



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

ИП 205

Руководство по эксплуатации
НКГЖ.405541.017РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение.....	3
2 Описание и работа.....	3
2.1 Назначение изделий	3
2.2 Технические характеристики	6
2.3 Устройство и работа	11
2.4 Работа с ИП 205Н по HART-протоколу	13
2.5 Обеспечение взрывобезопасности.....	24
2.6 Маркировка	26
2.7 Упаковка	26
3 Использование изделий по назначению.....	27
3.1 Подготовка изделий к использованию	27
3.2 Использование изделий	28
4 Методика поверки	29
5 Техническое обслуживание	29
6 Хранение.....	31
7 Транспортирование	31
8 Утилизация	31
Приложение А Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ИП 205	32
Приложение Б Схемы подключений ИП 205	34
Приложение В Форма заказа	36

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках преобразователей измерительных ИП 205 и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделий

2.1.1 Преобразователи измерительные ИП 205 предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП) в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и (или) в цифровой сигнал HART-протокола.

2.1.2 Преобразователи измерительные ИП 205 используются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

2.1.3 Преобразователи измерительные выпускаются в следующих модификациях: ИП 205, ИП 205Н (далее – ИП 205, ИП 205Н или преобразователи), отличающихся конструктивным исполнением и функциональными возможностями.

2.1.4 ИП 205Н поддерживают HART-протокол и могут передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА. Просмотр и изменение параметров конфигурации ИП 205Н осуществляется с помощью внешнего ПО при подключении ИП 205Н к персональному компьютеру (ПК).

2.1.5 ИП 205, ИП 205Н имеют исполнения, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Вид исполнения

Исполнение	Код исполнения	Код при заказе	Маркировка взрывозащиты
Общепромышленное (ОП)*	–	–	—*
Взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	Ex	Ex	0Ex ia IIA T6 Ga X, 0Ex ia IIB T6 Ga X, 0Ex ia IIC T6 Ga X, 0Ex ia IIA T5 Ga X, 0Ex ia IIB T5 Ga X, 0Ex ia IIC T5 Ga X, 0Ex ia IIA T4 Ga X, 0Ex ia IIB T4 Ga X, 0Ex ia IIC T4 Ga X, 0Ex ia IIA T3 Ga X, 0Ex ia IIB T3 Ga X, 0Ex ia IIC T3 Ga X

П р и м е ч а н и е – * Базовое исполнение

2.1.6 Взрывобезопасные ИП 205Ех, ИП 205ЕхН (далее – ИП 205Ех, ИП 205ЕхН) 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), имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»» и маркировку взрывозащиты, указанную в таблице 2.1 (в зависимости от заказа).

2.1.7 В соответствии с ГОСТ 13384-93 ИП 205, ИП 205Н являются:

- по числу преобразуемых входных сигналов – одноканальными;
- по числу выходных сигналов – одноканальными;
- по зависимости выходного сигнала от входного – с линейной зависимостью;
- по возможности перестройки диапазона
 - ИП 205 – однопредельными, неперенастраиваемыми;
 - ИП 205Н – многопредельными, перенастраиваемыми;
- по связи между входными и выходными цепями – с гальванической связью.

2.1.8 В ИП 205, ИП 205Н предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

2.1.9 По устойчивости к электромагнитным помехам ИП 205, ИП 205Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Устойчивость к электромагнитным помехам ИП 205, ИП 205Н

Степень жесткости электромагнитной обстановки (испытательный уровень)	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования
2 3 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды - контактный разряд - воздушный разряд	4 кВ 8 кВ	A A
3 2 1 ГОСТ IEC 61000-4-3-2016	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот - от 80 МГц до 1 ГГц - от 1,4 до 2,0 ГГц - от 2,0 до 2,7 ГГц	10 В/м 3 В/м 1 В/м	A A
2 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи - цепь питания постоянного тока - цепи ввода-вывода	1 кВ 0,5 кВ	A A
2 ГОСТ IEC 61000-4-5-2017	Микросекундные импульсные помехи - амплитуда импульсов помехи в цепи ввода-вывода (провод – земля) - амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод – провод) - амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод – земля)	1 кВ 0,5 кВ 1 кВ	A A A
2 ГОСТ IEC 61000-4-6-2022	Кондуктивные радиочастотные помехи: - цепи питания - цепи ввода-вывода	3 В 3 В	A A
4 ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	Магнитное поле промышленной частоты - непрерывное магнитное поле	30 А/м	A
ГОСТ CISPR 11-2017 класс А группы 1*	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м в полосе частот от 30 до 230 МГц в окружающее пространство	40 дБ	класс А группы 1*
ГОСТ CISPR 11-2017 класс А группы 1*	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 10 м в полосе частот от 230 до 1000 МГц в окружающее пространство	47 дБ	класс А группы 1*
<p>П р и м е ч а н и я 1 * Класс А группы 1 – категория оборудования по ГОСТ CISPR 11-2017. 2 ИП 205, ИП 205Н 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 205, ИП 205Н в типовой помеховой ситуации.</p>			

2.1.10 ИП 205, ИП 205Н по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 14254-2015 имеют степень защиты от попадания внутрь ИП 205, ИП 205Н внешних твердых предметов и воды IP40.

2.1.11 ИП 205, ИП 205Н устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.3.

Таблица 2.3 – Климатическое исполнение

Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации	Код при заказе
от минус 25 °С до плюс 70 °С, группа исполнения С3 по ГОСТ Р 52931-2008	t2570С3*
от минус 40 °С до плюс 70 °С, группа исполнения С2 по ГОСТ Р 52931-2008	t4070С2
от минус 60 °С до плюс 80 °С, группа исполнения С2 по ГОСТ Р 52931-2008	t6080С2
от минус 60 °С до плюс 70 °С, УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69	t6070УХЛ3.1
Примечание – * Базовое исполнение.	

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Диапазон измерений, пределы допускаемой основной погрешности не превышают значений, указанных в таблице 2.4 (для ИП 205), 2.5 (для ИП 205Н).

Таблица 2.4 – Основные метрологические характеристики ИП 205

Тип НСХ ¹⁾ (входного сигнала)	Диапазон измерений и преобразования входного сигнала (в температурном эквиваленте), °С ²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИП 205 γ, %	
		код класса точности	
		А	В
Pt100	от -200 до +600	$\pm \left(\frac{0,2}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,1 \right)$	$\pm \left(\frac{0,3}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,2 \right)$
100М	от -50 до +200	$\pm \left(\frac{0,2}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,1 \right)$	$\pm \left(\frac{0,3}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,2 \right)$
ТХА (К)	от -50 до +1300	$\pm \left(\frac{0,7}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,1 \right)$	$\pm \left(\frac{0,9}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,2 \right)$
¹⁾ Тип НСХ по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для термопреобразователей сопротивления (ТС) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) для преобразователей термоэлектрических (ТП). ²⁾ T _В , T _Н – верхний и нижний пределы измерений, °С.			

