

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Модули измерительные KAD/ADC/014, КАМ/ADC/014

#### Назначение средства измерений

Модули измерительные KAD/ADC/014, КАМ/ADC/014 (далее – модули) предназначены для измерений напряжения постоянного тока дифференциальным методом, воспроизведения напряжения постоянного тока и воспроизведения силы постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Конструктивно модуль представляет собой печатную плату, с установленными на ней радиоэлектронными компонентами.

На модуле установлено два разъема. На верхней панели модуля установлен разъем для подключения внешних датчиков, на противоположной стороне модуля установлен разъем для подключения модуля к блоку базовому.

На верхней панели модуля нанесено наименование модуля, на нижней панели модуля нанесено наименование и заводской номер модуля в виде наклейки.

Модуль имеет 16 измерительных каналов, которые предназначены для измерений напряжения постоянного тока дифференциальным методом, 8 каналов воспроизведения напряжения постоянного тока и 16 каналов воспроизведения силы постоянного тока.

Принцип действия измерительного канала основан на усилении сигнала при помощи дифференциального усилителя сигнала, фильтрации сигнала и преобразовании мгновенных значений измеряемого напряжения постоянного тока в цифровой код при помощи быстродействующего 14-разрядного АЦП с максимальной частотой преобразования 26000 Гц. Каждый канал воспроизведения напряжения постоянного тока формирует симметричные напряжения постоянного тока при помощи ЦАП и трех операционных усилителей. Каналы воспроизведения напряжения постоянного тока используются для питания внешних измерительных схем и при установке значений выходных параметров объединены в группы по 4 канала. Каждый канал воспроизведения силы постоянного тока с помощью ЦАП формирует ток балансировки для измерительных каналов и внутренне соединен с соответствующим инвертирующим входом измерительного канала.

Модуль применяется совместно с блоком базовым КАМ/CHS и управляющим модулем KAD/BCU.

Управление режимами работы, а также отображение информации осуществляется с помощью программного обеспечения «KSM-500», устанавливаемого на внешнюю ПЭВМ.

Модули применяются в составе систем сбора и обработки данных КАМ-500 для измерений параметров силового, вспомогательного и специального оборудования летательных аппаратов в процессе их испытаний.

Модули выпускаются в безкорпусном варианте исполнения (рисунок 1) в следующих модификациях: KAD/ADC/014/D/10V, КАМ/ADC/014/D/10V, KAD/ADC/014/D/1V, КАМ/ADC/014/D/1V, KAD/ADC/014/D/100M, КАМ/ADC/014/D/100M, KAD/ADC/014/D/25M, КАМ/ADC/014/D/25M.

Модули KAD/ADC/014 и КАМ/ADC/014 отличаются типом входного разъема. Модификации модулей KAD/ADC/014/D/10V, КАМ/ADC/014/D/10V, KAD/ADC/014/D/1V, КАМ/ADC/014/D/1V, KAD/ADC/014/D/100M, КАМ/ADC/014/D/100M и KAD/ADC/014/D/25M, КАМ/ADC/014/D/25M отличаются диапазоном измерений.



Рисунок 1 - Внешний вид модуля KAD/ADC/014 и модуля KAM/ADC/014 установленного в блок базовый KAM/CHS/13U

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) состоит из программы управления и настройки KSM-500, устанавливаемой на внешнюю ПЭВМ и встроенного ПО модуля.

ПО KSM-500 предназначено для управления работой модуля, и системы в целом, и отображения измерительной информации.

ПО KSM-500 идентифицируется на экране внешней ПЭВМ при установке модуля в блок базовый, включении питания и запуске приложения kWorkbench.

Встроенное ПО идентифицируется при установке модуля в блок базовый, включении питания и запуске приложения kDiscover. Наименование модуля включает информацию о версии прошивки.

Производителем не предусмотрен иной способ идентификации встроенного ПО.

