

Преобразователи измерительные серий IM, IMX

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные серий IM, IMX (далее – преобразователи или ИП) предназначены для измерительных преобразований и гальванической развязки аналоговых сигналов от датчиков в виде силы, напряжения постоянного электрического тока (в том числе сигналов от термопар), частоты переменного электрического тока и электрического сопротивления (в том числе сигналов от термопреобразователей сопротивления) в унифицированные аналоговые сигналы силы, напряжения постоянного электрического тока. Некоторые модели ИП также предназначены для передачи сигналов из взрывоопасной зоны в безопасную зону и наоборот.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании аналоговых сигналов от датчиков в виде силы, напряжения постоянного электрического тока (в том числе сигналов от термопар), частоты переменного электрического тока и электрического сопротивления (в том числе сигналов от термопреобразователей сопротивления) в унифицированные аналоговые сигналы силы постоянного электрического тока с возможностью наложения на него цифрового частотно-модулированного сигнала в стандарте HART и/или напряжения постоянного электрического тока.

Преобразователи измерительные серий IM, IMX изготавливаются следующих исполнений: IM12-AI, IM12-AO, IM12-TI, IM12-FI, IMX12-AI, IMX12-AO, IMX12-TI, IMX12-FI различающиеся друг от друга по метрологическим и техническим характеристикам, возможностью конфигурирования преобразователей с помощью персонального компьютера и специального программного обеспечения, а также возможностью передачи сигналов из/во взрывоопасную зону. Преобразователи серии IMX выполнены во взрывозащищенном исполнении с искробезопасными входными или выходными цепями и имеют маркировку взрывозащиты 2Ex nA nC [ic Gc] IIC T4 Gc, [Ex ia Ga] IIC по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

Преобразователи измерительные серий IM, IMX конструктивно выполнены в пластмассовом разборном корпусе прямоугольной формы, внутри которого расположен электронный блок, включающий в себя аналого-цифровой преобразователь, цифро-аналоговый преобразователь, микропроцессор и вспомогательные цепи. Входные и выходные клеммные блоки с винтовыми или пружинными зажимами расположены на противоположных сторонах корпуса.

Преобразователи исполнений IM12-AI, IM12-AO, IMX12-AI, IMX12-AO представляют собой одно- и двух- канальные промежуточные устройства с гальванической развязкой входа, выхода и цепей питания и предназначены для измерения и преобразования аналоговых сигналов с двухпроводных датчиков или измерительных преобразователей с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или напряжения от 1 до 5 В (только для исполнений IM12-AI, IMX12-AI) с возможностью наложения на него цифрового сигнала HART-протокола.

Преобразователи исполнений IM12-TI, IMX12-TI представляют собой одно- и двухканальные промежуточные устройства с гальванической развязкой входа, выхода и цепей питания и предназначены для измерения и преобразования сигналов напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, а также сигналов поступающих от термопреобразователей сопротивления и термопар в сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и от 0 до 20 мА.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Преобразователи исполнения IM12-FI, IMX12-FI представляют собой одно- и двухканальные промежуточные устройства с гальванической развязкой входа, выхода и цепей питания и предназначены для измерения и преобразования сигналов частоты переменного тока в сигналы силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и от 0 до 20 мА.

Общий вид преобразователей серий IM, IMX представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей серий IM, IMX

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) у преобразователей исполнений IM(X)12-AI, IM(X)12-AO отсутствует. ПО у преобразователей исполнения IM(X)12-TI состоит из встроенной и автономной части ПО. Для функционирования преобразователей необходимо наличие встроенной части ПО. Метрологически значимой является только встроенная часть ПО.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные встроенной части ПО преобразователей исполнения IM(X)12-TI приведены в таблице 1, для IM(X)12-FI приведены в таблице 2.

