

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Модули измерительные KAD/ADC/106/C, KAM/ADC/106/C

#### **Назначение средства измерений**

Модули измерительные KAD/ADC/106/C, KAM/ADC/106/C (далее – модули) предназначены для измерений напряжения переменного тока, измерений напряжения постоянного тока дифференциальным методом 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 KAM/CHS.

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

Модуль имеет 8 измерительных каналов, 6 из которых предназначены для измерений напряжения переменного тока, 2 – для измерений напряжения постоянного тока дифференциальным методом и 6 каналов воспроизведения силы постоянного тока.

Принцип действия канала измерений напряжения переменного тока основан на фильтрации сигнала при помощи фильтра высокой частоты, усилении сигнала при помощи операционного усилителя с программируемым коэффициентом усиления, фильтрации сигнала на выходе усилителя при помощи аналогового фильтра, преобразовании измеряемых значений напряжения в цифровой код при помощи 16-разрядного АЦП с максимальной частотой преобразования 24 кГц и фильтрации сигнала с выхода АЦП при помощи цифрового фильтра с установленной пользователем частотой среза. Принцип действия канала измерений напряжения постоянного тока дифференциальным методом основан на фильтрации сигнала с помощью фильтра низкой частоты, усилении сигнала при помощи дифференциального усилителя с программируемым коэффициентом усиления, фильтрации сигнала на выходе усилителя при помощи аналогового фильтра и преобразовании измеряемых значений напряжения в цифровой код при помощи 16-разрядного АЦП с максимальной частотой преобразования 24 кГц и фильтрации сигнала с выхода АЦП при помощи цифрового фильтра с установленной пользователем частотой среза. Каждый канал воспроизведения силы постоянного тока формирует ток возбуждения при помощи встроенного источника постоянного тока. Канал воспроизведения силы постоянного тока внутренне соединен с соответствующим входом измерительного канала.

Модули применяются совместно с блоком базовым KAM/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 KAM-500 для измерений параметров силового, вспомогательного и специального оборудования летательных аппаратов в процессе их испытаний.

Модули выпускаются в безкорпусном варианте исполнения (рисунок 1). Модули KAD/ADC/106/C и KAM/ADC/106/C отличаются типом входного разъема.

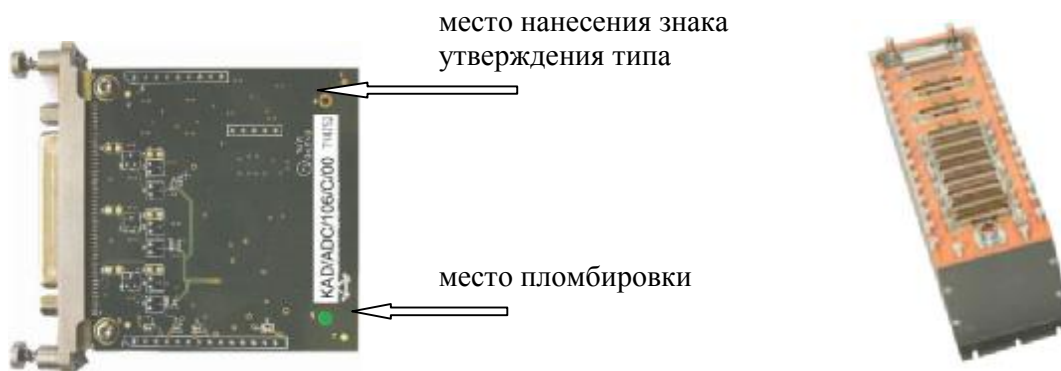


Рисунок 1 - Внешний вид модуля KAD/ADC/106/C и модуля KAD/ADC/106/C установленного в блок базовый KAM/CHS/13U