Таблица 2.5 – Основные метрологические характеристики ИП 205Н

Тип НСХ ¹⁾ (входного сигнала)	Диапазон измерений и преобразования входного сигнала (в температурном эквиваленте), °С ²⁾	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИП 205Н по цифровому сигналу	
		$\Delta_{\text{оснт}}$, °С	
		код класса точности	
		А	В
Pt100	от -200 до +600	±0,15	±0,2
100М	от -50 до +200	±0,15	±0,2
ТХА (К)	от -50 до +1300	±0,50	±0,7

¹⁾ Тип НСХ по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для термопреобразователей сопротивления (ТС) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) для преобразователей термоэлектрических (ТП).

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока ($\Delta_{\text{оснт}}$):

±0,008 мА – для индекса заказа А;

±0,012 мА – для индекса заказа В.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИП 205Н по унифицированному выходному сигналу γ_{Σ} рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\Sigma} = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{оснт}}}{I_{\text{В}} - I_{\text{Н}}} + \frac{\Delta_{\text{оснтI}}}{I_{\text{В}} - I_{\text{Н}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $\Delta_{\text{оснт}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по цифровому сигналу по протоколу HART, °С;

$I_{\text{В}}$, $I_{\text{Н}}$ – верхний и нижний пределы измерений, °С;

$\Delta_{\text{оснтI}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности унифицированного выходного сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя, мА;

$I_{\text{В}}$, $I_{\text{Н}}$ – верхний и нижний пределы унифицированного выходного сигнала постоянного тока, мА.

2.2.2 Диапазон унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА.

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

2.2.4 Время установления выходного сигнала (время, в течение которого выходной сигнал ИП 205, ИП 205Н входит в зону предела допускаемой основной погрешности) не должно быть более 60 с.

2.2.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП 205, ИП 205Н, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С, не превышает

– 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности для ИП 205;

- 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности по цифровому сигналу для ИП 205Н;
- 0,5 предела допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока ИП 205Н.

2.2.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП 205, ИП 205Н для конфигурации с ТП и компенсатором температуры холодного спая (КХС), вызванной изменением температуры их свободных концов во всем диапазоне рабочих температур, °С, не превышают:

- $\pm (0,4 + 0,01 \cdot |T_{н.у.} - T|)$ для ИП 205;
- $\pm (0,2 + 0,01 \cdot |T_{н.у.} - T|)$ для ИП 205Н,

где $T_{н.у.}$ – температура при нормальных условиях измерений,
 T – температура окружающего воздуха.

2.2.7 ИП 205, ИП 205Н устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) со следующими параметрами:

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

Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП 205, ИП 205Н во время воздействия вибрации не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.2.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП 205, ИП 205Н, вызванной воздействием повышенной влажности до 95 % при 35 °С, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.9 Предел допускаемой дополнительной погрешности ИП 205, ИП 205Н, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

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

2.2.11 Питание осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 9 до 42 В при номинальном значении (24,00±0,48) В или (36,00±0,72) В.

2.2.12 Потребляемая мощность не превышает 0,8 Вт при напряжении питания 36 В; 0,6 Вт при напряжении питания 24 В.

2.2.13 Максимальное нагрузочное сопротивление при любом напряжении источника питания (п. 2.2.11) вычисляется по формуле

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

где U - напряжение питания, В;

$U_{\min} = 9$ В;

$I_{\max} = 0,023$ А.

2.2.14 При подключении внешней нагрузки с сопротивлением, не превышающим значений, установленных в п. 2.2.13, основная погрешность ИП 205, ИП 205Н удовлетворяет требованиям п. 2.2.1.

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

2.2.15 Пульсация 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.

Пульсация нормируется в режиме фиксированного тока.

2.2.16 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 205.

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

Период измерений $\Delta T_{\text{и}}$ не превышает 0,5 с.

2.2.17 Габаритные размеры не более

- высота 23 мм;

- диаметр 44 мм.

2.2.18 Масса ИП 205, ИП 205Н не более 0,1 кг.

2.2.19 ИП 205, ИП 205Н устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха, приведенной в п. 2.1.11.

2.2.20 ИП 205, ИП 205Н должны быть устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до (95 ± 3) % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

2.2.21 ИП 205, ИП 205Н в транспортной таре выдерживают температуру до плюс 50 °С.

2.2.22 ИП 205, ИП 205Н в транспортной таре выдерживают температуру до минус 50 °С.

2.2.23 ИП 205, ИП 205Н в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °С.

2.2.24 ИП 205, ИП 205Н в транспортной таре устойчивы к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 98 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.25 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащитности

2.2.25.1 По устойчивости к электромагнитным помехам ИП 205, ИП 205Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.2.

2.2.25.2 ИП 205, ИП 205Н нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с ИП 205, ИП 205Н в типовой помеховой ситуации.

2.3 Устройство и работа

2.3.1 Общий вид ИП 205, ИП 205Н представлен на рисунке 2.1, 2.2.

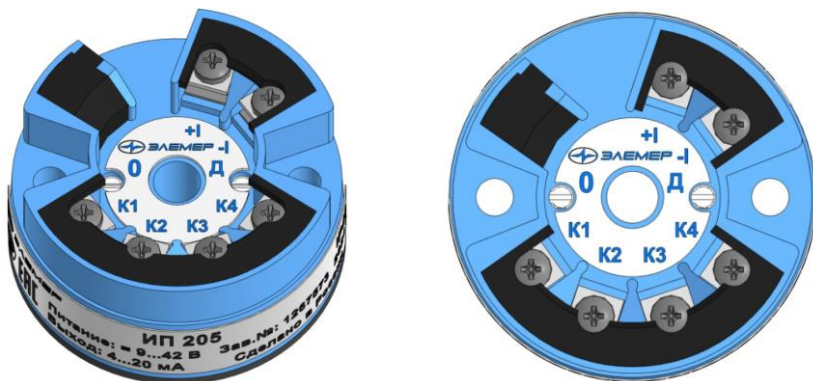


Рисунок 2.1 – Общий вид ИП 205

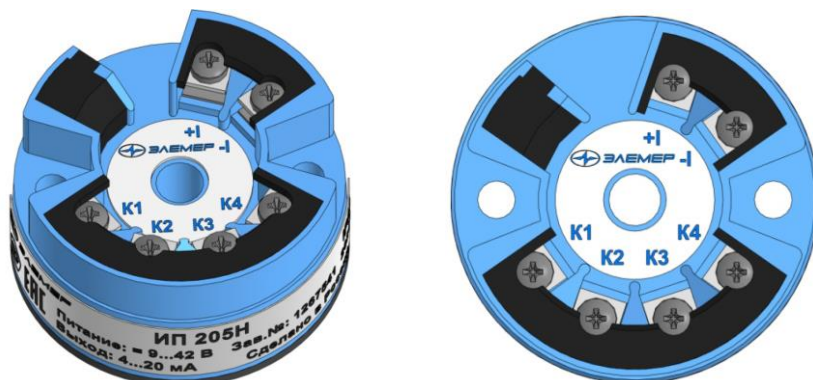


Рисунок 2.2 – Общий вид ИП 205Н

2.3.2 В состав преобразователей входит преобразователь измерительный, осуществляющий преобразование сигнала от первичного преобразователя (ПП) в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (для ИП 205) и в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом HART-протокола (для ИП 250Н).

