

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные серии IMX12

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные серии IMX12 (далее по тексту – преобразователи или ИП) предназначены для измерения, преобразования и гальванической развязки сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, а также нормированного аналогового сигнала постоянного тока в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (от 0 до 20 мА только для исполнения IMX12-ТИ) или напряжения от 1 до 5 В (только для исполнения IMX12-АИ), а также в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART (только для исполнений IMX12-АИ, IMX12-АО). Преобразователи предназначены для передачи сигналов из взрывоопасной зоны в безопасную зону и наоборот.

#### Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на измерении, преобразовании и гальванической развязки сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, а также нормированного аналогового сигнала постоянного тока в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (от 0 до 20 мА только для исполнения IMX12-ТИ) или напряжения от 1 до 5 В (только для исполнения IMX12-АИ) с возможностью наложения на него цифрового сигнала HART-протокола (только для исполнений IMX12-АИ, IMX12-АО).

Преобразователи серии IMX12 изготавливаются следующих исполнений: IMX12-АИ, IMX12-АО, IMX12-ТИ, различающиеся друг от друга по метрологическим и техническим характеристикам, а также возможностью конфигурирования преобразователей с помощью персонального компьютера и специального программного обеспечения.

Преобразователи измерительные серии IMX12 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 IMX12-АИ, IMX12-АО представляют собой одно- и двухканальные 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 исполнения IMX12-АИ) с возможностью наложения на него цифрового сигнала HART-протокола.

Преобразователи исполнения IMX12-ТИ представляют собой одно- и двухканальные промежуточные устройства с гальванической развязкой входа, выхода и цепей питания и предназначены для измерения и преобразования сигналов поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока, а также нормированного аналогового сигнала постоянного тока в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА или от 0 до 20 мА.

Фотография общего вида преобразователей измерительных серии IMX12 приведена на рисунке 1.

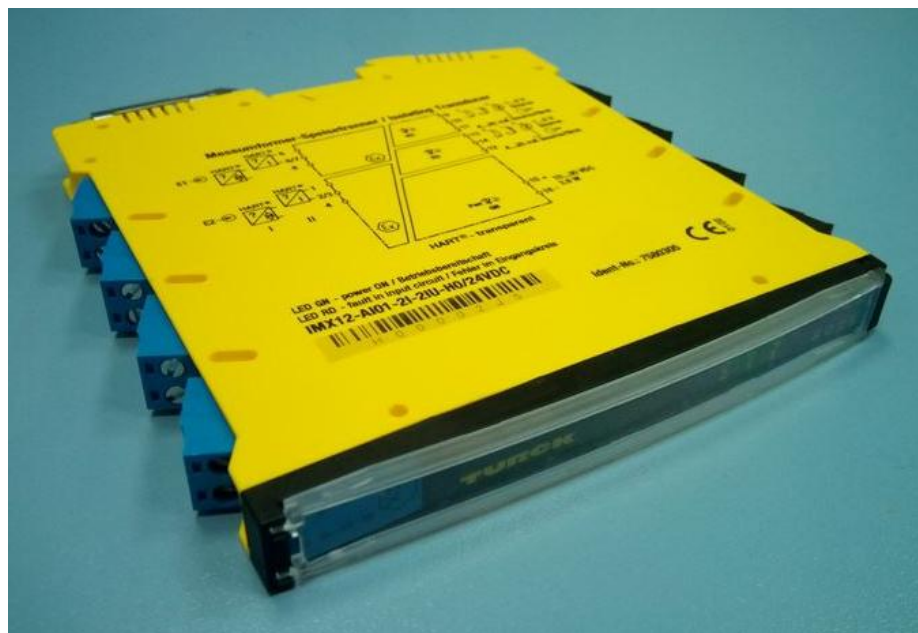


Рисунок 1 - Общий вид преобразователей измерительных серии IMX12

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) у преобразователей исполнений IMX12-AI, IMX12-AO отсутствует.

ПО у преобразователей исполнения IMX12-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 IMX12-TI приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	software
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	V1.0.3.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-
Примечание к таблице 1: <sup>(*)</sup> – и более поздние версии.	

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 IMX12-TI приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование автономного ПО	IODD
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(*)</sup>	V01.0000
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-
Примечание к таблице 2: <sup>(*)</sup> – и более поздние версии.	