Уровень защиты автономной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные автономной части ПО преобразователей исполнения IM(X)12-TI приведены в таблице 1, для IM(X)12-FI приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО IM(X)12-TI

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное ПО	автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	software	IODD
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0.0	не ниже V01.0000
Цифровой идентификатор ПО	не используется	

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО IM(X)12-FI

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное ПО	автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	software	IODD
Номер версии (идентификационный номер ПО) IM(X)12-FI-2SF-2I	не ниже 1.0.0.0	не ниже V01.0000
Номер версии (идентификационный номер ПО) IM(X)12-FI-1SF-1I1R	не ниже 1.0.0.0	не ниже V01.0000
Цифровой идентификатор ПО	не используется	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИП представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИП

Наименование функциональной группы	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона выходных сигналов погрешности преобразователей, %	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему пределу диапазона выходных сигналов погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, %/1 °С
IM(X)12-AI IM(X)12-AO	±0,05	±0,005 (для диапазона температур окружающей среды от -25 до 0 °С включ.) ±0,002 (для диапазона температур окружающей среды св. 0 до +21 °С и от +25 до +70 °С)
IM(X)12-FI	±0,15 (для диапазона выходных сигналов от 0 до 20 мА) ±0,13 (для диапазона выходных сигналов от 4 до 20 мА)	±0,0025
IM(X)12-TI	рассчитывается по формуле (1)	рассчитывается по формуле (2)

Примечания:

Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона выходных сигналов погрешности преобразователей функциональной группы IM(X)12-TI рассчитываются по формуле, %:

$$\gamma(\Sigma_{осн}) = \pm \left[\left(\frac{\Delta_{эм.осн.}}{R(U)_{max} - R(U)_{min}} \right) + \left(\frac{\Delta_{эм.осн.}}{I_{max} - I_{min}} \right) \right] \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $D_{э.осн.}$ - составляющая основной погрешности по входному сигналу (согласно таблице 4);

Продолжение таблицы 3

<p>$D_{\text{вых.осн.}}$ - составляющая основной погрешности по выходному сигналу (согласно таблице 4); $R(U)_{\text{max}}-R(U)_{\text{min}}$ - диапазон измерений в Ом или мВ; $I_{\text{max}}-I_{\text{min}}$ - диапазон изменения выходного сигнала (16 или 20 мА).</p> <p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур рассчитываются по формуле, мА/1 °С:</p> $\Delta(\Sigma\text{доп}) = \pm \left[\Delta_{\text{вх.доп.}} \cdot \left(\frac{I_{\text{max}}-I_{\text{min}}}{R(U)_{\text{max}}-R(U)_{\text{min}}} \right) + \Delta_{\text{вых.доп.}} \right], \quad (2)$ <p>где $D_{\text{вх.доп.}}$ - составляющая дополнительной погрешности по входному сигналу (согласно таблице 5); $D_{\text{вых.доп.}}$ - составляющая дополнительной погрешности по выходному сигналу, равная 0,0005 мА; $R(U)_{\text{max}}-R(U)_{\text{min}}$ - диапазон измерений в Ом или мВ; $I_{\text{max}}-I_{\text{min}}$ - диапазон изменения выходного сигнала (16 или 20 мА).</p> <p>Пределы абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары (для преобразователей функциональной группы IM(X)12-TI), °С: ± 2; ± 1 при использовании дополнительного модуля термокомпенсации IMX12-2-СJT.</p>

Таблица 4 - Пределы допускаемых основной и дополнительной погрешностей преобразователей функциональной группы IM(X)12-TI

