

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» мая 2025 г. № 915

Регистрационный № 95413-25

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические Эксергия

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические Эксергия (далее – комплексы) предназначены для измерений входных электрических сигналов в виде силы и напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления (далее – ТС), а также воспроизведений сигналов силы и напряжения постоянного тока для управления исполнительными механизмами.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на преобразовании входных и выходных сигналов модульными комплектами, входящими в состав комплексов.

Аналого-цифровой преобразователь в модульных комплектах преобразует входные аналоговые сигналы в цифровые коды, которые затем передаются через порт ввода/вывода и обрабатываются контроллерами комплекса. Воспроизведение выходных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока осуществляется за счет цифро-аналогового преобразования модульных комплектов под управлением контроллеров комплекса.

Общее количество контроллеров комплекса – до 256 с максимально возможным числом каналов аналоговых сигналов на один контроллер – до 2048. Количество контроллеров и каналов в конкретном образце комплекса определяется проектом.

Комплексы являются проектно-компануемым средством измерений.

В состав комплекса входят:

- шкаф контроллера (далее – ШК), содержащий контроллеры, модульные комплекты, источники питания, сетевые коммутаторы;
- автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) оператора с установленной технологической программой для визуализации результатов измерений и задания уровней воспроизводимых сигналов.

Дополнительно в состав комплекса могут входить:

- шкафы расширения (далее – ШР), предназначенные для масштабирования, увеличения количества модульных комплектов с целью подключения дополнительных контрольно-измерительных приборов и автоматики (далее – КИПиА), объектов управления, локальных систем управления;
- шкафы вспомогательные (далее – ШВ), содержащие коммутаторы, маршрутизаторы, автоматы безопасности.

Шкафы снабжены механическими замками для защиты от несанкционированного доступа. Замки закрываются ключами.

Коммуникационные модули комплекса обеспечивают информационный обмен комплекса с другими подсистемами различного типа. Обмен цифровыми данными производится

по стандартным промышленным протоколам, что обеспечивает обмен данными без дополнительных преобразований и искажений значений измеренных параметров.

Модульные комплекты размещаются в ШК и ШР, где они крепятся на установочные рамки и подсоединяются к соответствующим полевым устройствам. Максимальное количество модульных комплектов, вмещаемое в шкафы – 32.

Модульный комплект включает в себя электронный и персональный модули. Метрологические характеристики комплексов определяются метрологическими характеристиками электронных модулей, входящих в состав модульного комплекта.

Перечень модификаций модульных комплектов с указанием назначения и количества каналов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень модификаций модульных комплектов с указанием назначения и количества каналов

Модификации	Назначение	Количество каналов
ЕМ00501МОД01	Измерение силы постоянного тока	16
ЕМ00070МОД01		8
ЕМ31224МОД01		8
ЕМ00058МОД01		8
ЕМ00106МОД01		8
ЕМ00106МОД02		8
ЕМ00070МОД04	Измерение напряжения постоянного тока	8
ЕМ00070МОД05		8
ЕМ31113МОД01		8
ЕМ31113МОД02		8
ЕМ31113МОД03		8
ЕМ00070МОД02		8
ЕМ31224МОД02		8
ЕМ31113МОД04		8
ЕМ00070МОД03		8
ЕМ31113МОД05		8
ЕМ31113МОД06		8
ЕМ00679МОД01		8
ЕМ00717МОД01	Измерение напряжения переменного тока	8
ЕМ00658МОД01		8
ЕМ00119МОД01	Измерение сигналов от ТС	8
ЕМ00119МОД02		8
ЕМ31161МОД01		4
ЕМ31161МОД02		4
ЕМ00621МОД01		8
ЕМ00622МОД01		16
ЕМ31129МОД03	Воспроизведение силы постоянного тока	4
ЕМ31129МОД04		4
ЕМ31129МОД05		4
ЕМ00062МОД01		8
ЕМ00167МОД01		4
ЕМ31129МОД01	Воспроизведение напряжения постоянного тока	4
ЕМ31129МОД02		4

