


Рисунок А.8 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-XDAD, ИП 0304Ex/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-XDSH, ИП 0304Ex/МЗ-Н-XDSH-И (по HART-протоколу).  
Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)

## Продолжение приложения А

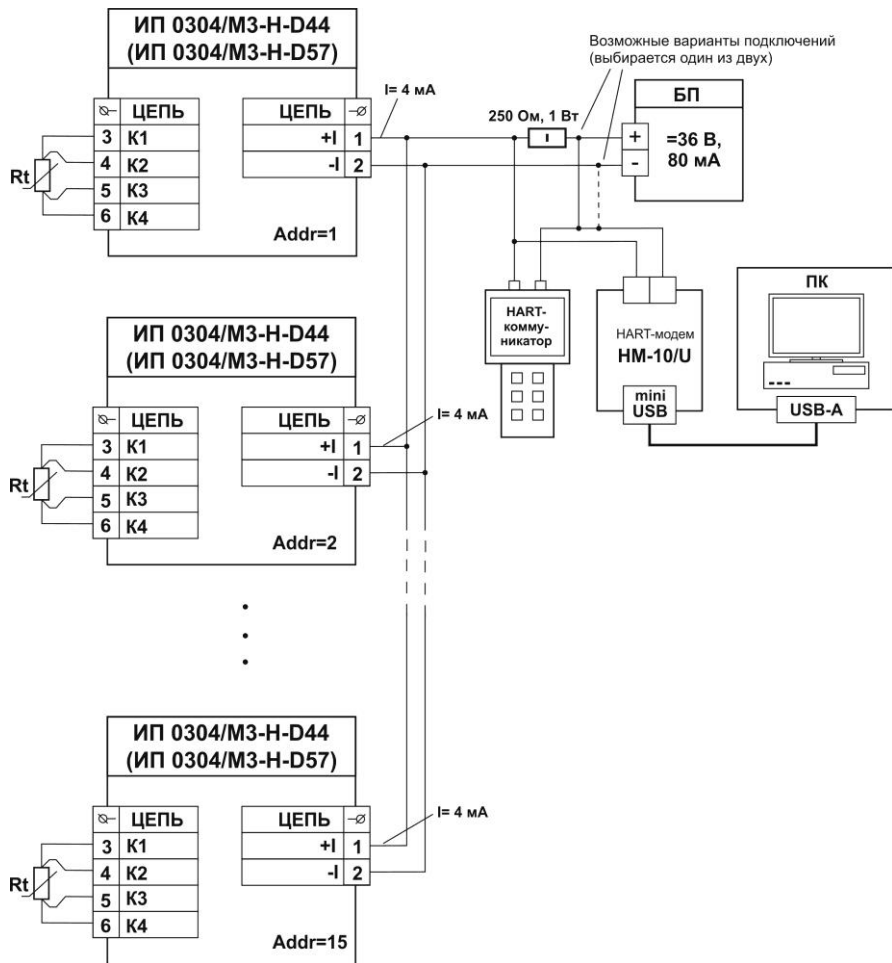
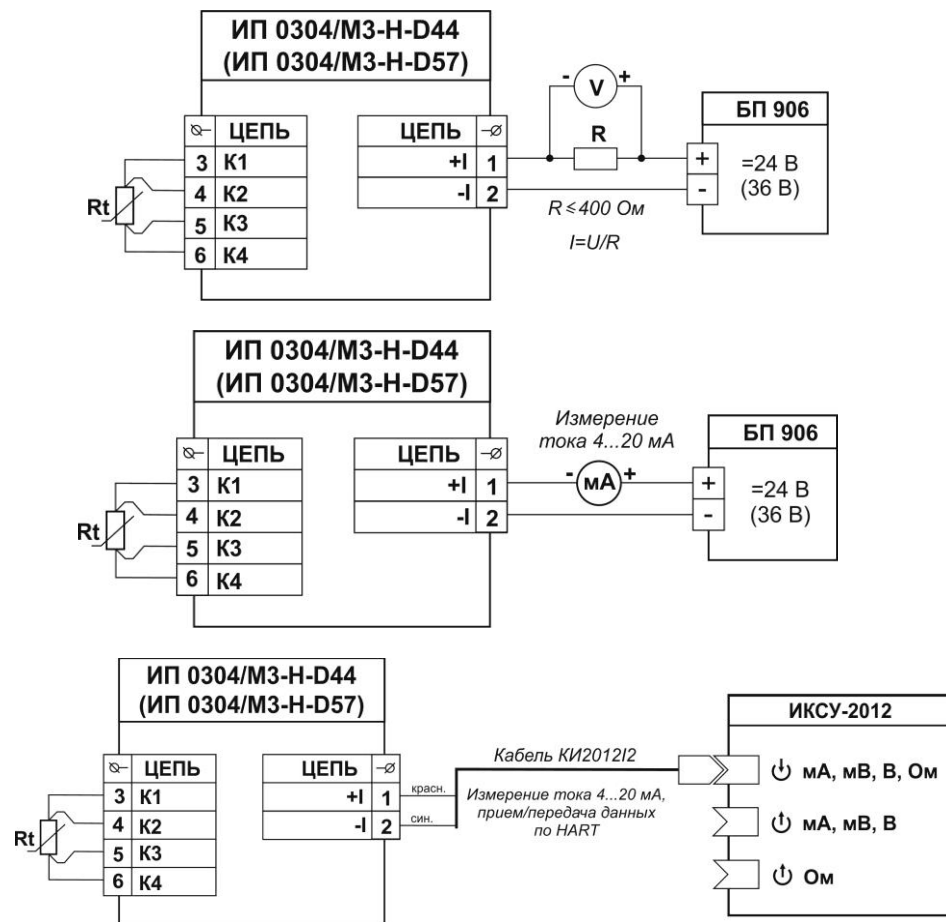


Рисунок А.9 - Схема электрическая подключений к ПК ИП 0304/M3-H-D44, ИП 0304/M3-H-D44-И, ИП 0304/M3-H-D57, ИП 0304/M3-H-D57-И, ИП 0304/M3-H-XDAD, ИП 0304/M3-H-XDAD-И, ИП 0304/M3-H-XDSH, ИП 0304/M3-H-XDSH-И (по HART-протоколу. Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)

Продолжение приложения А



Продолжение приложения А

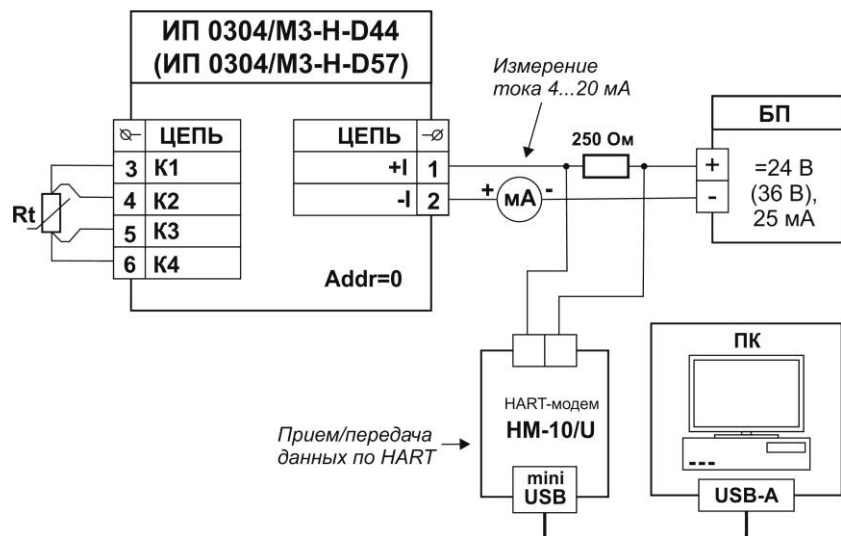


Рисунок А.10 - Схемы электрические подключений ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304/МЗ-Н-D57, ИП 0304/МЗ-Н-D57-И, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD, ИП 0304/МЗ-Н-XDAD-И, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH, ИП 0304/МЗ-Н-XDSH-И при опробовании

## Продолжение приложения А

### СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ИП 0304/МЗ-Н-DIN

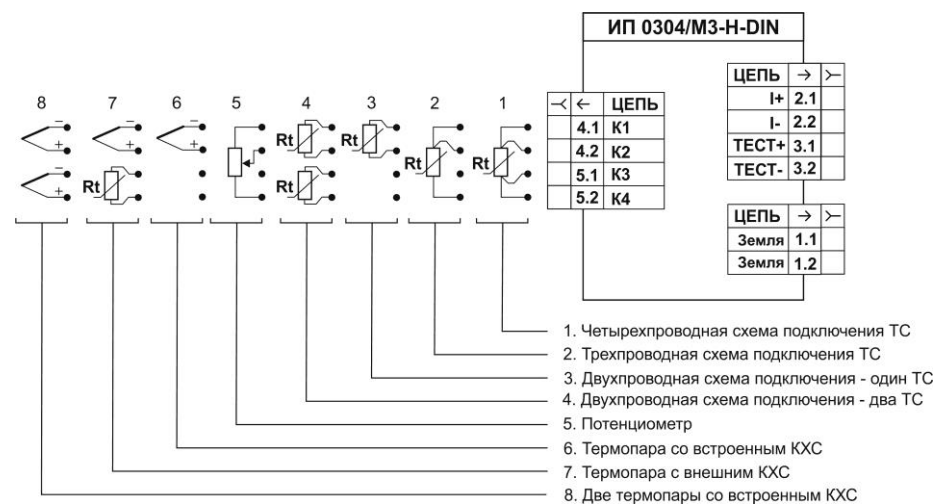


Рисунок А.11 - Схема электрическая подключений входных цепей ИП 0304/МЗ-Н-DIN

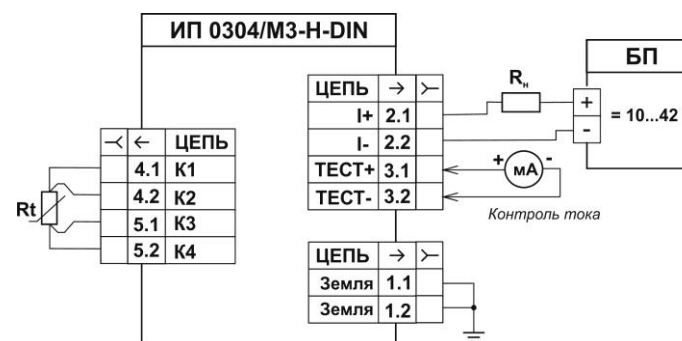


Рисунок А.12 - Схема электрическая подключений ИП 0304/МЗ-Н-DIN

## Продолжение приложения А

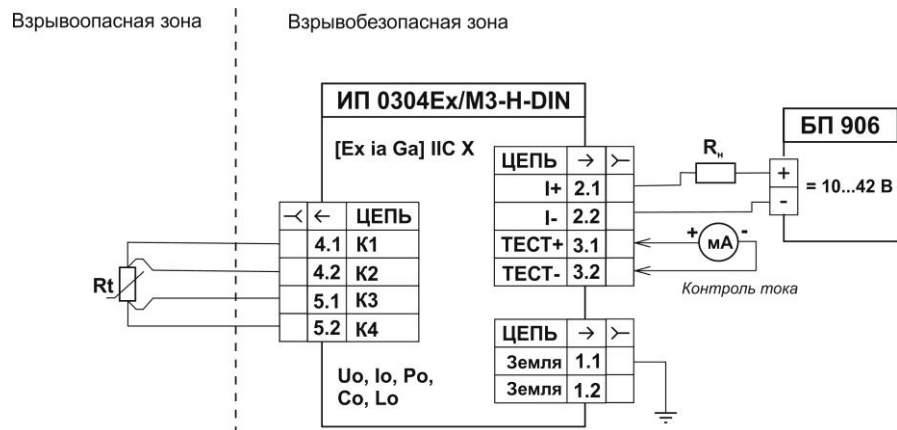


Рисунок А.13 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/M3-H-DIN вне взрывоопасной зоны

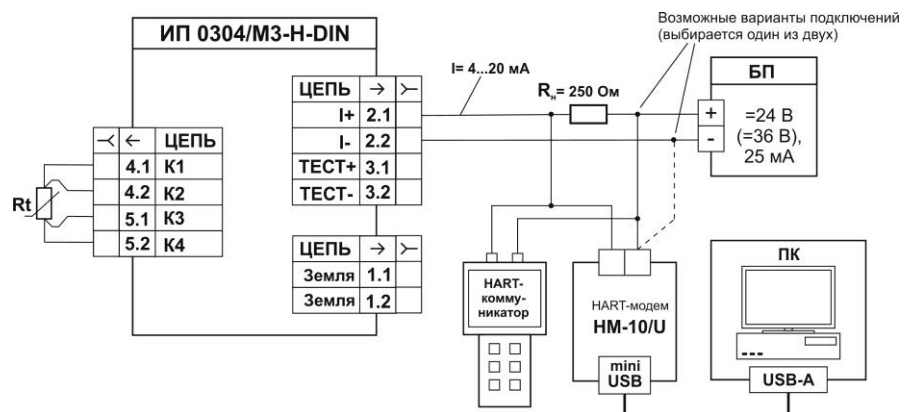


Рисунок А.14 - Схема электрическая подключений ИП 0304/M3-H-DIN (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)

### Продолжение приложения А

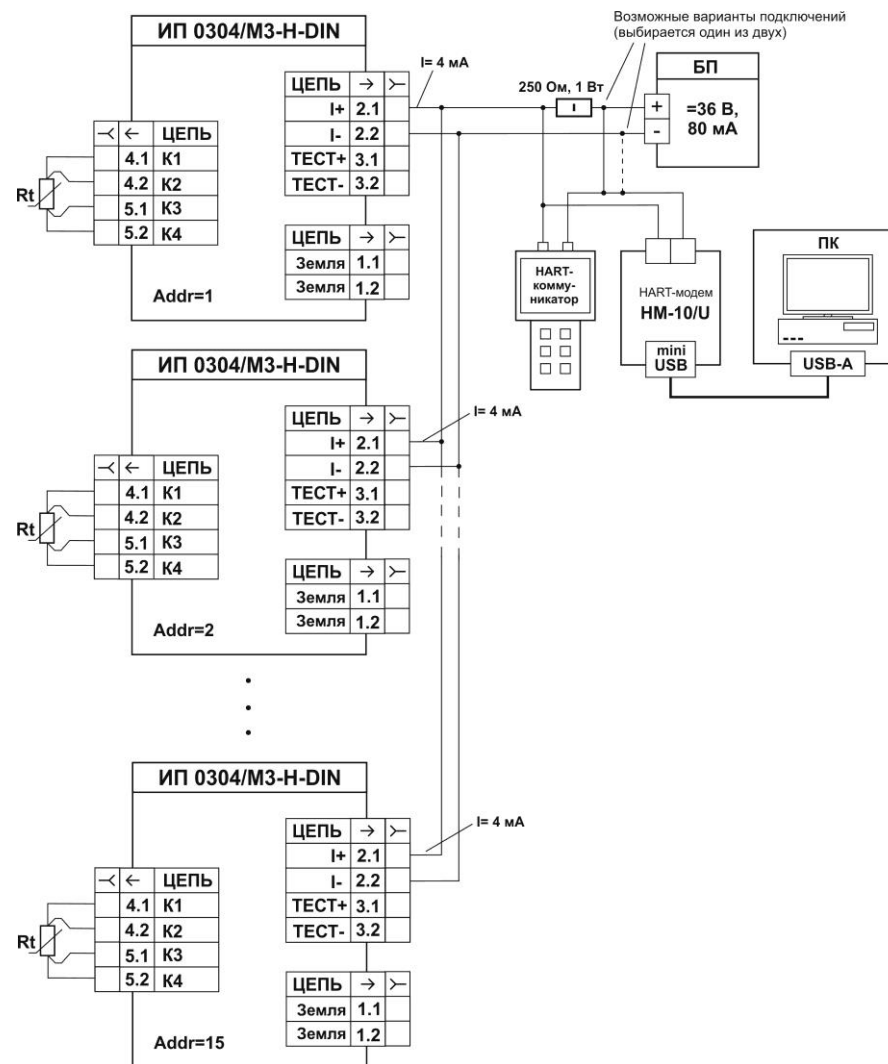
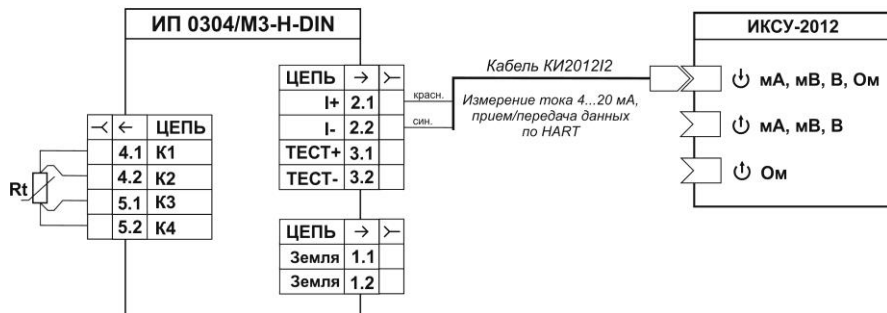
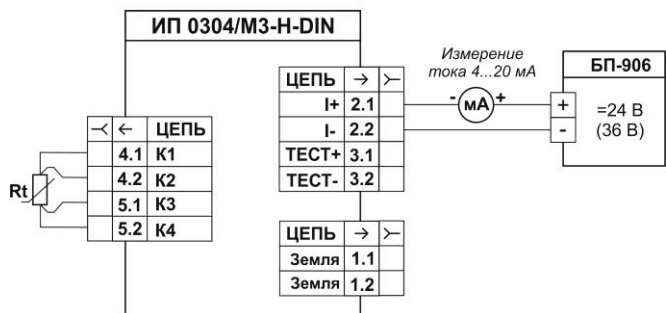
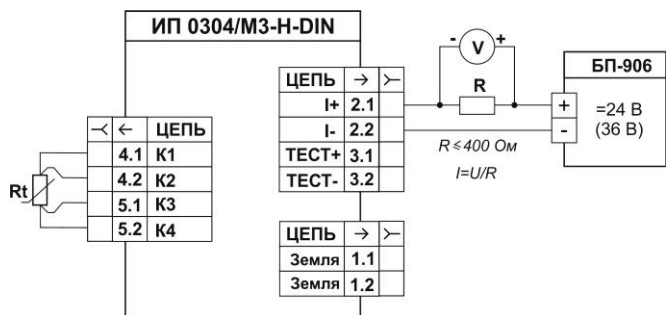


Рисунок А.15 - Схема электрическая подключений к ПК ИП 0304/М3-Н-DIN (по HART-протоколу. Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)

## Продолжение приложения А





### Продолжение приложения А

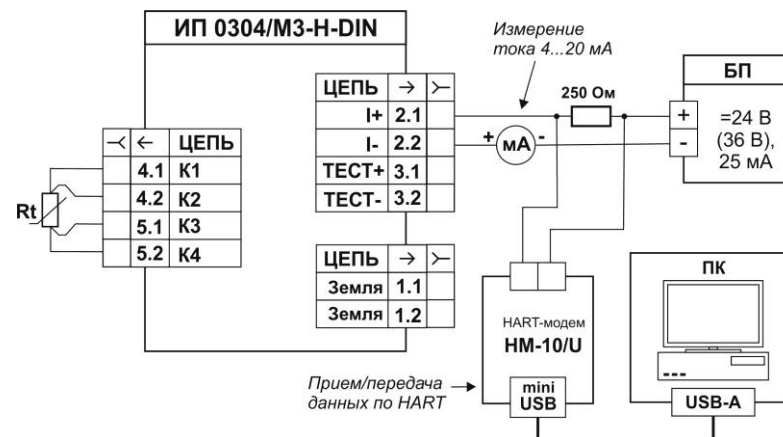


Рисунок А.16 - Схемы электрические подключений ИП 0304/M3-H-DIN при опробовании

Продолжение приложения А

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ИП 0304/МЗ-Н-ЕМГ

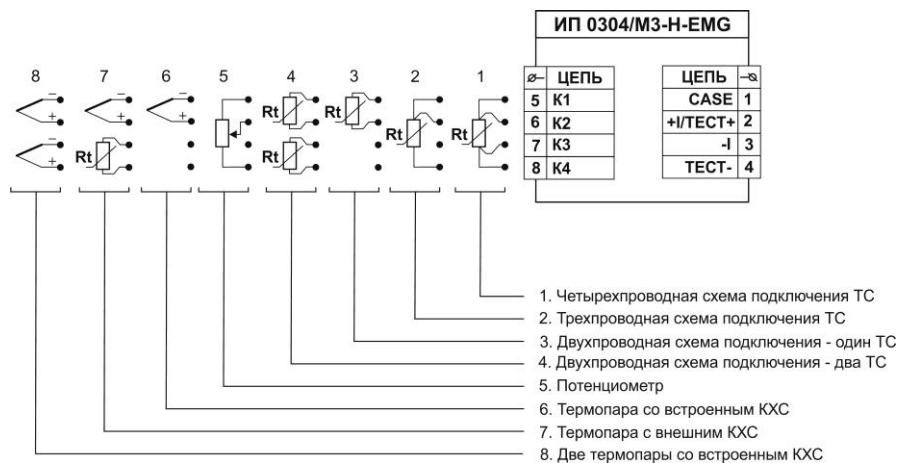


Рисунок А.17 - Схема электрическая подключений входных цепей ИП 0304/МЗ-Н-ЕМГ

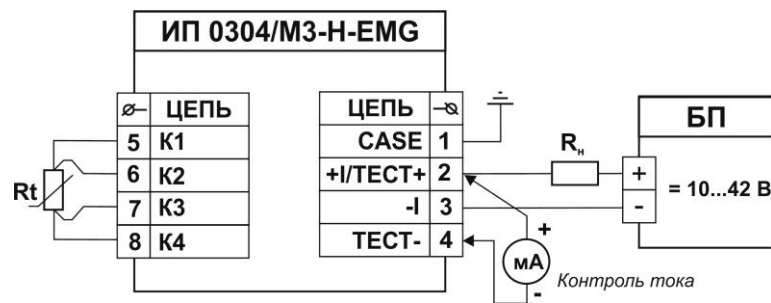


Рисунок А.18 - Схема электрическая подключений ИП 0304/МЗ-Н-ЕМГ

## Продолжение приложения А

### Вариант 1

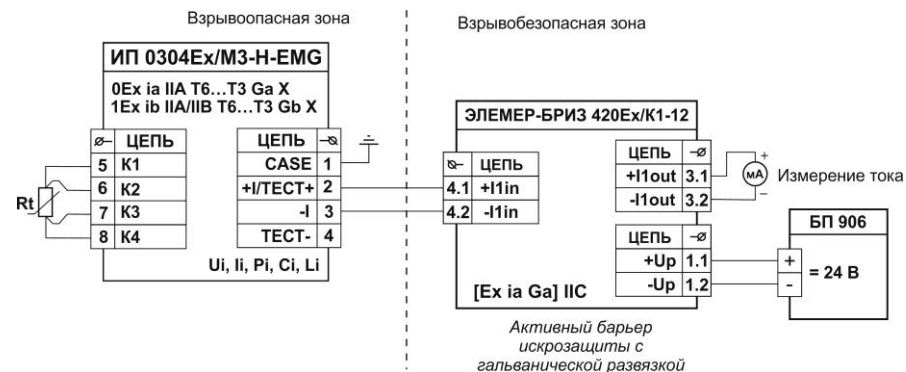


Рисунок А.19 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/МЗ-Н-EMG во взрывоопасной зоне