Тип НСХ, входные/выходные сигналы	Диапазон измерений	Составляющая основной погрешности по входному сигналу ($D_{\text{вх.осн.}}$)	Составляющая основной погрешности по выходному сигналу ($D_{\text{вых.осн.}}$)	Составляющая дополнительной погрешности по входному сигналу /1°С ($D_{\text{вх.доп.}}$)						
1	2	3	4	5						
Pt50	от -200 до +850 °С ¹⁾	$\pm 0,05$ Ом $\pm 0,5$ Ом ⁶⁾	$\pm 0,01$ мА	$\pm 0,005$ Ом $\pm 0,03$ Ом ⁶⁾						
Pt100										
Pt500										
Pt1000										
Ni50	от -60 до +250 °С ²⁾				$\pm 0,05$ Ом $\pm 0,5$ Ом ⁶⁾	$\pm 0,01$ мА	$\pm 0,005$ Ом $\pm 0,03$ Ом ⁶⁾			
Ni100										
Ni500										
Ni1000										
50П	от -200 до +850 °С ¹⁾							$\pm 0,05$ Ом $\pm 0,5$ Ом ⁶⁾	$\pm 0,01$ мА	$\pm 0,005$ Ом $\pm 0,03$ Ом ⁶⁾
100П										
500П										
1000П										
50М	от -50 до +200 °С ¹⁾	$\pm 0,05$ Ом $\pm 0,5$ Ом ⁶⁾	$\pm 0,01$ мА	$\pm 0,005$ Ом $\pm 0,03$ Ом ⁶⁾						
53М										
100М										
500М										
Ом-вход	от 0 до 5000 Ом				$\pm 0,05$ Ом $\pm 0,5$ Ом ⁶⁾	$\pm 0,01$ мА	$\pm 0,005$ Ом $\pm 0,03$ Ом ⁶⁾			

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
A	от 0 до +1750 °C ⁴⁾	±0,015 мВ	±0,01 мА	±0,0032 мВ
B	от 0 до +1750 °C ³⁾			
C	от 0 до +1750 °C ⁴⁾			
E	от -250 до +1000 °C ³⁾			
J	от -210 до +1200 °C ³⁾			
K	от -250 до +1300 °C ³⁾			
L	от -250 до +900 °C ⁵⁾			
N	от -250 до +1300 °C ³⁾			
R	от -50 до +1750 °C ³⁾			
S	от -50 до +1750 °C ³⁾			
T	от -250 до +400 °C ³⁾			
L (XK)	от -200 до +800 °C ³⁾			
A-1	от 0 до +1750 °C ³⁾			
A-2	от 0 до +1750 °C ³⁾			
A-3	от 0 до +1750 °C ³⁾			
M	от -200 до +100 °C ³⁾			
мВ-вход	от -150 до +150 мВ			
<p>¹⁾ Входной сигнал в Ом согласно ГОСТ 6651-2009 ²⁾ Входной сигнал в Ом согласно DIN 43760 ³⁾ Входной сигнал в мВ согласно ГОСТ Р 8.585-2001 ⁴⁾ Входной сигнал в мВ согласно МЭК 60584-1:2013 ⁵⁾ Входной сигнал в мВ согласно DIN 43710 ⁶⁾ Основная погрешность в режиме измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления и электрического сопротивления составляет: ±0,05 Ом для диапазона от 0 до 500 Ом; ±0,5 Ом для диапазона от 500 до 5000 Ом. Дополнительная погрешность на 1 °C в режиме измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления и электрического сопротивления составляет: ±0,005 Ом для диапазона от 0 до 500 Ом; ±0,03 Ом для диапазона от 500 до 5000 Ом</p>				

Технические характеристики преобразователей указаны в таблице 5.

Таблица 5 - Технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при температуре +23 °C, % - атмосферное давление, кПа 	<p>от +21 до +25 до 95 от 84 до 107</p>
<p>Рабочие условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при температуре +23 °C, % - атмосферное давление, кПа 	<p>от -25 до +70 до 95 от 84 до 107</p>
<p>Параметры электрического питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение питания постоянного тока, В 	<p>от 10 до 30</p>
<p>Габаритные размеры преобразователя, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высота - ширина - длина 	<p>128 120 12,5</p>

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь	Модель и исполнение в соответствии с заказом	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 201-040-2019	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 201-040-2019 «Преобразователи измерительные серий ИМ, ИМХ. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 22.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный Н4-7, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22125-01;
- мультиметр цифровой прецизионный 8508А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25984-08;
- магазин сопротивлений МСР-60М, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 2751-71;
- калибратор многофункциональный МС5-Р, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22237-08.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую поверхность преобразователя или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным серий ИМ, ИМХ

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

Общие технические условия

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля.

Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термомпары. Номинальные статические характеристики преобразования

Техническая документация фирмы «Hans Turck GmbH & Co. KG», Германия

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93