### 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/106/C	TIC/T/025	-	-

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 таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Число каналов измерений напряжения переменного тока	6
Верхний предел диапазона измерений напряжения переменного тока, В - при значении коэффициента усиления 1 - при значении коэффициента усиления 10	10 1
Диапазон частот, Гц	от 100 до $1,2 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой приведенной* погрешности измерений напряжения переменного тока при частоте дискретизации АЦП 8 кГц, %:	$\pm 0,4$
Число каналов измерений напряжения постоянного тока	2
Диапазон измеряемых значений напряжения постоянного тока, В - при значении коэффициента усиления 1 - при значении коэффициента усиления 10 - при значении коэффициента усиления 100 - при значении коэффициента усиления 1000 - при значении коэффициента усиления 2 - при значении коэффициента усиления 20 - при значении коэффициента усиления 200 - при значении коэффициента усиления 2000 - при значении коэффициента усиления 4 - при значении коэффициента усиления 40 - при значении коэффициента усиления 400 - при значении коэффициента усиления 4000 - при значении коэффициента усиления 8 - при значении коэффициента усиления 80 - при значении коэффициента усиления 800	от минус 10 до 10 от минус 1 до 1 от минус $100 \cdot 10^{-3}$ до $100 \cdot 10^{-3}$ от минус $10 \cdot 10^{-3}$ до $10 \cdot 10^{-3}$ от минус 5 до 5 от минус 0,5 до 0,5 от минус $50 \cdot 10^{-3}$ до $50 \cdot 10^{-3}$ от минус $5 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ от минус 2,5 до 2,5 от минус 0,25 до 0,25 от минус $25 \cdot 10^{-3}$ до $25 \cdot 10^{-3}$ от минус $2,5 \cdot 10^{-3}$ до $2,5 \cdot 10^{-3}$ от минус 1,25 до 1,25 от минус 0,125 до 0,125 от минус $12,5 \cdot 10^{-3}$ до $12,5 \cdot 10^{-3}$
Пределы допускаемой приведенной* погрешности измерений напряжения постоянного тока, % - при значениях коэффициентов усиления 1, 10, 100 - при значениях коэффициентов усиления 2, 20, 200 - при значениях коэффициентов усиления 4, 40, 400 - при значениях коэффициентов усиления 8, 80, 800 - при значении коэффициента усиления 1000 - при значении коэффициента усиления 2000 - при значении коэффициента усиления 4000	$\pm 0,08$ $\pm 0,14$ $\pm 0,25$ $\pm 0,44$ $\pm 0,3$ $\pm 0,6$ $\pm 1,2$
Число каналов воспроизведения силы постоянного тока	6
Воспроизводимое значение силы постоянного тока, А	$3,6 \cdot 10^{-3}$
Пределы абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока при значении сопротивления нагрузки 2,2 кОм, А	$\pm 1,3 \cdot 10^{-3}$

Наименование характеристики	Значение характеристики
Входное сопротивление при отсутствии питания, Ом, не менее:	
между входом каждого канала измерений напряжения переменного тока и клеммой заземления	$800 \cdot 10^3$
между входами «+» («-») каждого канала измерений напряжения постоянного тока и клеммой заземления	$10 \cdot 10^6$
между дифференциальными входами каждого канала измерений напряжения постоянного тока	$10 \cdot 10^6$
Входное сопротивление, Ом, не менее:	
между входом каждого канала измерений напряжения переменного тока и клеммой заземления	$250 \cdot 10^3$
между входами «+» («-») каждого канала измерений напряжения постоянного тока и клеммой заземления	$10 \cdot 10^6$
между дифференциальными входами каждого канала измерений напряжения постоянного тока	$10 \cdot 10^6$
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,92
Масса, г, не более	98
Габаритные размеры (длина × высота × глубина), мм, не более	82x80x13,8
* погрешности нормированы как приведенные к диапазону измерений	

Условия эксплуатации модулей приведены в таблице 3.

Таблица 3

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, $m/c^2$ (g), не более	от 10 до 2000 98 (10)
Широкополосная вибрация: - 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)

Влияющая величина	Значение влияющей величины
Механические удары многократного действия: - число ударов за 6 мс (по пилообразному закону) в направлении 3-х координатных осей, не более - максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	12 2450 (250)
Ускорение в течение 1 минуты в каждом направлении по 3-м взаимно-перпендикулярным осям, м/с <sup>2</sup> (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/106/C или KAM/ADC/106/C – 1 шт.;
  - руководство по эксплуатации - 1 шт.;
  - ПО пользователя KSM-500 (по заказу) – 1 шт.;
  - методика поверки – 1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу 651-13-27 «Инструкция. Модули измерительные KAD/ADC/106/C, KAM/ADC/106/C. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в августе 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 переменного тока от 0 до 32 В, диапазон частот от 10 до  $30 \cdot 10^3$  Гц пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения  $\pm (0,0008 \cdot U_{\text{вых}} + 4,8 \text{ мВ})$ , где  $U_{\text{вых}}$  – измеренное значение напряжения переменного тока; 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), верхний предел поддиапазона измерений силы постоянного тока 10 А; пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы постоянного тока  $\pm (0,15 \% \cdot I_{\text{и}} + 0,020 \% \cdot I_{\text{пп}})$ , где  $I_{\text{и}}$  – измеренное значение силы постоянного тока,  $I_{\text{пп}}$  – значение поддиапазона измерений силы постоянного тока; диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току от 10 Ом до 1 ГОм; пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления  $\pm (2,0 \% \cdot R_{\text{и}} + 0,010 \% \cdot R_{\text{пп}})$ , где  $R_{\text{и}}$  – измеренное значение электрического сопротивления,  $R_{\text{пп}}$  – значение поддиапазона измерений электрического сопротивления; верхний предел поддиапазона переменного напряжения 10 В, поддиапазон частот от 3 Гц до 20 кГц; пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока  $\pm (0,06 \% \cdot U_{\text{и}} + 0,03 \% \cdot U_{\text{г}})$ , где

$U_i$  – измеренное значение напряжения переменного тока,  $U_r$  – поддиапазон измерений напряжения переменного тока.

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

- магазин сопротивления P4831-M1 (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/106/C, KAM/ADC/106/C. Руководство по эксплуатации.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям измерительным KAD/ADC/106/C, KAM/ADC/106/C**

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 ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-08 от 04.12.2008 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.