### Вариант 2

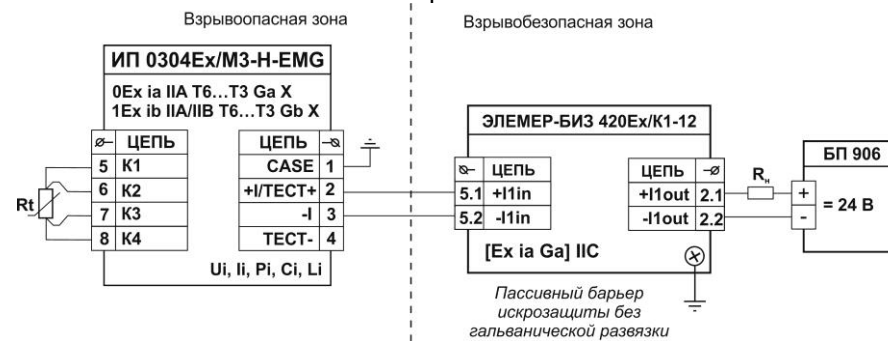


Рисунок А.20 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/МЗ-Н-EMG во взрывоопасной зоне

## Продолжение приложения А



Рисунок А.21 - Схема электрическая подключений  
ИП 0304Ex/M3-H-EMG вне взрывоопасной зоны

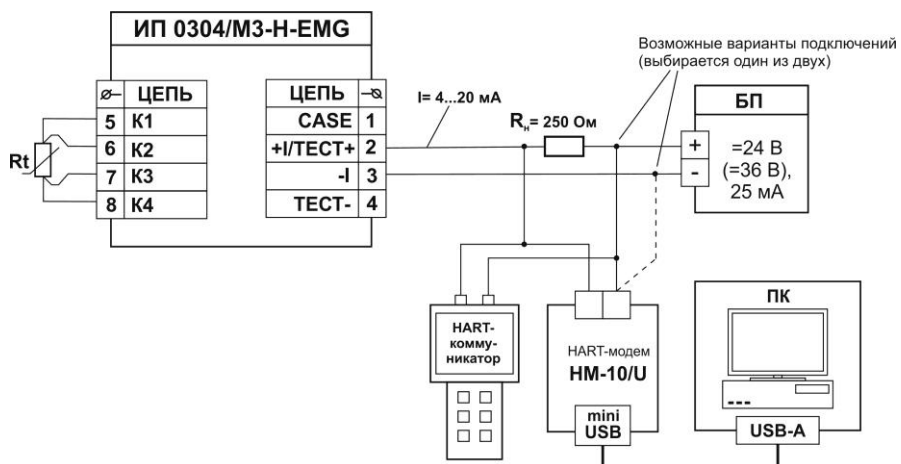


Рисунок А.22 - Схема электрическая подключений ИП 0304/M3-H-EMG  
(по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка»,  
короткий адрес = 0)

Продолжение приложения А

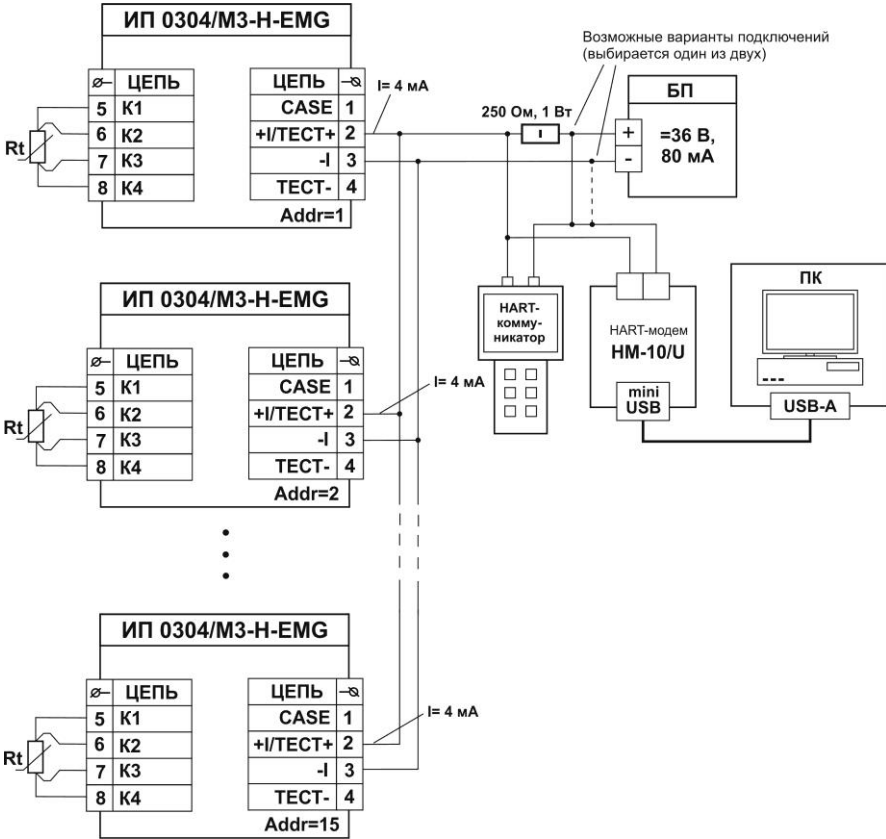
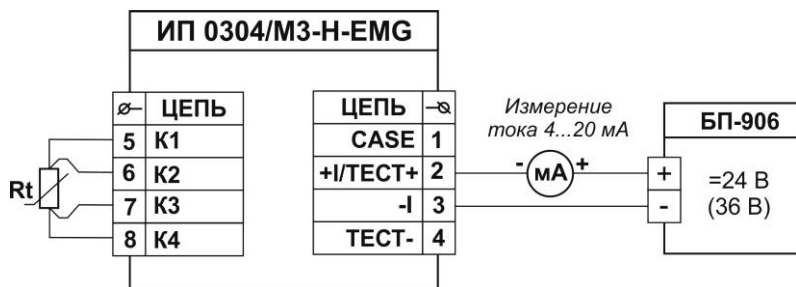
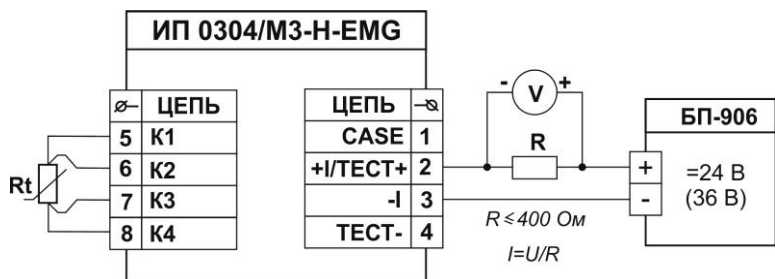


Рисунок А.23 - Схема электрическая подключений к ПК ИП 0304/М3-Н-ЕМГ (по HART-протоколу. Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)

Продолжение приложения А



Продолжение приложения А

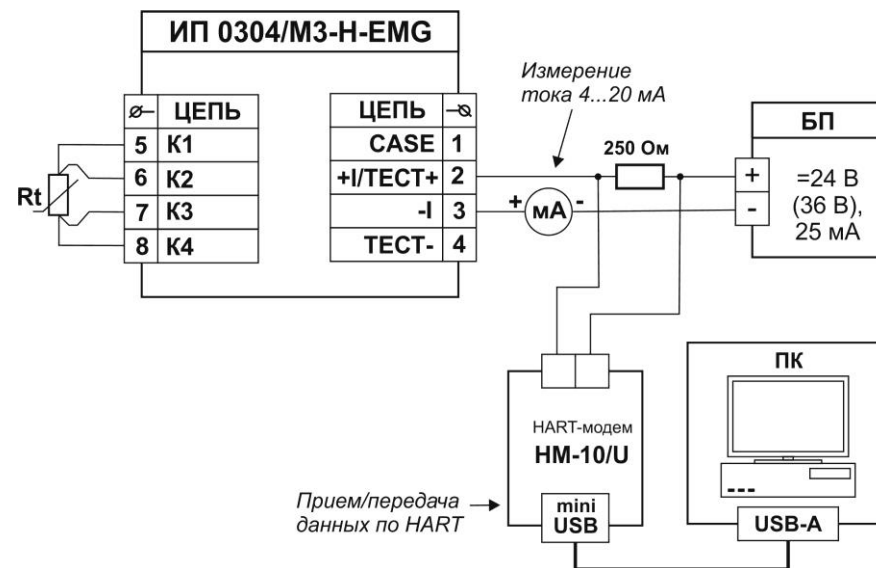


Рисунок А.24 - Схемы электрические подключений ИП 0304/М3-Н-ЕМГ при опробовании

**Продолжение приложения А  
СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ  
ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И**

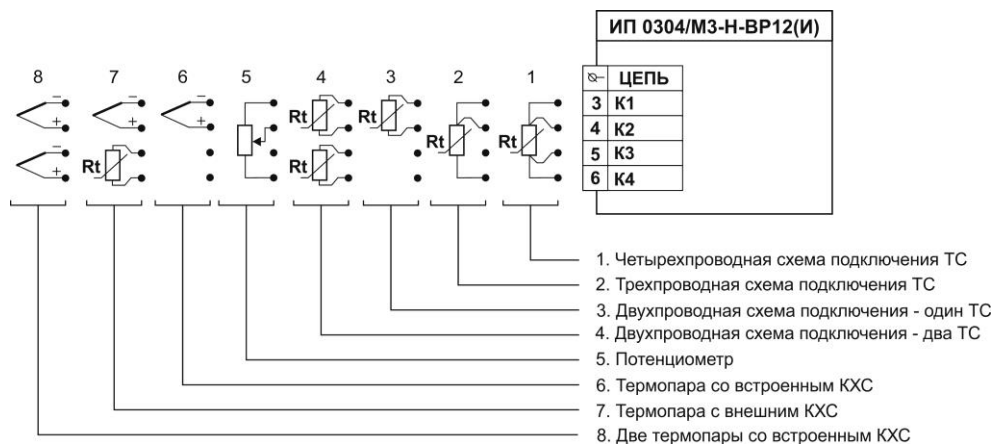


Рисунок А.25 - Схема электрическая подключений входных цепей ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И

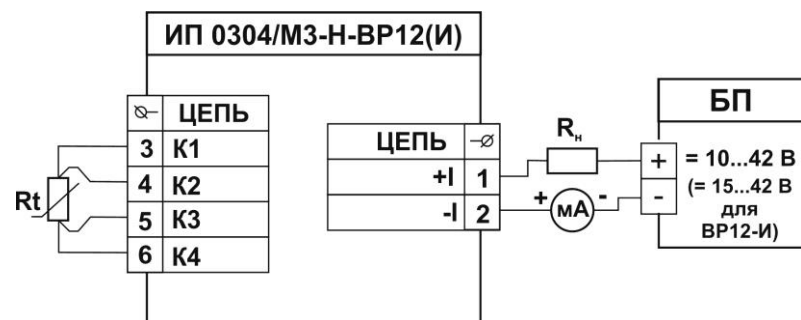


Рисунок А.26 - Схема электрическая подключений ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И по токовой петле



## Продолжение приложения А

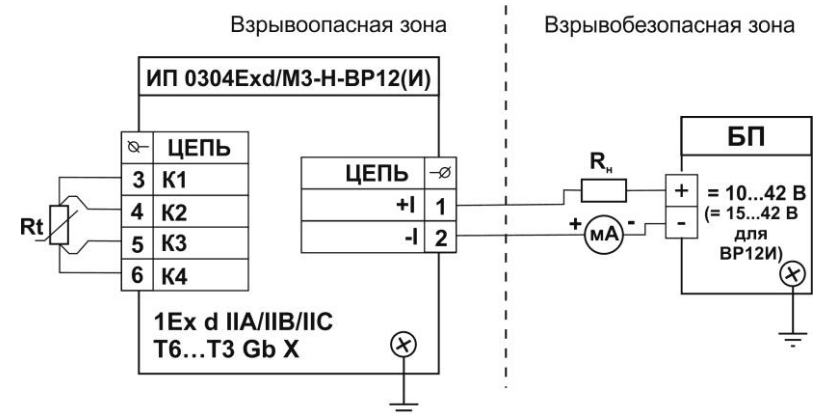


Рисунок А.27 - Схема электрическая подключений ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12-И по токовой петле во взрывоопасной зоне

## Вариант 1

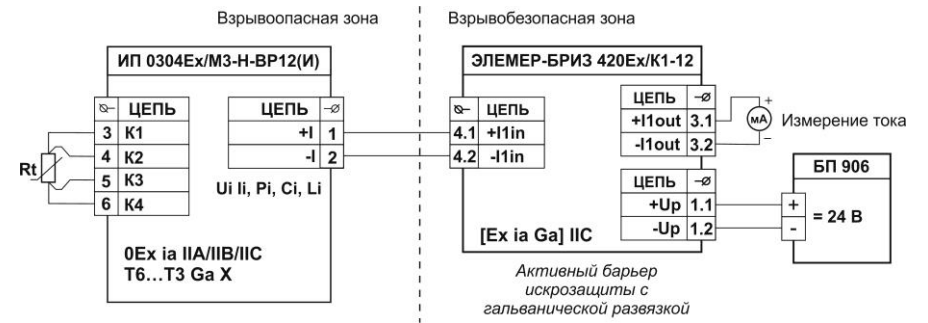


Рисунок А.28 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12-И во взрывоопасной зоне

## Продолжение приложения А

### Вариант 2

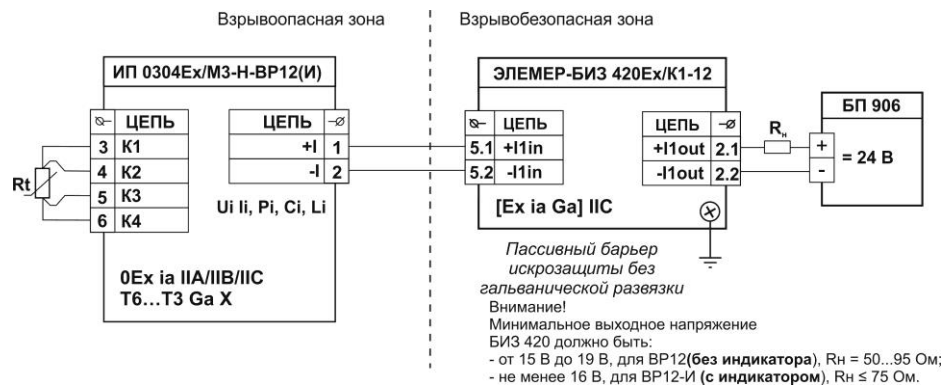


Рисунок А.29 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/M3-N-VP12, ИП 0304Ex/M3-N-VP12-И во взрывоопасной зоне

### Короткий адрес = 0

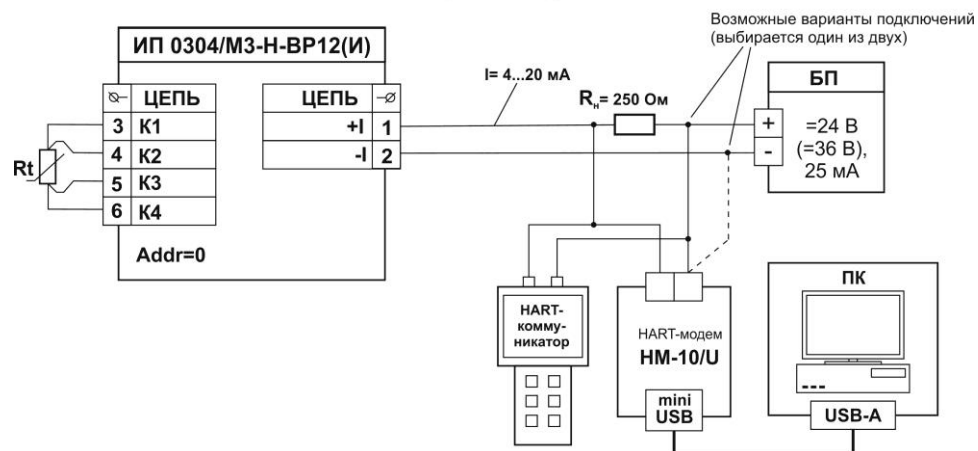


Рисунок А.30 - Схема электрическая подключений ИП 0304/M3-N-VP12, ИП 0304/M3-N-VP12-И (по HART-протоколу. Единичное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)

## Продолжение приложения А

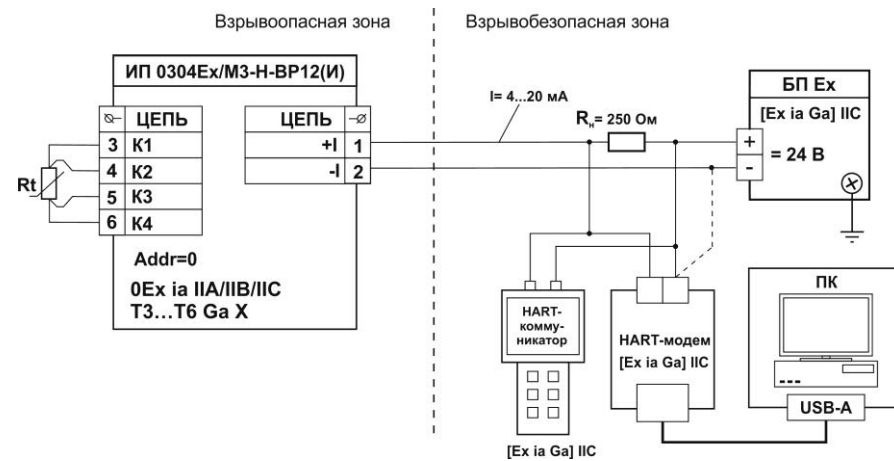


Рисунок А.31 - Схема электрическая подключений  
ИП 0304Ex/M3-N-VP12, ИП 0304Ex/M3-N-VP12-И (по HART-протоколу).  
Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)

## Продолжение приложения А

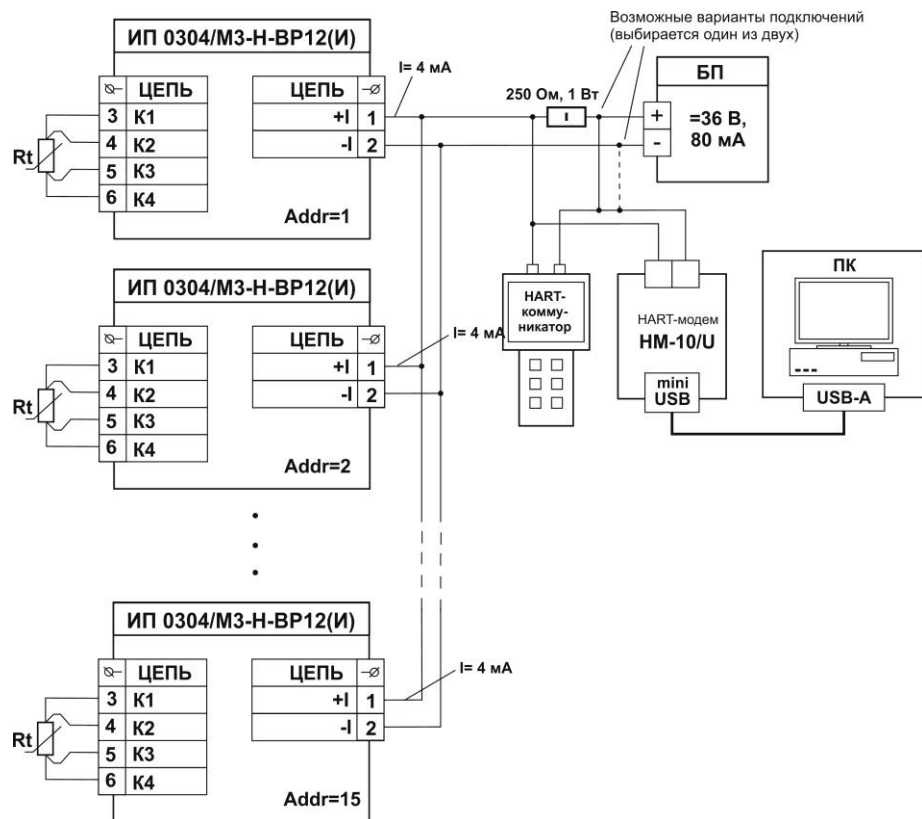
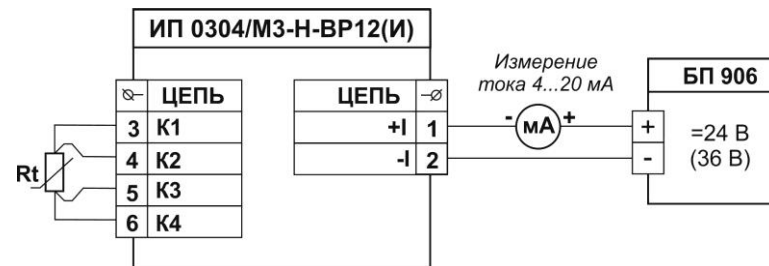
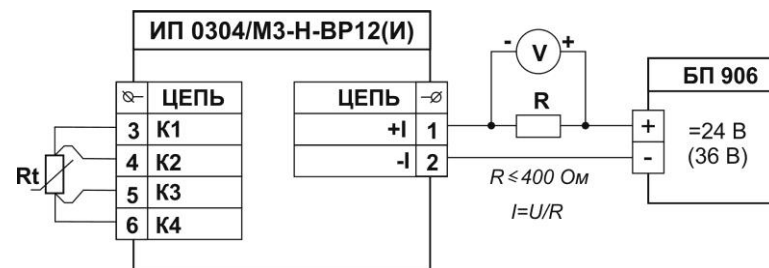


