

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1910 от 19.08.2019 г.)

Преобразователи измерительные ТМА

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные ТМА (далее - преобразователи) предназначены для измерений и преобразований в цифровой код входных непрерывных сигналов постоянного тока и напряжения постоянного тока, преобразования цифровых данных в выходные непрерывные сигналы постоянного тока и напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на измерении и преобразовании в цифровой код с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) входных сигналов постоянного тока и напряжения постоянного тока, обратном преобразовании с помощью цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) цифровых данных в выходные непрерывные сигналы постоянного тока и напряжения постоянного тока.

Алгоритм работы преобразователей реализован программным путем с помощью микропроцессора, который управляет работой АЦП и ЦАП, производит цифровую обработку сигналов, самодиагностику работоспособности, обмен информацией по последовательному интерфейсу RS-485.

Преобразователи выполнены в унифицированном пластмассовом корпусе, со степенью защиты от внешних воздействий IP20, обеспечивающем крепление преобразователя на рельс монтажный DIN 35.

Преобразователи выпускаются в трех модификациях, отличающихся набором выполняемых функций. Обозначения и функциональные особенности модификаций приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение	Функциональное назначение
ТМА-102	Формирование непрерывных сигналов напряжения постоянного тока и постоянного тока по двум независимым каналам
ТМА-301	Измерение и преобразование непрерывных сигналов постоянного тока и напряжения постоянного тока по трем независимым каналам, формирование непрерывного сигнала напряжения постоянного тока и постоянного тока
ТМА-301.1	Измерение и преобразование непрерывных сигналов постоянного тока и напряжения постоянного тока по трем независимым каналам, вывод дискретных сигналов по двум каналам

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.



Преобразователь ТМА-102



Преобразователи ТМА-301, ТМА301.1

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей

Программное обеспечение

В преобразователях установлено встроенное программное обеспечение (ПО), предназначенное для:

- чтения сигналов с АЦП, их программного интегрирования с заданным временем;
- диагностирования работоспособности узлов преобразователя;
- приёма и передачи информации по последовательному интерфейсу;
- управления индикацией.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Системное ПО модуля ТМА-301 (sys_tma301_dev)	Системное ПО модуля ТМА-102 (Sys_tma102)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02.18	02.01
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО преобразователей и данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 – «А».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диапазон преобразования напряжения постоянного тока, В	от минус 10 до плюс 10
Диапазон преобразования постоянного тока, мА	от минус 20 до плюс 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования постоянного тока и напряжения постоянного тока, %:	
– ТМА-102	–
– ТМА-301	$\pm 0,1$
– ТМА-301.1	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования постоянного тока и напряжения постоянного тока в рабочих условиях эксплуатации, %: – ТМА-102 – ТМА-301 – ТМА-301.1	– ±0,15 ±0,3
Дискретность преобразования входного напряжения, мВ, не более	6
Диапазон формирования выходных непрерывных сигналов в зависимости от вида сигнала: – напряжение постоянного тока, В – постоянный ток, мА	от - 10 до + 10 от 0 до + 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности формирования постоянного тока и напряжения постоянного тока, %: – ТМА-102 – ТМА-301 – ТМА-301.1	±0,1 ±0,1 –
Пределы допускаемой приведенной погрешности формирования постоянного тока и напряжения постоянного тока в рабочих условиях эксплуатации, %: – ТМА-102 – ТМА-301 – ТМА-301.1	±0,2 ±0,15 –
Дискретность формирования выходного напряжения, мВ, не более	4
Дискретность формирования выходного тока, мкА, не более	4

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Количество входных аналоговых сигналов: – ТМА-102 – ТМА-301 – ТМА-301.1	– 3 3
Количество выходных аналоговых сигналов: – ТМА-102 – ТМА-301 – ТМА-301.1	2 1 –
Входное сопротивление при преобразовании напряжения постоянного тока, кОм	от 140 до 260
Входное сопротивление при преобразовании постоянного тока, Ом	от 248,75 до 251,25
Коэффициент подавления помехи нормального вида, дБ, не менее	20
Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее	80
Значение допустимой перегрузки по входам, %, не менее	50
Время преобразования входного сигнала, с, не более	5
Допустимое сопротивление нагрузки, Ом: – в режиме выхода по напряжению, не менее – в режиме выхода по току, не более	1000 500

Продолжение таблицы 4

Наименование параметра	Значение
Скорость нарастания (спада) выходного напряжения (тока), мВ (мкА)/мс	от 1 до 1000
Преобразователь поддерживает протокол Modbus RTU (slave), функции 03, 16 и стандартные исключения 01, 02, 03, 06	
Средний срок службы, лет, не менее	10
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	80000
Класс электробезопасности по ГОСТ Р МЭК 60950-2002	III
Напряжение гальванического разделения, В	750
Диапазон напряжений питания, В	от 18 до 36
Потребляемый ток, А, не более	0,23
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	23
- ширина	100
- длина	116
Масса, кг, не более	0,2
Рабочие условия эксплуатации преобразователей:	
- диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +60
- относительная влажность при 40 °С, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель преобразователей, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность преобразователей

Наименование	Количество
Преобразователь измерительный ТМА	1 шт.
Комплект ЗИП	1 компл.
Руководство по эксплуатации	1)
Методика поверки	1)
Паспорт	1 шт.
Сервисное ПО	1), 2)
Упаковка	1 компл.

Примечания:

- 1) Поставляется на партию изделий, количество определяется при заказе;
- 2) В состав сервисного ПО входит программа для ПК, предназначенная для наблюдения цифровых значений входных сигналов преобразователя, задания значений формируемых выходных сигналов преобразователя, установки параметров режимов работы по последовательному интерфейсу

Проверка

осуществляется по документу ИФУГ.421241.016МП «Преобразователи измерительные ТМА. Методика поверки», утвержденному ФГУ «Томский ЦСМ» в июне 2009 г. с изменением ИФУГ.523-14 от 30.07.2014.

Основные средства поверки:

- прибор для проверки вольтметров программируемый В1-13 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФОЕИ) 6014-77), диапазон формирования постоянного тока от 1 нА до 0,1 А, диапазон формирования напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 200 В, основная приведённая погрешность формирования постоянного тока $\pm 0,015\%$, основная приведённая погрешность формирования напряжения постоянного тока $\pm 0,005\%$;
- вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 31773-06), диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 10 В, основная приведённая погрешность $\pm 0,0004\%$;
- магазин сопротивлений Р4831 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 6332-77), диапазон сопротивлений от 0,002 Ом до 100 кОм, класс точности 0,02.

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

Знак поверки наносится на паспорт или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах:

- ИФУГ. 421241.016РЭ «Преобразователь измерительный ТМА-102. Руководство по эксплуатации»;
- ИФУГ. 421241.017РЭ «Преобразователь измерительный ТМА-301. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, распространяющиеся на преобразователи измерительные ТМА

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТУ 4217-027-28829549-2003 Модули ввода-вывода серии ТМ. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «ЭлеСи» (АО «ЭлеСи»)

ИНН 7021004633

Адрес: 634009, г. Томск, ул. Алтайская, 161А

Телефон: (3822) 499-200, 601-000, факс: (3822) 499-900, 601-001

E-mail: elesy@elesy.ru

Web-сайт: www.elesy.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

Адрес: 634012, Томская обл., г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

Телефон: (3822) 55-44-86, факс: (3822) 56-19-61, голосовой портал: (3822) 71-37-17

Web-сайт: tomskcsm.ru

E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.