

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2356 от 07.10.2019 г.)

## Контроллеры программируемые ЭЛСИ-ТМ

### Назначение средства измерений

Контроллеры программируемые ЭЛСИ-ТМ (далее – контроллеры) предназначены для измерений непрерывных сигналов напряжения постоянного тока и (или) постоянного тока, сбора и обработки информации с первичных датчиков, формирования сигналов управления по заданным алгоритмам, приема и передачи информации по последовательным каналам связи.

### Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на преобразовании в модулях ввода значений входных сигналов в цифровой код, обработке полученной информации в модуле центрального процессора согласно алгоритму, заданному в прикладной программе, формирования выходных сигналов управления с помощью модулей вывода и обмену информацией по последовательным каналам связи с помощью интерфейсных модулей.

Контроллеры построены по модульному принципу и содержат базовый комплект и комплект функциональных модулей переменного состава (модули ввода/вывода и интерфейсные).

В состав базового комплекта контроллера входят:

- коммутационная панель серии ТК, предназначенная для механического объединения модулей контроллера, организации электрических соединений между модулями, а также для монтажа контроллера на месте установки;

- модуль источника питания, предназначенный для питания модулей контроллера. В зависимости от варианта исполнения источника, питание производится от сети переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц и напряжением  $(220 \pm 44)$  В, либо от источника постоянного тока напряжением  $(24 \pm 4)$  В;

- модуль центрального процессора серии ТС, предназначенный для выполнения управляющей программы контроллера, а также обмена информацией с модулями ввода/вывода через интерфейсные порты и внешние устройства по последовательным каналам связи.

В состав функциональных модулей контроллера входят:

- модули ввода/вывода дискретных сигналов серии TD, предназначенные для приема и формирования дискретных сигналов;

- модули ввода/вывода непрерывных сигналов серии ТА, предназначенные для измерения, ввода и формирования непрерывных сигналов;

- интерфейсные модули серии TN, предназначенные для обмена информацией по технологическим интерфейсам.

Контроллеры не предназначены для применения во взрывоопасных зонах.

Пломбирование контроллеров не предусмотрено.

Общий вид контроллеров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид контроллера

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) контроллеров хранится в энергонезависимой памяти модулей, устанавливается в процессе изготовления контроллеров и не подлежит изменению в период их эксплуатации.

ПО осуществляет функции по обработке и передаче результатов измерений, проверку работоспособности модулей.

ПО контроллеров делится на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологически значимая часть ПО находится в модулях ввода/вывода серии ТА.

Уровень защиты ПО контроллеров «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
A501 (ПО модуля ТА 501 4IDC)	A4In012	-	-
A505 (ПО модуля ТА 505 24IDC)	A24I_005	-	-
A516 (ПО модуля ТА 516 8IDC E)	A8In_007	-	-
A524 (ПО модуля ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC)	SOU4_055	-	-
A603 (ПО модуля ТА 603 8I 8O DC I)	A8IO_112	-	-

Метрологические характеристики контроллеров нормированы с учетом встроенного ПО.