Рисунок А.32 - Схема электрическая подключений к ПК  
ИП 0304/М3-Н-ВР12, ИП 0304/М3-Н-ВР12-И (по HART-протоколу.  
Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)

Продолжение приложения А



Продолжение приложения А

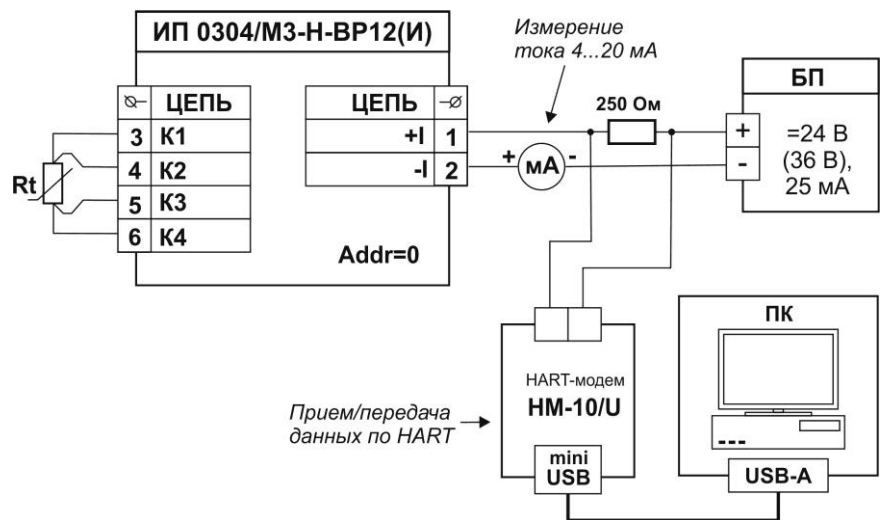


Рисунок А.33 - Схемы электрические подключений ИП 0304/М3-Н-ВР12, ИП 0304/М3-Н-ВР12-И при опробовании

Продолжение приложения А

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ  
ИП 0304/МЗ-Н-АГ18

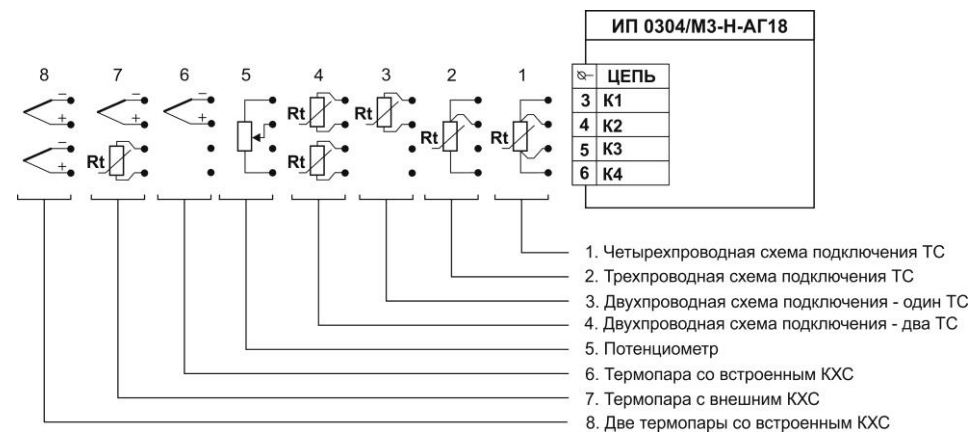


Рисунок А.34 - Схема электрическая подключений входных цепей  
ИП 0304/МЗ-Н-АГ18

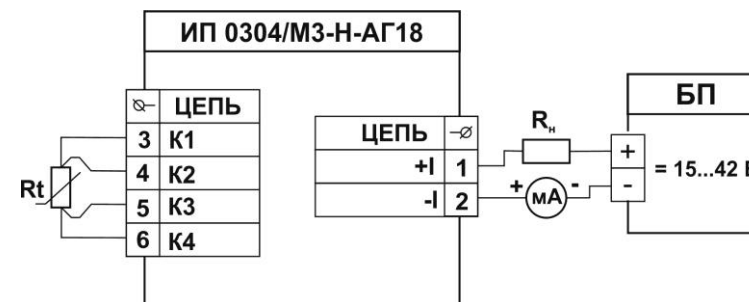


Рисунок А.35 - Схема электрическая подключений по токовой цепи  
ИП 0304/МЗ-Н-АГ-8

### Продолжение приложения А

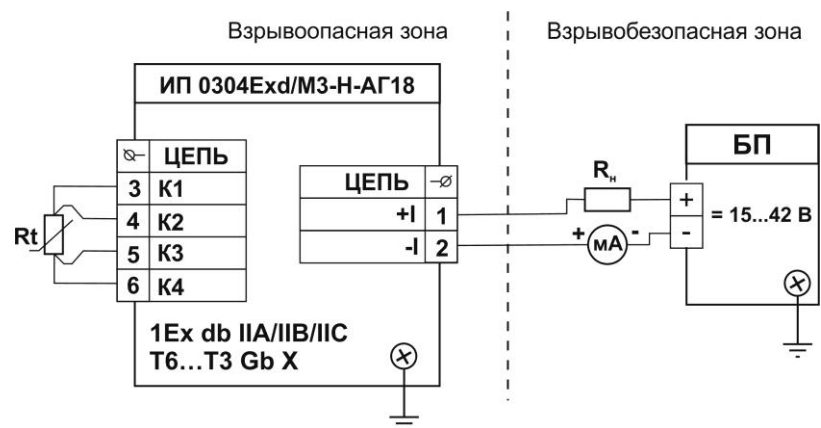


Рисунок А.36 - Схема электрическая подключений ИП 0304Exd/M3-H-AG18 по токовой петле во взрывоопасной зоне

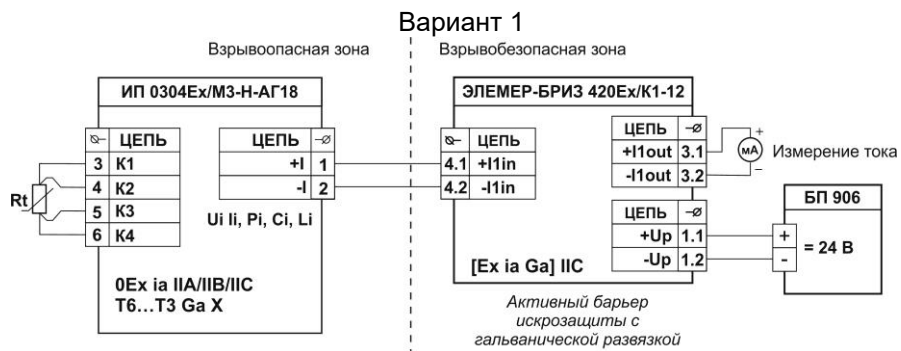


Рисунок А.37 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/M3-H-AG18 во взрывоопасной зоне



## Продолжение приложения А

### Вариант 2

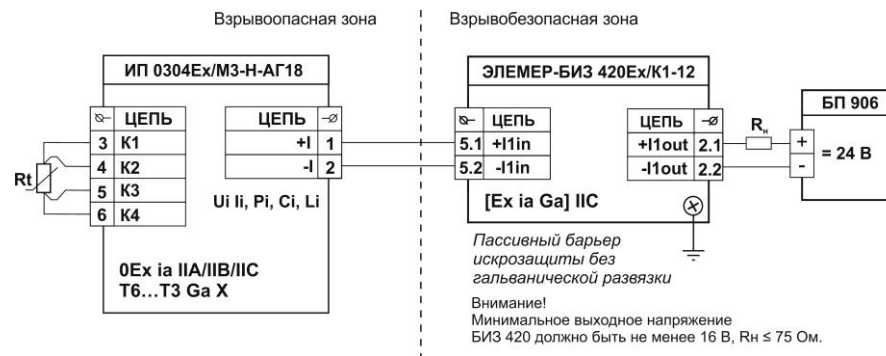


Рисунок А.38 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/M3-H-AG18 во взрывоопасной зоне

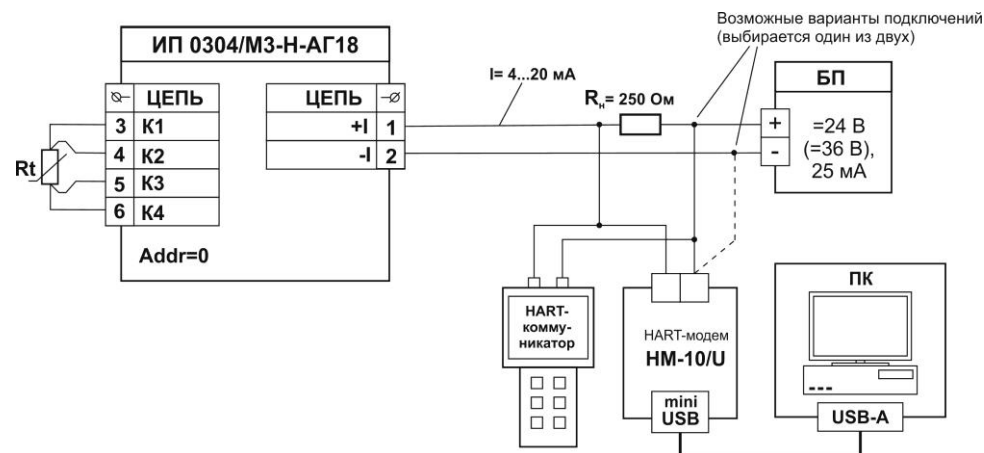


Рисунок А.39 - Схема электрическая подключений ИП 0304/M3-H-AG18 (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)

## Продолжение приложения А

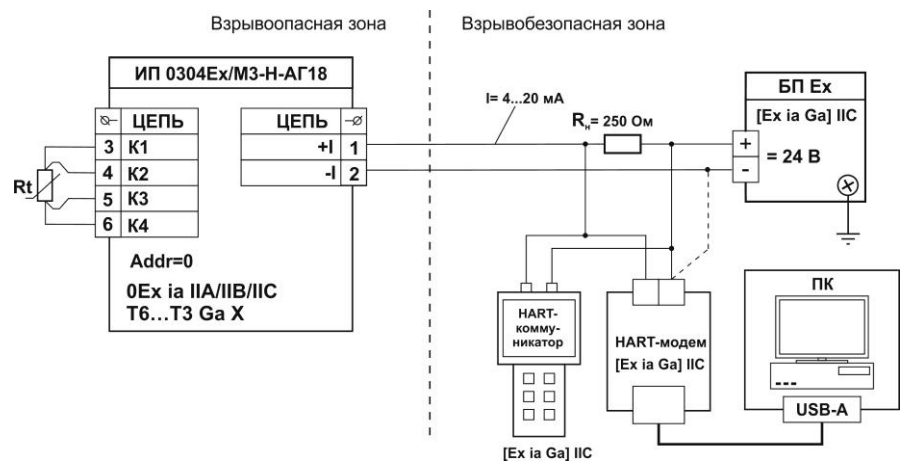


Рисунок А.40 - Схема электрическая подключений ИП 0304Ex/M3-H-AG18 (по HART-протоколу. Одиночное подключение «точка-точка», короткий адрес = 0)

### Продолжение приложения А

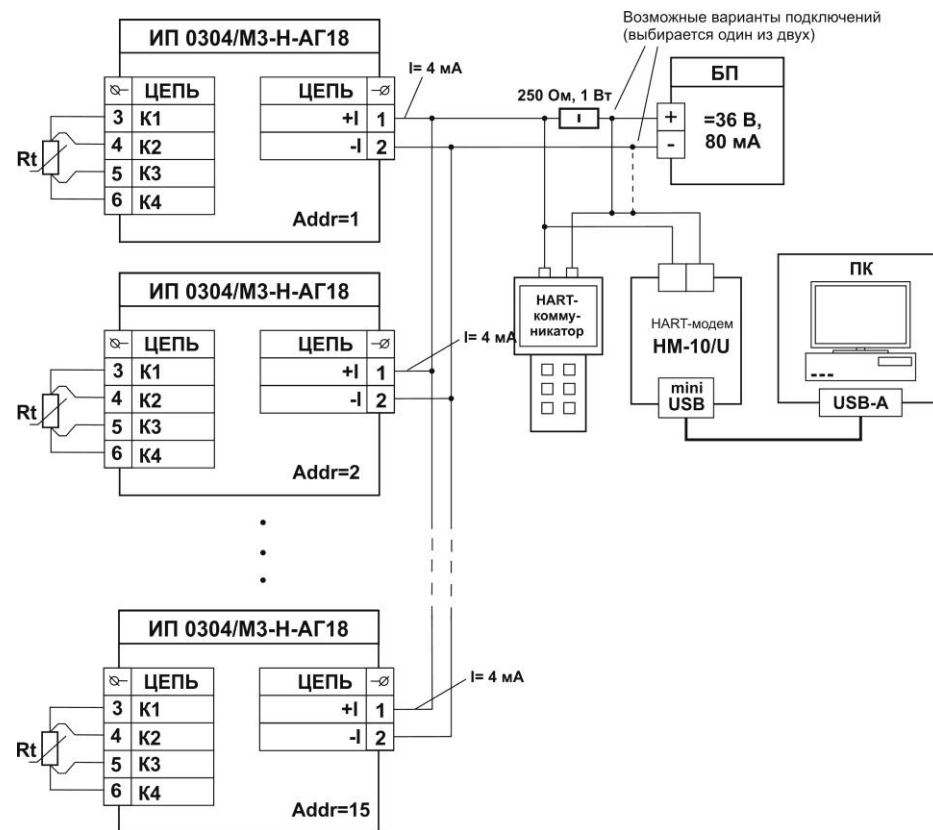
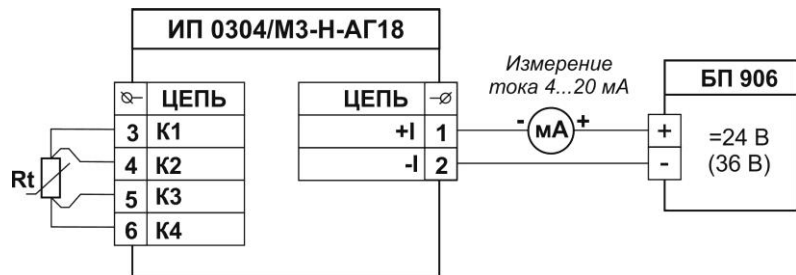
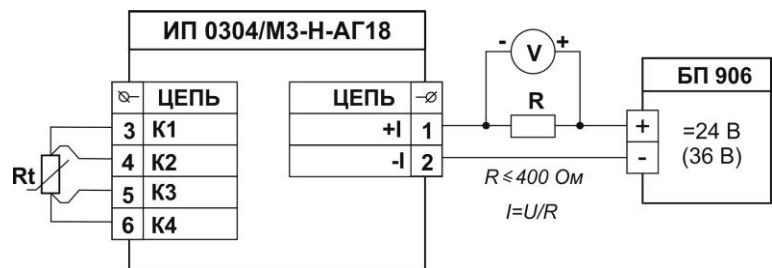


Рисунок А.41 - Схема электрическая подключений к ПК ИП 0304/М3-Н-АГ18 (по HART-протоколу. Сетевое подключение, короткий адрес от 1 до 15)

Продолжение приложения А



Продолжение приложения А

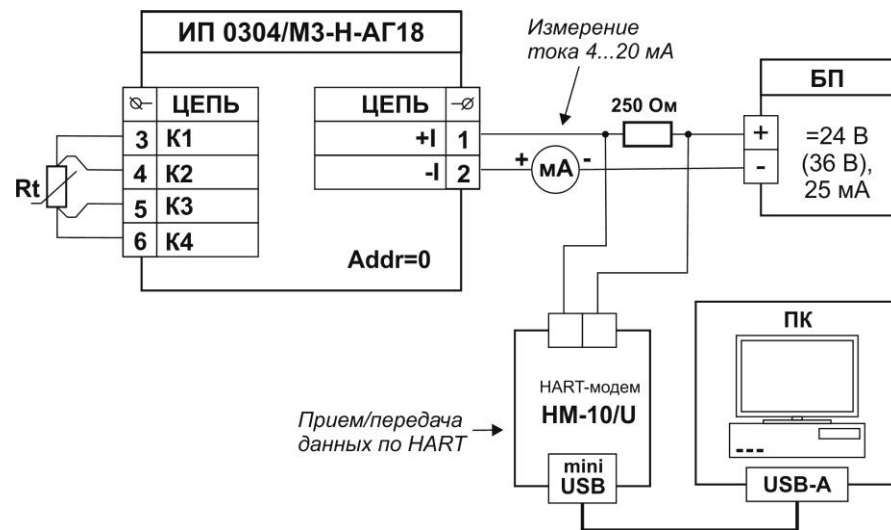


Рисунок А.42 - Схемы электрические подключений ИП 0304/М3-Н-АГ18 при опробовании

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Габаритные размеры и таблички с маркировкой

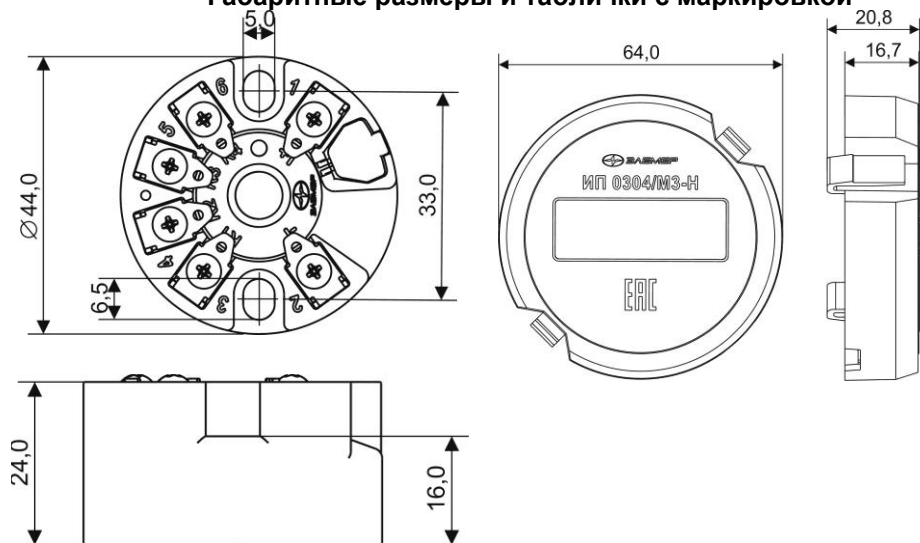


Рисунок Б.1 - Габаритные размеры ИП 0304/МЗ-Н-D44, ИП 0304/МЗ-Н-D44-И

Без возможности подключения индикатора	С возможностью подключения индикатора	
<p><b>ИП 0304/МЗ-Н-D44</b> IP20</p> <p>Питание: =10...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: [ ] г.</p> <p>Сделано в России</p> <p>ЭЛЕМЕР EAC</p>	<p><b>ИП 0304/МЗ-Н-D44-И</b> IP20</p> <p>Питание: =15...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: [ ] г.</p> <p>Сделано в России</p> <p>ЭЛЕМЕР EAC</p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: [ ]</p> <p>Диапазон t: [ ]</p>
<p><b>ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44</b> IP20</p> <p>0Ex ia IIA/IB/IC</p> <p>T6...T3 Ga X</p> <p>Питание: =10...30 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: [ ] г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России ЕАЭС RU C-RU</p> <p>ЭЛЕМЕР EAC Ex</p>	<p><b>ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44-И</b> IP20</p> <p>0Ex ia IIA/IB/IC</p> <p>T6...T3 Ga X</p> <p>Питание: =15...30 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: [ ] г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России ЕАЭС RU C-RU</p> <p>ЭЛЕМЕР EAC Ex</p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: [ ]</p> <p>Диапазон t: [ ]</p>
<p><b>ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44</b> IP20</p> <p>[Ex ia Ga] IIC X</p> <p>Питание: =10...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: [ ] г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России ЕАЭС RU C-RU</p> <p>ЭЛЕМЕР EAC Ex</p>	<p><b>ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44-И</b> IP20</p> <p>[Ex ia Ga] IIC X</p> <p>Питание: =15...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: [ ] г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России ЕАЭС RU C-RU</p> <p>ЭЛЕМЕР EAC Ex</p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: [ ]</p> <p>Диапазон t: [ ]</p>

Рисунок Б.2 - Таблички с маркировкой ИП 0304/МЗ-Н-D44

Продолжение приложения Б

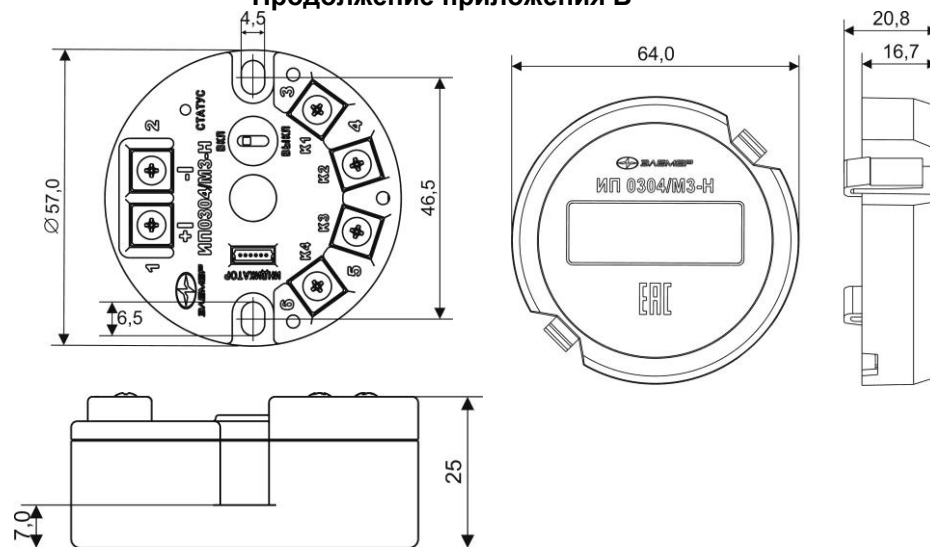


Рисунок Б.3 - Габаритные размеры ИП 0304/М3-Н-D57, ИП 0304/М3-Н-D57-И

Без возможности подключения индикатора	С возможностью подключения индикатора	
<p><b>ИП 0304/М3-Н-D57</b> IP20</p> <p>Питание: =10...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: [ ] г.</p> <p>Сделано в России</p>	<p><b>ИП 0304/М3-Н-D57-И</b> IP20</p> <p>Питание: =15...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: [ ] г.</p> <p>Сделано в России</p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: [ ]</p> <p>Диапазон t: [ ]</p>
<p><b>ИП 0304Ex/М3-Н-D57</b> IP20</p> <p>0Ex ia IIА/IIВ/IIС Т6...Т3 Ga X</p> <p>Питание: =10...30 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№ [ ] г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России ЕАЭС RU C-RU [ ]</p>	<p><b>ИП 0304Ex/М3-Н-D57-И</b> IP20</p> <p>0Ex ia IIА/IIВ/IIС Т6...Т3 Ga X</p> <p>Питание: =15...30 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№ [ ] г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России ЕАЭС RU C-RU [ ]</p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: [ ]</p> <p>Диапазон t: [ ]</p>
<p><b>ИП 0304Ex/М3-Н-D57</b> IP20</p> <p>[Ex ia Ga] IIС X</p> <p>Питание: =10...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№ [ ] г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России ЕАЭС RU C-RU [ ]</p>	<p><b>ИП 0304Ex/М3-Н-D57-И</b> IP20</p> <p>[Ex ia Ga] IIС X</p> <p>Питание: =15...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№ [ ] г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России ЕАЭС RU C-RU [ ]</p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: [ ]</p> <p>Диапазон t: [ ]</p>