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей измерительных серии IMX12 приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3

Для исполнений IMX12-AI, IMX12-AO	
Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон входных сигналов	от 4 до 20 мА
Диапазон выходных сигналов	от 4 до 20 мА или от 1 до 5 В
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (при температуре окружающей среды $23 \pm 5$ °С), %	$\pm 0,05$ (от верхнего предела диапазона выходных сигналов)
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды / 1 °С, %	$\pm 0,002$ (от верхнего предела диапазона выходных сигналов)

Таблица 4

Для исполнения IMX12-TI				
Тип НСХ, входные сигналы <sup>(2)</sup>	Диапазон измерений <sup>(1)</sup>		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования (при температуре окружающей среды $23 \pm 5$ °С) <sup>(3)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния температуры окружающей среды / 1 °С, % <sup>(3)</sup>
	мВ, Ом, мА	°С		
Pt50 ( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> )	от 9,26 до 195,24 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> )	от 18,52 до 390,48 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
Pt500 ( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> )	от 92,6 до 1952,4 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
Pt1000 ( $\alpha=0,00385$ °С <sup>-1</sup> )	от 185,2 до 3904,8 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
Ni50 ( $\alpha=0,00618$ °С <sup>-1</sup> )	от 34,75 до 144,6 Ом	от -60 до +250	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
Ni100 ( $\alpha=0,00618$ °С <sup>-1</sup> )	от 69,5 до 289,2 Ом	от -60 до +250	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
Ni500 ( $\alpha=0,00618$ °С <sup>-1</sup> )	от 347,5 до 1446 Ом	от -60 до +250	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
Ni1000 ( $\alpha=0,00618$ °С <sup>-1</sup> )	от 695,00 до 2892,00 Ом	от -60 до +250	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
50П ( $\alpha=0,00391$ °С <sup>-1</sup> )	от 8,62 до 197,58 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
100П ( $\alpha=0,00391$ °С <sup>-1</sup> )	от 17,24 до 395,16 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>
500П ( $\alpha=0,00391$ °С <sup>-1</sup> )	от 86,2 до 1975,8 Ом	от -200 до +850	$\pm 0,05$ Ом; $\pm 0,5$ Ом <sup>(4)</sup>	$\pm 0,005$ Ом; $\pm 0,03$ Ом <sup>(5)</sup>

Для исполнения ИМХ12-Т1				
Тип НСХ, входные сигналы <sup>(2)</sup>	Диапазон измерений <sup>(1)</sup>		Пределы до- пускаемой ос- новной абсо- лютной по- грешности ана- лого-цифрового преобразования (при темпера- туре окружаю- щей среды 23±5 °С) <sup>(3)</sup>	Пределы допус- каемой дополни- тельной абсолют- ной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния темпера- туры окружающей среды / 1 °С, % <sup>(3)</sup>
	мВ, Ом, мА	°С		
1000П ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от 172,4 до 3951,6 Ом	от -200 до +850	±0,05 Ом; ±0,5 Ом <sup>(4)</sup>	±0,005 Ом; ±0,03 Ом <sup>(5)</sup>
50М ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от 39,35 до 92,6 Ом	от -50 до +200	±0,05 Ом; ±0,5 Ом <sup>(4)</sup>	±0,005 Ом; ±0,03 Ом <sup>(5)</sup>
53М ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от 41,71 до 98,16 Ом	от -50 до +200	±0,05 Ом; ±0,5 Ом <sup>(4)</sup>	±0,005 Ом; ±0,03 Ом <sup>(5)</sup>
100М ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от 78,7 до 185,2 Ом	от -50 до +200	±0,05 Ом; ±0,5 Ом <sup>(4)</sup>	±0,005 Ом; ±0,03 Ом <sup>(5)</sup>
500М ( $\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от 393,5 до 926 Ом	от -50 до +200	±0,05 Ом; ±0,5 Ом <sup>(4)</sup>	±0,005 Ом; ±0,03 Ом <sup>(5)</sup>
А	от 0 до 26,416 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
В	от 0,431 до 13,014 мВ	от 300 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
С	от 0 до 30,399 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Е	от -8,825 до +76,373 мВ	от -200 до +1000	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Ж	от -7,890 до +69,553 мВ	от -200 до +1200	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
К	от -5,891 до +52,410 мВ	от -200 до +1300	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Л	от -8,15 до +53,14 мВ	от -200 до +900	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Н	от -3,990 до +47,513 мВ	от -200 до +1300	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Р	от -0,226 до +20,877 мВ	от -50 до +1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
С	от -0,236 до +18,503 мВ	от -50 до +1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Т	от -5,603 до +20,872 мВ	от - 200 до +400	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Л (по ГОСТ Р 8.585-2001)	от -9,488 до +66,466 мВ	от -200 до +800	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
А-1	от 0 до 26,416 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
А-2	от 0 до 26,656 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
А-3	от 0 до 26,200 мВ	от 0 до 1750	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
М (по ГОСТ Р 8.585-2001)	от -6,154 до +4,722 мВ	от -200 до +100	±0,015 мВ	±0,0032 мВ