Заводской номер комплексов наносится на маркировочную табличку, расположенную на лицевой части корпуса ШК, любым технологическим способом в виде буквенно-цифрового

кода. На электронные модули, входящие в состав модульного комплекта, наносится серийный номер на маркировочную табличку, расположенную на тыльной части корпуса электронного модуля, любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид комплексов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Общий вид АРМ, модульного комплекта, персонального модуля представлен на рисунках 2 – 4. Общий вид электронного модуля с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунке 5. Нанесение знака поверки на комплексы не предусмотрено, пломбирование мест настройки (регулировки) комплексов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид ШК (с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера), шкафа расширения, шкафа вспомогательного



Рисунок 2 – Общий вид АРМ

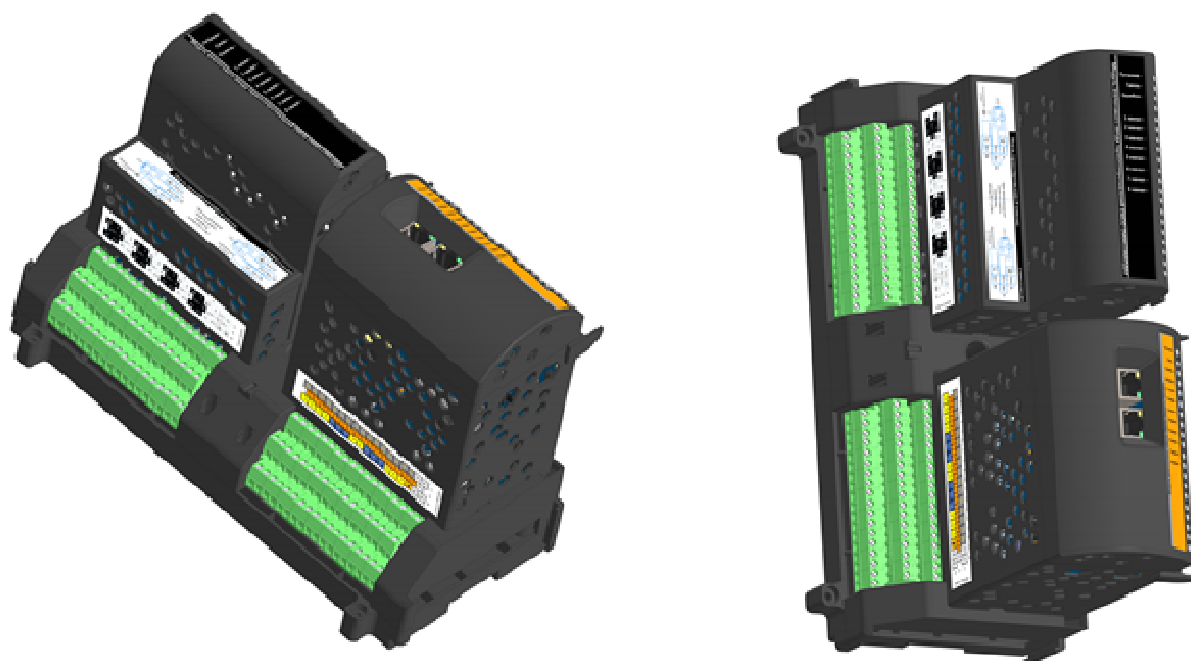


Рисунок 3 – Общий вид модульного комплекта



Рисунок 4 – Общий вид персонального модуля

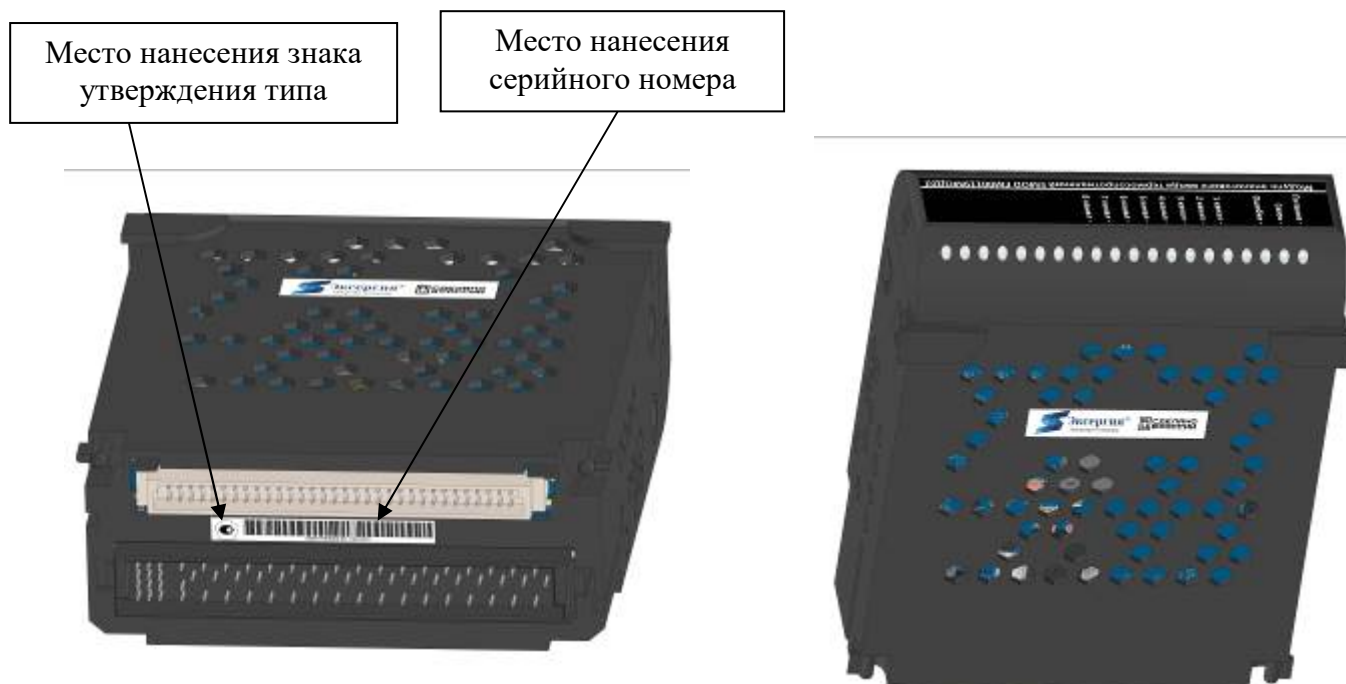


Рисунок 5 – Общий вид электронного модуля с указанием места нанесения знака утверждения типа и серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплексов состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части.

Метрологические характеристики комплексов нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

