

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Модули измерительные KAD/ADC/136

#### Назначение средства измерений

Модули измерительные KAD/ADC/136 (далее – модули) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, температуры, воспроизведения силы и напряжения постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Конструктивно модуль представляет собой конструкцию из двух печатных плат, с установленными на них радиоэлектронными компонентами. Первая плата состоит из цифрового выходного буфера, источников питания, аналогового выходного буфера и содержит программируемую логическую интегральную схему (далее – ПЛИС), предназначенную для управления цифровым выходным буфером. Вторая плата состоит из аналогового внешнего интерфейса, интерфейса с разъемом для подключения внешних датчиков, источников питания и содержит ПЛИС, предназначенную для выбора коэффициента усиления, настройки возбуждения, подключения внешних измерительных схем.

На модуле установлены два разъема: на верхней панели - разъем для подключения внешних датчиков; на противоположной стороне - разъем для подключения модуля к блоку базовому КАМ/CHS.

На верхней панели модуля нанесено наименование модуля, на нижней - наименование и заводской номер модуля.

Модуль имеет 8 каналов для измерений напряжения постоянного тока (далее – измерительные каналы), 8 каналов воспроизведения силы постоянного тока (тока возбуждения) или напряжения постоянного тока и 8 каналов воспроизведения силы постоянного тока (тока балансировки).

Принцип действия измерительного канала основан на усилении сигнала при помощи операционного усилителя с программируемым коэффициентом усиления (коэффициент усиления более 64 программируется для группы из шести каналов), 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 25 кГц и фильтрации сигнала с выхода АЦП при помощи цифрового фильтра, состоящего из каскадно-включенных фильтров с конечной импульсной характеристикой («FIR») и бесконечной импульсной характеристикой («IIR»). В режиме работы «IIR» фильтр с конечной импульсной характеристикой отключается. Частота среза фильтров устанавливается пользователем. Каждый канал воспроизведения напряжения постоянного тока (силы постоянного тока) формирует симметричные напряжения постоянного тока (ток возбуждения) при помощи ЦАП и встроенного программно-переключаемого источника напряжения постоянного тока (силы постоянного тока). Каналы воспроизведения напряжения постоянного тока (силы 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. Канал воспроизведения силы постоянного тока (тока балансировки) внутренне соединен с соответствующим входом измерительного канала. Установка значения силы постоянного тока (тока балансировки) производится отдельно для каждого канала.

Модули применяются совместно с блоком базовым КАМ/CHS и управляющим модулем KAD/BCU.

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. Внешний вид модулей с указанием мест пломбировки и нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид модуля (а) и модуля, установленного в блок базовый КАМ/CHS/13U (б)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) состоит из программы управления и настройки KSM-500 (или DAS Studio 3), устанавливаемой на внешнюю ПЭВМ и встроенного ПО модуля. ПО KSM-500 (или DAS Studio 3) предназначено для управления работой модуля, и системы в целом, и отображения измерительной информации.

ПО KSM-500 (или DAS Studio 3) 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 (или DAS Studio 3) 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 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение  |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО                               | Программа управления и настройки KSM-500 или DAS Studio 3 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | KSM-500.1.14 и выше или DAS Studio 3                      |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | -   |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО                 | -   |

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики модулей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики модулей