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики модулей ввода непрерывных сигналов ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC, ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC, ТА 516 8IDC E, предназначенных для измерения напряжения постоянного тока или постоянного тока и модуля ввода-вывода непрерывных сигналов ТА 603 8I 8O DC I, предназначенного для измерения и формирования напряжения постоянного тока и постоянного тока, представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1. Количество гальванически разделенных измерительных каналов: - для модулей ТА 501 4IDC, ТА 524 4IDC - для модулей ТА 524 2IDC, ТА 603 8I 8O DC I - для модулей ТА 505 24IDC, ТА 516 8IDC E	4 2 1
2. Количество входных сигналов в канале: - для модулей ТА 501 4IDC, ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC - для модулей ТА 505 24IDC - для модулей ТА 516 8IDC E - для модулей ТА 603 8I 8O DC I	1 24 8 4
3. Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от - 10 до + 10
4. Входное сопротивление при измерении напряжения постоянного тока, МОм, не менее	1,0
5. Диапазоны измерений постоянного тока, мА: - I (для ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC, ТА 516 8IDC E) - II (только для ТА 501 4IDC, ТА 516 8IDC E) - III (для ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC, ТА 516 8IDC E, ТА 603 8I 8O DC I) - IV (для ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC)	от - 5 до + 5 от - 10 до + 10 от - 20 до + 20 от 0 до + 20
6. Входное сопротивление при измерении постоянного тока для диапазонов*, кОм - I - II - III - IV	1,000 ± 0,005 0,5000 ± 0,0025 0,25000 ± 0,00125 0,110 ± ,0005
7. Входное сопротивление в режиме измерения постоянного тока для модулей, кОм: - ТА 516 8IDC E - ТА 603 8I 8O DC I	0,25000 ± 0,00125 0,20 ± 0,01
8. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, %, не более: - для модулей ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC - для модулей ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC - для модулей ТА 603 8I 8O DC I - для модулей ТА 516 8IDC E: а) по току б) по напряжению	±0,15 ±0,05 ±0,05 ±0,04 ±0,03
9. Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, %, не более: - для модулей ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC - для модулей ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC - для модулей ТА 603 8I 8O DC I - для модулей ТА 516 8IDC E: а) по току б) по напряжению	±0,30 ±0,075 ±0,05 ±0,05 ±0,05
10. Дискретность преобразования входного напряжения, мВ, не более: - для модулей ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC - для модулей ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC - для модулей ТА 516 8IDC E, ТА 603 8I 8O DC I	3 не нормируется 0,4

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
11. Коэффициент подавления помехи нормального вида, дБ, не менее: - для модулей ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC, ТА 603 8I 8O DC I - для модулей ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC, ТА 516 8IDC E	40 не нормируется
12. Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее: - для модулей ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC - для модулей ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC, ТА 516 8IDC E, ТА 603 8I 8O DC I	100 90
13. Коэффициент подавления синфазного сигнала, дБ, не менее: - для модулей ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC для напряжения постоянного тока - для модулей ТА 516 8IDC E: а) для напряжения постоянного тока б) для напряжения переменного тока с частотой промышленной сети питания	80 70 50
14. Значение допустимой перегрузки по входам: - для модулей ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC, %, не менее - для модулей ТА 516 8IDC E, ТА 603 8I 8O DC I, %, не менее - для модулей ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC, ТА 603 8I 8O DC I, В, не менее	50 200 ±30
15. Напряжение гальванического разделения (эффективное значение), В: - между входами - между входами и корпусом	500 500
16. Время измерений, с, не более: - для всех модулей, кроме ТА 603 8I 8O DC I - для модуля ТА 603 8I 8O DC I	10 6
17. Количество гальванически разделенных каналов формирования для модуля ТА 603 8I 8O DC I	2
18. Количество выходных сигналов в канале модулей ТА 603 8I 8O DC I	4
19. Диапазон формирования напряжения постоянного тока для модуля ТА 603 8I 8O DC I, В	от - 10 до +10
20. Диапазон формирования постоянного тока для модуля ТА 603 8I 8O DC I, мА	от 0 до + 20
21. Допустимое сопротивление нагрузки для модуля ТА 603 8I 8O DC I, кОм: - при формировании напряжения постоянного тока, не менее - при формировании силы постоянного тока, не более	2,00 0,75
22. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности формирования для модуля ТА 603 8I 8O DC I, %	±0,10
23. Пределы допускаемой приведенной погрешности формирования в рабочих условиях эксплуатации для модуля ТА 603 8I 8O DC I, %	±0,15
24. Дискретность формирования напряжения постоянного тока для модуля ТА 603 8I 8O DC I, мВ, не более	2,0
25. Дискретность формирования постоянного тока для модуля ТА 603 8I 8O DC I, мкА, не более	2,0
26. Время установления выходного сигнала в канале формирования для модуля ТА 603 8I 8O DC I, мс, не более	1
Пр и м е ч а н и е -* Для модулей ТА 501 4IDC, ТА 505 24IDC, ТА 524 4IDC, ТА 524 2IDC	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока, В	220±44
Частота питающей сети, Гц	50±1
Напряжение питания постоянного тока, В	24±4
Потребляемая мощность, не более: - с количеством модулей не более шести, при питании от сети постоянного тока, В⋅А	75
- с количеством модулей не более шести, при питании от сети переменного тока, Вт	75
- с количеством модулей не более десяти, при питании от сети постоянного тока, В⋅А	110
- с количеством модулей не более десяти, при питании от сети переменного тока, Вт	110
Диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С - при использовании модуля ТС 501 - при использовании модуля ТС 503	от - 40 до + 60 °С от - 20 до + 60 °С
Средний срок службы, лет, не менее	12
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	80000
Среднее время восстановления, ч, не более	0,5

#### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации ИФУГ.421243.102РЭ и формуляра ИФУГ.421243.102ФО типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМ	ТУ 4030-024-28829549-2003	1 шт. <sup>1)</sup>
Сервисные средства		
Пульт инженера ПШИ64×45	ИФУГ.467856.001	2)
Пульт контрольный (пульт КП)	РАМИ.468211.001	2)
Кабель проверочный КА202	ИФУГ.468353.027	2)
Кабель проверочный КА205	ИФУГ.468353.061	2)
Кабель проверочный КА524	ИФУГ.468353.149	2)
Кабель проверочный КА516	ИФУГ.468353.224	2)
Документация		
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов (ВЭ), в том числе:	ИФУГ.421243.102ВЭ	1 компл.
Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМ <sup>2)</sup>		2)
Методика поверки	ИФУГ.421243.102МП с изм. ИФУГ.563-14	1 экз.
Комплект ЗИП	-	1 компл.
Упаковка		1 компл.
Примечания: 1) исполнение согласно карте заказа; 2) поставляется на партию изделий в количестве согласно заказу		

### Поверка

осуществляется по документу ИФУГ.421243.102МП «Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМ. Методика поверки», утвержденному ФГУ «Томский ЦСМ» в августе 2009 г. с изменением ИФУГ.563-14 от 15.08.2014 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 5.

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

Знак поверки наносится на паспорт или свидетельство о поверке.

Таблица 5 – Основные средства поверки

Наименование средства поверки	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ	Основные метрологические характеристики	
		диапазон измерений, номинальное значение	погрешность, класс точности, цена деления
Прибор для проверки вольтметров программируемый В1-13	6014-77	Диапазон формирования: – постоянного тока от 1 нА до 0,1 А; – напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 200 В	Основная приведенная погрешность формирования: - постоянного тока $\pm 0,015$ %; - напряжения постоянного тока $\pm 0,005$ %
Мультиметр 34401 А	16500-97	- напряжения постоянного тока: от 0,1 мкВ до 1000 В; - постоянного тока: от 0 до 100 мА	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений: - напряжения постоянного тока $\pm 0,0035$ %; - постоянного тока $\pm 0,06$ %
Калибратор универсальный Н4-6	16690-13	Диапазон воспроизведения: - постоянного тока от 1 нА до 2 А, - напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 200 В	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения: - постоянного тока $\pm 0,005$ %; - напряжения постоянного тока $\pm 0,002$ %
Магазин сопротивления измерительный Р327	3297-72	от 0,1 Ом до 100 кОм	Пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm 0,01$ %
Источник постоянного тока Б5-71	11999-12	Выходное напряжение от 0,1 до 30 В; ток нагрузки от 0 до 10 А	Пределы абсолютной погрешности: - по току $\pm 0,04$ А; - по напряжению $\pm 0,2$ В
Мегаомметр Ф4102/1	9225-83	Диапазон измеряемого сопротивления – от 0 до 500 МОм. Рабочее напряжение 500 В	Класс точности 1,5

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам программируемым ЭЛСИ-ТМ**

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

ТУ 4030-024-28829549-2003 Контроллеры серии ЭЛСИ. Технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество «ЭлеСи» (АО «ЭлеСи»)

ИНН 7021004633

Адрес: 634021, Томская область, г. Томск, ул. Алтайская, 161А

Телефон: (3822) 601-000, факс: (3822) 601-001

Web-сайт: [elesy.ru](http://elesy.ru)

E-mail: [elesy@elesy.ru](mailto:elesy@elesy.ru)

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: (3822) 55-44-86, факс: (3822) 56-19-61, 55-36-76

Web-сайт: [tomskcsm.ru](http://tomskcsm.ru)

E-mail: [tomsk@tcsms.tomsk.ru](mailto: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.