

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» декабря 2024 г. № 3052

Регистрационный № 94149-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Контроллеры программируемые ЭЛСИ-МКС**

**Назначение средства измерений**

Контроллеры программируемые ЭЛСИ-МКС, предназначены для измерений непрерывных сигналов напряжения постоянного тока и (или) силы постоянного тока, термопар, термопреобразователей сопротивления, сбора и обработки информации с датчиков, формирования сигналов управления по заданным алгоритмам, приема и передачи информации по последовательным каналам связи.

**Описание средства измерений**

Контроллеры программируемые ЭЛСИ-МКС (далее – контроллеры) построены по модульному принципу и содержат базовый комплект и комплект функциональных модулей переменного состава (модули ввода/вывода дискретных и непрерывных сигналов и интерфейсные модули).

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

В состав базового комплекта контроллера входят:

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

- модули источника питания серии ТР (модули ТР 111 230АС, ТР 112 024DC), предназначенные для питания модулей контроллера. В зависимости от варианта исполнения источника, питание производится от сети переменного тока, либо от источника постоянного тока;

- модули центрального процессора серии ТС (модули ТС 111, ТС 112), предназначенные для выполнения управляющей программы контроллера, а также обмена информацией с модулями ввода/вывода через интерфейсные порты и внешние устройства по последовательным каналам связи;

- модуль расширения крейта TR 111.

В состав функциональных модулей контроллера входят:

– модули ввода/вывода дискретных сигналов серии TD (модули TD 111, TD 115, TD 112, TD 114, TD 116), предназначенные для приема и формирования дискретных сигналов;

– модули ввода/вывода непрерывных (аналоговых) сигналов серии ТА, предназначенные для измерений и формирований непрерывных сигналов. Модули ТА выпускаются в следующих модификациях: ТА 115 24IDC (модули ТА 115), ТА 116 8IDC, ТА 116 16IDC (модули ТА 116), ТА 117 4IDC, ТА 117 8IDC (модули ТА 117), ТА 121 2IDC, ТА 121 4IDC (модули ТА 121), ТА 112 8IDC, ТА 112 16IDC (модули ТА 112), ТА 113 8I 8O DC (модули ТА 113) и ТА 114 8O DC (модули ТА 114), которые отличаются входными и выходными сигналами и количеством разъемов. Модули ТА: ТА 115, ТА 113, ТА 112, ТА 116, ТА 117, ТА 121, предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока, модули ТА 112 дополнительно измеряют сигналы с термопар и термопреобразователей сопротивления и модули: ТА 113 предназначены для измерений и формирований напряжения и силы постоянного тока, ТА 114 – для формирований напряжения и силы постоянного тока;

– интерфейсные модули серии TN (TN123 485, TN 123 2 485), предназначенные для обмена информацией по технологическим интерфейсам.

Условное наименование модулей контроллера формируется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Структурное обозначение модификаций модулей

Модуль	T	X	1XX	XXXXX
T – обозначение серии				
Функциональное назначение: A – модуль аналогового ввода, вывода или ввода/вывода, модуль для измерений сигналов термопар и термосопротивлений; C – модуль процессорный; D – модуль дискретного ввода, вывода, ввода/вывода; P – модуль питания; N – модуль коммуникационный; R – модуль расширения.				
Порядковый номер разработки				
Коды вариантов исполнения модуля: Цифра – количество измерительных каналов; I – входных сигналов; O – выходных сигналов; DC – постоянный ток измеряемого сигнала.				

Пример условного наименования модуля контроллера: Модуль ТА 121 4IDC.

При указании условного наименования модулей в документации, допускается код варианта исполнения опускать, если он не требуется по смыслу. Пример сокращённого условного наименования модуля: Модуль ТА 121.

Контроллер ЭЛСИ-МКС имеет открытую архитектуру и поддерживает стандартные промышленные протоколы и интерфейсы. Это дает совместимость на программном и аппаратном уровне с датчиками, исполнительными механизмами и SCADA-системами различных производителей.

Пломбировка от несанкционированного доступа обеспечивается этикеткой, которая наклеивается на боковую стенку модуля.

Заводской номер модуля в цифровом формате наносится методом офсетной печати на этикетку, расположенную на корпусе СИ. Заводской номер коммутационной панели в цифровом формате наносится методом шелкографии на корпусе СИ.

Общий вид контроллеров представлен на рисунке 1. Общий вид коммутационной панели с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа, представлен на рисунке 2. Общий вид модулей, с указанием мест нанесения заводского номера, знака утверждения типа и пломбировки, представлен на рисунке 3. Цвет корпуса и цвет маркировки может отличаться.