2.3.3 Элементы управления

2.3.3.1 ИП 205 имеют потенциометр подстройки нуля «0» и потенциометр подстройки диапазона «Д».

2.3.3.2 С помощью потенциометра подстройки нуля «0» осуществляют смещение нуля ИП 205 в следующей последовательности:

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» (далее – ИКСУ) подготавливают к работе в режиме воспроизведения сигнала, соответствующего входному сигналу ИП 205. Подключают ИП 205 к ИКСУ в соответствии с эксплуатационной документацией;
- с помощью ИКСУ устанавливают значение воспроизводимой (действительной) температуры, соответствующей нижнему пределу измерений ИП 205;
- при необходимости с помощью потенциометра подстройки нуля «0» устанавливают значение выходного тока, соответствующее $(4,000 \pm 0,005)$ мА.

2.3.3.3 С помощью потенциометра подстройки диапазона «Д» осуществляют изменение масштабного коэффициента преобразования (наклон характеристики) ИП 205 в следующей последовательности:

- ИКСУ подготавливают к работе в режиме воспроизведения сигнала, соответствующего входному сигналу ИП 205. Подключают ИП 205 к ИКСУ в соответствии с эксплуатационной документацией;
- с помощью ИКСУ устанавливают значение воспроизводимой (действительной) температуры, соответствующей верхнему пределу измерений ИП 205;
- при необходимости с помощью потенциометра подстройки диапазона «Д» устанавливают значение выходного тока, соответствующее $(20,000 \pm 0,005)$ мА;
- повторяют процедуры по п. 2.3.3.2, если проводилась подстройка нуля, то повторяют также и процедуры по п. 2.3.3.3.

2.3.4 Элементы коммутации

2.3.4.1 ИП 205, ИП 205Н имеют следующие элементы коммутации:

- клеммы «К1», «К2», «К3», «К4», предназначенные для подключения ТС, ТП;
- клеммы «I+», «I-», предназначенные для источника питания и нагрузки.

2.3.4.2 Внешний вид коммутационной платы приведен на рисунке 2.1.

2.3.4.3 Схемы электрические подключений приведены на рисунках приложения Б.

2.4 Работа с ИП 205Н по HART-протоколу

2.4.1 ИП 205Н поддерживают 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.

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

Настройка ИП 205Н осуществляется только с помощью ПО «HART MultiConfig». Не допускается использование стороннего ПО.

2.4.2 Подключение ИП 205Н к ПК осуществляется в следующей последовательности:

1) Подсоединяют ИП 205Н к COM-порту (или USB-порту) ПК с помощью HART-модема. Включают ИП 205Н и ПК.

2) Запускают на ПК программу «HART MultiConfig».

3) Устанавливают параметры связи с ИП 205Н в окне «Поиск устройств»:

- выбирают режим поиска («одно устройство» или «все устройства»);

- выбирают диапазон адресов («только 0», «0...15», «0...63»);

- при необходимости изменяют параметры COM-порта.

4) Нажимают кнопку «Поиск устройств».

5) Из списка найденных приборов в окне «Список меню» выбирают нужный.

2.4.3 Для просмотра результатов измерений переходят в меню «Монитор».

2.4.4 Просмотр и редактирование параметров конфигурации ИП 205Н осуществляется в меню программного обеспечения «HART MultiConfig»

Меню программного обеспечения «HART MultiConfig» содержит следующие пункты:

- Конфигурация (п. 2.4.6);

- Сервисные функции (п. 2.4.7);

- Информация (п. 2.4.8);

- Статусы (п. 2.4.9);

- Переменные (п. 2.4.5).

2.4.5 Переменные прибора

2.4.5.1 ИП 205Н поддерживает динамические переменные, доступные для чтения по HART-протоколу, приведенные в таблице 2.6. Динамические переменные отображаются на вкладке «Меню», пункт «Переменные» ПО «HART MultiConfig».

Таблица 2.6 – Динамические переменные

Наименование	Обозначение	Описание
Первичная переменная	PV	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	Параметр определяет переменные, доступные для чтения по HART-протоколу с использованием универсальных команд
	TV	
	QV	

2.4.5.2 Динамические переменные связаны с измеряемой величиной в соответствии с таблицей 2.7.

Таблица 2.7

Наименование	Обозначение	Измеряемая величина
Первичная переменная	PV	Температура, °С
Вторичная переменная	SV	Сопrotивление (ТС), Ом. Напряжение (ТП), мВ
Третичная переменная	TV	Температура компенсатора холодного спая, °С
Четвертичная переменная	QV	Температура в процентах от диапазона измерений

2.4.6 Конфигурация

2.4.6.1 Просмотр и изменение параметров конфигурации осуществляется в меню «Конфигурация».

2.4.6.2 Параметры конфигурации ИП 205Н приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Параметры конфигурации

Наименование (обозначение в ПО)	Допустимые значения	Описание
меню «Конфигурация»		
Сенсор		
Тип НСХ (входного сигнала) («Тип сенсора»)	ТС Pt100 ТС 100М ($\alpha = 0,00428$) ТП тип К (ТХА) ²⁾	Тип НСХ (входного сигнала) первичного преобразователя, подключенного ко входу ИП 205Н
Схема подключения	2-проводная 3-проводная ¹⁾	Схема подключения первичного преобразователя к ИП 205Н
Сопротивление Линии	0 Ом ¹⁾	Значение сопротивления ТС при 0 °С, если установлен тип первичного преобразователя «ТС Pt100»
Заводской номер («Серийный номер сенсора») ³⁾	–	Заводской номер в соответствии с принятой на предприятии-изготовителе системой нумерации
Блокировка записи ³⁾	нет	Состояние аппаратной защиты от из- менения конфигурации – защита уста- новлена или нет
Демпфирование	от 0 ¹⁾ до 100 с	Постоянная фильтра первого порядка. Время демпфирования позволяет уменьшить шумы измерений. Значение демпфирования доступно только для чтения
Единицы измерения («Единица») ³⁾	°С	Единицы измерения температуры
Верхний предел измерений («Верхняя граница сенсора») ³⁾	1300 °С ²⁾	Верхний предел измерений в соответствии с таблицей 2.5
Нижний предел измерений («Нижняя граница сенсора») ³⁾	-200 °С ²⁾	Нижний предел измерений в соответствии с таблицей 2.5
Минимальный интервал («Мин диапазон») ³⁾	–	Минимальный интервал преобразования в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА

Наименование (обозначение в ПО)	Допустимые значения	Описание
Меню «Конфигурация», «Токовый выход»		
Токовый выход		
Нижний предел преобразования первичной переменной	таблица 2.5	Нижний предел преобразования в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА. Значение параметра должно находиться внутри диапазона измерений (таблица 2.5)
Верхний предел преобразования первичной переменной	таблица 2.5	Верхний предел преобразования в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА. Значение параметра должно находиться внутри диапазона измерений (таблица 2.5)
Единицы измерения («Единицы диапазона»)	°С ¹⁾	Единицы измерения температуры
Функция передачи	Линейная ¹⁾	Функция передачи
Фиксированный ток		
Режим фиксированного тока	Отключен ¹⁾ , 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА, «Ручной ввод»	п. 2.4.6.3
Значение фиксированного тока	от 4 до 20 мА	п. 2.4.6.4
¹⁾ Заводская установка. ²⁾ В зависимости от исполнения ИП 205Н. ³⁾ Значение параметра доступно только для чтения		

2.4.6.3 Режим фиксированного тока определяет режим работы унифицированного выходного сигнала ИП 205Н. Если значение параметра «Режим фиксированного тока» установлено:

- «Отключен» – осуществляется преобразование первичной переменной в значение силы постоянного тока;
- «4 мА», «8 мА», «12 мА», «16 мА», «20 мА» – осуществляется формирование унифицированного выходного сигнала 4, 8, 12, 16 или 20 мА соответственно;
- «Ручной ввод» – осуществляется формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого записано в поле «Значение фиксированного тока».

Примечание – Для работы в режиме фиксированного тока необходимо для параметра «Режим токовой петли» выбрать значение «Включено».

2.4.6.4 Значение фиксированного тока – параметр, позволяющий воспроизводить фиксированное значение унифицированного выходного сигнала.

При необходимости значение унифицированного выходного сигнала контролируют с помощью средства измерений силы постоянного тока.

2.4.6.5 В меню «Конфигурация» расположены кнопки, функции которых перечислены в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Наименование кнопки	Функция
Меню «Конфигурация», «Токовый выход»	
Токовый выход	
Подстройка тока	Переход к окну «Подстройка тока» (п. 2.4.6.6)
Восстановить заводскую конфигурацию	Осуществляет возврат значений параметров к заводским
Фиксированный ток	
Меню режима фиксированного тока	Переход к окну «Меню режима фиксированного тока» (п. 2.4.6.7)

2.4.6.6 Окно «Подстройка тока» предназначено для выполнения процедуры подстройки нижнего и верхнего пределов унифицированного выходного силы постоянного тока.

Подстройку тока осуществляют в следующей последовательности:

- подключают ИП 205Н к средству измерений силы постоянного тока (например, к ИКСУ);
- в окне «Подстройка тока» нажимают кнопку «Установить ток 4 мА»;
- с помощью ИКСУ измеряют значение унифицированного выходного сигнала ИП 205Н;
- в окне «Подстройка тока» записывают значение, измеренное ИКСУ, в поле «Измеренное значение для 4 мА»;
- в окне «Подстройка тока» нажимают кнопку «Установить ток 20 мА»;
- с помощью ИКСУ измеряют значение унифицированного выходного сигнала ИП 205Н;
- в окне «Подстройка тока» записывают значение, измеренное ИКСУ, в поле «Измеренное значение для 20 мА»;
- нажимают кнопку «Подстроить».

2.4.6.7 Окно «Меню режима фиксированного тока» предназначено для выбора режима работы аналогового выхода ИП 205. Параметры конфигурации и функции кнопок перечислены в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Наименование (обозначение в ПО)	Допустимые значения	Заводская установка	Описание
Режим фиксированного тока	«Отключен», 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА, «Ручной ввод»	Отключен	п. 2.4.6.3
Значение фиксированного тока	от 4 до 20 мА	0 мА	п. 2.4.6.4
Сброс после закрытия меню	«Оставить фиксированный ток»	«Оставить фиксированный ток»	После закрытия окна «Меню режима фиксированного тока» остается установленный режим фиксированного тока
	«Отключить фиксированный ток»		После закрытия окна «Меню режима фиксированного тока» значение параметра «Режим фиксированного тока» устанавливается «Отключен»
Кнопка «Установить»	–	–	Запись установленных параметров конфигурации в память ИП 205
Кнопка «Закрыть»	–	–	Закрывает окно «Меню режима фиксированного тока»

2.4.7 Сервисные функции

2.4.7.1 В меню «Сервисные функции» производят сервисные операции с ИП 205Н с помощью набора команд протокола HART.

Список и описание сервисных функций приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Сервисные функции

Наименование	Описание
Блокировка записи	Состояние аппаратной защиты от изменения конфигурации – защита установлена или нет
Версия протокола HART	7
Перезагрузить устройство	Осуществляет перезагрузку ИП 205Н
Восстановить заводскую конфигурацию	Осуществляет возврат значений параметров к заводским
Подстройка переменной «Температура»	Переход к окну «Подстройка переменной «Температура» (п. 2.4.7.2)
Подстройка тока	Переход к окну «Подстройка тока» (п. 2.4.6.6)

2.4.7.2 Окно «Подстройка переменной «Температура» предназначено для выполнения процедуры подстройки нижнего и верхнего предела измерений.

Подстройку нижнего предела измерений осуществляют в следующей последовательности:

- ИКСУ подготавливают к работе в режиме воспроизведения сигнала, соответствующего входному сигналу ИП 205Н (значение параметра «Тип сенсора», п. 2.4.6). Подключают ИП 205Н к ИКСУ в соответствии с эксплуатационной документацией;
- выдерживают ИП 205Н в таком состоянии в течение 15 мин;
- устанавливают с помощью ИКСУ воспроизводимое (действительное) значение температуры, равное 0 % от диапазона измерений ИП 205Н;
- в окне «переменной «Температура» нажимают кнопку «Подстройка нижней точки»;
- в появившемся окне записывают значение, воспроизводимое ИКСУ, в поле «Эталонное значение»;
- нажимают кнопку «Подстроить».

Подстройку верхнего предела измерений осуществляют в следующей последовательности:

- ИКСУ подготавливают к работе в режиме воспроизведения сигнала, соответствующего входному сигналу ИП 205Н (значение параметра «Тип сенсора», п. 2.4.6). Подключают ИП 205Н к ИКСУ в соответствии с эксплуатационной документацией;
- выдерживают ИП 205Н в таком состоянии в течение 15 мин;
- устанавливают с помощью ИКСУ воспроизводимое (действительное) значение температуры, равное 100 % от диапазона измерений ИП 205Н;
- в окне «переменной «Температура» нажимают кнопку «Подстройка верхней точки»;
- в появившемся окне записывают значение, воспроизводимое ИКСУ, в поле «Эталонное значение»;
- нажимают кнопку «Подстроить».

Для возврата к заводским значениям (сброса подстройки) нажимают кнопку «Сбросить подстройку».

Внимание! Процедура подстройки является вычислительной функцией преобразования измеренной величины, которая не влияет на настройки, установленные на предприятии-изготовителе, но может оказывать влияние на результат измерений.