| Наименование характеристики   | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В   | от - 10 до + 10         |
| Пределы допускаемой приведенной* погрешности измерений напряжения постоянного тока, %   | ±0,08                   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при подключении термоэлектрических преобразователей (термопар типа К), °С:<br>- в диапазоне измерений от - 50 до 150 °С<br>- в диапазоне измерений от - 200 до 1372 °С | 6,0<br>7,0              |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при подключении термопреобразователей сопротивления (Pt100), °С:<br>- в диапазоне измерений от 0 до 200 °С<br>- в диапазоне измерений от - 200 до 660 °С               | 5,0<br>12,0             |
| Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В   | от 0 до 10,2            |
| Пределы допускаемой приведенной* погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока при значении сопротивления нагрузки 350 Ом, %  | ±0,2                    |
| Диапазон воспроизведения силы постоянного тока (тока возбуждения), мА   | от 0 до 30              |
| Пределы допускаемой приведенной* погрешности воспроизведения силы постоянного тока (тока возбуждения) при значении сопротивления нагрузки 350 Ом, %   | ±0,2                    |
| Диапазон воспроизведения силы постоянного тока (тока балансировки), мкА   | от - 100 до + 100       |
| Пределы допускаемой приведенной* погрешности воспроизведения силы постоянного тока (тока балансировки) при значении сопротивления нагрузки 175 Ом, %  | ±0,3                    |
| Потребляемая мощность, Вт, не более   | 3,08                    |
| Масса, кг, не более   | 0,095                   |
| Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более  | 82x80x13,8              |
| Примечание - * Погрешности нормированы как приведенные к диапазону измерений, воспроизведения   |                         |

Условия эксплуатации модулей приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Условия эксплуатации модулей

| Влияющая величина  | Значение влияющей величины  |
|--|---|
| Температура окружающего воздуха, °С:<br>- рабочие условия<br>- предельные условия хранения   | от - 40 до + 85<br>от - 55 до + 105   |
| Относительная влажность воздуха при значениях температуры до 60 °С, %  | от 0 до 95  |
| Гармоническая вибрация:<br>- диапазон частот, Гц<br>- амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g), не более  | от 10 до 2000<br>98 (10)  |
| Широкополосная вибрация:<br>а) - время воздействия в направлении каждой из координатных осей, минут, не более<br>- спектральная плотность виброускорения, g <sup>2</sup> /Гц<br>- диапазон частот, Гц<br>б) - время воздействия в направлении каждой из координатных осей, минут, не более<br>- спектральная плотность виброускорения, g <sup>2</sup> /Гц<br>- диапазон частот, Гц | 60<br>от 0,04 до 0,2<br>от 15 до 2000<br>10<br>от 0,04 до 0,83<br>от 15 до 2000 |
| Механические удары многократного действия:<br>а) - число ударов за 11 мс (по пилообразному закону) в направлении 3-х координатных осей, не более<br>- максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)<br>б) - число ударов за 6 мс (по пилообразному закону) в направлении 3-х координатных осей, не более<br>- максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)                          | 12<br>980 (100)<br>12<br>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)  |
| Атмосферное давление, кПа  | от 5,5 до 170   |
| Атмосферные выпадающие осадки (дождь):<br>- верхнее значение интенсивности осадков, мм/мин   | 4,6   |

#### Знак утверждения типа

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

#### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- модуль KAD/ADC/136 – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации - 1 шт.;
- ПО пользователя KSM-500 или DAS Studio 3 (по заказу) – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

#### Поверка

осуществляется по документу 651-16-02 МП «Инструкция. Модули измерительные KAD/ADC/136. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 04.07.2016 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

**Основные средства поверки:**

- источник питания постоянного тока Б5-75 (рег. № 21569-01);
- калибратор универсальный 9100 (рег. № 25985-09);
- мультиметр цифровой Fluke 8846A (рег. № 57943-14);
- магазин сопротивления P4831-M1 (рег. № 48930-12).

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Модули измерительные KAD/ADC/136. Руководство по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям измерительным KAD/ADC/136**

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 30 А.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Изготовитель**

Фирма «Curtiss-Wright Avionics & Electronics», Ирландия  
Unit 5 Richview Office Park Clonskeagh, Dublin 14, Ireland  
[www.curtisswrightd.com](http://www.curtisswrightd.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «EMT» (ООО «EMT»)  
Юридический адрес: 125190, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 80, корп. Г, офис 801  
Почтовый адрес: 125190, г. Москва, а/я 224  
Тел./Факс: (495) 229-02-45  
[www.emtltd.com](http://www.emtltd.com) E-mail: [emt@emtltd.com](mailto:emt@emtltd.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

Телефон: +7(495) 526-63-00, Факс: +7(495) 526-63-00

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.

С.С. Голубев

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2016 г.