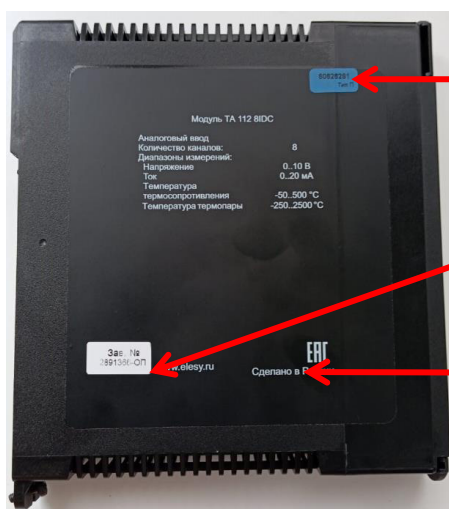


Рисунок 1 – Общий вид СИ



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид коммутационной панели



Место пломбирования  
заводом-изготовителем

Место нанесения  
заводского номера

Место нанесения знака  
утверждения типа

Рисунок 3 – Общий вид модулей

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) модулей хранится в энергонезависимой памяти модулей, устанавливается в процессе изготовления контроллеров и не подлежит изменению в период их эксплуатации. ПО контроллеров осуществляет функции по обработке и передаче результатов измерений, проверку работоспособности модулей.

В ПО контроллеров выполнено разделение на метрологически значимую и незначимую части. К метрологически значимой части ПО относится ПО, установленное в модулях ввода/вывода непрерывных сигналов серии ТА. Уровень защиты ПО контроллеров «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО контроллеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО СИ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ai08 (для модулей ТА 112 8)
	ai16 (для модулей ТА 112 16)
	A8IO (для модулей ТА 113)
	A8O (для модулей ТА 114 8)
	A24In (для модулей ТА 115 24)
	ai08 (для модулей ТА 116 8)
	ai16 (для модулей ТА 116 16)
	AI4 (для модулей ТА 121 4)
	AI2 (для модулей ТА 121 2)
	HART8 (для модулей ТА 117 8)
	HART4 (для модулей ТА 117 4)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.0.1.0 (для модулей ТА 112)
	не ниже 0.0.1.0 (для модулей ТА 115)
	не ниже 0.0.1.0 (для модулей ТА 116)
	не ниже 1.0.0.3 (для модулей ТА 117)
	не ниже 0.0.1.0 (для модулей ТА 121)
	не ниже 0.0.1.2 (для модулей ТА 114)
	не ниже 0.0.1.1 (для модулей ТА 113)
Цифровой идентификатор ПО	–

Конструкция контроллеров обеспечивает защиту встроенного программного обеспечения от изменений путем механической защиты микропроцессора от перезаписи. Метрологические характеристики контроллеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3 - 11.

Таблица 3 – Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Наименование модуля	Пределы допускаемой приведенной <sup>1)</sup> погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	
	Основная погрешность, %	Дополнительная погрешность <sup>2)</sup> , %/°C
ТА 113	±0,05	–
ТА 112, ТА 116	±0,1	±0,002
ТА 121, ТА 115		±0,004

Таблица 4 – Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений постоянного тока

Наименование модуля	Пределы допускаемой приведенной <sup>1)</sup> погрешности измерений постоянного тока, %	
	Основная погрешность, %	Дополнительная погрешность <sup>2)</sup> , %/°С
ТА 113	±0,05	–
ТА 112, ТА 116, ТА117	±0,1	±0,002
ТА 121, ТА 115		±0,004

Таблица 5 – Коэффициент подавления помехи общего вида

Наименование модуля	Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее
ТА 115	92
ТА 121, ТА 112, ТА 113	90
ТА 116	65

Таблица 6 – Диапазоны и пределы допускаемой приведенной погрешности формирования напряжения постоянного тока

Тип модуля	Диапазон формирования напряжения постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной <sup>1)</sup> погрешности формирования напряжения постоянного тока, %	
		Основная погрешность, %	Дополнительная погрешность <sup>2)</sup> , %/°С
ТА 113	от –10 до +10 В	±0,1	±0,001
ТА 114			±0,004

Таблица 7 – Диапазоны и пределы допускаемой приведенной погрешности формирования постоянного тока

Тип модуля	Диапазон формирования постоянного тока	Пределы допускаемой приведенной <sup>1)</sup> погрешности формирования постоянного тока, %	
		Основная погрешность, %	Дополнительная погрешность <sup>2)</sup> , %/°С
ТА 113	от 0 до 20 мА	±0,1	±0,001
ТА 114			±0,002

<sup>1)</sup> нормирующее значение для приведенной погрешности соответствует разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений;

<sup>2)</sup> пределы дополнительной приведенной погрешности измерений при температуре эксплуатации менее +15 °С и более +25 °С рассчитываются умножением температурного коэффициента на каждый 1 °С отклонения от указанных температур соответственно.

