

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные ИП 205

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные ИП 205 (далее по тексту – ИП или преобразователи) 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.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на измерении и преобразовании сигналов от первичных термопреобразователей в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, совмещенный с цифровым частотно-модулированным сигналом HART-протокола. Сигнал с подключенного термопреобразователя поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в цифровой сигнал. Цифровой сигнал обрабатывается с помощью микропроцессорного модуля прибора и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у ИП частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола.

Преобразователи выпускаются в следующих модификациях: ИП 205 и ИП 205Н. Модификации ИП различаются конструктивным исполнением и функциональными возможностями.

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 программного обеспечения (ПО) при подключении ИП 205Н к персональному компьютеру (ПК).

Преобразователи представляют собой конструкцию круглой формы с расположенными на ней клеммами для подключения источника питания, входного сигнала и выходного сигнала постоянного тока (для ИП 205Н – с HART-протоколом).

Преобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное: ИП 205, ИП 205Н;
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» (Ex): ИП 205Ex, ИП 205ExH.

Фотографии общего вида ИП представлены на рисунке 1. По требованию потребителя допускается поставка ИП с различными вариантами окраски корпуса, отличными от приведенных на фотографиях.

Заводской номер в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, и знак утверждения типа наносятся термотрансферным способом на маркировочную табличку, закрепленную на корпус приборов. Обозначения мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Пломбирование ИП не предусмотрено.

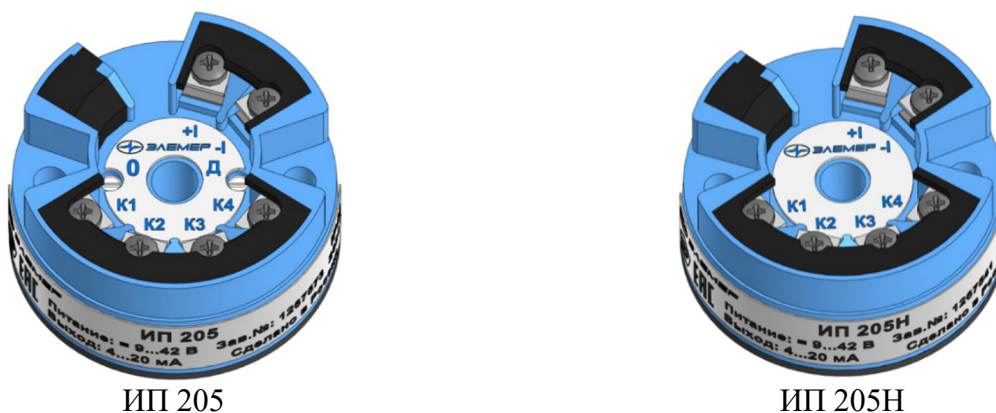


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей

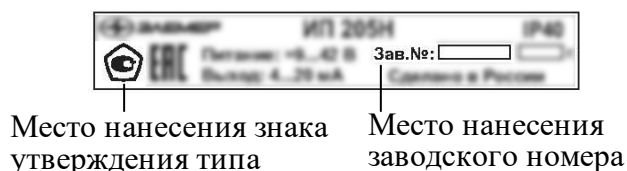


Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

В ИП 205 предусмотрено только встроенное ПО. В ИП 205Н предусмотрено встроенное и внешнее ПО.

Программное обеспечение, встроенное в микропроцессорный модуль ИП, включает метрологически значимую часть, которая является фиксированной и может быть изменена только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО «HART MultiConfig» предназначено для взаимодействия ИП 205Н с ПК и не оказывает влияния на метрологические характеристики ИП 205Н. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерений в процессе эксплуатации ИП 205Н. Конфигурирование включает задание пользовательских параметров. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ИП 205Н и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ИП 205	ИП 205Н
Идентификационное наименование ПО	IP205C	IP205H
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XX	12.XX
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует	

В идентификационных номерах встроенного ПО фиксированные цифры отвечают за метрологически значимую часть и являются неизменными, при этом X – любое целое число из ряда 0,..., 9.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИП

