

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Системное ПО модуля ТМА-301 (sys tma301 dev)	02.18	-	-
Системное ПО модуля ТМА-102 (Sys tma102)	02.01	-	-

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

Основные характеристики преобразователей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
1 Количество входных аналоговых сигналов:	
– ТМА-102	–
– ТМА-301	3
– ТМА-301.1	3

Наименование параметра	Значение
2 Количество выходных аналоговых сигналов: – ТМА-102 – ТМА-301 – ТМА-301.1	2 1 –
3 Диапазон преобразования напряжения постоянного тока, В	от минус 10 до плюс 10
4 Диапазон преобразования постоянного тока, мА	от минус 20 до плюс 20
5 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования постоянного тока и напряжения постоянного тока, %: – ТМА-102 – ТМА-301 – ТМА-301.1	– ±0,1 ±0,2
6 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
7 Дискретность преобразования входного напряжения, мВ, не более	6
8 Входное сопротивление при преобразовании напряжения постоянного тока, кОм	от 140 до 260
9 Входное сопротивление при преобразовании постоянного тока, Ом	от 248,75 до 251,25
10 Коэффициент подавления помехи нормального вида, дБ, не менее	20
11 Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее	80
12 Значение допустимой перегрузки по входам, %, не менее	50
13 Время преобразования входного сигнала, с, не более	5
14 Диапазон формирования выходных непрерывных сигналов в зависимости от вида сигнала: – напряжение постоянного тока, В – постоянный ток, мА	от минус 10 до плюс 10 от 0 до плюс 20
15 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности формирования постоянного тока и напряжения постоянного тока, %: – ТМА-102 – ТМА-301 – ТМА-301.1	±0,1 ±0,1 –
16 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 –

Наименование параметра	Значение
17 Допустимое сопротивление нагрузки, Ом: – в режиме выхода по напряжению, не менее – в режиме выхода по току, не более	1000 500
18 Скорость нарастания (спада) выходного напряжения (тока), мВ (мкА)/мс	от 1 до 1000
19 Дискретность формирования выходного напряжения, мВ, не более	4
20 Дискретность формирования выходного тока, мкА, не более	4
21 Преобразователь поддерживает протокол Modbus RTU (slave), функции 03, 16 и стандартные исключения 01, 02, 03, 06	
22 Средний срок службы, лет, не менее	10
23 Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	80000
24 Класс электробезопасности по ГОСТ Р МЭК 60950-2002	III
25 Напряжение гальванического разделения, В	750
26 Диапазон напряжений питания, В	от 18 до 36
27 Потребляемый ток, А, не более	0,23
28 Габаритные размеры, мм, не более	23 × 100 × 116
29 Масса, кг, не более	0,2
30 Рабочие условия эксплуатации преобразователей: – диапазон рабочих температур, °С – относительная влажность при 40 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от минус 20 до плюс 60 95 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

Комплект поставки преобразователей соответствует таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность преобразователей

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

Наименование	Кол-во
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	

Поверка

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 приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные средства поверки преобразователей

Наименование средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	диапазон измерений, номинальное значение	погрешность, класс точности, цена деления
Прибор для проверки вольтметров программируемый В1-13	Диапазон формирования: – постоянного тока от 1 нА до 0,1 А; – напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 200 В	Основная приведённая погрешность формирования: – постоянного тока $\pm 0,015\%$; – напряжения постоянного тока $\pm 0,005\%$
Вольтметр универсальный В7-78/1	от 0,1 мкВ до 10 В	Основная приведённая погрешность $\pm 0,0004\%$
Магазин сопротивлений Р4831	от 0,002 Ом до 100 кОм	Класс точности 0,02

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в руководствах по эксплуатации:

- 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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта, осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ЭлеСи» (ЗАО «ЭлеСи»);
Юридический адрес: Россия, 634009, г. Томск, ул. Алтайская, 161А.
Тел. (3822) 499-200, 601-000, факс (3822) 499-900, 601-001.
E-mail: elesy@elesy.ru. Сайт: www.elesy.ru.

Испытательный центр

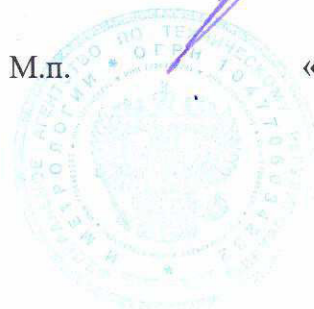
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»);
Юридический адрес: Россия, 634012, Томская обл., г. Томск, ул. Косарева, д.17-а.
Тел. (3822) 55-44-86, факс (3822) 56-19-61, голосовой портал (3822) 71-37-17.
E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru. Сайт: <http://tomskcsm.ru>, <http://томскцсм.рф>.
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



Ф.В. Бульгин

М.п.



« 08 » 09 2014 г.



Удостоверено

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
6/мессь ЛИСТОВ(А)