Рисунок Б.4 - Таблички с маркировкой ИП 0304/М3-Н-D57

Продолжение приложения Б

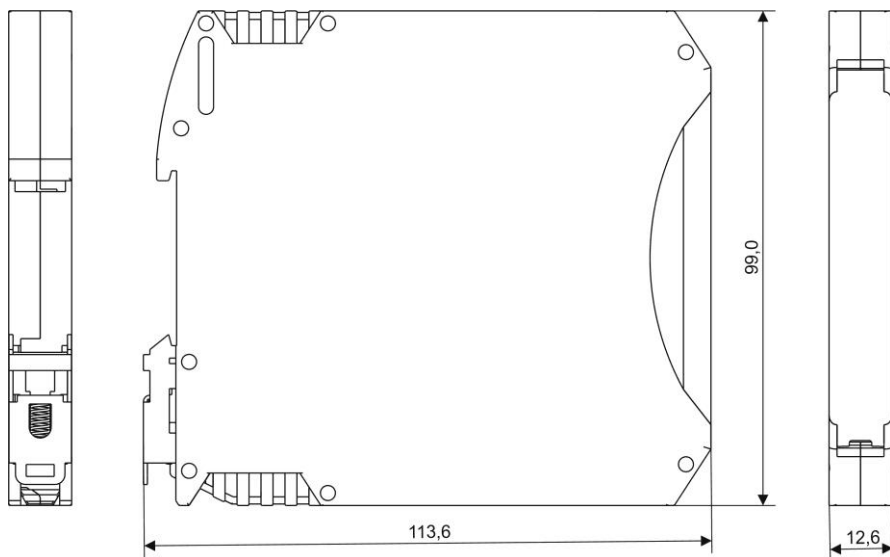


Рисунок Б.5 - Габаритные размеры ИП 0304/M3-H-DIN

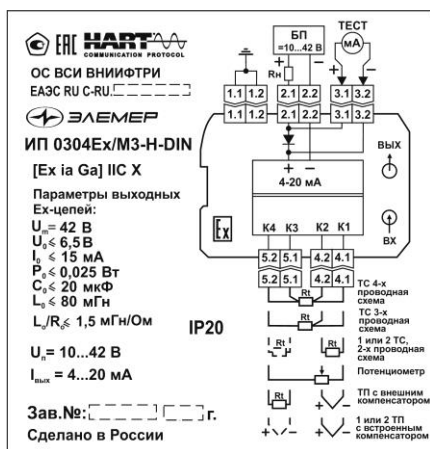
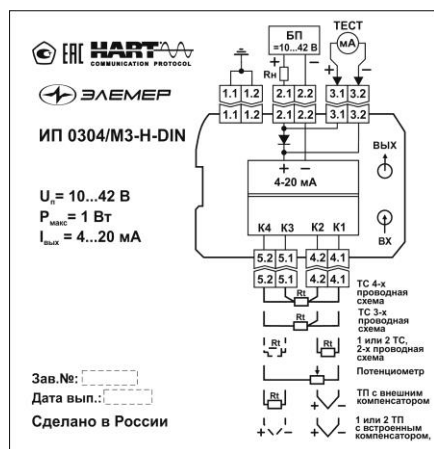


Рисунок Б.6 - Таблички с маркировкой ИП 0304/M3-H-DIN



Продолжение приложения Б

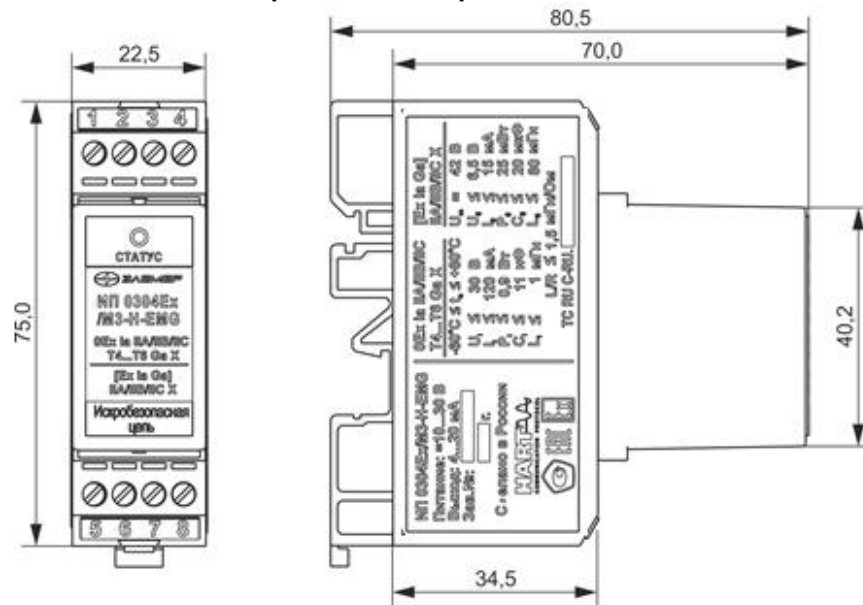


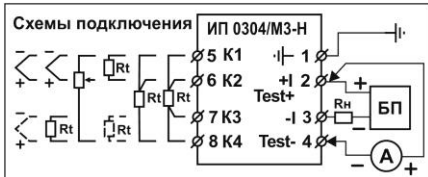
Рисунок Б.7 - Габаритные размеры ИП 0304Ex/M3-H-EMG

○ СТАТУС	○ СТАТУС	○ СТАТУС	○ СТАТУС
<b>ИП 0304 /M3-H-EMG</b>	<b>ИП 0304Ex /M3-H-EMG</b>	<b>ИП 0304Ex /M3-H-EMG</b>	<b>ИП 0304Ex /M3-H-EMG</b>
	0Ex ia IIA T6...T3 Ga X	1Ex ib IIA/IIB T6...T3 Gb X	[Ex ia Ga] IIA/IIB/IIC X
Искробезопасная цепь	Искробезопасная цепь	Искробезопасная цепь	Искробезопасная цепь

Рисунок Б.8 - Таблички с маркировкой ИП 0304/M3-H-EMG лицевые

## Продолжение приложения Б

ИП 0304/МЗ-Н-EMG  
 Питание: =10...42 В  
 Выход: 4...20 мА  
 Зав.№: \_\_\_\_\_ г.  
 Сделано в России



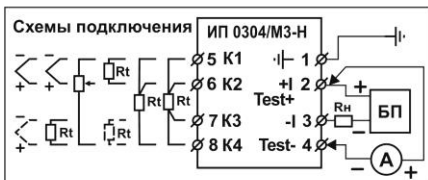
ИП 0304Ex/МЗ-Н-EMG  
 Питание: =10...42 В  
 Выход: 4...20 мА  
 Зав.№: \_\_\_\_\_ г.  
 Сделано в России

IP20

[Ex ia Ga] IIA/IIВ/IIС Х

$U_o \leq 42 \text{ В}$   $P_o \leq 25 \text{ мВт}$   
 $U_i \leq 6,5 \text{ В}$   $C_o \leq 20 \text{ мкФ}$   
 $I_o \leq 15 \text{ мА}$   $L_o \leq 80 \text{ мГн}$   
 $L/R \leq 1,5 \text{ мГн/Ом}$   
 ОС ВСИ ВНИИФТРИ  
 ЕАЭС RU C-RU. \_\_\_\_\_

EAЭС RU C-RU. \_\_\_\_\_



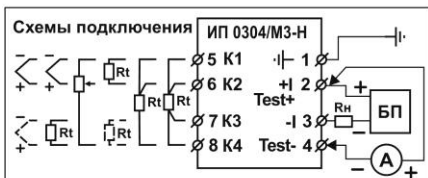
ИП 0304Ex/МЗ-Н-EMG  
 Питание: =10...30 В  
 Выход: 4...20 мА  
 Зав.№: \_\_\_\_\_ г.  
 Сделано в России

IP20

0Ex ia IIA Т6...Т3 Ga Х

$U_i \leq 30 \text{ В}$   $P_i \leq 0,9 \text{ Вт}$   
 $I_i \leq 120 \text{ мА}$   $C_i \leq 11 \text{ нФ}$   
 $L_i \leq 1 \text{ мГн}$

ОС ВСИ ВНИИФТРИ  
 ЕАЭС RU C-RU. \_\_\_\_\_



ИП 0304Ex/МЗ-Н-EMG  
 Питание: =10...30 В  
 Выход: 4...20 мА  
 Зав.№: \_\_\_\_\_ г.  
 Сделано в России

IP20

1Ex ib IIA/IIВ Т6...Т3 Gb Х

$U_i \leq 30 \text{ В}$   $P_i \leq 0,9 \text{ Вт}$   
 $I_i \leq 120 \text{ мА}$   $C_i \leq 11 \text{ нФ}$   
 $L_i \leq 1 \text{ мГн}$

ОС ВСИ ВНИИФТРИ  
 ЕАЭС RU C-RU. \_\_\_\_\_

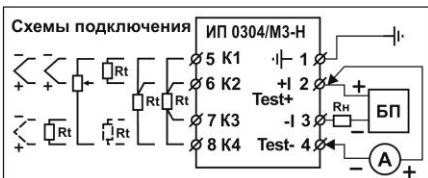


Рисунок Б.9 - Таблички с маркировкой ИП 0304/МЗ-Н-EMG боковые

Продолжение приложения Б

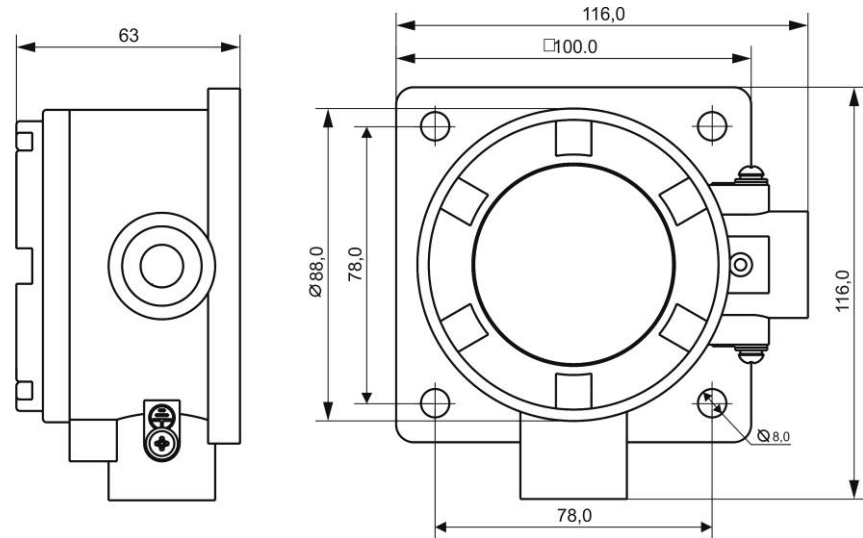


Рисунок Б.10 - Габаритные размеры ИП 0304/М3-Н-ВР12

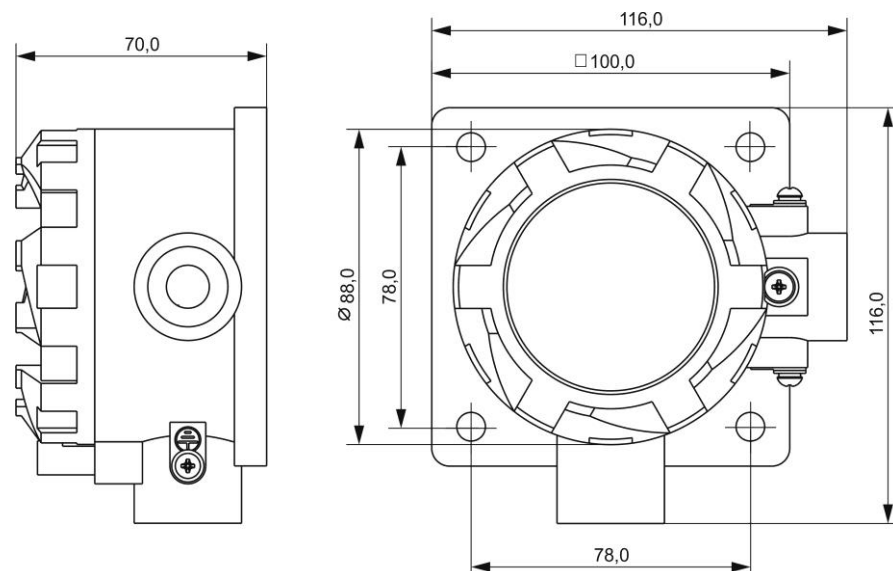


Рисунок Б.11 - Габаритные размеры ИП 0304/М3-Н-ВР12-И

Продолжение приложения Б

<p><b>ИП 0304/МЗ-Н-ВР12</b> IP <input type="checkbox"/></p> <p>Питание: =10...42 В </p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: <input type="text"/> г. </p> <p>Сделано в России</p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: <input type="text"/></p> <p>Диапазон t: <input type="text"/></p>
<p><b>ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12</b>  IP <input type="checkbox"/></p> <p>0Ex ia IIA/IIB/IIC</p> <p>T6...T3 Ga X  </p> <p>Питание: =10...30 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: <input type="text"/> г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России EAЭС RU C-RU <input type="text"/></p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: <input type="text"/></p> <p>Диапазон t: <input type="text"/></p>
<p><b>ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12</b>  IP <input type="checkbox"/></p> <p>1Ex db IIA/IIB/IIC</p> <p>T6...T3 Gb X  </p> <p>Питание: =10...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: <input type="text"/> г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России EAЭС RU C-RU <input type="text"/></p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: <input type="text"/></p> <p>Диапазон t: <input type="text"/></p>
<p><b>ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И</b> IP <input type="checkbox"/></p> <p>Питание: =10...42 В </p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: <input type="text"/> г. </p> <p>Сделано в России</p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: <input type="text"/></p> <p>Диапазон t: <input type="text"/></p>
<p><b>ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12-И</b>  IP <input type="checkbox"/></p> <p>0Ex ia IIA/IIB/IIC</p> <p>T6...T3 Ga X  </p> <p>Питание: =10...30 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: <input type="text"/> г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России EAЭС RU C-RU <input type="text"/></p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: <input type="text"/></p> <p>Диапазон t: <input type="text"/></p>
<p><b>ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12-И</b>  IP <input type="checkbox"/></p> <p>1Ex db IIA/IIB/IIC</p> <p>T6...T3 Gb X  </p> <p>Питание: =10...42 В</p> <p>Выход: 4...20 мА</p> <p>Зав.№: <input type="text"/> г. ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>Сделано в России EAЭС RU C-RU <input type="text"/></p>	<p>Зав.установка:</p> <p>НСХ: <input type="text"/></p> <p>Диапазон t: <input type="text"/></p>

Рисунок Б.12 - Таблички с маркировкой ИП 0304/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304/МЗ-Н-ВР12-И

Продолжение приложения Б

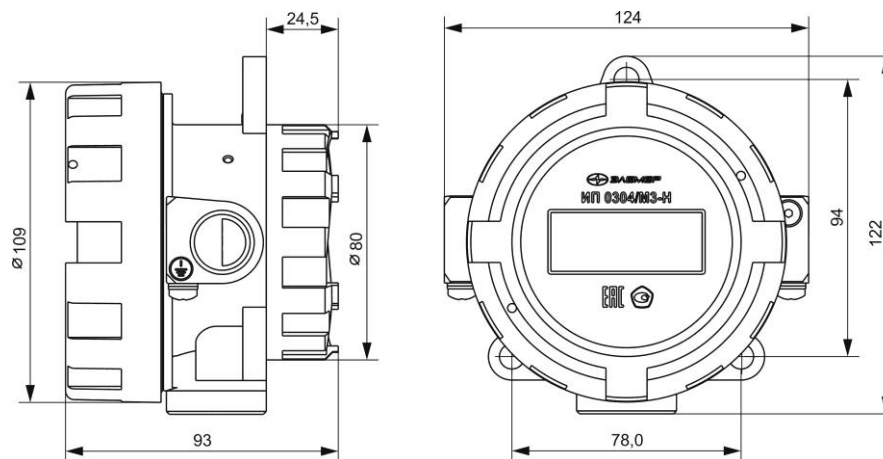


Рисунок Б.13 - Габаритные размеры ИП 0304/М3-Н-АГ18

	<p><b>ИП 0304/М3-Н-АГ18</b></p> <p>Питание: =15...42 В                  Выход: 4...20 мА                  Зав.№: <input type="text"/> <input type="text"/> г.                  Сделано в России</p>	<p>Зав.установка:                  НСХ: <input type="text"/>                  Диапазон t: <input type="text"/></p>
	<p><b>ИП 0304Ex/М3-Н-АГ18</b>                  0Ex ia IIA/IIB/IC T6...T3 Ga X</p> <p>Питание: =15...30 В                  Выход: 4...20 мА                  Зав.№: <input type="text"/> <input type="text"/> г.                  Сделано в России</p> <p>EAЭС RU C-RU.                  ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p> <p>li ≤ 120 мА                  Ui ≤ 30 В                  Pi ≤ 0,9 Вт                  Ci ≤ 11 нФ                  Li ≤ 1 мГн</p>	<p>Зав.установка:                  НСХ: <input type="text"/>                  Диапазон t: <input type="text"/></p>
	<p><b>ИП 0304Exd/М3-Н-АГ18</b>                  1Ex db IIA/IIB/IC T6...T3 Gb X</p> <p>Питание: =15...42 В                  Выход: 4...20 мА                  Зав.№: <input type="text"/> <input type="text"/> г.                  Сделано в России</p> <p>EAЭС RU C-RU.                  ОС ВСИ ВНИИФТРИ</p>	<p>Зав.установка:                  НСХ: <input type="text"/>                  Диапазон t: <input type="text"/></p>

Рисунок Б14 - Таблички с маркировкой ИП 0304/М3-Н-АГ18

Продолжение приложения Б

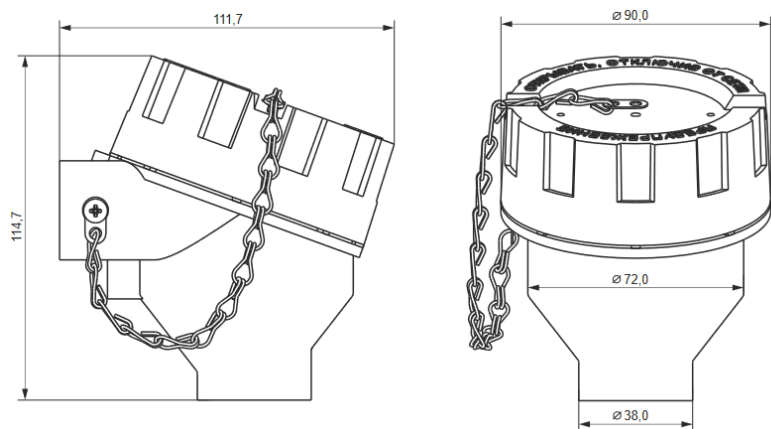


Рисунок Б.15 - Габаритные размеры ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД,  
ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН

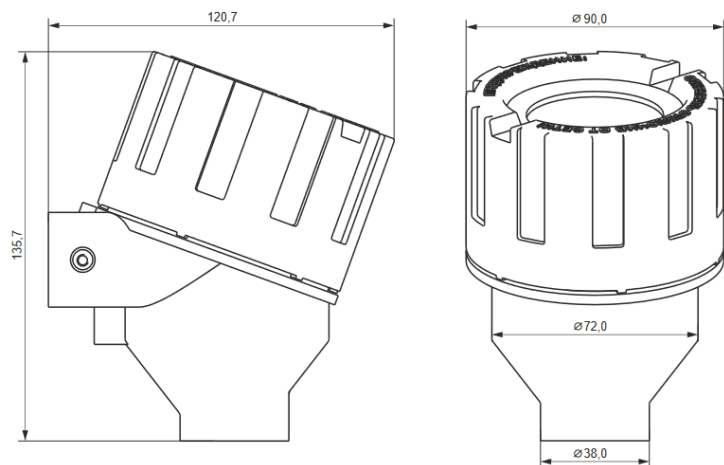


Рисунок Б.16 - Габаритные размеры ИП 0304/МЗ-Н-ХДАД-И,  
ИП 0304/МЗ-Н-ХДСН-И

Продолжение приложения Б

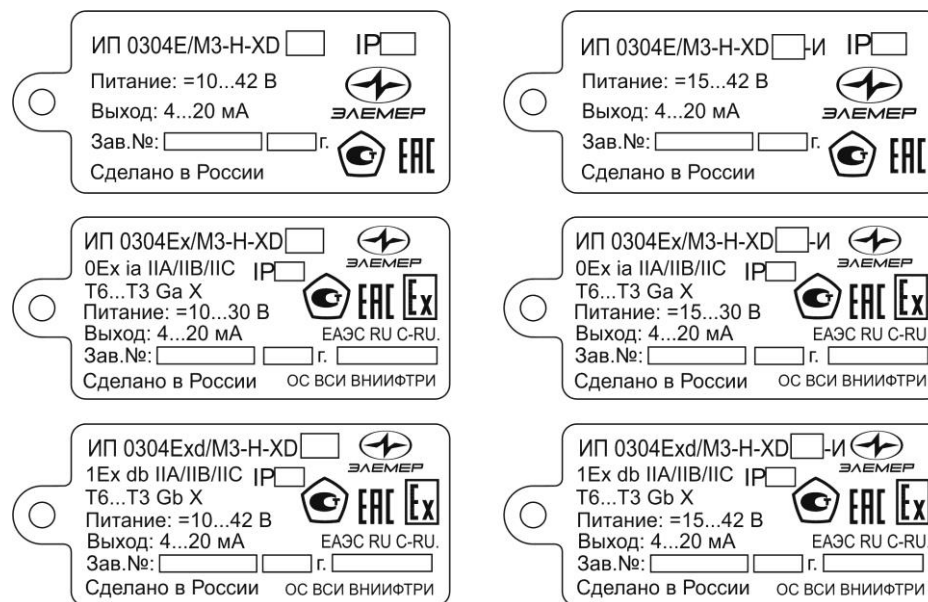


Рисунок Б.17 –таблички с маркировкой ИП 0304/M3-H-XDAD,  
ИП 0304/M3-H-XDSH, ИП 0304/M3-H-XDAD-И,  
ИП 0304/M3-H-XDSH-И