Ответственность за применение процедуры подстройки возлагается на пользователя. Для сброса функции подстройки необходимо нажать кнопку «Сбросить подстройку».

2.4.8 Информация

2.4.8.1 Просмотр информации об ИП 205Н пользователем осуществляется в пункте меню «Информация». Данные, доступные для чтения по HART-протоколу приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Меню «Информация»

Наименование (обозначение в ПО)	Описание
Устройство	
Код модели ¹⁾	Обозначение ИП 205Н в соответствии со спецификацией протокола HART
Код производителя ¹⁾	В соответствии со спецификацией протокола HART
Модель ¹⁾	Модификация преобразователя
Производитель ¹⁾	ЭЛЕМЕР
Кол-во переменных ¹⁾	Количество динамических переменных в соответствии с п. 2.4.5
Преамбул в запросе ¹⁾	Число заголовков в запросах, необходимых для синхронизации ИП 205Н с хост-устройством (5)
Преамбул в ответе ¹⁾	Число заголовков в ответах, необходимых для синхронизации хост-устройства ИП 205Н
Сенсор	
Заводской номер («Серийный номер сенсора») ¹⁾	Заводской номер в соответствии с принятой на предприятии-изготовителе системой нумерации
Верхний предел измерений («Верхняя граница сенсора»)	Верхний предел измерений в соответствии с таблицей 2.5
Нижний предел измерений («Нижняя граница сенсора»)	Нижний предел измерений в соответствии с таблицей 2.5
Минимальный интервал («Мин диапазон») ¹⁾	Минимальный интервал преобразования для унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА
Единицы измерения («Единицы диапазона»)	Единицы измерения
Версия	
Заводской номер (ID устройства/серийный номер) ¹⁾	Заводской номер в соответствии с принятой на предприятии-изготовителе системой нумерации
Версия полевого устройства ¹⁾	Номер версии спецификации ИП 205Н, описывающей команды прибора
Версия ПО ¹⁾	Версия встроенного программного обеспечения ИП 205Н
Версия оборудования ¹⁾	Версия электронного блока ИП 205Н
Токовый выход	
Профиль устройства ¹⁾	Профиль конфигурации ИП 205Н, устанавливающий ограничения на выбор параметров токового выхода
Физический интерфейс ¹⁾	Физический уровень HART-протокола реализован на основе стандарта BELL 202 в виде частотной модуляции тока аналогового выхода от 4 до 20 мА
Функция передачи	Линейная
Уровень тока ошибки	«Низкий» (от 3,5 до 4 мА) уровень тока унифицированного выходного сигнала при возникновении ошибок
¹⁾ Значение параметра доступно только для чтения	

2.4.9 Диагностические сообщения (статусы)

2.4.9.1 В процессе функционирования ИП 205Н устанавливаются диагностические сообщения (статусы) переменных и процессов. Список и описание статусов ИП 205Н, доступных для чтения по HART-протоколу, приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Диагностические сообщения (статусы)

Наименование	Допустимые значения	Примечание
Статус устройства		
Процесс, связанный с первичной переменной	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Измеренное значение выходит за пределы измерений
Процесс, связанный с одной из вторичных переменных	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Измеренное значение выходит за пределы измерений
Токовый выход в насыщении	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Значение тока унифицированного выходного сигнала достигло своего максимального (минимального) значения и не соответствует первичной переменной
Токовый выход зафиксирован	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Значение тока унифицированного выходного сигнала зафиксировано и не соответствует первичной переменной
Доступен дополнительный статус	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Возник флаг в остальных статусах
Произошла перезагрузка полевого устройства либо питание было отключено, а затем включено	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Произошла перезагрузка ИП 205Н
Выполнено изменение настройки полевого устройства	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Конфигурация ИП 205Н изменена
Возникла неисправность полевого устройства в результате аппаратной ошибки или сбоя	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Произошел аппаратный сбой ИП 205Н
Расширенный статус		
Короткое замыкание К1-К2	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Короткое замыкание между контактами «К1» и «К2»
Короткое замыкание К3-К4	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Короткое замыкание между контактами «К3» и «К4»
Короткое замыкание К1-К3	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Короткое замыкание между контактами «К1» и «К3»
Короткое замыкание сенсора	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Короткое замыкание в цепи первичного преобразователя

Наименование	Допустимые значения	Примечание
Выход за пределы K1-K2 при K3	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Короткое замыкание определяется на основе выхода измеренного значения за пределы измерений
Выход за пределы K1-K2 при K3	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Короткое замыкание определяется на основе выхода измеренного значения за пределы измерений
Короткое замыкание компенсатора	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Короткое замыкание в цепи компенсатора холодного спая
Обрыв K1 K2	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Обрыв в цепи между контактами «K1» и «K2»
Обрыв K1 K3	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Обрыв в цепи между контактами «K1» и «K3»
Обрыв K3 K4	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Обрыв в цепи между контактами «K3» и «K4»
Обрыв сенсора	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Обрыв в цепи первичного преобразователя
Выход за пределы K1-K2 при обрыве	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Обрыв определяется на основе выхода измеренного значения за пределы измерений
Выход за пределы K1-K3 при обрыве	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Обрыв определяется на основе выхода измеренного значения за пределы измерений
Обрыв компенсатора	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Обрыв в цепи компенсатора холодного спая
Калибровочные настройки повреждены	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Повреждение параметров, хранящихся в энергонезависимой памяти
Токовый выход зафиксирован	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Значение тока унифицированного выходного сигнала зафиксировано и больше не соответствует первичной переменной
Токовый выход в насыщении	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Значение тока унифицированного выходного сигнала достигло своего максимального (минимального) значения и больше не соответствует первичной переменной
Заводские настройки повреждены	<input type="checkbox"/> вкл <input type="checkbox"/> выкл	Повреждение заводских значений параметров, хранящихся в энергонезависимой памяти
Служебные		
Перезагрузить устройство	–	Осуществляет перезагрузку ИП 205Н
Примечание – Индикатор серого цвета означает, что диагностика выполнена, ошибки в работе прибора отсутствуют («выкл»), индикатор красного цвета означает, что есть ошибки в работе прибора («вкл»)		

2.4.10 Конфигурация унифицированного выходного сигнала ИП 205Н

2.4.10.1 ИП 205Н имеет унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

2.4.10.2 Конфигурация унифицированного выходного сигнала осуществляется с помощью параметров унифицированного выходного сигнала постоянного тока (меню «Конфигурация», группа «Токовый выход»).

2.4.10.3 Значение тока унифицированного выходного сигнала определяется по формуле

$$I_{\text{out}} = \frac{(A - A_{\text{min}})}{(A_{\text{max}} - A_{\text{min}})} \cdot (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) + I_{\text{min}}, \quad (2.3)$$

где A - значение первичной переменной;

A_{min} - нижний предел преобразования;

A_{max} - верхний предел преобразования;

I_{min} - значение тока 4 мА;

I_{max} - значение тока 20 мА.

