

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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.

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 °C
IM(X)12-AI IM(X)12-AO	±0,05	±0,005 (для диапазона температур окружающей среды от -25 до 0 °C включ.) ±0,002 (для диапазона температур окружающей среды св. 0 до +21 °C и от +25 до +70 °C)
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, %:

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

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

Продолжение таблицы 3

$D_{\text{вых.осн.}}$ - 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). Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур рассчитываются по формуле, мА/1 °С: $\Delta(\Sigma\partial\partial\partial) = \pm \left[\Delta_{\text{вх.доп.}} \cdot \left(\frac{I_{\text{max}}-I_{\text{min}}}{R(U)_{\text{max}}-R(U)_{\text{min}}} \right) + \Delta_{\text{вых.доп.}} \right], \quad (2)$ 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). 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-CJT.

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 °C ¹⁾	$\pm 0,05 \text{ Ом}$ $\pm 0,5 \text{ Ом}^{6)}$	$\pm 0,01 \text{ мА}$	$\pm 0,005 \text{ Ом}$ $\pm 0,03 \text{ Ом}^{6)}$
Pt100				
Pt500				
Pt1000				
Ni50	от -60 до +250 °C ²⁾			
Ni100				
Ni500				
Ni1000				
50П	от -200 до +850 °C ¹⁾			
100П				
500П				
1000П				
50М	от -50 до +200 °C ¹⁾			
53М				
100М				
500М				
Ом-вход	от 0 до 5000 Ом			

Продолжение таблицы 4

Продолжение таблицы

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			
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				

Технические характеристики преобразователей указаны в таблице 5.

Таблица 5 - Технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при температуре +23 °C, % - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 до 95 от 84 до 107
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при температуре +23 °C, % - атмосферное давление, кПа	от -25 до +70 до 95 от 84 до 107
Параметры электрического питания: - напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 30
Габаритные размеры преобразователя, мм, не более: - высота - ширина - длина	128 120 12,5

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 IM, IMX. 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 IM, IMX

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. Термодпары. Номинальные статические характеристики преобразования

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

Изготовитель

Фирма «Hans Turck GmbH & Co. KG», Германия

Адрес: Witzlebenstrasse 7, D-45472 Muehlheim an der Ruhr, Germany

Телефон: +49 (0) 208 4952-0

Факс: +49 (0) 208 4952-264

Web-сайт: www.turck.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТУРК РУС» (ООО «ТУРК РУС»)

Адрес: 127106, г. Москва, Алтуфьевское шоссе, д. 1/7

Телефон: +7 (495) 234-26-61

Факс: +7 (495) 234-26-65

Web-сайт: www.turck.ru

E-mail: russia@turck.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.