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**Пример записи обозначения при заказе**

Базовые параметры								Дополнительные опции							ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ИП 0304/МЗ-Н	D44	Pt100	0...100	B	t2570C3	-	ГП	-	-	-	-	-	-	-	НКГЖ.411531.008ТУ

1. Тип прибора (таблица В.1) *Базовое исполнение «-» общепромышленное*
2. Модификации (таблица В.2) *Базовое исполнение «D44»*
3. Тип (НСХ) первичного преобразователя (таблица 2.4)  
*Базовое исполнение Pt100»*
4. Диапазон измерений температуры (перенастраиваемый) (таблица 2.4)  
*Базовое исполнение «0...100» °С.*
5. Код класса точности: А, В, С (таблицы 2.4); А0 (Таблица 2.5); *Базовое исполнение «В»*
6. Код климатического исполнения (таблица 2.2)  
*Базовое исполнение «t2570C3».*
7. Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) (таблица 7) (если п. 2 «Ех» или «Ехd» иначе «-» не выбрано).
8. Поверка. Код заказа «ГП»
9. Кабельный ввод 1 (вход) (Таблица В.4 приложения В) Для полевых корпусов.  
*Базовое исполнение «» не выбрано.*
10. Кабельный ввод 2 (выход). (Таблица В.4 приложения В) Для полевых корпусов. *Базовое исполнение «» не выбрано.*
11. Комплект монтажных частей (таблица В.3).  
*Базовое исполнение «» не выбрано.*
12. Внешние компенсаторы холодного спая (КХС). Код заказа «К1». *Базовое исполнение «-» не выбрано.*
13. Дополнительные стендовые испытания в течение 360 часов. Код заказа «360П». *Базовое исполнение «» не выбрано.*
14. Код заказа «SIL2». Подтверждение соответствия ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012 и ГОСТ IEC 61508-3-2018 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью».  
*Базовое исполнение «-» не выбрано.*
15. Особый статус заказа. *Базовое исполнение «-» не выбрано:*  
«ГС» Для объектов ПАО «ГАЗПРОМ»  
«СМ» Для объектов ПАО «ТРАНСНЕФТЬ»
16. Обозначение технических условий «ТУ» соответствует НКГЖ.411531.008ТУ

**Примечание: HART-модемы для переконфигурации и настройки приборов заказываются отдельно.  
К заказу доступны модели НМ-10/У и НМ-20/У1.**



## Продолжение приложения В

Примеры записи обозначения при заказе ИП 0304/МЗ-Н  
*Базовое исполнение, заводская настройка:* ИП 0304/МЗ-Н/D44/Pt100/0...100/B/t2570C3/-/ГП/-/-/-/-/-/-/-/ НКГЖ.411531.008ТУ  
*Со всеми заполненными вариантами заказа:* ИП 0304Exd/МЗ-Н/АГ18/Pt100/0...100/B/t2570C3/1Ex db IIC T6 Gb X /ГП/КБ17/КБ17/КР1/ПО+НМ/К1/360П/SIL2/ГС/ НКГЖ.411531.008ТУ

Таблица В.1. Маркировка взрывозащиты

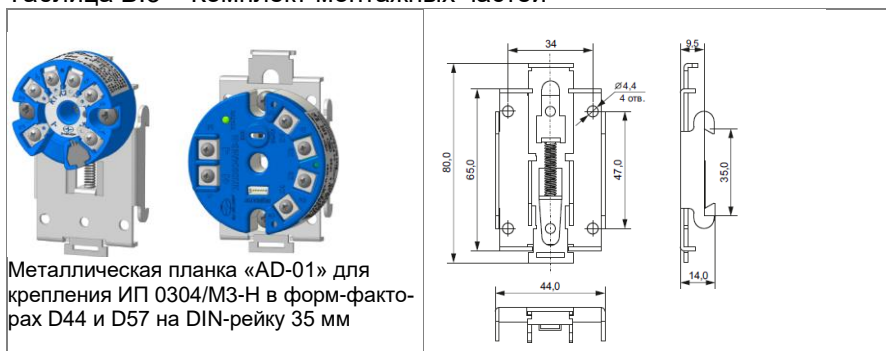
Модификации преобразователей измерительных ИП 0304/МЗ-Н	Ex - маркировка	Степень защиты оболочками
ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57-И	0Ex ia IIA T6 Ga X, 0Ex ia IIB T6 Ga X, 0Ex ia IIC T6 Ga X, 0Ex ia IIA T5 Ga X, 0Ex ia IIB T5 Ga X, 0Ex ia IIC T5 Ga X, 0Ex ia IIA T4 Ga X, 0Ex ia IIB T4 Ga X, 0Ex ia IIC T4 Ga X, 0Ex ia IIA T3 Ga X, 0Ex ia IIB T3 Ga X, 0Ex ia IIC T3 Ga X	IP20
ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ХДАД, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ХДАД-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ХДСН, ИП 0304Ex/МЗ-Н-ХДСН-И	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, 0Ex ia IIA T3 Ga X, 0Ex ia IIB T3 Ga X, 0Ex ia IIC T3 Ga X	IP54 или IP66
ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D44-И, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57, ИП 0304Ex/МЗ-Н-D57-И ИП 0304Ex/МЗ-Н-DIN, ИП 0304Ex/МЗ-Н-EMG	[Ex ia Ga] IIA X, [Ex ia Ga] IIB X, [Ex ia Ga] IIC X	IP20
ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ВР12-И, ИП 0304Exd/МЗ-Н-АГ18, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ХДАД, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ХДАД-И, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ХДСН, ИП 0304Exd/МЗ-Н-ХДСН-И	1Ex db IIA T6 Gb X, 1Ex db IIB T6 Gb X, 1Ex db IIC T6 Gb X, 1Ex db IIA T5 Gb X, 1Ex db IIB T5 Gb X, 1Ex db IIC T5 Gb X, 1Ex db IIA T4 Gb X, 1Ex db IIB T4 Gb X, 1Ex db IIC T4 Gb X, 1Ex db IIA T3 Gb X, 1Ex db IIB T3 Gb X, 1Ex db IIC T3 Gb X	IP54 или IP66
ИП 0304Ex/МЗ-Н-EMG	0Ex ia IIA T6 Ga X, 0Ex ia IIA T5 Ga X, 0Ex ia IIA T4 Ga X, 0Ex ia IIA T3 Ga X, 1Ex ib IIA T6 Gb X, 1Ex ib IIB T6 Gb X, 1Ex ib IIA T5 Gb X, 1Ex ib IIB T5 Gb X, 1Ex ib IIA T4 Gb X, 1Ex ib IIB T4 Gb X, 1Ex ib IIA T3 Gb X, 1Ex ib IIB T3 Gb X	IP20

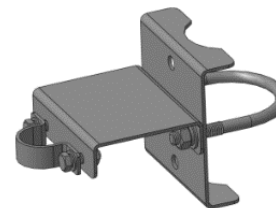
## Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Модификация

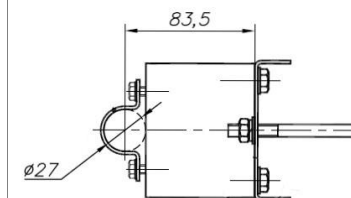
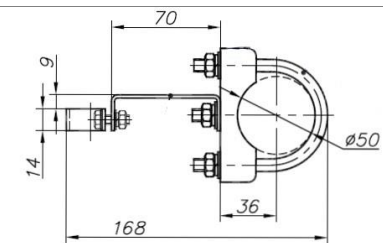
Модификация	Описание	Группа исполнения по ГОСТ 14254-2015	Группа исполнения по ГОСТ Р 52931-2008
D44*	Для монтажа в корпус, межцентровое расстояние 33 мм	IP20	F3
D44-И	Для монтажа в корпус с индикатором, межцентровое расстояние 33 мм	IP20	F3
D57	Для монтажа в корпус, межцентровое расстояние 46 мм	IP20	V3
D57-И	Для монтажа в корпус с индикатором, межцентровое расстояние 46 мм	IP20	V3
DIN	Для монтажа на DIN рейку 35 мм	IP20	N3
EMG	Для монтажа на DIN рейку 35 мм	IP20	N3
BP12	Полевой настенный корпус	IP66/IP54**	V3
BP12-И	Полевой настенный корпус с индикатором	IP66/IP54**	V3
AG18	Полевой корпус с индикатором	IP66/IP54**	V3
XDAD	Полевой корпус	IP66/IP54**	V3
XDAD-И	Полевой корпус с индикатором	IP66/IP54**	V3
XDSH	Полевой корпус	IP66/IP54**	V3
XDSH-И	Полевой корпус с индикатором	IP66/IP54**	V3
Примечания 1 – * Базовое исполнение. 2 – ** Для ИП с разъемом PLT164.			

Таблица В.3 – Комплект монтажных частей











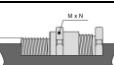
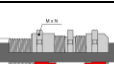
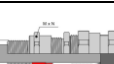
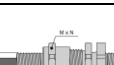
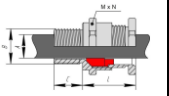
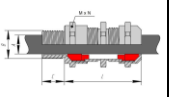
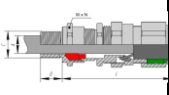
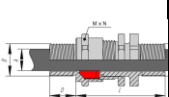
Кронштейн для крепления на трубу  
Ø 50 мм  
(индекс заказа «КР1»)  
Для исполнений в модификации АГ18



Кронштейн для крепления на трубу Ø 50 мм  
(индекс заказа «КР6»)  
Для исполнений в модификациях XDAD, XDAD-И, XDSh, XDSh-И

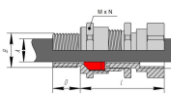
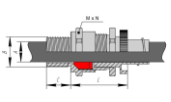
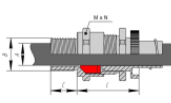
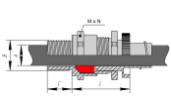
Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Тип кабельного ввода/тип электрического разъема

Код при заказе	Описание	Технические характеристики	Примечания
Не указано	Без кабельного ввода	Резьба под кабельный ввод M20x1,5	Пластиковая заглушка
K13	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13 и для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø10...13	
KB13	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø10...13 (D = 13,5)	
KB17	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...13 с броней (экраном) Ø10...17 (D = 17,5)	
KBM16Вн	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15-16 мм (Dвнеш=20,6 мм; Dвнутр=13,9 мм)	
KBM20Вн	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-M25x1,5 мм (Dвнеш=28,4 мм; Dвнутр=20,7 мм)	
KBM22Вн	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-M25x1,5 мм (Dвнеш=28,4 мм; Dвнутр=20,7 мм)	
KT1/2	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13, с трубной резьбой G 1/2"	
KT3/4	Нержавеющая сталь. IP66	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13, с трубной резьбой G 3/4"	
PGM	Никелированная латунь, IP66, Кроме Exd	Металлический кабельный ввод (кабель 7...11 мм)	
PLT164	Никелированная латунь, P54, Кроме Exd, кроме Ex	4 pin, с ответной частью в комплекте. Кроме Ex и Exd. Кроме t <sub>a</sub> 60.	
20 КНК Ni	Никелированная латунь, IP66	Кабельный ввод BLOCK 20 под небронированный кабель 6,5 - 13,9 мм, M20 x1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=42,5 мм)	
20 КНН Ni	Никелированная латунь, IP66	под небронированный кабель 6,5 - 13,9 мм с двойным уплотнением, M20 x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=88,15 мм)	
20 КБУ Ni	Никелированная латунь, IP66	под бронированный кабель, d вн. 6,5-13,9 мм, d нар.12,5-20,9 мм, M20x1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC D (M=30 мм, N=33 мм, L=88,4 мм)	
20 КНХ Ni	Никелированная латунь, IP66	под небронированный кабель 6,5-13,9 мм в трубе, нар. M20x1,5 6g, нар. внеш. M20x1,5 6H, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=37,8 мм)	

### Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.4

20 КНТ Ni	Никелированная латунь, IP66	под небронированный кабель 6,5-13,9 мм в трубе, нар. M20x1,5 6g, вн. M20x1,5 6H, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=47,3 мм)	
20s КМР 045 Ni	Никелированная латунь, IP66	под небронированный кабель 6,1 - 11,7 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=24 мм, N=26,2 мм, L=35,25 мм)	
20 КМР 050 Ni	Никелированная латунь, IP66	под небронированный кабель 6,5 - 13,0 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=36,4 мм)	
20 КМР 080 Ni	Никелированная латунь, IP66	под небронированный кабель 6,5 - 13,9 мм в металлорукаве Ду20 мм, M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X (M=27 мм, N=29,5 мм, L=35,8 мм)	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Конфигурирование ИП по протоколу HART

#### Г.1 Конфигурирование ИП

Г.1.1 ИП поддерживает обмен данными по цифровому протоколу HART версии 7. Физический уровень HART-протокола реализован на основе стандарта BELL 202 в виде частотной модуляции тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА.

Г.1.2 Для конфигурирования ИП по HART-протоколу необходимо использовать файл DD-описания прибора, загруженный в HART-коммуникатор или ПК с предварительно установленной специализированной программой (например, «HARTmanager»).

Последняя версия файла DD-описания доступна для скачивания с официального сайта HART Communication Foundation <https://www.fieldcommgroup.org>.

#### Г.2 Переменные ИП

Г.2.1 Список поддерживаемых переменных ИП, доступных для считывания по HART-протоколу, приведен в таблице Г.1. Переменные отображаются на вкладке «Процесс» в поле «Все переменные» ПО «HARTmanager».

Таблица Г.1 - Переменные ИП

№	Обозначение	Описание
V.1	T1	Показания ПП 1
V.2	T2	Показания ПП 2. Только для параметра P6.3 = «Двойное»
V.3	T1 - T2	Разница показаний ПП 1 и ПП 2. Только для параметра P6.3 = «Двойное»
V.4	T1 - T2	Разница по модулю показаний ПП 1 и ПП 2. Только для параметра P6.3 = «Двойное»
V.5	Средн. T1, T2	Среднее значение показаний ПП 1 и ПП 2. Только для параметра P6.3 = «Двойное»
V.6	Мин. T1, T2	Минимальное значение показаний ПП 1 и ПП 2. Только для параметра P6.3 = «Двойное»
V.7	Макс. T1, T2	Максимальное значение показаний ПП 1 и ПП 2. Только для параметра P6.3 = «Двойное»
V.8	T1 или T2	Показание ПП 1 или ПП 2. Только для параметра P6.3 = «Двойное». Устанавливает режим резервирования ПП 1
V.9	T1 (с коррекцией)	Показания ПП 1 после пользовательской подстройки по двум точкам или после кусочно-линейной подстройки по 8 точкам (преобразованное значение переменной V.1)
V.10	T2 (с коррекцией)	Показания ПП 2 после пользовательской подстройки по двум точкам или после кусочно-линейной подстройки по 8 точкам (преобразованное значение переменной V.2)

№	Обозначение	Описание
V.11	Tкхс	Температура компенсатора холодного спая (внешнего или встроенного), °С
V.12	Tэл	Температура электронного блока ИП, °С
Примечание - * ПП - первичный преобразователь		

Г.2.2 ИП поддерживает динамические переменные, доступные для чтения по HART-протоколу и приведенные в таблице Г.2. Данные переменные отображаются на вкладке «Процесс» ПО «HARTmanager».

Таблица Г.2 - Динамические переменные

Наименование	Обозначение	Описание
Первичная переменная	PV	Данный параметр определяет переменную, доступную для чтения по HART-протоколу. Значение переменной может быть преобразовано в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА
Вторичная переменная	SV	Данный параметр определяет переменные, доступные для чтения по HART-протоколу с использованием универсальных команд
Третичная переменная	TV	
Четвертичная переменная	QV	

Г.2.3 ИП поддерживает сервисные переменные, доступные для чтения по HART-протоколу и приведенные в таблице Г.3. Данные переменные отображаются на вкладке «Диагностика» и в окне «Дополнительно» ПО «HARTmanager».

Таблица Г.3 – Сервисные переменные

Наименование	Описание
Пит. АЦП	Напряжение питания АЦП
Темп. АЦП	Температура АЦП
Напряжение петли	Напряжение петли (напряжение на входе стабилизатора питания электроники ИП без учета напряжения на индикаторе)
Ток петли	Ток в петле, измеренный диагностическим модулем
Сопр. цепи К1К2	Сопrotивление линии, подключенной к клеммам К1К2 при включенной диагностике сопротивления входных цепей
Сопр. цепи К3К4	Сопrotивление линии, подключенной к клеммам К3К4 при включенной диагностике сопротивления входных цепей
Время наработки	Время эксплуатации ИП, ч

### Г.3 Параметры конфигурации

Г.3.1 Параметры конфигурации ИП приведены в таблице Г.4.

Таблица Г.4 - Параметры конфигурации

№	Наименование	Обозначение	Допустимые значения	Заводская установка	№ п.п.
Динамические переменные (P1) (вкладка «Процесс» в окне программы «HARTmanager»)					
P1.1	Назначение первичной переменной	PV	Таблица Г.1	T1	Г.3.1.1
P1.2	Назначение вторичной переменной	SV	Таблица Г.1	T2	Г.3.1.1
P1.3	Назначение третичной переменной	TV	Таблица Г.1	Tкхс	Г.3.1.1
P1.4	Назначение четвертичной переменной	QV	Таблица Г.1	Tэл	Г.3.1.1
Единицы измерения (P2) (вкладка «Процесс» в окне программы «HARTManager»)					
P2.1	Единица измерения первичной переменной	PV Единица	Таблица Г.1*	°C	Г.3.1.2
P2.2	Единица измерения вторичной переменной	TV Единица	Таблица Г.1*	°C	Г.3.1.2
P2.3	Единица измерения третичной переменной	SV Единица	Таблица Г.1*	°C	Г.3.1.2
P2.4	Единица измерения четвертичной переменной	QV Единица	Таблица Г.1 *	°C	Г.3.1.2
Пределы диапазонов (P3) (вкладки «Процесс», окно «Все переменные» или «Информация об устройстве» в окне программы «HARTmanager»)					
P3.1	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.1 («T1»)	LSL	Таблица 2.4*	-200 °C	Г.3.1.3
P3.2	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.1 («T1»)	USL	Таблица 2.4*	850 °C	Г.3.1.4



№	Наименование	Обозначение	Допустимые значения	Заводская установка	№ п.п.
P3.3	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.2 («T2»)	LSL	Таблица 2.4*	-200 °С	Г.3.1.3
P3.4	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.2 («T2»)	USL	Таблица 2.4*	850 °С	Г.3.1.4
P3.5	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.3 («T1 - T2»)	LSL	Таблица 2.4*	-1050 °С	Г.3.1.3
P3.6	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.3 («T1 - T2»)	USL	Таблица 2.4*	1050 °С	Г.3.1.4
P3.7	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.4 (« T1 - T2 »)	LSL	Таблица 2.4*	0 °С	Г.3.1.3
P3.8	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.4 (« T1 - T2 »)	USL	Таблица 2.4*	1050 °С	Г.3.1.4
P3.9	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.5 («Средн. T1, T2»)	LSL	Таблица 2.4*	-200 °С	Г.3.1.3

№	Наименование	Обозначение	Допустимые значения	Заводская установка	№ п.п.
Р3.10	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.5 («Средн. T1, T2»)	USL	Таблица 2.4*	850 °С	Г.3.1.4
Р3.11	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.6 («Мин. T1, T2»)	LSL	Таблица 2.4*	-200 °С	Г.3.1.3
Р3.12	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.6 («Мин. T1, T2»)	USL	Таблица 2.4*	850 °С	Г.3.1.4
Р3.13	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.7 («Макс. T1, T2»)	LSL	Таблица 2.4*	-200 °С	Г.3.1.3
Р3.14	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.7 («Макс. T1, T2»)	USL	Таблица 2.4*	850 °С	Г.3.1.4
Р3.15	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.8 («T1 или T2»)	LSL	Таблица 2.4*	-200 °С	Г.3.1.3
Р3.16	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.8 («T1 или T2»)	USL	Таблица 2.4*	850 °С	Г.3.1.4

№	Наименование	Обозначение	Допустимые значения	Заводская установка	№ п.п.
P3.17	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.9 («Т1 (с коррекцией)»)	LSL	Таблица 2.4*	-200 °С	Г.3.1.3
P3.18	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.9 («Т1 (с коррекцией)»)	USL	Таблица 2.4*	850 °С	Г.3.1.4
P3.19	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.10 («Т2 (с коррекцией)»)	LSL	Таблица 2.4*	-200 °С	Г.3.1.3
P3.20	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.10 («Т2 (с коррекцией)»)	USL	Таблица 2.4*	850 °С	Г.3.1.4
P3.21	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.11 («Ткхс»)	LSL	-70 °С	-70 °С	Г.3.1.3
P3.22	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.11 («Ткхс»)	USL	100 °С	100 °С	Г.3.1.4
P3.23	Минимальный нижний предел диапазона измерений переменной V.12 («Тэл»)	LSL	-70 °С*	-70 °С	Г.3.1.3
P3.24	Максимальный верхний предел диапазона измерений переменной V.12 («Тэл»)	USL	100 °С*	100 °С	Г.3.1.4