Метрологически значимая часть ПО KSM-500 и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Метрологически значимая часть встроенного ПО записана на микросхемах, которые конструктивно защищены от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа управления и настройки	KSM-500	KSM-500.1.14 и выше	68719c9bef8a17d3f95021373da375d507f2edf9	SHA1
Встроенное ПО модуля	ADC/014/D	TIC/N/016	-	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики для каждой модификации модулей приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Модификации модулей	
	KAD/ADC/014/D/10V, KAM/ADC/014/D/10V	KAD/ADC/014/D/1V, KAM/ADC/014/D/1V
Число измерительных каналов	16	
Диапазон измеряемых значений напряжения постоянного тока, В	от минус 10 до 10	от минус 1 до 1
Пределы допускаемой приведенной* погрешности измерений напряжения постоянного тока, %:	± 0,3	
Число каналов воспроизведения напряжения постоянного тока	8	
Диапазон воспроизводимых значений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10,2	
Пределы допускаемой приведенной* погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока при значении сопротивления нагрузки 350 Ом, %	± 0,3	
Число каналов воспроизведения силы постоянного тока	16	
Диапазон воспроизводимых значений силы постоянного тока, мкА	от минус 71 до 71	
Пределы допускаемой приведенной* погрешности воспроизведения силы постоянного тока при значении сопротивления нагрузки 350 Ом, %	2	
Входное сопротивление при отсутствии питания, Ом, не менее: между входами «+» («-») каждого канала и клеммой заземления	10·10 <sup>3</sup>	
между дифференциальными входами каждого канала	22·10 <sup>3</sup>	
Входное сопротивление, Ом, не менее: между дифференциальными входами каждого канала	10·10 <sup>6</sup>	
Потребляемая мощность, Вт, не более	3,7	
Масса, г, не более	88	
Габаритные размеры (длина × высота × глубина), мм, не более	82x80x13,8	
* погрешности нормированы как приведенные к диапазону измерений (воспроизведения)		

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Модификации модулей	
	KAD/ADC/014/D/100M, KAM/ADC/014/D/100M	KAD/ADC/014/D/25M, KAM/ADC/014/D/25M
Число измерительных каналов	16	
Диапазон измеряемых значений напряжения постоянного тока, В	от минус 100 · 10 <sup>-3</sup> до 100 · 10 <sup>-3</sup>	от минус 25 · 10 <sup>-3</sup> до 25 · 10 <sup>-3</sup>

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Модификации модулей	
	KAD/ADC/014/D/100M, KAM/ADC/014/D/100M	KAD/ADC/014/D/25M, KAM/ADC/014/D/25M
Пределы допускаемой приведенной* погрешности измерений напряжения постоянного тока, %:	± 0,3	± 1,2
Число каналов воспроизведения напряжения постоянного тока	8	
Диапазон воспроизводимых значений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10,2	
Пределы допускаемой приведенной* погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока при значении сопротивления нагрузки 350 Ом, %	± 0,3	
Число каналов воспроизведения силы постоянного тока	16	
Диапазон воспроизводимых значений силы постоянного тока, мкА	от минус 71 до 71	
Пределы допускаемой приведенной* погрешности воспроизведения силы постоянного тока при значении сопротивления нагрузки 350 Ом, %	2	
Входное сопротивление при отсутствии питания, Ом, не менее: между входами «+» («-») каждого канала и клеммой заземления	10·10 <sup>3</sup>	
между дифференциальными входами каждого канала	22·10 <sup>3</sup>	
Входное сопротивление, Ом, не менее: между дифференциальными входами каждого канала	10·10 <sup>6</sup>	
Потребляемая мощность, Вт, не более	3,7	
Масса, г, не более	88	
Габаритные размеры (длина × высота × глубина), мм, не более	82x80x13,8	

\* погрешности нормированы как приведенные к диапазону измерений (воспроизведения)

Условия эксплуатации модулей приведены в таблице 4.

Таблица 4

Влияющая величина	Значение влияющей величины
Температура окружающего воздуха, °С: - рабочие условия - предельные условия хранения	от минус 40 до 85 от минус 55 до 105
Относительная влажность воздуха при значениях температуры до 60 °С, %	от 0 до 95
Гармоническая вибрация: - диапазон частот, Гц - амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g), не более	от 10 до 2000 98 (10)
Широкополосная вибрация:	

Влияющая величина	Значение влияющей величины
- время воздействия в направлении каждой из координатных осей, минут, не более - спектральная плотность виброускорения, $g^2/Гц$ - диапазон частот, Гц	60 от 0,04 до 0,2 от 15 до 2000
Широкополосная вибрация: - время воздействия в направлении каждой из координатных осей, минут, не более - спектральная плотность виброускорения, $g^2/Гц$ - диапазон частот, Гц	10 от 0,04 до 0,83 от 15 до 2000
Механические удары многократного действия: - число ударов за 11 мс (по пилообразному закону) в направлении 3-х координатных осей, не более - максимальное ускорение, $m/c^2 (g)$	12 980 (100)
Механические удары многократного действия: - число ударов за 6 мс (по пилообразному закону) в направлении 3-х координатных осей, не более - максимальное ускорение, $m/c^2 (g)$	12 2450 (250)
Ускорение в течение 1 минуты в каждом направлении по 3-м взаимно-перпендикулярным осям, $m/c^2 (g)$ , не более	161,7 (16,5)
Давление, кПа	от 3,6 до 115
Атмосферные выпадающие осадки (дождь): - верхнее значение интенсивности осадков, мм/мин	4,6