Внешнее ПО является метрологически незначимым.

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО комплексов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Эксергия В1.0
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.х.хх.хххх
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (3.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (х.хх.хххх) может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики при измерении сигналов силы и напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока

Модификация	Тип сигнала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений, %
EM00501MOD01 EM00070MOD01 EM31224MOD01 EM00058MOD01 EM00106MOD01 EM00106MOD02	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\pm 0,45$
EM00070MOD04 EM00070MOD05 EM31113MOD01 EM31113MOD02 EM31113MOD03	Напряжение постоянного тока	от -20 до +20 мВ от -50 до +50 мВ от -100 до +100 мВ	$\pm 0,10$
EM00070MOD02		от -100 до +100 мВ	
EM00070MOD02 EM31224MOD02 EM31113MOD04		от -250 до +250 мВ	
EM00070MOD03 EM31113MOD05 EM31113MOD06	Напряжение переменного тока	от -1 до +1 В	$\pm 0,15$
EM00679MOD01		от -5 до +5 В	
EM00717MOD01 EM00658MOD01		от -10 до +10 В от -10 до +10 В от 0 до 10 В	
		от 0 до 12 В (ампл.) ¹⁾ от 0 до 24 В (ампл.) ¹⁾	$\pm 0,20$
¹⁾ В диапазоне частот от 10 Гц до 20,0 кГц; диапазон напряжения смещения входного сигнала от 0 до ± 12 В.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики при измерении сигналов от ТС