Для исполнения ИМХ12-Т1				
Тип НСХ, входные сигналы <sup>(2)</sup>	Диапазон измерений <sup>(1)</sup>		Пределы до- пускаемой ос- новной абсо- лютной по- грешности ана- лого-цифрового преобразования (при темпера- туре окружаю- щей среды 23±5 °С) <sup>(3)</sup>	Пределы допус- каемой дополни- тельной абсолют- ной погрешности аналого-цифрового преобразования от влияния темпера- туры окружающей среды / 1 °С, % <sup>(3)</sup>
	мВ, Ом, мА	°С		
Напряжение	от -151 до +151 мВ	-	±0,015 мВ	±0,0032 мВ
Сопротивление	от 0 до 5000 Ом	-	±0,05 Ом; ±0,5 Ом <sup>(4)</sup>	±0,005 Ом; ±0,03 Ом <sup>(5)</sup>
Ток	от 0 до 20 мА	-	±0,01 мА	±0,0005 мА
	от 4 до 20 мА	-	±0,01 мА	±0,0005 мА

Примечания:

- 1) Допускается изготовление преобразователей с диапазонами измерений, отличными от приведенных в таблице 4, но не превышающих нижней и верхней границы приведенных диапазонов.
- 2) Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001/МЭК 60584-1:2013 соответственно, кроме типов НСХ Ni50, Ni100, Ni500, Ni1000, L
- 3) Пределы допускаемой основной и дополнительной приведенных погрешностей преобразователей вычисляются по формулам:  

$$D(S_{осн}), \% \text{ (от интервала измерений)} = \pm(D_{осн}/(R(U)_{max}-R(U)_{min})+0,005/(I_{max}-I_{min})) \cdot 100\%,$$

$$D(S_{доп}), \text{ мА} / 1 \text{ } ^\circ\text{С} = \pm(D_{доп} \cdot (I_{max}-I_{min})/(R(U)_{max}-R(U)_{min})+0,0005 \text{ мА}),$$
 где:  $D_{осн}$  и  $D_{доп}$  – значения основной абсолютной или дополнительной погрешности аналого-цифрового преобразования, Ом или мВ;  
 $R(U)_{max}$ ,  $R(U)_{min}$  – верхний/нижний предел интервала измерений, Ом или мВ;  
 $I_{max}$ ,  $I_{min}$  – верхний/нижний предел диапазона выходных сигналов, мА.
- 4) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования сигналов электрического сопротивления:  
 ±0,05 Ом для значений сопротивления не более 500 Ом;  
 ±0,5 Ом для значений сопротивления свыше 500 Ом.
- 5) Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности аналого-цифрового преобразования сигналов электрического сопротивления:  
 ±0,005 Ом для значений сопротивления не более 500 Ом  
 ±0,03 Ом для значений сопротивления свыше 500 Ом.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон выходных сигналов (для исполнения ИМХ12-Т1), мА:	от 4 до 20 или от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термомпары, °С:	±2
Количество каналов:	1 или 2
Напряжение питания постоянного тока, В:	от 10 до 30
Габаритные размеры, не более, мм:	120×12,5×128
Масса, не более, г:	200
Рабочие условия эксплуатации:	
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С:	от -25 до +70
Относительная влажность окружающей среды, %, не более:	95

#### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания и/или также на корпус преобразователя при помощи наклейки.

#### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

- преобразователь измерительный (исполнение по заказу) – 1 шт.;
- паспорт – 1 экз.;
- методика поверки МП 207.1-002-2016 – 1 экз.

#### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 207.1-002-2016 «Преобразователи измерительные серии ИМХ12. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 17.05.2016 г.

Основные средства поверки:

- компаратор-калибратор универсальный КМ300Р (регистрационный № 54727-13);
- мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС 3070-3 (регистрационный № 50281-12);
- калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный № 52489-13);
- термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (регистрационный № 61806-15).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

отсутствуют.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным серии ИМХ12**

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

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуски.

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

ГОСТ 8.558-2009. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

#### **Изготовитель**

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

Адрес: Witzlebenstraße 7, D-45472 Mülheim an der Ruhr, Germany

Тел./факс: + 49 (0) 208 4952-0 / + 49 (0) 208 4952-264

#### **Заявитель**

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

ИНН 7701630395

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

Тел./факс: (495) 234-26-61 / 234-26-65

#### **Испытательный центр**

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

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.