

Регистрационный № 99531-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные (электрическая часть) единичного экземпляра комплекта аппаратуры управления электромеханическими рулевыми машинами регулирования соотношения компонентов КАУ ЭРМ

Назначение средства измерений

Каналы измерительные (электрическая часть) единичного экземпляра комплекта аппаратуры управления электромеханическими рулевыми машинами регулирования соотношения компонентов КАУ ЭРМ (далее – ИК КАУ ЭРМ) предназначены для измерений постоянного электрического напряжения, силы постоянного электрического тока и электрического сопротивления постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия ИК КАУ ЭРМ основан на аналого-цифровом преобразовании электрических сигналов, пропорциональных измеряемым параметрам электромеханических рулевых машин регулирования соотношения компонентов (далее – ЭРМ), с последующей регистрацией, обработкой и визуализацией измерительной информации.

Конструктивно ИК КАУ ЭРМ смонтированы в приборной стойке открытого типа на колёсах, в которой размещены стабилизатор напряжения Ресанта АСН-2000Н/1-Ц Lux и съёмные блоки управления ЭРМ № 1 и № 2, связанные кабельными переходниками.

В блоке управления ЭРМ № 1 установлены источники питания MEAN WELL MDR-40-5, MEAN WELL WDR-240-24 и АКПИ 1133А-40-19, осуществляющие преобразование сетевого напряжения в стабилизированное постоянное напряжение для питания компонентов ИК КАУ ЭРМ и элементов автоматики объекта управления.

В блоке управления ЭРМ № 2 установлены сетевой промышленный контроллер СИКОН-СМ1 и модули связи с объектом управления.

Измерительные преобразования сигналов осуществляются следующим образом:

- сигналы электрического сопротивления преобразуются в частоту в преобразователе сопротивления в частоту-код ПСЧК или в аналого-частотном преобразователе АЧП5-03.Ех;
- сигналы постоянного электрического напряжения преобразуются в частоту напрямую в аналого-частотном преобразователе АЧП6-08.Ех или через делитель напряжения в аналого-частотном преобразователе АЧП6-05.Ех;
- сигналы силы постоянного электрического тока преобразуются модулем датчиков Холла МДХ3-01 в постоянное электрическое напряжение, с выхода которого сигнал поступает в аналого-частотный преобразователь АЧП6-06.Ех.

Частотные сигналы от аналого-частотных преобразователей поступают в модуль связи с контроллером частотный МСКЧ6, который осуществляет их аналого-цифровое преобразование и передачу по последовательному периферийному интерфейсу SPI в контроллер СИКОН-СМ1.

ИК КАУ ЭРМ оснащены кабельными переходниками для подключения ЭРМ и датчиков контроля.

В состав ИК КАУ ЭРМ также входит автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) оператора, связанное с блоком управления ЭРМ № 2 по проводной сети Ethernet, оборудованное с использованием подкатного стола. АРМ предназначено для отображения в реальном времени и регистрации параметров ЭРМ, а также формирования команд управления ЭРМ.

ИК КАУ ЭРМ реализуют следующие измерительные функции:

- прием и аналого-цифровое преобразование аналоговых электрических сигналов, пропорциональных измеряемым параметрам ЭРМ;
- регистрацию и отображение измерительной информации на экране монитора АРМ оператора.

Общий вид приборной стойки ИК КАУ ЭРМ представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и разделительного символа «/», наносится типографским способом на табличку, наклеиваемую в верхнем левом углу приборной стойки в соответствии с рисунком 2.

Пломбирование ИК КАУ ЭРМ не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ИК КАУ ЭРМ не предусмотрено.

К средствам измерений данного типа относится ИК КАУ ЭРМ, заводской номер 169/2026.



Рисунок 1 – Общий вид приборной стойки ИК КАУ ЭРМ



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) ИК КАУ ЭРМ включает в себя:

- системное ПО контроллеров СИКОН-СМ1 (операционная система Voyage Linux);
- рабочее ПО контроллеров СИКОН-СМ1, обеспечивающее обмен данными с модулями ввода-вывода и передачу данных регистрации;
- программу подготовки исходных данных, предназначенную для настройки контроллеров, сетевых интерфейсов, адресации каналов ввода/вывода, характеристик датчиков и преобразователей, а также данных для расчета первичных и вторичных параметров;
- ПО «Пульт контроля и управления» (далее - ПКУ), устанавливаемое на АРМ и осуществляющее организацию связи с контроллерами, прием, обработку и вывод на отображение измерительной информации;
- программу пульта оператора, обеспечивающую отображение результатов измерений в настраиваемом графическом виде;
- библиотеку TX_KAU_ERM.dll, реализующую функции обработки измерительной информации.