2.4.10.4 В случае возникновения обрыва или короткого замыкания входных цепей, а также в случае повреждения параметров конфигурации, ИП 205Н формирует унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, равный 3,5 мА (ток ошибки).

2.4.10.5 Диагностика унифицированного выходного сигнала осуществляется с помощью «Меню режима фиксированного тока». Диагностика унифицированного выходного сигнала формирует фиксированный ток и является приоритетным по отношению к другим запросам на формирование тока.

2.4.10.6 При включении диагностики унифицированного выходного сигнала необходимо убедиться, что он не участвует в контуре безопасности или другом критически важном контуре автоматического управления.

2.4.10.7 Режим фиксированного тока сопровождается статусом «Токовый выход зафиксирован».

2.4.11 Самодиагностика

2.4.11.1 В ИП 205Н реализована самодиагностика, позволяющая своевременно обнаружить неисправность работы ИП 205Н или отклонение от нормальных условий эксплуатации. Самодиагностика производится непрерывно. Самодиагностика, реализованная в ИП 205Н, приведена в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Самодиагностика ИП 205Н

Самодиагностика	Регулярность
Проверка параметров конфигурации	Однократно при включении питания или перезагрузке
Проверка обрыва и короткого замыкания входных цепей	Непрерывно
Проверка значений переменных прибора на выход за допустимый диапазон	Непрерывно

2.4.11.2 Пользовательская диагностика ИП 205Н осуществляется путем мониторинга статусов по HART-протоколу (п. 2.4.9).

2.4.11.3 Типовые неисправности ИП 205Н и способы их устранения приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Типовые неисправности и способы их устранения

Неисправность	Способ устранения
Ток в цепи унифицированного выходного сигнала не соответствует расчетному значению	Проверить условие формирования тока ошибки. Выполнить диагностику унифицированного выходного сигнала в соответствии с п. 2.4.11. В случае успешной диагностики проверить параметры унифицированного выходного сигнала в соответствии с п. 2.4.10, в противном случае ИП 205Н технически неисправен.

2.5 Обеспечение взрывобезопасности

2.5.1 Обеспечение взрывобезопасности ИП 205Ex, ИП 205ExH

2.5.1.1 Взрывобезопасность ИП 205Ex, ИП 205ExH обеспечивается конструкцией и схемотехническим исполнением электронной части в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.5.1.2 В токовой цепи ИП 205Ex, ИП 205ExH установлены токоограничительные элементы и диоды защиты от обратной полярности питающего напряжения.

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

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

2.5.1.5 ИП 205, ИП 205ExH должны эксплуатироваться с источниками питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.5.1.6 Суммарные емкость и индуктивность ИП 205Ex, ИП 205ExH кабельной линии связи, источника питания и регистрирующей аппаратуры не должны превышать максимальных значений, допустимых по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) для взрывоопасных смесей, в среде которых эксплуатируется оборудование.

2.5.1.7 При эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры ИП 205Ex, ИП 205ExH вследствие нагрева от измеряемой среды выше температуры, допустимой для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты.

2.5.1.8 Входные электрические параметры ИП 205Ex, ИП 205ExH не превышают следующих значений:

- | | |
|---|----------|
| - максимальный входной ток I_i : | 120 мА; |
| - максимальное входное напряжение U_i : | 30 В; |
| - максимальная входная мощность P_i : | 0,9 Вт; |
| - максимальная внутренняя емкость C_i : | 27 нФ; |
| - максимальная внутренняя индуктивность L_i : | 0,4 мГн. |

2.5.1.9 Выходные электрические параметры ИП 205Ex, ИП 205ExH не должны превышать следующих значений:

- | | |
|--|-------------|
| - максимальный выходной ток I_o : | 25 мА; |
| - максимальное выходное напряжение U_o : | 6,2 В; |
| - максимальная выходная мощность P_o : | 0,04 Вт; |
| - максимальная внешняя емкость C_o : | 30 мкФ; |
| - максимальная внешняя индуктивность L_o : | 56 мГн; |
| - максимальное отношение внешних индуктивности и сопротивления L_o/R_o : | 0,9 мГн/Ом. |

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

- подключаемые к ИП 205Ex, ИП 205ExH источник питания и регистрирующая аппаратура должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения ИП 205Ex, ИП 205ExH во взрывоопасной зоне;
- при эксплуатации ИП 205Ex, ИП 205ExH во взрывоопасных зонах они должны быть установлены в металлическом корпусе (головке термопреобразователя) или в металлическом шкафу, которые не ухудшают вид и уровень взрывозащиты ИП 205Ex, ИП 205ExH и обеспечивают степень защиты оболочки, соответствующим условиям эксплуатации ИП 205Ex, ИП 205ExH, а максимальная температура окружающей среды не должна превышать значений, приведенных в эксплуатационной документации на ИП 205Ex, ИП 205ExH;
- замена, подключение и отключение ИП 205Ex, ИП 205ExH должны осуществляться при выключенном питании.

2.6 Маркировка

2.6.1 Маркировка

Маркировка производится в соответствии с ГОСТ 26828-86 и чертежом НКГЖ.405541.017СБ.

2.6.2 Маркировка взрывобезопасных ИП 205Ех, ИП 205ЕхН

2.6.2.1 На поверхности корпуса взрывобезопасных ИП 205Ех, ИП 205ЕхН установлена табличка с маркировкой и указаны:

- зарегистрированный товарный знак;
- обозначение типа;
- маркировка взрывозащиты (п. 2.1.6);
- дата выпуска и заводской номер изделия;
- специальный знак взрывобезопасности согласно приложению 2 ТР ТС 012/2011;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- номер сертификата соответствия;
- степень защиты от попадания внешних твердых предметов и воды;
- напряжение питания и мощность;
- выходной сигнал;
- диапазон температур окружающей среды (в зависимости от исполнения, п. 2.1.11).

2.7 Упаковка

2.7.1 Упаковка должна производиться в соответствии с ГОСТ 23170-78 и обеспечивать полную сохраняемость ИП 205, ИП 205Н.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Подготовка изделий к использованию

3.1.1 Указания мер безопасности

3.1.1.1 Безопасность эксплуатации ИП 205, ИП 205Н обеспечивается:

- надежным креплением ИП 205, ИП 205Н при монтаже на объекте;
- конструкцией (все составные части ИП 205, ИП 205Н, находящиеся под напряжением, размещены в корпусах, обеспечивающих защиту обслуживающего персонала от прямого соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением).

3.1.1.2 По способу защиты человека от поражений электрическим током ИП 205, ИП 205Н соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяют требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ IEC 61010-1-2014.

3.1.1.3 При испытании ИП 205, ИП 205Н необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, а при эксплуатации – «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.1.1.4 ИП 205, ИП 205Н должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

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

3.1.1.6 При эксплуатации ИП 205, ИП 205Н должны выполняться требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерений и оборудование, в комплекте с которыми они работает.