Модификация	Тип ТС	Диапазон измерений сопротивления постоянному току в температурном эквиваленте, °С	Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений, %
ЕМ00119МОД01 ЕМ00119МОД02 ЕМ31161МОД01 ЕМ31161МОД02 ЕМ00621МОД01 ЕМ00622МОД01	Pt10 ($\alpha = 0,00385$) ¹⁾	от -100 до +650	от 6,03 до 32,96	±0,22
	10П ($\alpha = 0,00391$) ¹⁾	от -100 до +650	от 5,96 до 33,33	±0,22
	10М ($\alpha = 0,00428$) ¹⁾	от -30 до +150	от 8,71 до 16,42	±0,32
	50М ($\alpha = 0,00428$) ¹⁾	от 0 до +140	от 50,00 до 79,96	±0,27
	53М (гр. 23) ²⁾	от 0 до +110	от 53,00 до 77,84	±0,30
	Pt100 ($\alpha = 0,00385$) ¹⁾	от -16 до +167	от 93,73 до 163,66	±0,27
	Pt100 ($\alpha = 0,00385$) ¹⁾	от 0 до +265	от 100,00 до 199,52	±0,25
	Pt100 ($\alpha = 0,00385$) ¹⁾	от 0 до +560	от 100,00 до 300,75	±0,25
	100П ($\alpha = 0,00391$) ¹⁾	от -16 до +167	от 93,63 до 164,65	±0,27
	100П ($\alpha = 0,00391$) ¹⁾	от 0 до +265	от 100,00 до 201,08	±0,25
	100П ($\alpha = 0,00391$) ¹⁾	от 0 до +560	от 100,00 до 303,95	±0,25
	120Н ($\alpha = 0,00617$) ¹⁾	от -11 до +180	от 112,84 до 267,85	±0,25
	120Н ($\alpha = 0,00617$) ¹⁾	от 0 до +70	от 120,00 до 170,14	±0,32
	120Н ($\alpha = 0,00617$) ¹⁾	от 0 до +122	от 120,00 до 212,89	±0,27
¹⁾ Тип термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-2009. ²⁾ Номинальные статические характеристики приведены в таблице 5.				

Таблица 6 – Метрологические характеристики при воспроизведении сигналов силы и напряжения постоянного тока

Модификация	Тип сигнала	Диапазон воспроизведений	Пределы допускаемой приведенной (к диапазону воспроизведений) погрешности воспроизведений, %
EM31129MOD03 EM31129MOD04 EM31129MOD05 EM00062MOD01 EM00167MOD01	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	±0,10
EM31129MOD01 EM31129MOD02	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	±0,30

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – номинальное напряжение постоянного тока, В – номинальное напряжение переменного тока, В – номинальная частота переменного тока, Гц	220 220 50
Потребляемая мощность, Вт, не более	500
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	1600×1200×550
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность при температуре окружающей среды +25 °С, % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, на маркировочную табличку ШК комплекса, расположенную на лицевой части корпуса ШК, любым технологическим способом и на маркировочную табличку каждого электронного модуля, входящего в состав модульного комплекта, расположенную на тыльной части корпуса электронного модуля, любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический ¹⁾	Эксергия	1 шт.
Паспорт	ЕМ001_B1.0 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЕМ001_B1.0	1 экз.
¹⁾ Примечание – Состав комплекса определяется заказом.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 18 «Методы измерений» документа ЕМ001_B1.0 «Комплексы программно-технические Эксергия. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

ТУ 26.51-001-53884619-2024 «Комплексы программно-технические Эксергия. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсофт Солюшинс»
(ООО «Эмерсофт Солюшинс»)
ИНН 7751224744

Адрес юридического лица: 108826, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Коммунарка, п. Коммунарка, ул. Александры Монаховой, д. 88, к. 3, кв. 3

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсофт Солюшинс»
(ООО «Эмерсофт Солюшинс»)
ИНН 7751224744

Адрес: 108826, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Коммунарка,
п. Коммунарка, ул. Александры Монаховой, д. 88, к. 3, кв. 3

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр
«ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ
Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60,
помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