К метрологически значимой части ПО относится библиотека TX_KAU_ERM.dll. Остальные компоненты ПО являются метрологически незначимыми.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализована следующим образом:

- целостность библиотеки TX_KAU_ERM.dll контролируется по контрольной сумме, вычисляемой при каждом запуске системы; при обнаружении несоответствия выдается предупреждение и блокируется выполнение измерительных функций;

- физический доступ к блокам управления ЭРМ № 1 и № 2 ограничен конструкцией корпусов, закрываемых на резьбовые соединения, что препятствует оперативному несанкционированному вмешательству и требует применения специального инструмента;

- ИК КАУ ЭРМ эксплуатируются на объекте с контролируемым доступом (закрытая территория), что ограничивает круг лиц, имеющих физический доступ к оборудованию.

Метрологические характеристики ИК КАУ ЭРМ, указанные в разделе «Метрологические и технические характеристики», нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО ИК КАУ ЭРМ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИК КАУ ЭРМ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TX_KAU_ERM.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	3345C9D2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32 (IEEE 1059-1993)
Примечание – Номер версии относится к метрологически незначимой части ПО (интерфейсной части пульта оператора) и может изменяться; метрологически значимая библиотека TX_KAU_ERM.dll при этом остаётся неизменной, её целостность подтверждается цифровым идентификатором	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Состав ИК	Количество ИК	Пределы допускаемой погрешности ИК в условиях эксплуатации ¹
Электрическое сопротивление постоянного тока	от 1 до 100 кОм	ПСЧК => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	1	$\gamma_{вп} = \pm 1,0 \%$
	от 1 до 150 Ом	АЧП5-03.Ех => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	1	$\gamma_{вп} = \pm 1,0 \%$
Постоянное электрическое напряжение	от -32 до +32 В	Делитель напряжения => АЧП6-05.Ех => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	1	$\gamma_{ди} = \pm 1,0 \%$
	от 0 до 6,5 В	АЧП6-08.Ех => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	4	$\gamma_{ди} = \pm 1,0 \%$
Сила постоянного электрического тока	от -3 до +3 А	МДХ3-01 => АЧП6-06.Ех => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	1	$\gamma_{ди} = \pm 1,0 \%$
Примечания: 1 Приняты следующие условные обозначения пределов допускаемой приведенной погрешности: $\gamma_{вп}$ - приведенная к значению верхнего предела диапазона измерений; $\gamma_{ди}$ - приведенная к диапазону измерений (разности значений верхнего и нижнего пределов)				

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 207 до 253
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (при температуре +25 °С), % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 не более 80 от 84 до 107
Габаритные размеры приборной стойки (глубина×ширина×высота), мм, не более	709×585×1400
Масса приборной стойки, кг, не более	100

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Среднее время работы за 1 год, ч	1250
Срок службы, лет	10
Ресурс изделия, ч	12500

Знак утверждения типа

наносится методом лазерной печати, либо другим типографским способом, на титульный лист руководства по эксплуатации, а также на корпус приборной стойки в соответствии с рисунком 2.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Каналы измерительные (электрическая часть) единичного экземпляра комплекта аппаратуры управления электромеханическими рулевыми машинами регулирования соотношения компонентов КАУ ЭРМ	-	1
Комплект ЗИП	БСЖК.421413.169 ЗИ	1
Руководство по эксплуатации	БСЖК.421413.169 РЭ	1
Формуляр	БСЖК.421413.169 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 «Описание и работа составных частей КАУ ЭРМ» руководства по эксплуатации БСЖК.421413.169 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

Правообладатель

Акционерное общество «Государственный ракетный центр имени академика В.П. Макеева»

(АО «ГРЦ Макеева»)

ИНН: 7415061109

Юридический адрес: 456313, Челябинская обл., г. Миасс, ш. Тургоякское, д. 1

Телефон: +7 (3513) 28-63-70

E-mail: src@makeyev.ru

Изготовитель

Федеральное казенное предприятие «Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности»

(ФКП «НИЦ РКП»)

ИНН: 5042006211

Адрес: 141320, Московская обл., Сергиево-Посадский городской округ, г. Пересвет, ул. Бабушкина, д. 9

Телефон: +7 (496) 546-33-21, (495) 786-22-77

Факс: +7 (496) 546-76-98

E-mail: mail@nic-rkp.ru

Web-сайт: www.nic-rkp.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13