№	Наименование	Обозначение	Допустимые значения	Заводская установка	№ п.п.
P3.25	Нижний предел диапазона измерений и преобразования первичной переменной	PV LRV	Таблица 2.4	-200 °С	Г.3.1.5
P3.26	Верхний предел диапазона измерений и преобразования первичной переменной	PV URV	Таблица 2.4	850 °С	Г.3.1.6
P3.27	Минимальный диапазон первичной переменной	PV Мин диап	Таблица 2.4*	10°С	Г.3.1.7
Параметры фильтрации (P4) (вкладка «Процесс» в окне программы «HARTmanager»)					
P4.1 – P4.12	Время демпфирования переменной V.1 – Время демпфирования переменной V.12	Демпф.	от 0 до 100 с	0 с	Г.3.1.8
P4.13	Время демпфирования первичной переменной	Демпф.	от 0 до 100 с	0 с	Г.3.1.8
Информация о ИП (P5) (вкладка «Информ об устр.» в окне программы «HARTmanager»)					
P5.1	Тег	Тег	Не более 8 символов из кодовой таблицы ISO Latin 1	*ELEMER*	Г.3.1.9
P5.2	Длинный тег	Длинный тег	Не более 32 символов из кодовой таблицы ISO Latin 1	ELEMER IP 0304/M3-H	Г.3.1.10
P5.3	Номер конечной сборки	№ конечной сборки	от 0 до 16777215	0	Г.3.1.11
P5.4	Дата	Дата	Дата в формате ММ/ДД/ГГГГ (формат протокола HART)	01.12.2020	Г.3.1.12
P5.5	Дескриптор	Дескриптор	Не более 16 символов из кодовой таблицы ISO Latin 1	IP 0304/M3-H	Г.3.1.13
P5.6	Сообщение	Сообщение	Не более 32 символов из кодовой таблицы ISO Latin 1	ELEMER IP 0304/M3-H #1	Г.3.1.14

№	Наименование	Обозначение	Допустимые значения	Заводская установка	№ п.п.
P5.7	Тип прибора	Модель	В соответствии со спецификацией протокола HART*	IP 0304/M3-H	Г.3.1.15
P5.8	Предприятие-изготовитель	Производитель	В соответствии со спецификацией протокола HART*	ELEMER	Г.3.1.16
P5.9	Заводской номер	ID устр.	от 0 до 16777215*	-	Г.3.1.17
P5.10	Сетевой адрес	Адрес опроса	от 0 до 63	0	Г.3.1.18
P5.11	Преамбул в запросе	Преамбул в запросе	от 5 до 20*	5	Г.3.1.19
P5.12	Преамбул в ответе	Преамбул в ответе	от 5 до 20	10	Г.3.1.20
P5.13	Максимальный индекс переменных устройства	Макс. перем. устр.	В соответствии со спецификацией протокола HART*	11	Г.3.1.21
P5.14	Версия устройства	Вер. пол. устр.	от 0 до 255*	1	Г.3.1.22
P5.15	Версия встроенного программного обеспечения	Версия ПО	от 0 до 253*	выше 19	Г.3.1.23
P5.16	Расширенная версия встроенного программного обеспечения	Метрологическая версия ПО	Формат MM.VVV	12.XXX	Г.3.1.24
P5.17	Версия оборудования	Вер. оборудования	от 0 до 31*	1	Г.3.1.25
P5.18	Дата выпуска	Дата устр.	Дата в формате ММ/ДД/ГГГГ (формат протокола HART)*	-	Г.3.1.26
P5.19	Тип унифицированного выходного сигнала	Тип выхода	«Пассивный»*	«Пассивный»	Г.3.1.27
Параметры первичного преобразователя (P6) (вкладка «Обслуживание» в окне программы «HARTManager»)					
P6.1	Тип первичного преобразователя	Тип сенс	Таблица Г.5	ТС Pt100 a=0.00385 0	Г.3.1.28
P6.2	Схема подключения первичного преобразователя	Соедин. сенс.	«2 провода» «3 провода» «4 провода»	«4 провода»	Г.3.1.29
P6.3	Количество первичных преобразователей	Подкл. сенсора	«Одиночное» «Двойное»	«Одиночное»	Г.3.1.30

№	Наименование	Обозначение	Допустимые значения	Заводская установка	№ п.п.
P6.4	Тип компенсатора холодного спая	Тип КХС	«Внутренний» «Внешний» «Фиксированный»	«Внешний»	Г.3.1.31
P6.5	Температура холодного спая	Темп. КХС	от -50 до +100 °С	25 °С	Г.3.1.32
P6.6	Значение сопротивления ТС при температуре 0 °С	Pt R0	от 0 до 1100 Ом	100 Ом	Г.3.1.33
P6.7	Сопротивление провода R1	Провод R1	от 0 до 50 Ом	0 Ом	Г.3.1.34
P6.8	Сопротивление провода R2	Провод R2	от 0 до 50 Ом	0 Ом	Г.3.1.35
P6.9	Сопротивление провода КХС	Провод КХС	от 0 до 50 Ом	0 Ом	Г.3.1.36
P6.10	Коэффициент КВД R0	КВД R0	от 0 до 1100 Ом	100 Ом	Г.3.1.37
P6.11	Коэффициент КВД А	КВД А	Число в формате X.XXXHEXXX	3,969·10 <sup>-3</sup> °С <sup>-1</sup>	Г.3.1.37
P6.12	Коэффициент КВД В	КВД В	Число в формате X.XXXHEXXX	-5,841·10 <sup>-7</sup> °С <sup>-2</sup>	Г.3.1.37
P6.13	Коэффициент КВД С	КВД С	Число в формате X.XXXHEXXX	-4,33·10 <sup>-12</sup> °С <sup>-4</sup>	Г.3.1.37
<b>Параметры диагностики и безопасности (P7)</b> <b>(вкладка «Обслуживание» в окне программы «HARTManager»)</b>					
P7.1	Профиль безопасности	Профиль безопасности	«Стандартный» «NAMUR» «SIL»	«Стандартный»	Г.3.1.38
P7.2	Диагностика обрыва и короткого замыкания ПП	Диагностика обрыва и КЗ вх.	«Вкл.» «Выкл.»	«Вкл.»	Г.3.1.39
P7.3	Диагностика сопротивления линии ПП	Диагностика сопр. вх. цепей	«Вкл.» «Выкл.»	«Вкл.»	Г.3.1.40
P7.4	Диагностика унифицированного выходного сигнала	Диагностика аналог. выхода	«Вкл.» «Выкл.»	«Вкл.»	Г.3.1.41
P7.5	Скорость преобразования АЦП	Скорость АЦП	«Низкая» «Высокая»	«Низкая»	Г.3.1.42
P7.6	Контрольная сумма прошивки	CRC	Число в формате 0xXXXX	-	Г.3.1.43
<b>Параметры унифицированного выходного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА (P8)</b> <b>(вкладка «Состояние выхода» в окне программы «HARTmanager»)</b>					

№	Наименование	Обозначение	Допустимые значения	Заводская установка	№ п.п.
P8.1	Низкий уровень тока ошибки	Низк. уровень тока ошибки	от 3 до 4 мА	3,5 мА (NAMUR)	Г.3.1.44
P8.2	Высокий уровень тока ошибки	Высок. уровень тока ошибки	от 20 до 22,5 мА	21,5 мА (NAMUR)	Г.3.1.45
P8.3	Маска сигнализации аналогового выхода	Маска сигнализации аналогового выхода	«Сбой электроники», «Отказ сенсора», «Вне спецификации», «Проверка работы», «Требуется обслуживание»	«Сбой электроники», «Отказ сенсора»	Г.3.1.46
P8.4	Уровень тока ошибки	Уровень тока ошибки	«Низкий» «Высокий»	«Низкий»	Г.3.1.47
P8.5	Ток насыщения нижнего уровня	Ток насыщения нижнего уровня	от 3,5 до 4 мА	3,8 мА (NAMUR)	Г.3.1.48
P8.6	Ток насыщения верхнего уровня	Ток насыщения верхнего уровня	от 20 до 22,5 мА	20,5 мА (NAMUR)	Г.3.1.49
P8.7	Задержка тока ошибки	Задержка тока ошибки	от 0 до 100 с	0	Г.3.1.50
P8.8	Режим токовой петли	Режим токов. петли	«Включено», «Отключено».	«Включено»	Г.3.1.51
Параметры подстройки измерений (P9) (вкладка «Подстройка» в окне программы «HARTmanager»)					
P9.1	Включение кусочно-линейной коррекции измеренного значения	Коррекция	«Выкл.» «Вкл.»	«Вкл.»	Г.3.1.52
P9.2	Количество реперных точек кусочно-линейной коррекции измеренного значения	Кол-во точек	2...8	5	Г.3.1.53
P9.3	Значение входа реперной точки 1 ... Значение входа реперной точки 8	Значение входа 1 ... Значение входа 8	Конфигурируются пользователем	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8	Г.3.1.54

№	Наименование	Обозначение	Допустимые значения	Заводская установка	№ п.п.
P9.4	Значение выхода реперной точки 1 ... Значение выхода реперной точки 8	Значение вы- хода 1 ... Значение вы- хода 8	Конфигурируются пользователем	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8	Г.3.1.55
P9.5	Сервисная блокировка	Сервисная блокировка	«Да» «Нет»*	«Нет»	Г.3.1.56
Примечания 1 * Значение параметра доступно только для чтения. 2 ** В соответствии с заказом					

Г.3.1.1 Назначение динамической переменной позволяет определить переменную прибора, которая назначается на динамическую переменную.

Г.3.1.2 Единица измерения - единица измерения ПП или температуры ИП (в зависимости от назначенной переменной в соответствии с таблицей Г.1.

Г.3.1.3 Минимальный нижний предел диапазона измерений. Переменные прибора перечислены в таблице Г.1.

Г.3.1.4 Максимальный верхний предел диапазона измерений. Переменные прибора перечислены в таблице Г.1.

Г.3.1.5 Нижний предел диапазона измерений и преобразования первичной переменной - параметр, определяющий нижний предел диапазона преобразования для унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА. Значение параметра должно находиться внутри максимального диапазона измерений (таблица 2.4).

Г.3.1.6 Верхний предел диапазона измерений и преобразования первичной переменной - параметр, определяющий верхний предел диапазона преобразования для унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА. Значение параметра должно находиться внутри максимального диапазона измерений (таблица 2.4).

Г.3.1.7 Минимальный диапазон первичной переменной - минимальный интервал преобразования для унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА.

Г.3.1.8 Время демпфирования переменной. Постоянная фильтра первого порядка - параметр, позволяющий уменьшить шумы измерений.

Г.3.1.9 Тег - текст, связанный с установкой полевого устройства. Тег может использоваться в качестве идентификатора адреса на канальном уровне.



Г.3.1.10 Длинный тег - текст, связанный с установкой полевого устройства. Тег может использоваться в качестве идентификатора адреса на канальном уровне.

Г.3.1.11 Номер конечной сборки - номер, который используется в целях идентификации полевого устройства пользователем.

Г.3.1.12 Дата, записанная в память ИП.

Г.3.1.13 Дескриптор – текст, связанный с ИП.

Г.3.1.14 Сообщение – текст, связанный с ИП.

Г.3.1.15 Тип прибора (ИП 0304/МЗ-Н).

Г.3.1.16 Изготовитель - наименование завода - изготовителя.

Г.3.1.17 Заводской номер, устанавливаемый на заводе-изготовителе.

Г.3.1.18 Сетевой адрес – адрес, используемый хост-устройством для поиска ИП.

Г.3.1.19 Преамбул в запросе - число заголовков в запросах, необходимых для синхронизации ИП с хост-устройством.

Г.3.1.20 Преамбул в ответе - число заголовков в ответах, необходимых для синхронизации хост-устройства с ИП.

Г.3.1.21 Максимальный индекс переменных устройства - максимальное число, используемое для индексации переменных устройства.

Г.3.1.22 Версия устройства - номер версии спецификации ИП, описывающей команды прибора.

Г.3.1.23 Версия встроенного программного обеспечения - версия встроенного ПО ИП.

Г.3.1.24 Расширенная версия встроенного программного обеспечения – число в формате ММ.VVV, где ММ – версия метрологически значимой части программного обеспечения, VVV – версия метрологически незначимой части программного обеспечения.

Г.3.1.2.25 Версия оборудования - версия аппаратного обеспечения полевого устройства.

Г.3.1.2.26 Дата выпуска - дата выпуска ИП с производства.

Г.3.1.27 Тип унифицированного выходного сигнала - параметр, определяющий схему электрических подключений унифицированного выходного сигнала. Значение параметра - «Пассивный».

Г.3.1.28 Тип первичного преобразователя - параметр, определяющий тип первичного преобразователя, подключенного ко входу ИП. Типы поддерживаемых входных сигналов приведены в таблице Г.5.

Таблица Г.5 – Тип сенсора

Название	Описание
Сопротивление (0...400 Ом)	Сопротивление от 0 до 400 Ом (таблица 2.4)
ТС КВД	ИСХ в виде функции Каллендара-Ван Дюзена (КВД)
ТС Pt100 $a=0.003850$	НСХ Pt100 (таблица 2.4)
ТС Pt500 $a=0.003850$	НСХ Pt500 (таблица 2.4)
ТС Pt1000 $a=0.003850$	НСХ Pt1000 (таблица 2.4)
ТС 50M $a=0.004280$	НСХ 50M (таблица 2.4)
ТС 100M $a=0.004280$	НСХ 100M (таблица 2.4)
ТС 50П $a=0.003910$	НСХ 50П (таблица 2.4)
ТС 100П $a=0.003910$	НСХ 100П (таблица 2.4)
Напряжение (-100...100 мВ)	Напряжение от -100 до 100 мВ (таблица 2.4)
ТП тип В (ТПР)	НСХ ТПР (В) (таблица 2.4)
ТП тип Е (ТХКн)	НСХ ТХКн (Е) (таблица 2.4)
ТП тип J (ТЖК)	НСХ ТЖК (J) (таблица 2.4)
ТП тип К (ТХА)	НСХ ТХА (К) (таблица 2.4)
ТП тип N (ТНН)	НСХ ТНН (N) (таблица 2.4)
ТП тип R (ТПП 13%)	НСХ ТПП (R) (таблица 2.4)
ТП тип S (ТПП 10%)	НСХ ТПП (S) (таблица 2.4)
ТП тип Т (ТМК)	НСХ ТМК (Т) (таблица 2.4)
ТП тип L (ТХК)	НСХ ТХК (L) (таблица 2.4)
ТС Pt ( $R_0=10...1000$ Ом) $a=0.00385$	НСХ Pt с $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ с номинальным сопротивлением $R_0$ из диапазона от 10 Ом до 1000 Ом. Задается параметром P6.6.
Потенциометрический (0...100%)	Потенциометрические устройства от 0,1 до 10 кОм (таблица 2.4)
Сопротивление (0...4000 Ом)	Сопротивление от 0 до 4000 Ом (таблица 2.4)
Напряжение (-1000...1000 мВ)	Напряжение от -1000 до 1000 мВ (таблица 2.4)
ТС Ni100 $a=0.00617$	НСХ 100Н (таблица 2.4)
ТС Ni1000 $a=0.00617$	НСХ 1000Н (таблица 2.4)
ТП тип (А-1) (ТВР)	НСХ ТВР (А-1) (таблица 2.4)

Г.3.1.29 Схема подключения первичного преобразователя к ИП: двухпроводная, трехпроводная или четырехпроводная.

ИП поддерживает следующие схемы подключений ТС и потенциометрических устройств:

- один ТС, подключаемый по двухпроводной, трехпроводной и четырехпроводной схеме;
- два ТС, подключаемых по двухпроводной схеме.

ИП поддерживает следующие схемы подключений ТП и датчиков напряжения:

- один ТП и внешний компенсатор холодного спая (КХС);
- один ТП и встроенный КХС или задание фиксированного значения температуры холодного спая;
- два ТП и встроенный КХС или задание фиксированного значения температуры холодного спая;
- один датчик напряжения;
- два датчика напряжения.

Г.3.1.30 Количество первичных преобразователей – параметр, определяющий одиночное или двойное подключение первичных преобразователей. Значение параметра «Двойное» позволяет подключать два первичных преобразователя с одинаковой НСХ для реализации двухканальных измерений с функцией сравнения (разность, среднее значение, минимальное или максимальное значение) или резервирования.

Г.3.1.31 Тип компенсатора холодного спая определяет метод компенсации холодного спая:

- внутренний;
- внешний;
- фиксированный.

Внешним КХС должен быть чувствительный элемент с НСХ Pt100 и классом допуска А по ГОСТ 6651-2009.

При подключении внешнего КХС необходимо выполнить калибровку линии подключения.

При подключении двух ПП (ТС, ТП, резистивных датчиков или датчиков напряжения) оба ПП должны иметь одинаковые НСХ.

Г.3.1.32 Температура холодного спая – значение температуры холодного спая, если выбран тип КХС «Фиксированный».

Г.3.1.33 Значение сопротивления ТС при температуре 0 °С – значение сопротивления ТС при 0 °С, если установлен тип первичного преобразователя «ТС Pt (R0=10...1000 Ом) α=0.00385».

Г.3.1.34 Сопротивление провода R1 – общее сопротивление двухпроводной линии при подключении первого первичного преобразователя ТС к клеммам K1K2.

Г.3.1.35 Сопротивление провода R2 – общее сопротивление двухпроводной линии при подключении второго первичного преобразователя ТС к клеммам КЗК4.

Г.3.1.36 Сопротивление провода КХС. Общее сопротивление двухпроводной линии при подключении внешнего КХС к клеммам КЗК4.

Г.3.1.37 Коэффициенты функции КВД, если установлен тип первичного преобразователя «ТС КВД»:

- R0 – значение сопротивления ТСП при температуре 0 °С;
- А, В, С – значения коэффициентов А, В, С функции КВД.

Г.3.1.38 Профиль безопасности - профиль конфигурации ИП, устанавливающий ограничения на выбор параметров с целью соответствия рекомендациям NAMUR или требованиям УПБ (SIL2).

Г.3.1.39 Диагностика обрыва и короткого замыкания первичного преобразователя. Диагностика должна быть включена для профилей NAMUR и «SIL».

Г.3.1.40 Диагностика сопротивления линии первичного преобразователя - измерение и контроль сопротивления соединительных проводов первичного преобразователя. Диагностика должна быть включена для профилей NAMUR и «SIL».

Г.3.1.41 Диагностика унифицированного выходного сигнала - измерение и контроль напряжения унифицированного выходного сигнала. Диагностика должна быть включена для профиля «SIL».

Г.3.1.42 Скорость преобразования АЦП – выбор скорости измерений ИП. Не влияет на метрологические характеристики ИП, но влияет на уровень шума измеренных значений. При значении параметра «Низкая» уровень шумов наименьший.

Г.3.1.43 Контрольная сумма прошивки - контрольная сумма внутреннего ПО ИП.

Г.3.1.44 Низкий уровень тока ошибки - значение силы постоянного тока унифицированного выходного сигнала при возникновении одного из событий, определяемых состоянием унифицированного выходного сигнала, если уровень тока ошибки «Низкий» (п. Г.3.1.47).

Г.3.1.45 Высокий уровень тока ошибки - значение силы постоянного тока унифицированного выходного сигнала при возникновении одного из событий, определяемых состоянием унифицированного выходного сигнала, если уровень тока ошибки «Высокий» (п. Г.3.1.47).

Г.3.1.46 Маска сигнализации унифицированного выходного сигнала – набор событий, при которых формируется «низкий» или «высокий» уровень тока ошибки.

Г.3.1.47 Уровень тока ошибки - выбор уровня тока ошибки:

- «низкий»
- «высокий».

Г.3.1.48 Ток насыщения нижнего уровня - минимальное значение силы постоянного тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА в режиме преобразования первичной переменной.

Г.3.1.49 Ток насыщения верхнего уровня - максимальное значение силы постоянного тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА в режиме преобразования первичной переменной.

Г.3.1.50 Задержка тока ошибки - значение задержки формирования и снятия тока ошибки.

Г.3.1.51 Режим токовой петли:

- «Отключено» - осуществляется формирование минимального значения силы постоянного тока 4 мА;

- «Включено» - осуществляется преобразование первичной переменной в значение силы постоянного тока.

Г.3.1.52 Включение кусочно-линейной коррекции измеренного значения – включает или выключает функцию кусочно-линейной коррекции для переменных V.9 («Т1 (с коррекцией)») и V.10 («Т2 (с коррекцией)»). В этом случае значения переменных V.9 и V.10 являются значениями кусочно-линейной функции от переменных V.1 («Т1») и V.2 («Т2») соответственно. Если значение параметра установлено «Выкл.», то значения переменных V.9 и V.10 совпадают с значениями переменных V.1 и V.2.

Г.3.1.53 Количество реперных точек кусочно-линейной коррекции измеренного значения – определяет количество точек, используемых для кусочно-линейной функции. Если установлено  $N < 8$  точек, то учитываются точки с номерами 1...N, а точки с номерами (N+1)...8 не используются.

Г.3.1.54 Значение входа реперной точки – реперные значения аргумента кусочно-линейной функции  $X_n$ .

Г.3.1.55 Значение выхода реперной точки – значения кусочно-линейной функции, соответствующие реперным значениям  $Y_n = F(X_n)$ .

Г.3.1.56 Сервисная блокировка – состояние сервисной блокировки. Значение «Да» соответствует включенной блокировке, параметры коррекции изменить нельзя.

#### **Г.4 Сервисные функции**

Г.4.1 DD - описание ИП содержит сервисные функции (методы), позволяющие с помощью набора команд протокола HART производить сервисные операции с ИП.

Список и описание методов приведены в таблице Г.6.

Таблица Г.6 - Сервисные функции

№	Обозначение	Описание
вкладка «Диагностика» в окне программы «HARTManager»		
M1	Обновить статусы	По HART-протоколу передаются диагностические сообщения (статусы). Метод «Обновить статусы» запускает процедуру обновления (принудительного чтения) всех статусов прибора
M2	Сброс флага доп. статуса	Сбрасывает флаг дополнительного статуса
M3	Сброс флага изм. настроек	Сбрасывает флаг изменения настроек
вкладка «Обслуживание» в окне программы «HARTManager»		
M4	Сменить пароль	Изменяет пароль защиты от записи параметров
M5	Защита от записи	Активирует или деактивирует программную защиту от изменения конфигурации ИП. Требуется введение пароля защиты от записи параметров
M6	Калибровка линии	Осуществляет калибровку сопротивления двухпроводной линии первичного преобразователя (ТС) или КХС
M7	Восстановление заводских параметров	Осуществляет возврат параметров к заводским значениям
M8	Симуляция PV	Задаёт фиксированное значение первичной переменной прибора
M9	Симуляция статусов	Осуществляет симуляцию статусов прибора
M10	Сброс устройства	Осуществляет принудительную перезагрузку ИП
M11	Тест индикации	Запускает и останавливает тестирование сегментов индикатора
вкладка «Состояние выхода» в окне программы «HARTManager»		
M12	Тест петли	Осуществляет диагностику унифицированного выходного сигнала путем формирования фиксированного значения тока
M13	Регулировка D/A	Осуществляет подстройку тока унифицированного выходного сигнала
вкладка «Подстройка» в окне программы «HARTManager»		
M14	Сервисная блокировка	Активирует или отключает сервисную блокировку (блокировку подстройки прибора)
M15	Сменить сервисный пароль	Позволяет установить новый сервисный пароль
M16	Прочитать точки подстройки (подстройка по двум точкам)	Позволяет прочитать значения последних точек подстройки (значение нижней точки подстройки и значение верхней точки подстройки) вместе с их допустимыми границами

№	Обозначение	Описание
M17	Подстройка переменной устройства (подстройка по двум точкам)	Осуществляет подстройку измеренного значения по двум точкам. Применяется только для переменных V.9 (T1 (с коррекцией)) и V.10 (T2 (с коррекцией)). Подстройки работают независимо для каждой переменной
M18	Сброс подстройки переменной устройства (подстройка по двум точкам)	Осуществляет сброс ранее выполненных подстроек

### Г.5 Диагностические сообщения (статусы)

Г.5.1 В процессе функционирования ИП устанавливаются диагностические сообщения (статусы) переменных и процессов. Список и описание статусов ИП, доступных для чтения по HART-протоколу, приведены в таблице Г.7.