Наименование характеристики	Значение
Тип НСХ входного сигнала, диапазон измерений, пределы допускаемой основной приведённой погрешности ИП 205	приведены в таблице 3
Тип НСХ входного сигнала, диапазон измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИП 205Н	приведены в таблице 4
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С - ИП 205, % - ИП 205Н по цифровому сигналу, °С - унифицированного выходного сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя ИП 205Н, мА	$\pm 0,5 \cdot \gamma^{1)}$ $\pm 0,5 \cdot \Delta_{\text{оснI}}^{2)}$ $\pm 0,5 \cdot \Delta_{\text{оснII}}^{2)}$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП для конфигурации с ТП и компенсатором температуры холодного спая (КХС), вызванной изменением температуры их свободных концов во всем диапазоне рабочих температур, °С - ИП 205 - ИП 205Н	$\pm (0,4 + 0,01 \cdot T_{\text{н.у.}} - T)^{3)}$ $\pm (0,2 + 0,01 \cdot T_{\text{н.у.}} - T)^{3)}$
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Примечания 1 ¹⁾ Информация о γ для ИП 205 приведена в таблице 3. 2 ²⁾ Информация о $\Delta_{\text{оснI}}$ и $\Delta_{\text{оснII}}$ для ИП 205Н приведена в таблице 4. 3 ³⁾ $T_{\text{н.у.}}$ – температура при нормальных условиях измерений, °С; T – температура окружающего воздуха, °С.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИП 205

Тип НСХ ¹⁾ (входного сигнала)	Диапазон измерений и преобразования входного сигнала (в температурном эквиваленте), °С ²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности ИП 205 γ , %	
		код класса точности	
		A	B
Pt100	от -200 до +600	$\pm \left(\frac{0,2}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,1 \right)$	$\pm \left(\frac{0,3}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,2 \right)$
100M	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	$\pm \left(\frac{0,7}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,1 \right)$	$\pm \left(\frac{0,9}{T_B - T_H} \cdot 100 + 0,2 \right)$
Примечания 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_B , T_H – верхний и нижний пределы диапазона измерений, °С.			

Таблица 4 – 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

Примечания

1 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 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока ($\Delta_{\text{оснI}}$):
±0,008 мА – для индекса заказа А;
±0,012 мА – для индекса заказа В.

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

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

где: $\Delta_{\text{оснт}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности по цифровому сигналу HART-протокола, °С;
 $T_{\text{В}}$, $T_{\text{Н}}$ – верхний и нижний пределы диапазона измерений, °С;
 $\Delta_{\text{оснI}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, мА;
 $I_{\text{В}}$, $I_{\text{Н}}$ – верхний и нижний пределы диапазона унифицированного выходного сигнала постоянного тока, мА.

Таблица 5 – Основные технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания - номинальное значение напряжения постоянного тока, В - для ИП 205, ИП 205Н - для ИП 205Ех, ИП 205ЕхН	24; 36 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8 (при напряжении питания 36 В) 0,6 (при напряжении питания 24 В)
Выходные сигналы: - унифицированный сигнал постоянного тока, мА - цифровой сигнал (только для ИП 205Н)	от 4 до 20 HART
Габаритные размеры, мм, не более - высота - диаметр	23 44
Масса, кг, не более	0,1
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С (в зависимости от климатического исполнения) ¹⁾	от -25 до +70, от -40 до +70, от -60 до +70, от -60 до +80

Наименование характеристики	Значение
- относительная влажность при температуре +35 °С, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Примечания 1 ¹⁾ Климатическое исполнение выбирается при заказе, фактическое значение указывается в паспорте	

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель приборов термотрансферным способом и (или) на руководство по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки преобразователей представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность ИП

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный ИП 205 ИП 205Н	НКГЖ.405541.017 НКГЖ.405541.018	1 шт.	Исполнение в соответствии с заказом
Комплект программного обеспечения	-	1 шт.	для ИП 205Н
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.405541.017РЭ	1 экз.	-
Паспорт	НКГЖ.405541.017ПС	1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 3.2 НКГЖ.405541.017РЭ, руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

НКГЖ.405541.017ТУ Преобразователи измерительные ИП 205. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие
«ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
ИНН 5044003551
Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1
Телефон: +7(495) 988-48-55
E-mail: elemer@elemer.ru
Web-сайт: www.elemer.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие
«ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
ИНН 5044003551
Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1
Телефон: +7(495) 988-48-55
E-mail: elemer@elemer.ru
Web-сайт: www.elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной
метрологии - Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