3.1.1.7 Замену, присоединение и отсоединение ИП 205, ИП 205Н следует производить при отключенном электрическом питании.

3.1.2 Внешний осмотр

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

При наличии дефектов, влияющих на работоспособность ИП 205, ИП 205Н, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего их применения.

3.1.2.2 У каждого ИП 205, ИП 205Н проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

3.1.3 Опробование

3.1.3.1 ИКСУ подготавливают к работе в режиме воспроизведения сигнала, соответствующего входному сигналу ИП 205, ИП 205Н. Подключают ИП 205, ИП 205Н к ИКСУ в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.1.3.2 Подключают ИП 205Н к персональному компьютеру и запускают программное обеспечение «HART MultiConfig».

3.1.3.3 Задают с помощью ИКСУ воспроизводимое (действительное) значение температуры, равное нижнему пределу измерений.

3.1.3.4 Измеряют выходной сигнал ИП 205, ИП 205Н и убеждаются, что его значение соответствует входному сигналу.

3.1.4 Монтаж изделий

3.1.4.1 ИП 205, ИП 205Н монтируют в корпус термопреобразователя и закрепляют с помощью винтов.

3.1.4.2 Схемы электрические подключений ИП 205, ИП 205Н приведены в приложении Б.

3.1.4.3 Монтаж взрывозащищенных ИП 205Ex, ИП 205ExН должен производиться с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», ГОСТ IEC 60079-14-2013.

3.2 Использование изделий

3.2.1 Устанавливают ИП 205, ИП 205Н на объекте в соответствии с требованиями п. 3.1.4.

3.2.2 Осуществляют подключение ИП 205Н к ПК и приборам в соответствии приложением Б.

3.2.3 Производят задание конфигурации ИП 205Н в соответствии с рекомендациями п. 2.4.

3.2.4 Определяют измеряемую температуру Т по формуле

$$T = \frac{(I - I_H)}{(I_B - I_H)} \cdot (T_B - T_H) + T_H, \quad (3.1)$$

где I - значение унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока, соответствующее измеренной температуре, мА;

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

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

Для ИП 205Н при использовании HART-протокола измеренные значения температуры получают с помощью программы «HART MultiConfig» (меню «Монитор»).

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку ИП 205, ИП 205Н проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации по документу РТ-МП-206-207-2025 «ГСИ. Преобразователи измерительные ИП 205. Методика поверки», утвержденному в установленном порядке.

4.2 Интервал между поверками составляет пять лет.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание ИП 205, ИП 205Н сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ИП 205, ИП 205Н, и включают:

- внешний осмотр;
- проверку прочности крепления ИП 205, ИП 205Н;
- проверку функционирования.

5.3 Периодическую поверку ИП 205, ИП 205Н производят не реже одного раза в два года в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

5.4 ИП 205, ИП 205Н с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт ИП 205, ИП 205Н производится на предприятии-изготовителе или авторизованном сервисном центре.

5.5 Обеспечение взрывобезопасности при монтаже

ИП 205Ех, ИП 205ЕхН 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), «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», настоящего руководства по эксплуатации, инструкции по монтажу электрооборудования, в составе которого устанавливается ИП 205Ех, ИП 205ЕхН.

Перед монтажом ИП 205Ех, ИП 205ЕхН должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты и ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- отсутствие повреждений корпуса ИП 205Ех, ИП 205ЕхН;
- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- состояние элементов заземления.

Электрический монтаж ИП 205Ех, ИП 205ЕхН должен производиться в соответствии со схемами электрическими соединений, приведенными на рисунках приложения Б. 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 205Ех, ИП 205ЕхН.

ИП 205Ех, ИП 205ЕхН должны быть заземлены. 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 205Ех, ИП 205ЕхН в эксплуатацию после их монтажа и организация эксплуатации должны производиться в полном соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», а также действующих инструкций на электрооборудование, в котором установлен ИП 205Ех, ИП 205ЕхН.

Эксплуатация ИП 205Ех, ИП 205ЕхН должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования, указанные в подразделах «Обеспечение взрывозащищенности» и «Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации».

При эксплуатации необходимо наблюдать за нормальной работой ИП 205Ех, ИП 205ЕхН, 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 205Ех, ИП 205ЕхН.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены все работы внешнего осмотра, а также проверено состояние контактных соединений внутри корпуса ИП 205Ех, ИП 205ЕхН. Периодичность профилактических осмотров устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации ИП 205Ех, ИП 205ЕхН.

Эксплуатация ИП 205Ех, ИП 205ЕхН с повреждениями и неисправностями запрещается.

Ремонт взрывобезопасных ИП 205Ех, ИП 205ЕхН выполняется организацией-изготовителем.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия хранения ИП 205, ИП 205Н 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 205, ИП 205Н в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3 ИП 205, ИП 205Н следует хранить на стеллажах.

6.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и ИП 205, ИП 205Н должно быть не менее 100 мм.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 ИП 205, ИП 205Н транспортируются 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 205, ИП 205Н должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3 Транспортировать ИП 205, ИП 205Н следует упакованными в пакеты или поштучно.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 ИП 205, ИП 205Н не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

8.2 После окончания срока службы ИП 205, ИП 205Н подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами по утилизации черных и цветных металлов, принятыми в эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры
ИП 205, ИП 205Н

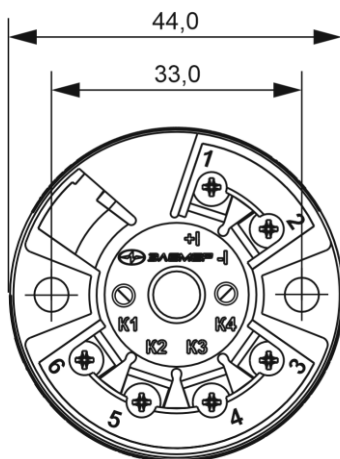
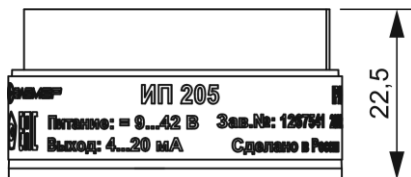


Рисунок А.1 – Габаритные размеры ИП 205, ИП 205Ех

Продолжение приложения А

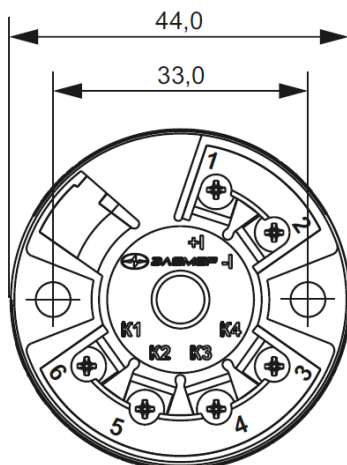


Рисунок А.2 – Габаритные размеры ИП 205Н, ИП 205ЕхН

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы подключений ИП 205, ИП 205Н

