

Регистрационный № 99530-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные (электрическая часть) единичного экземпляра комплекта аппаратуры управления РМ одноканального КАУ1

Назначение средства измерений

Каналы измерительные (электрическая часть) единичного экземпляра комплекта аппаратуры управления РМ одноканального КАУ1 (далее – ИК КАУ1) предназначены для измерений электрического сопротивления постоянного тока, постоянного и переменного электрического напряжения, в том числе электрических сигналов тензометрических и мостовых первичных измерительных преобразователей физических величин, частоты периодических электрических сигналов, силы постоянного электрического тока, относительного сопротивления потенциометрических датчиков.

Описание средства измерений

Принцип действия ИК КАУ1 основан на аналого-цифровом преобразовании электрических сигналов, пропорциональных измеряемым параметрам рулевых машин (далее – РМ), с последующей регистрацией, обработкой и визуализацией измерительной информации.

Конструктивно ИК КАУ1 смонтированы в приборной стойке открытого типа на колёсах, в которой размещены стабилизатор напряжения Ресанта АСН-2000Н/1-Ц Lux и съёмные блоки управления РМ № 1, № 2 и № 3, связанные кабельными переходниками.

В блоке управления РМ № 1 установлены источники питания MEAN WELL MDR-20-5, MEAN WELL MDR-60-24, MEAN WELL MDR-60-12 и MEAN WELL SDR-240-24, осуществляющие преобразование сетевого напряжения в стабилизированное постоянное напряжение для питания компонентов ИК КАУ1 и элементов автоматики объекта управления.

В блоках управления РМ № 2 и № 3 установлены сетевой индустриальный 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-частотных преобразователях АЧП5-03.Ех и АЧП5-04.Ех;

- сигналы переменного электрического напряжения поступают в электронную схему, реализующую функцию выпрямления напряжения, с выхода которой сигнал постоянного электрического напряжения поступает в аналого-частотный преобразователь АЧП6-06.Ех и преобразуется в частоту;

- сигналы постоянного электрического напряжения преобразуются в частоту в аналого-частотном преобразователе АЧП6-08.Ех;

- сигналы тензометрических и мостовых первичных измерительных преобразователей физических величин преобразуются в цифровой код в модуле ввода сигналов тензодатчиков Reallab! NLS-1SG, с выхода которого результаты измерений по интерфейсу RS-485 поступают в контроллер СИКОН-СМ1;

- периодические электрические сигналы частоты преобразуются в цифровой код в модуле преобразования сигналов с датчиков оборотов ПО1-Н.Ех, а также в модуле связи с контроллером частотным МСКЧ6 напрямую или через нормализатор сигнала одноканальный МЕ-402;

- сигналы силы постоянного электрического тока поступают в контроллер через модуль усилителя формирователя тока МУФТЗ;

- сигналы относительного сопротивления потенциометрических датчиков преобразуются в частоту в аналого-частотных преобразователях АЧП6.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 КАУ1 оснащены кабельными переходниками для подключения РМ и датчиков контроля.

В состав ИК КАУ1 также входит автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) оператора, связанное с блоком управления РМ № 2 по проводной сети Ethernet, оборудованное с использованием подкатного стола. АРМ предназначено для отображения в реальном времени и регистрации параметров РМ, а также формирования команд управления РМ.

ИК КАУ1 реализуют следующие измерительные функции:

- прием и аналого-цифровое преобразование аналоговых электрических сигналов, пропорциональных измеряемым параметрам РМ;

- регистрацию и отображение измерительной информации на экране монитора АРМ оператора.

Общий вид приборной стойки ИК КАУ1 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 КАУ1 не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на ИК КАУ1 не предусмотрено.

К средствам измерений данного типа относится ИК КАУ1, заводской номер 170/2026.



Рисунок 1 – Общий вид приборной стойки ИК КАУ1



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИК КАУ1 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_KAU1.dll, реализующую функции обработки измерительной информации.

К метрологически значимой части ПО относится библиотека TX_KAU1.dll. Остальные компоненты ПО являются метрологически незначимыми.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализована следующим образом:

- целостность библиотеки TX_KAU1.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 РМ № 1, № 2, № 3 ограничен конструкцией корпусов, закрываемых на резьбовые соединения, что препятствует оперативному несанкционированному вмешательству и требует применения специального инструмента;
- ИК КАУ1 эксплуатируются на объекте с контролируемым доступом (закрытая территория), что ограничивает круг лиц, имеющих физический доступ к оборудованию.

Метрологические характеристики ИК КАУ1, указанные в разделе «Метрологические и технические характеристики», нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО ИК КАУ1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИК КАУ1 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TX_KAU1.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.1
Цифровой идентификатор ПО	DB171FD0
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_KAU1.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 650 Ом	АЧП5-04.Ех => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	1	$\gamma_{вп} = \pm 1,0 \%$
	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 0 до 10 В	АЧП6-08.Ех => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	2	$\gamma_{ди} = \pm 0,3 \%$
Постоянное электрическое напряжение (сигналы тензо- и мостовых преобразователей)	от -15 до +15 мВ	NLS-1SG => СИКОН-СМ1 => АРМ	2	$\gamma_{ди} = \pm 1,0 \%$
Переменное электрическое напряжение	от 0,8 до 5,0 В	Схема выпрямления напряжения => АЧП6-06.Ех => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	2	$\gamma_{вп} = \pm 0,1 \%$
Частота периодических электрических сигналов	от 100 до 12000 Гц	ПО1-М-01.Ех => СИКОН-СМ1 => АРМ	1	$\gamma_{вп} = \pm 1,0 \%$
	от 2000 до 10000 Гц	МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	2	$\gamma_{вп} = \pm 0,5 \%$
	от 14000 до 22000 Гц	МЕ-402 => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	6	$\gamma_{вп} = \pm 0,5 \%$
Сила постоянного электрического тока	от -30 до +30 мА	МУФТ3 => СИКОН-СМ1 => АРМ	1	$\gamma_{ди} = \pm 0,5 \%$
Относительное сопротивление потенциометрических датчиков	от 0 до 100 %	АЧП6.Ех => МСКЧ6 => СИКОН-СМ1 => АРМ	1	$\gamma_{ди} = \pm 0,5 \%$
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	150

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 РМ одноканального КАУ1	-	1
Комплект ЗИП	БСЖК.421413.170 ЗИ	1
Руководство по эксплуатации	БСЖК.421413.170 РЭ	1
Формуляр	БСЖК.421413.170 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 «Описание и работа составных частей КАУ1» руководства по эксплуатации БСЖК.421413.170 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 18.08.2023 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»;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»;

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. Тургорякское, 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