

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Модули измерительные KAD/ADC/118, KAM/ADC/118

#### Назначение средства измерений

Модули измерительные KAD/ADC/118, KAM/ADC/118 (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 12 измерительных каналов, которые предназначены для измерений напряжения постоянного тока дифференциальным методом, 12 каналов воспроизведения напряжения постоянного тока и 12 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 16-разрядного АЦП с максимальной частотой преобразования 12000 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 3 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 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) в следующих модификациях: KAD/ADC/118/10V, KAM/ADC/118/10V, KAD/ADC/118/1V, KAM/ADC/118/1V, KAD/ADC/118/100M и KAM/ADC/118/100M.

Модули KAD/ADC/118 и KAM/ADC/118 отличаются типом входного разъема. Модификации модулей KAD/ADC/118/10V, KAM/ADC/118/10V, KAD/ADC/118/1V, KAM/ADC/118/1V, KAD/ADC/118/100M и KAM/ADC/118/100M отличаются диапазоном измерений.



Рисунок 1 - Внешний вид модуля KAD/ADC/118 и модуля KAD/ADC/118 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/118/XX	TIC/R/005	-	-

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		
	Модификации модулей		
	KAD/ADC/118/10V, KAM/ADC/118/10V	KAD/ADC/118/1V, KAM/ADC/118/1V	KAD/ADC/118/100M, KAM/ADC/118/100M
Число измерительных каналов	12		
Диапазон измеряемых значений напряжения постоянного тока, В при значении коэффициента усиления 1 при значении коэффициента усиления 2 при значении коэффициента усиления 4 при значении коэффициента усиления 8	от минус 10 до 10  от минус 5 до 5  от минус 2,5 до 2,5 от минус 1,25 до 1,25	от минус 1 до 1 от минус 0,5 до 0,5 от минус 0,25 до 0,25 от минус 0,125 до 0,125	от минус $100 \cdot 10^{-3}$ до $100 \cdot 10^{-3}$ от минус $50 \cdot 10^{-3}$ до $50 \cdot 10^{-3}$ от минус $25 \cdot 10^{-3}$ до $25 \cdot 10^{-3}$ от минус $12,5 \cdot 10^{-3}$ до $12,5 \cdot 10^{-3}$
Пределы допускаемой приведенной* погрешно- сти измерений напряже- ния постоянного тока, % при значении коэффициента усиления 1 при значении коэффициента усиления 2 при значении коэффициента усиления 4 при значении коэффициента усиления 8	$\pm 0,12$  $\pm 0,2$  $\pm 0,3$  $\pm 0,5$		
Число каналов воспро- изведения напряжения постоянного тока	12		
Диапазон производи- мых значений напряже- ния постоянного тока, В	от 0 до 10,2		
Пределы допускаемой приведенной* погрешности воспроиз- ведения напряжения постоянного тока при значении сопротивления нагрузки 350 Ом, %	$\pm 0,3$		
Число каналов воспрои- зведения силы постоянно- го тока	12		
Диапазон производи- мых значений силы по- стоянного тока, мкА	от минус 71 до 71		
Пределы допускаемой приведенной*			

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	Модификации модулей		
	KAD/ADC/118/10V, KAM/ADC/118/10V	KAD/ADC/118/1V, KAM/ADC/118/1V	KAD/ADC/118/100M, KAM/ADC/118/100M
погрешности воспроиз- ведения силы постоянно- го тока при значении со- противления нагрузки 350 Ом, %	± 2		
Входное сопротивление при отсутствии питания, Ом, не менее: между входами «+» («-») каждого канала и клем- мой заземления между дифференциаль- ными входами каждого канала	15·10 <sup>3</sup>  40·10 <sup>3</sup>		
Входное сопротивление, Ом, не менее: между входами «+» («-») каждого канала и клем- мой заземления между дифференциаль- ными входами каждого канала	10·10 <sup>6</sup>  10·10 <sup>6</sup>		
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,6		
Масса, г, не более	92		
Габаритные размеры (длина × высота × глуби- на), мм, не более	82x80x13,8		
* погрешности нормированы как приведенные к диапазону измерений (воспроизведения)			

Условия эксплуатации модулей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияющая величина	Значение влияющей величины
Температура окружающего воздуха, °C: - рабочие условия - предельные условия хранения	от минус 40 до 85 от минус 55 до 105
Относительная влажность воздуха при значениях температуры до 60 °C, %	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: - время воздействия в направлении каждой из координатных осей, минут, не более - спектральная плотность виброускорения, g <sup>2</sup> /Гц - диапазон частот, Гц	60 от 0,04 до 0,2 от 15 до 2000

Влияющая величина	Значение влияющей величины
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/118/10V, или KAM/ADC/118/10V, или KAD/ADC/118/1V, KAM/ADC/118/1V, или KAD/ADC/118/100M или KAM/ADC/118/100M (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 54071-13 «Инструкция. Модули измерительные KAD/ADC/118, KAM/ADC/118. 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  $\pm (0,0038 \% \cdot U_{и} + 0,0006 \% \cdot U_{нп})$ , где  $U_{и}$  – измеренное значение напряжения постоянного тока,  $U_{нп}$  – 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  $\pm (0,15 \% \cdot I_n + 0,020 \% \cdot I_{\text{пп}})$ , где  $I_n$  – измеренное значение силы постоянного тока,  $I_{\text{пп}}$  – значение поддиапазона измерений силы постоянного тока; пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току  $\pm (2,00 \% \cdot R_n + 0,010 \% \cdot R_{\text{пп}})$ , где  $R_n$  – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току,  $R_{\text{пп}}$  – значение поддиапазона измерений электрического сопротивления постоянному току постоянного 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/118, KAM/ADC/118. Руководство по эксплуатации.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям измерительным KAD/ADC/118, KAM/ADC/118**

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.