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в верхнем левом углу Руководства по эксплуатации типографским или компьютерным способом, на плату модуля в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки модулей включает:

- модуль KAD/ADC/014/D/10V, или KAM/ADC/014/D/10V, или KAD/ADC/014/D/1V, KAM/ADC/014/D/1V, или KAD/ADC/014/D/100M, или KAM/ADC/014/D/100M, или KAD/ADC/014/D/25M или KAM/ADC/014/D/25M (по заказу) – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации - 1 шт.;
- ПО пользователя KSM-500 (по заказу) – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 54051-13 «Инструкция. Модули измерительные KAD/ADC/014, KAM/ADC/014. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в июне 2013 г.

Основные средства поверки:

- источник питания постоянного тока Б5-75 (рег. № 21569-01), диапазон стабилизированного напряжения на выходе от 0 до 50 В, пределы допускаемой относительной погрешности установки напряжения на выходе  $\pm 0,05 \%$ ;
- калибратор универсальный 9100 (рег. № 25985-09), диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 320 В, пределы относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока  $\pm 0,08 \%$ .
- мультиметр цифровой Fluke 8846A (рег. № 36395-07), диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до 100 В; пределы допускаемой основной

относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока  $\pm (0,0038 \% \cdot U_{и} + 0,0006 \% \cdot U_{пп})$ , где  $U_{и}$  – измеренное значение напряжения постоянного тока,  $U_{пп}$  – значение поддиапазона измерений напряжения постоянного тока; диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току от 10 до  $1 \cdot 10^9$  Ом, диапазон измерений силы постоянного тока от минус 10 до 10 А; пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы постоянного тока  $\pm (0,15 \% \cdot I_{и} + 0,020 \% \cdot I_{пп})$ , где  $I_{и}$  – измеренное значение силы постоянного тока,  $I_{пп}$  – значение поддиапазона измерений силы постоянного тока; пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току  $\pm (2,00 \% \cdot R_{и} + 0,010 \% \cdot R_{пп})$ , где  $R_{и}$  – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току,  $R_{пп}$  – значение поддиапазона измерений электрического сопротивления постоянному току постоянного тока.

- нановольтметр/микроомметр 34420А (рег. № 47886-11), диапазон измерений напряжения постоянного тока от  $1 \cdot 10^{-3}$  до 100 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока  $\pm (0,0035 \cdot U_{и} + 0,0005 \cdot U_{д})$ , где  $U_{и}$  – измеренное значение напряжения постоянного тока,  $U_{д}$  – верхнее граничное значение диапазона измерений; диапазон измерений электрического сопротивления от 1 до  $1 \cdot 10^6$  Ом, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления  $\pm (0,0070 \cdot R_{и} + 0,0004 \cdot R_{д})$ , где  $R_{и}$  – измеренное значение электрического сопротивления,  $R_{д}$  – верхнее граничное значение диапазона измерений.

- магазин сопротивления Р4831-М1 (рег. № 48930-12), диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0 до 99999,9 Ом, класс точности  $0,1/5 \cdot 10^{-6}$ .

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Модули измерительные KAD/ADC/014, KAM/ADC/014. Руководство по эксплуатации.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям измерительным KAD/ADC/014, KAM/ADC/014**

Техническая документация фирмы-изготовителя.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Для выполнения работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### **Изготовитель**

Фирма «ACRA CONTROL LTD», Ирландия.

Landscape House, Landscape Road, Dublin 14, Ireland

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Елена Мур Трейдинг»

Юридический адрес: 125190, г.Москва, Ленинградский проспект, д. 80, корп. Г, офис 801

Тел./Факс: (495) 229-02-45

E-mail: [emt@emtltd.com](mailto:emt@emtltd.com)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

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

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30002-08 от 04.12.2008 г., действителен до 01.11.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.

М. п.