Таблица Г.7 - Статусы

№	Обозначение	Допустимые значения	Примечание
Статусы динамических переменных (S1) (вкладка «Процесс» в окне программы «HARTmanager»)			
S1.1	Статус первичной переменной (PV PDQ)	«Нет ошибок», «Низкая точность», «Ручной/фиксированный», «Отказ»	Статус динамической переменной определяет корректность ее значения
S1.2	Статус вторичной переменной (SV PDQ)		
S1.3	Статус третичной переменной (TV PDQ)		
S1.4	Статус четвертичной переменной (QV PDQ)		
S1.5	Ограничение первичной переменной (PV LS)	«Без ограничения», «Установлен нижний предел», «Установлен верхний предел», «Постоянный»	Ограничение динамической переменной определяет тип ограничения, если она перестает быть связанной с технологическим процессом
S1.6	Ограничение вторичной (SV LS)		
S1.7	Ограничение третичной (TV LS)		
S1.8	Ограничение четвертичной (QV LS)		
Статус устройства (S2) (вкладка «Диагностика» в окне программы «HARTmanager»)			
S2.1	Процесс, связанный с первичной переменной, за эксплуатационными пределами полевого устройства	есть флаг/ нет флага	Выход за пределы диапазона измерений первичной переменной
S2.2	Процесс, связанный с одной из вторичных переменных, за эксплуатационными пределами полевого устройства	есть флаг/ нет флага	Выход за пределы диапазона измерений одной из вторичных переменных
S2.3	Токовый выход в насыщении	есть флаг/ нет флага	Значение тока унифицированного выходного сигнала достигло своего максимального (минимального) значения и больше не соответствует первичной переменной
S2.4	Токовый выход зафиксирован	есть флаг/ нет флага	Значение тока унифицированного выходного сигнала зафиксировано и больше не соответствует первичной переменной



№	Обозначение	Допустимые значения	Примечание
S2.5	Доступен дополнительный статус	есть флаг/ нет флага	Возник флаг в остальных статусах
S2.6	Произошла перезагрузка полевого устройства, либо питание было отключено, а затем включено	есть флаг/ нет флага	Произошла перезагрузка ИП
S2.7	Выполнено изменение настройки полевого устройства	есть флаг/ нет флага	Конфигурация ИП изменена
S2.8	Возникла неисправность полевого устройства в результате аппаратной ошибки или сбоя	есть флаг/ нет флага	Отказ ИП
<b>Расширенный статус (S3)</b> В соответствии с рекомендациями NAMUR (вкладка «Диагностика» в окне программы «HARTmanager»)			
S3.1	Требуется обслуживание	есть флаг/ нет флага	Требуется сервисное обслуживание
S3.2	Сигнал тревоги переменной устройства	есть флаг/ нет флага	Значение одной из переменных прибора является недоверным
S3.3	Критический сбой питания	есть флаг/ нет флага	Плохие параметры источника питания
S3.4	Отказ	есть флаг/ нет флага	Отказ преобразователя измерительного ИП
S3.5	Вне спецификации	есть флаг/ нет флага	Выход за пределы диапазона измерений одной или нескольких переменных прибора
S3.6	Проверка работы	есть флаг/ нет флага	Проверка работоспособности ИП
<b>Стандартный статус (S4)</b> (вкладка «Диагностика» в окне программы «HARTmanager»)			
S4.1	Режим симуляции	есть флаг/ нет флага	Включен режим симуляции первичной переменной
S4.2	Ошибка в ПЗУ	есть флаг/ нет флага	Повреждение параметров, хранящихся в энергонезависимой памяти
S4.3	Ошибка в ОЗУ	есть флаг/ нет флага	Повреждение параметров, хранящихся в оперативной памяти
S4.4	Сторожевой таймер	есть флаг/ нет флага	Сработал сторожевой таймер

№	Обозначение	Допустимые значения	Примечание
S4.5	Плохое питание	есть флаг/ нет флага	Напряжение линии питания выходит за пределы допустимого диапазона (п. 2.2.10)
S4.6	Плохие внешние условия	есть флаг/ нет флага	Температура преобразователя измерительного выходит за пределы допустимого диапазона
S4.7	Сбой электроники	есть флаг/ нет флага	Отказ преобразователя измерительного ИП
S4.8	Конфигурация устройства защищена	есть флаг/ нет флага	Включена защита от записи параметров
Специфические статусы (S5) (вкладка «Диагностика» в окне программы «HARTmanager»)			
S5.1	Таймаут измерений	есть флаг/ нет флага	Измеренные значения давно не обновлялись. Является аппаратной ошибкой
S5.2	Насыщение АЦП	есть флаг/ нет флага	АЦП в насыщении
S5.3	Обрыв сенсора	есть флаг/ нет флага	Обрыв сенсора
S5.4	Короткое замыкание сенсора	есть флаг/ нет флага	Короткое замыкание сенсора
S5.5	Переключение на резервный сенсор	есть флаг/ нет флага	Функция не реализована в данной модели преобразователя измерительного
S5.6	Сопrotивление линии сенсора	есть флаг/ нет флага	Сопrotивление линии подключенного сенсора превышает допустимое значение
S5.7	Ошибка аналогового выхода	есть флаг/нет флага	Унифицированный выходной сигнал неисправен или допущена ошибка при его подключении
S5.8	Ошибка конфигурации	есть флаг/нет флага	Установленные параметры не соответствуют заданному профилю безопасности
Состояние аналогового выхода (S6) (вкладка «Состояние выхода» в окне программы «HARTmanager»)			
S6.1	Ток ошибки («Ток ош.») (вкл./выкл.)	есть флаг/ нет флага	Формируется ток ошибки аналогового выхода
S6.2	Задерж. тока ошибки	есть флаг/ нет флага	Сформирован запрос на формирование или снятие тока ошибки, но время задержки не истекло

№	Обозначение	Допустимые значения	Примечание
S6.3	Тест ан. вых.	есть флаг/ нет флага	Токовый выход тестируется
S6.4	Низкое напр. ан.вых.	есть флаг/ нет флага	Низкое напряжение на регулирующем элементе аналогового выхода
S6.5	Ош. ан.вых.	есть флаг/ нет флага	Ошибка аналогового выхода. Формируемое значение тока сильно отличается от заданного
S6.6	Нижн. ур. ан. вых.	есть флаг/ нет флага	Ток аналогового выхода достиг насыщения нижнего уровня, задаваемого параметром P8.5
S6.7	Верхн. ур. ан. вых.	есть флаг/ нет флага	Ток аналогового выхода достиг насыщения верхнего уровня, задаваемого параметром P8.6
S6.8	Ош. калибр. ан. вых.	есть флаг/ нет флага	Калибровочные коэффициенты аналогового выхода испорчены
Статусы обрыва (S7) (вкладка «Диагностика» (дополнительно) в окне программы «HARTmanager»)			
S7.1	Обрыв K1K2	есть флаг/ нет флага	Обрыв цепи K1K2
S7.2	Обрыв K3K4	есть флаг/ нет флага	Обрыв цепи K3K4
S7.3	Обрыв K1K4	есть флаг/ нет флага	Обрыв цепи K1K4
S7.4	Обрыв K2K3	есть флаг/ нет флага	Обрыв цепи K2K3
S7.5	Обрыв сенсора 1	есть флаг/ нет флага	Обрыв ПП № 1
S7.6	Обрыв сенсора 2	есть флаг/ нет флага	Обрыв ПП № 2
Статусы памяти (S8) (вкладка «Диагностика» (дополнительно) в окне программы «HARTmanager»)			
S8.1	Аппаратная блок.	есть флаг/ нет флага	Включена аппаратная блокировка изменения параметров ИП
S8.2	Ош. тестир. ОЗУ	есть флаг/ нет флага	Обнаружено повреждение ОЗУ

№	Обозначение	Допустимые значения	Примечание
S8.3	Парам. восстановл.	есть флаг/ нет флага	Параметры были повреждены, но успешно восстановлены. Необходимо проверить параметры
S8.4	Ош. парам. в ПЗУ.	есть флаг/ нет флага	Обнаружено повреждение параметров в ПЗУ
S8.5	Ош. завод. парам.	есть флаг/ нет флага	Обнаружено повреждение заводских параметров. Недопустимо выполнять процедуру восстановления заводских параметров
S8.6	Ош. загрузки	есть флаг/ нет флага	Произошел сбой при загрузке параметров из ПЗУ
S8.7	Ош. парам в ОЗУ	есть флаг/ нет флага	Параметры в ОЗУ повреждены и не могут быть восстановлены
S8.8	Ош. восстан. пар.	есть флаг/ нет флага	Произошел сбой при выполнении операции восстановления заводских параметров (метод M7)

## Г.6 Конфигурация входных цепей

Г.6.1 Конфигурация входных цепей ИП для подключения ПП осуществляется с помощью параметров первичного преобразователя (Р6, п. Г.3.1.28 – Г.3.1.37).

Г.6.2 Схема подключений ТС к ИП приведена на рисунках А.1, А.11, А.17, А.25, А.36 Приложения А.

Г.6.3 Конфигурация входных цепей осуществляется в следующей последовательности

- устанавливают необходимые параметры назначения динамических переменных (Р1, п. Г.2.2);
- устанавливают необходимый тип ПП с помощью параметра «Тип первичного преобразователя» (Р6.1, п. Г.3.1.28);
- выбирают схему подключений ТС с помощью параметра «Схема подключения первичного преобразователя» (Р6.2, п. Г.3.1.29);
- для ТП выбирают тип КХС с помощью параметра «Тип компенсатора холодного спая» (Р6.4, п. Г.3.1.31);
- если значение параметра «Тип первичного преобразователя» установлено «ТС Pt (R0=10...1000 Ом) а=0.00385», задают значение номинального сопротивления с помощью параметра «Значение сопротивления ТС при температуре 0 °С» (Р6.6, п. Г.3.1.33);

- для ТС, подключенных по двухпроводной схеме, необходимо установить сопротивление линии (общее сопротивление проводов) для каждого ПП с помощью параметров «Сопротивление провода R1» (Р6.7, п. Г.3.1.34) и «Сопротивление провода R2» (Р6.8, п. Г.3.1.35) или воспользоваться сервисной функцией «Калибровка линии» (методом М6);

- для ТП с внешним КХС необходимо установить сопротивление линии (общее сопротивление проводов) для КХС с помощью параметра «Сопротивление провода КХС» (Р6.9, п. Г.3.1.36) или воспользоваться сервисной функцией «Калибровка линии» (методом М6).

Г.6.4 При выборе типа первичного преобразователя «ТС КВД» (п. Г.3.1.28) ИП преобразует сигналы платиновых термопреобразователей сопротивления с индивидуальной статической характеристикой, представленной в виде функции Каллендара-Ван Дюзена (КВД) в виде интерполяционного уравнения:

$$R_t = R_0[1 + At + Bt^2 + C(t - 100)t^3], \quad (\text{Г.1})$$

где  $t$  - значение температуры, °С;

$R_t$  - сопротивление ПП при температуре  $t$ , Ом;

$R_0$  - сопротивление ПП при температуре 0 °С;

$C = 0$  для  $t \geq 0$  °С.

Коэффициенты  $A$ ,  $B$ ,  $C$  в формуле (Г.1) задают с помощью параметров «Коэффициенты функции КВД» (п. Г.3.1.37).

Г.6.5 ИП может быть настроен на режим резервирования первичного преобразователя, подключенного к первому каналу. Для конфигурации данного режима необходимо установить следующие параметры:

- «Назначение первичной переменной» (Р1.1) = «Т1 или Т2»;
- «Схема подключения ПП» (Р6.2) = «2 провода»;
- «Количество ПП» (Р6.3) = «Двойное».

Г.6.6 В режиме резервирования первичного преобразователя, подключенного к первому каналу, ИП измеряет значения, измеренные ПП, подключенными к первому и второму каналу, анализирует их состояние. В случае исправности обоих ПП значение переменной «Т1 или Т2» равно значению переменной «Т1», значение тока унифицированного выходного сигнала соответствует значению переменной «Т1». В случае неисправности ПП, подключенного к первому каналу и исправного состояния ПП, подключенного ко второму каналу, значение переменной «Т1 или Т2» равно значению переменной «Т2», значение тока унифицированного выходного сигнала соответствует значению переменной «Т2», устанавливается статус «Переключение на резервный ПП» (S5.5, п. Г.5). В случае неисправности обоих ПП формируется ток ошибки.

Г.6.7 При замене ПП необходимо:

- подключить ПП к ИП в соответствии с рисунками Приложения А;
- перевести переключатель аппаратной блокировки в состояние «ВЫКЛ» (если разрешено нарушить целостность пломбы);
- с помощью «защиты от записи» (метод М5) разрешить запись параметров, если она была запрещена;
- установить необходимый тип ПП с помощью параметра «Тип первичного преобразователя» (Р6.1, п. Г.3.1.28);
- при выборе типа первичного преобразователя «ТС КВД» (п. Г.3.1.28) осуществить запись индивидуальных коэффициентов в соответствии с п. Г.3.1.37;
- установить необходимые пределы диапазона измерений и преобразования с помощью параметров «Нижний предел диапазона измерений и преобразования» (Р3.25, п. Г.3.1.5) и «Верхний предел диапазона измерений и преобразования» (Р3.26, п. Г.3.1.6);
- при необходимости запретить запись параметров (метод М5);
- перевести переключатель аппаратной блокировки в состояние «ВКЛ».

## **Г.7 Конфигурация унифицированного выходного сигнала**

Г.7.1 ИП имеет унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

Г.7.2 Электрические схемы подключения приведены на рисунках А.1 - А.42 Приложения А.

Г.7.3 Конфигурация унифицированного выходного сигнала осуществляется с помощью параметров унифицированного выходного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА (Р8) (п. Г.3.1.44 –Г.3.1.51).

Г.7.4 Для перевода унифицированного выходного сигнала в режим преобразования первичной переменной необходимо установить значение параметра «Режим токовой петли» = «Включено». В режиме «Включено» значение тока унифицированного выходного сигнала определяется по формуле:

$$I_{out} = \frac{(A - A_{min})}{(A_{max} - A_{min})} \cdot (I_{max} - I_{min}) + I_{min}, \quad (\text{Г.2})$$

где A - значение первичной переменной;

$A_{min}$  - нижний предел диапазона измерений и преобразования первичной переменной (PV LRV) (п. Г.3.1.5);

$A_{max}$  - верхний предел диапазона измерений и преобразования первичной переменной (PV URV) (п. Г.3.1.6);

$I_{min}$  - значение тока 4 мА;

$I_{max}$  - значение тока 20 мА.

Г.7.5 Для формирования обратной (инверсной) характеристики унифицированного выходного сигнала необходимо поменять местами значения параметров «Нижний предел диапазона измерений и преобразования первичной переменной» (PV LRV) и «Верхний предел диапазона измерений и преобразования первичной переменной» (PV URV). В этом случае  $A_{min} > A_{max}$ .

Г.7.6 Значение тока  $I_{out}$ , вычисляемое по формуле Г.2, не может выходить за границы насыщения унифицированного выходного сигнала. Границы насыщения аналогового выхода задаются параметрами «Ток насыщения нижнего уровня» (P8.5, п. Г.3.1.48) и «Ток насыщения верхнего уровня» (P8.6, п. Г.3.1.49).

Г.7.7 Для перевода унифицированного выходного сигнала в многоточечный режим необходимо установить значение параметра «Режим токовой петли» (P8.8, п. Г.3.1.51) = «Выключено». В режиме «Выключено» значение тока унифицированного выходного сигнала будет зафиксировано и равно 4 мА.

Г.7.8 В многоточечном режиме возможно подключение нескольких устройств к токовой петле. Каждому устройству должен быть присвоен уникальный адрес, определяемый параметром «Сетевой адрес» (P5.10, п. Г.3.1.18), по которому осуществляется поиск устройств.

Г.7.9 Аналоговый выход позволяет формировать один из двух токов сигнализации (ток ошибки), значения которых определяются параметрами «Низкий уровень тока ошибки» (P8.1, п. Г.3.1.44) и «Высокий уровень тока ошибки» (P8.2, п. Г.3.1.45).

Г.7.10 Набор событий (ошибок), при которых формируется ток сигнализации, определяется параметром «Маска сигнализации аналогового выхода» (P8.3, п. Г.3.1.46).

Г.7.11 Значения параметра «Маска сигнализации аналогового выхода» (Р8.3, п. Г.3.1.46) приведены в таблице Г.8.

Таблица Г.8 - Описание маски сигнализации аналогового выхода

Условие	Описание
Сбой ИП (Сбой электроники) Классификация NAMUR NE107: отказ (F)	Прибор неисправен, требуется обслуживание или ремонт по следующим причинам: ошибка обмена с АЦП; повреждение ОЗУ АЦП; повреждение ПЗУ АЦП; повреждение ОЗУ микроконтроллера; повреждение ПЗУ микроконтроллера; ошибка последовательности выполнения алгоритма микроконтроллера; остановка микроконтроллера (зависание); отказ тактового генератора микроконтроллера; ошибка формирования тока аналогового выхода. ИП должен быть изъят из контура управления технологическим процессом
Отказ ПП (Отказ сенсора) Классификация NAMUR NE107: отказ (F). Отказ во внешней цепи	Неисправность цепей ПП по следующим причинам: обрыв ПП; короткое замыкание ПП; превышение допустимого значения сопротивления линии; насыщение АЦП
Вне спецификации Классификация NAMUR NE107: вне спецификации (S)	Если хотя бы для одной из переменных прибора выполняется условие: $A < A_{min} - 0,01(A_{max} - A_{min})$ ; $A > A_{max} + 0,01(A_{max} - A_{min})$ .
Проверка работы Классификация NAMUR NE107: проверка работы (C)	ИП исправен, но выполняется диагностическая функция. Симуляция первичной переменной (метод «Симуляция PV») Значение тока в токовой петле принудительно зафиксировано (метод «Тест петли») Калибровка линии ПП (метод «Калибровка линии»)
Требуется обслуживание Классификация NAMUR NE107: требуется обслуживание (M)	ИП исправен, измеренные значения корректны, но ситуация может в скором времени измениться. Произошло восстановление параметров после сбоя. Сработал сторожевой таймер. Произошло переключение на резервный датчик. Напряжение в линии аналогового выхода ниже допустимого. Повреждены заводские параметры
Примечания: A – значение одной из переменных прибора; $A_{min}$ – минимальный нижний предел диапазона измерений (LSL); $A_{max}$ – максимальный верхний предел диапазона измерений (USL).	



Г.7.12 При отсутствии событий, заданных маской сигнализации аналогового выхода (P8.3, п. Г.3.1.46), осуществляется преобразование входного сигнала в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА. Значение тока определяются в соответствии с пп. Г.7.4 - Г.7.6.

Г.7.13 Параметр «Задержка тока ошибки» (P8.7, п. Г.3.1.50) задает время задержки до формирования тока ошибки и время задержки до отключения тока ошибки. Для профиля безопасности «SIL» значение параметра P8.7 («Задержка тока ошибки») не должно превышать 30 с.

Г.7.14 Диагностика унифицированного выходного сигнала осуществляется с помощью сервисной функции «Тест петли» (M12, таблица Г.6). Диагностика унифицированного выходного сигнала формирует фиксированный ток и является приоритетным по отношению к другим запросам на формирование тока.

Г.7.15 При включении диагностики унифицированного выходного сигнала необходимо убедиться, что он не участвует в контуре безопасности или другом критически важном контуре автоматического управления. Для профиля безопасности «SIL» метод M12 («Тест петли») запрещен. Для проведения диагностики аналогового выхода необходимо сменить профиль безопасности на «Стандартный» или «NAMUR».

Г.7.16 При включении диагностики унифицированного выходного сигнала происходят следующие события:

- устанавливается флаг «Проверка работы» (S3.6, таблица Г.7);
- устанавливается флаг «Режим симуляции» (S4.1, таблица Г.7);
- возникает событие «Включена симуляция».

Г.7.17 Значения некоторых параметров унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА имеют ограничения для профиля безопасности «NAMUR» (п. Г.8).

Г.7.18 Для профиля безопасности «SIL» диагностика P7.4 («Диагностика унифицированного выходного сигнала») должна быть обязательно включена. Если независимый аппаратный модуль контроля тока аналогового выхода обнаружит отклонение формируемого тока от требуемого более чем на 2 %, то через 10 с данный модуль принудительно отключит аналоговый выход. В этом режиме значение тока не будет превышать 1 мА, внутренний источник питания отключится. Модуль контроля тока аналогового выхода каждые 30 с будет совершать попытки сформировать необходимый ток. Для других профилей безопасности аналоговый выход не отключается.

## **Г.8 Конфигурация профиля безопасности**

Г.8.1 Конфигурация профиля безопасности осуществляется с помощью параметров:

- P7.1 («Профиль безопасности»);

- P7.2 («Диагностика обрыва и короткого замыкания сенсора»);
- P7.3 («Диагностика сопротивления линии сенсора»);
- P7.4 («Диагностика унифицированного выходного сигнала»);
- P8.1 («Низкий уровень тока ошибки»);
- P8.2 («Высокий уровень тока ошибки»);
- P8.3 («Маска сигнализации аналогового выхода»);
- P8.4 («Уровень тока ошибки»);
- P8.5 («Ток насыщения нижнего уровня»);
- P8.6 («Ток насыщения верхнего уровня»);
- P8.7 («Задержка тока ошибки»);
- P8.8 («Режим токовой петли»);
- Защита от записи (с помощью метода M5 «Защита от записи»).

Г.8.2 Значения некоторых параметров имеют ограничения для профилей безопасности «NAMUR» и «SIL». Данные ограничения приведены в таблице Г.9.