Таблица 8 – Диапазоны и пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователя напряжения

Характеристика термопреобразователя	Диапазон преобразования, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С
ТХК (L)	от 0 до +800	±1,5
ТХА (К)	от -200 до +900	±2
ТХКн (Е)	от -250 до -100	±6
	от -100 до +1000	±3
ТПП10 (S)	от 0 до +1700	±2,5
ТНН (N)	от -250 до 0	±4
	от 0 до +1000	±1,5
ТПР (В)	от +250 до +700	±5
	от +700 до +1800	±2
ТЖК (J)	от -200 до +600	±1
ТВР (А-1)	от 0 до +2500	±2,5
ТПП13 (R)	от 0 до +1600	±2,5

Таблица 9 – Диапазоны и пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователя сопротивления

Тип и обозначение термопреобразователя сопротивления	$\alpha$ , 1/°С	$R_0$ , Ом	Условное обозначение НСХ	Диапазон температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С
Медный М	0,00428	50	50М	от -50 до + 150	±1,0
		100	100М		±0,8
		500	500М		±0,8
Платиновый П	0,00391	50	50П	от -50 до + 500	±2,75
		100	100П		±2,2
		500	500П		±2,2
		1000	1000П		±2,2
Платиновый Pt	0,00385	50	Pt50	от -50 до + 500	±2,75
		100	Pt100		±2,2
Никелевый Н	0,00617	100	100Н	от -50 до + 150	±0,8
		500	500Н		
		1000	1000Н		

Примечания:  
1 Подключение термопреобразователей должно проводиться по трехпроводной схеме;  
2 Максимально допустимое сопротивление каждого проводника линии связи – 30 Ом

Таблица 10 - Диапазоны измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В: – для модулей ТА 113, ТА 115, ТА 121 – для модулей ТА 112, ТА 116	от – 10,0 до + 10,0 от 0 до + 10,0
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА: – I (для модулей ТА 115, ТА 117, ТА 121) – II (для модулей ТА 117, ТА 121) – III (для модулей ТА 113, ТА 115, ТА 117, ТА 121) – IV (для модулей ТА 112, ТА 116, ТА 117) – V (для модулей ТА 116, ТА 117) – VI (для модулей ТА 117)	от – 5,0 до + 5,0 от – 10,0 до + 10,0 от – 20,0 до + 20,0 от 0 до + 20,0 от +4,0 до + 20,0 от 0 до +5 ,0
Диапазон формирования выходного сигнала на напряжения постоянного тока для модулей ТА 113, ТА 114, В	от – 10 до + 10
Диапазон формирования выходного сигнала силы постоянного тока для модулей ТА 113, ТА 114, мА	от 0 до 20

Таблица 11 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В  – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	230 с допустимым отклонением от 90 до 264 В 50±1 24±4
Потребляемая мощность, В·А, не более: – с количеством модулей не более шести, при питании от сети постоянного (переменного) тока – с количеством модулей не более десяти, при питании от сети постоянного (переменного) тока	70 90
Значение допустимой перегрузки по входам, %, не менее, от верхнего (нижнего) предела измерения: – для модулей ТА 121, ТА 112, ТА 115, ТА 116, ТА 117 – для модулей ТА 113	50 300
Рабочие условия эксплуатации контроллеров: – диапазон температуры окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре +40 °С, % – атмосферное давление, кПа	от – 25 до + 60 от 5 до 95 от 84 до 106,6
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90 000
Среднее время восстановления, ч, не более	0,5

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на информационную этикетку офсетной печатью.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерения приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Контроллер программируемый	ЭЛСИ-МКС	1*
Руководство по эксплуатации	ПСЕА.421243.111РЭ	1
Паспорт	ПСЕА.426433.xxxПС**	1
Сервисное ПО на электронном носителе	-	1**

\* - исполнение согласно заказу;  
\*\* - поставляется на электронном носителе.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ПСЕА.421243.111РЭ в разделе 2.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \times 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

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

ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;

ГОСТ ИЕС 61131-2-2012 Контроллеры программируемые. Требования к оборудованию и испытаниям;

ТУ 26.51.70-114-73742749-2024 Контроллер программируемый ЭЛСИ-МКС. Технические условия.

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод приборов и средств автоматизации «ЭлеСи» (ООО «Завод ПСА «ЭлеСи»)

ИНН 7017108118

Юридический адрес: 634021, г. Томск, ул. Алтайская, д. 161А

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Завод приборов и средств автоматизации «ЭлеСи» (ООО «Завод ПСА «ЭлеСи»)

ИНН 7017108118

Адрес: 634021, г. Томск, ул. Алтайская, д. 161А

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

Web-сайт: www.elesy.ru



**Испытательный центр**

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

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

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.