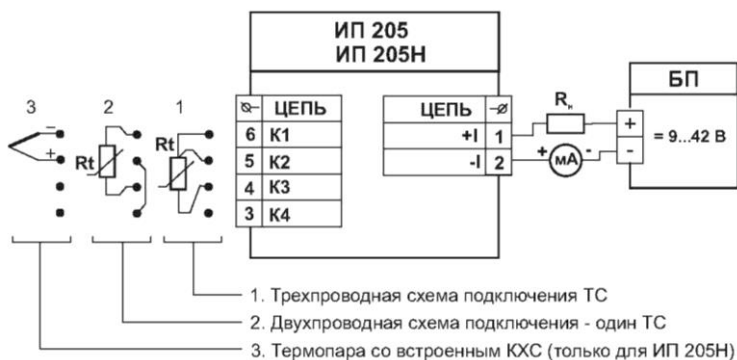


Рисунок Б.1 – Схема электрическая подключений по унифицированному выходному сигналу постоянного тока от 4 до 20 мА

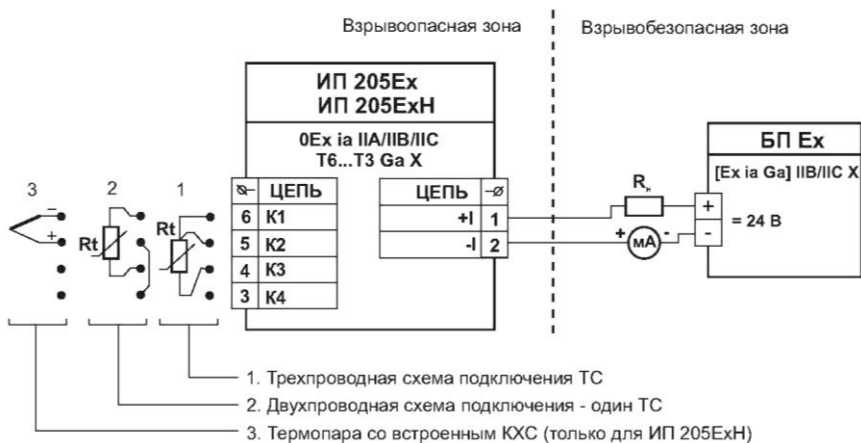


Рисунок Б.2 – Схема электрическая подключений ИП 205Ex, ИП 205ExH по унифицированному выходному сигналу постоянного тока от 4 до 20 мА при установке преобразователей во взрывоопасной зоне

Продолжение приложения Б

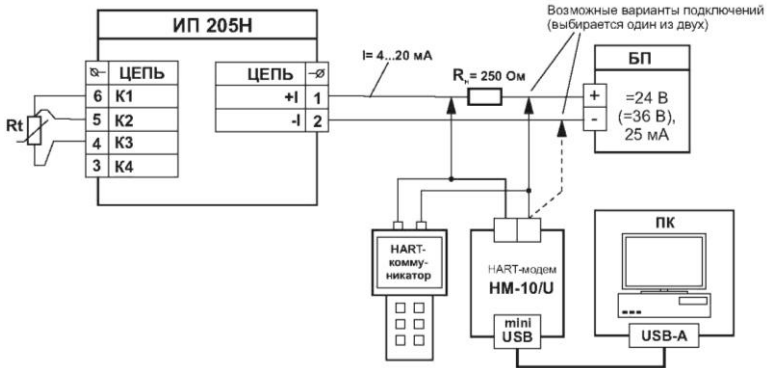


Рисунок Б.1 – Схема электрическая подключений
ИП 205H по HART-протоколу

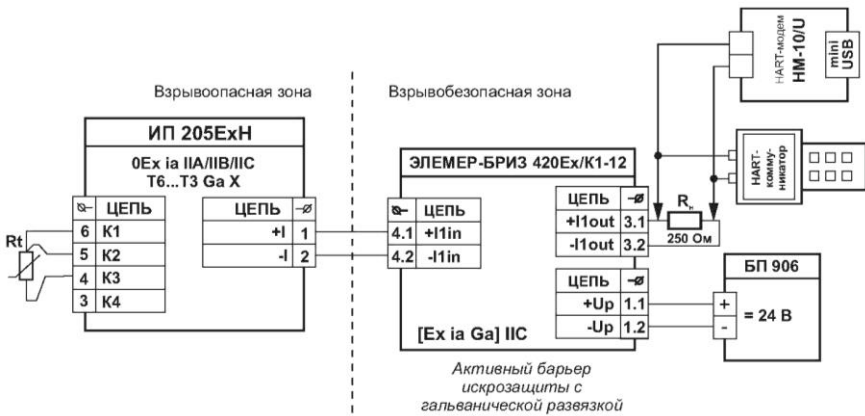


Рисунок Б.2 – Схема электрическая подключений
ИП 205ExH по HART-протоколу при установке
ИП 205ExH во взрывоопасной зоне

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Форма заказа

Пример записи обозначения при заказе

ИП 205	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

1 Тип прибора – ИП 205.

2 Исполнение

- «-» – общепромышленное (базовое исполнение);
- «Ех» – взрывозащищённое с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

3 Модификация

- «-» – унифицированный выходной сигнал постоянного тока, конфигурируется в соответствии с заказом только на заводе-изготовителе;
- «Н» – унифицированный выходной сигнал постоянного тока и цифровой сигнал HART-протокола для конфигурирования изделия.

4 Тип НСХ (входного сигнала) для ИП 205:

- код заказа «**100М**» – термопреобразователь сопротивления с НСХ 100М. Диапазон измерений: от минус 50 до плюс 200 °С.
- код заказа «**Pt100**» – термопреобразователь сопротивления с НСХ Pt100. Диапазон измерений: от минус 200 до плюс 600 °С.
- код заказа «**ТХА(К)**» – преобразователь термоэлектрический типа К. Диапазон измерений: от минус 50 до плюс 1300 °С.

Базовое исполнение «Pt100»

5 Диапазон измерений температуры (перенастраиваемый для ИП 205Н)

Базовое исполнение «0...100» °С

6 Код класса точности: см. таблицы 1 и 2.

Базовое исполнение – «В»

7 Схема подключения термопреобразователя сопротивления (если в п. 4 выбрано «Pt100» или «100М»):

- код заказа «**3**» – трёхпроводная схема подключения
- код заказа «**2**» – двухпроводная схема подключения

Базовое исполнение – «3»

8 Код климатического исполнения (таблица 3)

Базовое исполнение – «t2570C3»

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

10 Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (код заказа «360П»).

11 Код заказа «ГП» – первичная поверка изделия.

12 Маркировка взрывозащиты (таблица 4) при указании кода «Ex» в п. 2.

13 Обозначение технических условий.

ПРИМЕРЫ ЗАКАЗА

ИП 205	Ex	H/	Pt100/	0...150/	B/	3/	t6080C2/
1	2	3	4	5	6	7	8

-/	-/	ГП/	0Ex ia IIC T6 Ga X/	НКГЖ.405541.017ТУ
9	10	11	12	13