Таблица Г.9 - Ограничения параметров конфигурации для профилей безопасности «NAMUR» и «SIL»

№	Название	Профиль безопасности P7.1		
		«Стандартный»	«NAMUR»	«SIL»
P7.2	Диагностика обрыва и короткого замыкания сенсора	таблица Г.4	Вкл.	Вкл.
P7.3	Диагностика сопротивления линии сенсора		Вкл.	Вкл.
P7.4	Диагностика унифицированного выходного сигнала		таблица Г.4	Вкл.
P8.1	Низкий уровень тока ошибки		от 3 до 3,5 мА	от 3 до 3,5 мА
P8.2	Высокий уровень тока ошибки		от 21,5 до 22,5 мА	от 21,5 до 22,5 мА
P8.3	Маска сигнализации аналогового выхода		Должны быть установлены: «Сбой электроники», «Отказ сенсора»	Должны быть установлены: «Сбой электроники», «Отказ сенсора», «Проверка работы»
P8.4	Уровень тока ошибки		таблица Г.4	таблица Г.4
P8.5	Ток насыщения нижнего уровня		3,8 мА	3,8 мА
P8.6	Ток насыщения верхнего уровня		20,5 мА	20,5 мА
P8.7	Задержка тока ошибки		таблица Г.4	от 0 до 30 с
P8.8	Режим токовой петли	«Включено»	«Включено»	
M5	Защита от записи	таблица Г.4	Вкл.	

Г.8.3 Если значения параметров не соответствуют таблице Г.9, то происходят следующие события:

- на индикаторе отображается сообщение «Err7»;
- устанавливается флаг «Ошибка конфигурации» (S5.8, таблица Г.7);
- формируется ток ошибки, заданный пользователем.

Г.8.4 Порядок конфигурации профиля безопасности:

- установить параметр «Профиль безопасности» (P7.1, п. Г.3.1.38);
- установить параметр «Диагностика обрыва и короткого замыкания первичного преобразователя» (P7.2, п. Г.3.1.39);
- установить параметр «Диагностика сопротивления линии первичного преобразователя» (P7.3, п. Г.3.1.3.40);
- установить параметр «Диагностика унифицированного выходного сигнала» (P7.4, п. Г.3.1.41);
- установить параметр «Низкий уровень тока ошибки» (P8.1, п. Г.3.1.44);
- установить параметр «Высокий уровень тока ошибки» (P8.2, п. Г.3.1.45);
- установить параметр «Маска сигнализации аналогового выхода» (P8.3, п. Г.3.1.46);
- установить параметр «Уровень тока ошибки» (P8.4, п. Г.3.1.47);
- установить параметр «Ток насыщения нижнего уровня» (P8.5, п. Г.3.1.48);
- установить параметр «Ток насыщения верхнего уровня» (P8.6, п. Г.3.1.49);
- установить параметр «Задержка тока ошибки» (P8.7, п. Г.3.1.50);
- установить параметр «Режим токовой петли» (P8.8, п. Г.3.1.51);
- установить параметр «Защита от записи» (M5);
- проверить отсутствие флага «Ошибка конфигурации» (S5.8, таблица Г.8.5).

Г.8.5. Если значения параметров ранее были установлены в соответствии с таблицей Г.9, то для блокировки профиля безопасности достаточно установить параметр «Профиль безопасности» (P7.1, п. Г.3.1.38) и включить защиту от записи («Защита от записи» (M5)), если это необходимо.

Г.8.6 Для проведения диагностики ИП необходимо снять защиту от записи (M5, таблица Г.6). Менять остальные параметры не требуется.

## **Г.9 Диагностика ИП**

Г.9.1 В ИП реализована самодиагностика, позволяющая своевременно обнаружить неисправность работы ИП или отклонение от нормальных условий эксплуатации. Самодиагностика может производиться непрерывно, однократно при включении ИП, или по запросу. Самодиагностика, реализованная в ИП, приведена в таблице Г.10.

Таблица Г.10 - Диагностика ИП

Самодиагностика	Регулярность
Тест ОЗУ микроконтроллера типа «шахматная доска»	Однократно при включении питания или перезагрузке
Диагностика ошибок стека	Непрерывно
Диагностика периода выполнения основного цикла программы микроконтроллера с помощью сторожевого таймера	Непрерывно
Сканирование программной памяти с помощью циклического избыточного кода	Непрерывно
Сканирование параметров в ОЗУ с помощью циклического избыточного кода	Непрерывно
Сканирование параметров в ПЗУ с помощью циклического избыточного кода	Непрерывно
Сканирование ОЗУ АЦП с помощью циклического избыточного кода	Непрерывно
Сканирование ПЗУ АЦП с помощью циклического избыточного кода	Непрерывно
Контроль обмена с АЦП с помощью циклического избыточного кода	Непрерывно
Контроль насыщения входных цепей АЦП	Непрерывно
Контроль опорного напряжения АЦП	Непрерывно
Контроль напряжения питания АЦП	Непрерывно
Диагностика обрыва сенсора	Непрерывно при включенной диагностике (Р7.2, п. Г.3.1.39)
Диагностика короткого замыкания сенсора для ТС	Непрерывно при включенной диагностике (Р7.2, п.Г.3.1.39)
Контроль напряжения петли аналогового выхода с помощью независимого аппаратного модуля	Непрерывно при включенной диагностике (Р7.4, п. Г.3.1.41)
Контроль тока в токовой петле с погрешностью 2 % с помощью независимого аппаратного модуля	Непрерывно при включенной диагностике (Р7.4, п. Г.3.1.41)
Контроль сопротивления линии сенсора	Непрерывно при включенной диагностике (Р7.3, п. Г.3.1.40)
Контроль температуры электроники	Непрерывно
Проверка значений параметров для заданного профиля безопасности	Непрерывно для «Профиль безопасности» = «NAMUR» (Р7.1, п. Г.3.1.38)
Проверка значений переменных прибора на выход за допустимый диапазон	Непрерывно
Диагностика унифицированного выходного сигнала	По запросу с помощью метода «Тест петли» (М12, таблица Г.6)
Диагностика первичной переменной	По запросу с помощью метода «Симуляция первичной переменной» (М8, таблица Г.6)

Г.9.2 ИП осуществляет диагностику обрыва и короткого замыкания ПП.

Г.9.3 При включенной диагностике сопротивления кабеля первичного преобразователя «Диагностика сопр. вх. цепей» = «Вкл.» (Р7.3, п. Г. 3.1.40) условием обрыва является не только физический обрыв сенсора, но и превышение максимального сопротивления кабеля сенсора. Условие короткого замыкания ПП соответствует температуре ПП, меньшей минимальной (минус 200 °С).

Г.9.4 Пользовательская диагностика ИП осуществляется с помощью выполнения методов «Тест петли» (М12, таблица Г.6), «Симуляция первичной переменной» (М8, таблица Г.6), а также путем мониторинга статусов по HART-протоколу (таблица Г.7) и сообщений на индикаторе (таблица Г.13).

Г.9.5 Перед проведением диагностики необходимо снять защиту от записи (М5, таблица Г.6) и установить профиль безопасности «Стандартный». Менять остальные параметры не требуется. Для осуществления диагностики с помощью методов М12 «Тест петли» и М8 «Симуляция первичной переменной» необходимо, чтобы переключатель «Блокировка записи» был в положении «ВЫКЛ». Изменение состояния переключателя нарушает целостность пломбы, если она была установлена.

Г.9.6 Осуществить диагностику аналогового выхода с помощью метода «Тест петли» (М12, таблица Г.6) и измерения тока аналогового выхода.

Г.9.7 С помощью метода «Симуляция первичной переменной» (М8, таблица Г.6) проверить функционирование ИП в требуемых режимах: переменная внутри диапазонов измерения, переменная вне диапазонов измерения.

Г.9.8 Типовые возможные неисправности ИП и способы их устранения приведены в таблице Г.11.

Таблица Г.11 - Типовые неисправности и способы их устранения

Неисправность	Способ устранения
Индикатор «СТАТУС» выключен, ток в петле отсутствует	Отсутствует питание ИП. Необходимо проверить полярность подключения БП к ИП. Если схемы подключения соответствуют рисункам Приложения А, а БП соответствует пп. 2.11, 2.2.13, то ИП неисправен
Индикатор «СТАТУС» светится постоянно красным цветом. Сообщение на индикаторе «Err3», Err4», «Err5», Err6». Ток в токовой петле зафиксирован и равен току ошибки	Аппаратный отказ ИП. Необходимо выключить и включить ИП. Если проблема не исчезла, то ИП технически неисправен

Неисправность	Способ устранения
Индикатор «СТАТУС мигает красным цветом. Сообщения на индикаторе: «br», «SAtg», «Sh». Ток в токовой петле зафиксирован и равен току ошибки	Отказ внешних цепей ИП. Проверить цепи подключения ПП и унифицированного выходного сигнала, проверить параметры конфигурации в соответствии с п. Г.3. Если цепи подключения соответствуют Приложению А, измеряемая величина достоверно не выходит за границы диапазона сенсора, а параметры соответствуют таблице Г.4, то ИП технически неисправен
Индикатор «СТАТУС поочередно меняет цвет с красного на зеленый и обратно. Ток в токовой петле зафиксирован. Сообщение на индикаторе: «Err7»	Включена одна из диагностических функций (Таблица 2.8). Необходимо отключить симуляцию первичной переменной (метод «Симуляция PV»), тест петли (метод «Тест петли»), дождаться окончания калибровки линии ПП (метод «Калибровка линии»). В случае установленных профилей «NAMUR» или «SIL» проверить значения параметров в соответствии с п. Г.8
Индикатор «СТАТУС поочередно меняет цвет с красного на зеленый и обратно. Ток в токовой петле равен току насыщения. Сообщение на индикаторе: «Lo.Hi»	Одна из переменных прибора вне диапазона. Проверить тип ПП в соответствии с п. Г.6. Проверить уровень входного сигнала. Если конфигурация ПП выполнена в соответствии с п. Г.6. и входной сигнал не выходит за границы измерений и преобразования ИП (параметры P8), ИП технически неисправен
Ток в цепи аналогового выхода не соответствует расчетному значению	Проверить условие формирования тока ошибки. Выполнить диагностику аналогового выхода в соответствии с п. Г.9. В случае успешной диагностики проверить параметры аналогового выхода в соответствии с п. Г.7, в противном случае ИП технически неисправен
Сообщение на индикаторе: «- - -»	Обрыв шлейфа модуля индикации. Необходимо переподключить модуль индикации. В противном случае – заменить шлейф модуля или сам модуль

## Г.10 Обеспечение рекомендаций NAMUR

Г.10.1 ИП поддерживает следующие требования рекомендаций NAMUR: NE43 (Standardization of the Signal Level for the Failure Information of Digital Transmitters), NE89 (Temperature Transmitter with Digital Signal Processing) и NE107 (Self-Monitoring and Diagnosis of Field Devices).

Г.10.2 Согласно рекомендации NE43 ИП может формировать ток ошибки в случае отказа аппаратуры или недостоверных значениях измеренной величины (п. Г.7). Низкий уровень тока ошибки должен находиться в диапазоне  $0 \text{ mA} \leq I \leq 3,6 \text{ mA}$  (рекомендуемое значение 3,5 mA). Высокий уровень тока ошибки должен быть  $I \geq 21 \text{ mA}$  (рекомендуемое значение 21,5 mA).

Г.10.3 Согласно рекомендации NE43 линейное преобразование тока осуществляется в диапазоне  $3,8 \text{ mA} \leq I \leq 20,5 \text{ mA}$ . Границы линейного преобразования задаются параметрами P8.5 («Ток насыщения нижнего уровня») и P8.6 («Ток насыщения верхнего уровня»). При достижении данных границ значение тока не меняется.

Г.10.4 Согласно рекомендации NE89 ИП позволяет подключать первичные преобразователи в виде ТС, в том числе с ИСХ Pt100.

Г.10.5 Согласно рекомендации NE89 ИП допускает подключение ТС с максимальным сопротивлением каждого провода кабеля 20 Ом.

Г.10.6 Согласно рекомендации NE89 ИП осуществляет диагностику обрыва и короткого замыкания ТС. При включенной диагностике сопротивления кабеля первичного преобразователя значение параметра «Диагностика сопротивления линии первичного преобразователя» = «Вкл.» (P7.3, п. Г.3.1.40) условием обрыва является не только физический обрыв сенсора, но и превышение максимального сопротивления кабеля первичного преобразователя. Условие короткого замыкания ТС соответствует температуре ТС, меньшей минимальной (минус 200 °С).

Г.10.7 Согласно рекомендации NE89 ИП осуществляет контроль выхода за линейный диапазон измерений первичной переменной.

Г.10.8 Согласно рекомендации NE89 ИП осуществляет сигнализацию состояний с помощью токов ошибки по NE43.

Г.10.9 Согласно рекомендации NE89 ИП обеспечивает обратную характеристику унифицированного выходного сигнала (от 20 до 4 мА).

Г.10.10 Согласно рекомендации NE89 ИП осуществляет контроль рабочей температуры.

Г.10.11 Согласно рекомендации NE107 в ИП реализованы диагностики, результат которых сигнализируется в виде статусов обрыва (S7, таблица Г.7), светодиодного индикатора и тока ошибки унифицированного выходного сигнала.

Г.10.12 Согласно рекомендации NE107 состояния ИП объединены по категориям:

- «отказ»;
- «проверка работоспособности» (симуляция);
- «вне спецификации»;
- «требуется обслуживание».

Г.10.13 Данные категории реализованы с помощью:

- расширенных статусов (S3, таблица Г.7);
- параметра «Маска сигнализации аналогового выхода» (P8.3, п. Г.3.1.46);
- многоцветного светодиодного индикатора «СТАТУС» (Таблица 2.8).

Г.10.14 Описания категорий состояния ИП в соответствии с NAMUR приведены в таблице Г.12.

Таблица Г.12 - Категории состояний NAMUR

Классификация состояний NAMUR	Описание
Отказ	Отказ электроники ИП, отказ сенсора, отказ аналогового выхода ИП. Измеренные значения недостоверны. Требуется немедленное вмешательство оператора
Проверка работоспособности	ИП находится в режиме симуляции первичной переменной или аналогового выхода, калибровки линии ПП
Вне спецификации	ИП исправен, но точность измерений может не соответствовать заявленной. Одна или несколько переменных прибора находится вне диапазона измерений. Температура прибора находится вне допустимого диапазона
Требуется обслуживание	ИП исправен, измеренные значения достоверны, но статус может поменяться в ближайшее время по следующим причинам: - сопротивление линии датчика превышает допустимое значение; - произошло восстановление параметров (требуется их проверка); - сработал сторожевой таймер; - напряжение в линии аналогового выхода ниже допустимого; - испорчены заводские параметры; - произошло переключение на резервный ПП

### Г.11 Сообщения об ошибках

Г.11.1 В ИП предусмотрена возможность выдачи сообщений о состоянии прибора и ошибках, возникающих в процессе работы. Возможные сообщения и их описания приведены в таблице Г.13.

Таблица Г.13 - Сообщения на индикаторе ИП

№	Сообщение	Описание
1	----	Нет связи с индикатором. Недостаточно места для отображения всех разрядов числа
2	nrdY	Данные не готовы
3	br	Обрыв сенсора
4	SAttr	Насыщение АЦП
5	Sh	Короткое замыкание сенсора
6	Lo.Hi	Выход за диапазон измерений сенсора
7	Err1	Недостаточное напряжение питания ИП
8	Err2	Ошибка аналогового выхода
9	Err3	Ошибка ПЗУ
10	Err4	Ошибка ОЗУ
11	Err5	Ошибка АЦП
12	Err6	Ошибка ПО контроллера
13	Err7	Ошибка конфигурации. Значения параметров конфигурации не соответствуют профилю безопасности SIL или NAMUR



## **Г.12 Подстройка измеренного значения по двум точкам**

Г.12.1 ИП поддерживает подстройку измеренного значения по двум точкам. Подстройка по двум точкам осуществляется с помощью команд HART протокола и ПО «HARTmanager» на вкладке «Подстройка».

Г.12.2 Подстройка по двум точкам осуществляется с помощью метода M17 (Подстройка переменной устройства) только для переменных V.9 (T1 (с коррекцией)) и V.10 (T2 (с коррекцией)). Подстройка осуществляется независимо для каждой переменной.

Г.12.3 Перед проведением подстройки рекомендуется прочитать информацию о ранее произведенной подстройке путем выполнения метода M16 «Прочитать точки подстройки».

Г.12.4 Подстройка осуществляется путем последовательной установки эталонных значений нижней и верхней точек подстройки на входе ИП и записи этих значений в ИП.

Г.12.5 Процедура подстройки требует обязательной проверки результата подстройки путем установки эталонных значений нижней и верхней точек подстройки на входе ИП и считывания показаний подстраиваемой переменной.

Г.12.6 Для преобразования подстроенной переменной в значение тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА необходимо данную переменную назначить на первичную переменную (параметр P1.1 «Назначение первичной переменной»).

Г.12.7 Подстройка по двум точкам является линейным преобразованием переменных V.1 (T1) и V.2 (T2) в переменные V.9 (T1 (с коррекцией)) и V.10 (T2 (с коррекцией)) соответственно и не влияет на метрологические характеристики ИП.

Г.12.8 Сброс подстроек по двум точкам осуществляется с помощью метода M18 «Сброс подстройки переменной устройства».

Г.12.9 Подстройка разрешается только при снятой сервисной блокировке.

## **Г.13 Кусочно-линейная коррекция измеренных значений**

Г.13.1 ИП поддерживает коррекцию измеренного значения по нескольким реперным точкам (до 8 реперных точек). Подстройка по нескольким реперным точкам осуществляется с помощью параметров P9 «Параметры подстройки измерений» на вкладке «Подстройка» ПО «HARTmanager».

Г.13.2 Коррекция задается массивом пар реперных точек  $X_i$  – вход (P9.3 «Значение входа реперной точки  $i$ »),  $Y_i$  – выход (P9.4 «Значение входа реперной точки  $i$ »),  $i = 2 \dots n=8$ .

Передаточная функция  $Y = F(X)$  задается формулой:

$$F(X) = \begin{cases} k_1 X + b_1, & X < X_2 \\ k_i X + b_i, & X_i \leq X < X_{i+1}, \quad i = 2 \dots n-2, \quad (\text{Г.3}) \\ k_{n-1} X + b_{n-1}, & X \geq X_{n-1} \end{cases}$$

где  $n$  – количество реперных точек;

$$k_i = \frac{Y_{i+1} - Y_i}{X_{i+1} - X_i}, \quad b_i = Y_i - k_i X_i, \quad i = 1 \dots n-1; \quad (\text{Г.4})$$

$X$  – преобразуемая величина: V.1 (Т1) или V.2 (Т2).  $Y$  – значение коррекции: V.9 (Т1 (с коррекцией)) и V.10 (Т2 (с коррекцией)) соответственно.

График функции (Г.3) представлен на рисунке Г.1.

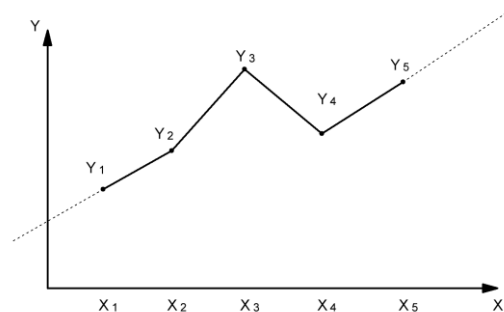


Рисунок Г.1 - График функции преобразования кусочно-линейной коррекции.

Г.13.3 Кусочно-линейная коррекция по нескольким точкам осуществляется только для переменных V.9 (Т1 (с коррекцией)) и V.10 (Т2 (с коррекцией)), а параметры ее функции преобразования одинаковые для этих переменных.

Г.13.4 Значения входных реперных точек Р9.3 «Значение входа реперной точки  $i$ » должны располагаться в строго возрастающем порядке.

Г.13.5 Кусочно-линейная коррекция по нескольким точкам является кусочно-линейным преобразованием переменных V.1 (Т1) или V.2 (Т2) в переменные V.9 (Т1 (с коррекцией)) и V.10 (Т2 (с коррекцией)) соответственно и не влияет на метрологические характеристики ИП.

Г.13.6 Для преобразования переменной V.9 или V.10 в значение тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА необходимо данную переменную назначить на первичную переменную (параметр Р1.1 «Назначение первичной переменной»).

Г.13.7 Изменение параметров кусочно-линейной коррекции разрешается только при снятой сервисной блокировке.

Г.13.8 Для настройки кусочно-линейной коррекции необходимо выполнить следующие действия:

- отключить сервисную блокировку, если она была включена (метод М14 «Сервисная блокировка»);
- установить необходимое количество реперных точек;
- установить значения реперных точек (Р9.3 «Значение входа реперной точки i» и Р9.4 «Значение входа реперной точки i»), учитывая требования п. Г.13.4;
- включить коррекцию, установив параметр Р9.1 «Включение кусочно-линейной коррекции измеренного значения» равным «Вкл.»;
- при необходимости включить сервисную блокировку.

#### **Г.14 Сервисная блокировка**

Г.14.1 Сервисная блокировка управляет доступом к процедуре подстройки измеренных значений по двум точкам или параметрам кусочно-линейной коррекции измеренных значений по нескольким точкам посредством сервисного пароля.

Г.14.2 Для включения или отключения сервисной блокировки необходимо использовать метод М14 «Сервисная блокировка». Отключение сервисной блокировки требует введения пользователем сервисного пароля в формате «XXXX». По умолчанию пароль «0000».

Г.14.3 Изменение сервисного пароля осуществляется с помощью метода М15 «Сменить сервисный пароль».

Г.14.4 **Внимание!** Если ранее измененный сервисный пароль забыт пользователем, то восстановить его до значения по умолчанию («0000») можно только с помощью метода М7 «Восстановление заводских параметров», но в этом случае все остальные параметры ИП восстановятся к своим значениям по умолчанию.

#### **Г.15 Защита от записи**

Г.15.1 Защита от записи управляет доступом к записи параметров ИП и выполнению методов М6... М18 посредством пароля.

Г.15.2 Для включения или отключения защиты от записи необходимо использовать метод М5 «Защита от записи». Отключение защиты от записи требует введения пользователем пароля в формате «XXXX». По умолчанию пароль «0000».

Г.15.3 Изменение пароля защиты от записи осуществляется с помощью метода М4 «Сменить пароль».

Г.15.4 **Внимание!** Если ранее измененный пароль защиты от записи забыт пользователем, то восстановить его можно только по обращению в сервисную службу.

**20220524**



