

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерительные KAD/MDC/103, KAM/MDC/103

Назначение средства измерений

Модули измерительные KAD/MDC/103, KAM/MDC/103 (далее – модули) предназначены для измерений напряжения постоянного тока от датчиков давления и воспроизведения напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Конструктивно модули представляют собой печатную плату, с установленными на ней радиоэлектронными компонентами.

На модулях установлено два разъема. На верхней панели модулей установлен разъем для подключения внешних датчиков через ответный разъем CON/CAD/002/CP для модулей KAD/MDC/103 и ACC/CON/008/04 для модулей KAM/MDC/103, на противоположной стороне модулей установлен разъем для подключения модуля к блоку базовому.

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

Модули KAD/MDC/103, KAM/MDC/103 имеют 2 измерительных канала, которые предназначены для измерений напряжения постоянного тока от датчиков давления, 2 канала температурной компенсации, 2 канала воспроизведения значения напряжения постоянного тока 5 В, 2 канала воспроизведения значения напряжения постоянного тока 12 В и 2 канала воспроизведения значения напряжения постоянного тока минус 12 В. Помимо измерительных каналов и каналов воспроизведения модули имеют 2 шины управления подключаемыми датчиками давления, состоящие из шести адресных линий (далее – шины управления).

Модули KAD/MDC/103, KAM/MDC/103 предназначены для работы с датчиками давления ESP-16HD, ESP-32HD, ESP-48SL или ESP-64HD, подключаемыми к модулю.

Принцип действия измерительного канала модулей основан на усилении сигнала при помощи дифференциального усилителя с программируемым коэффициентом усиления, преобразовании мгновенных значений измеряемого напряжения постоянного тока в цифровой код при помощи быстродействующего 16-разрядного АЦП с максимальной частотой преобразования 20 кГц, преобразовании значений измеряемого напряжения в значение давления по формуле полинома четвертого порядка. Каждый канал воспроизведения напряжения постоянного тока формирует стабилизированное напряжение питания для датчика давления. Канал воспроизведения значения напряжения постоянного тока 5 В имеет дополнительный вход, предназначенный для компенсации влияния соединительных линий с датчиками давления. Принцип действия канала температурной компенсации основан на усилении при помощи дифференциального усилителя с программируемым коэффициентом усиления сигнала с температурного датчика, встроенного в датчик давления, фильтрации этого сигнала и преобразовании его с помощью АЦП с максимальной частотой преобразования 312,5 Гц в цифровой код соответствующий температуре датчика для несения поправок в результаты измерений давления.

В процессе измерений модуль последовательно переключает 64 канала внешнего мультиплексора и измеряет напряжение на выходе соответствующего датчика. Период адресации ко всем внешним каналам измерения давления устанавливается автоматически в диапазоне от 3,2 до 512 мс. В случае цикла опроса продолжительностью более 512 мс устанавливается максимальный период цикла адресации.

Модули KAD/MDC/103 и KAM/MDC/103 отличаются типом входного разъема.

Модули применяются совместно с блоком базовым КАМ/СНС и управляющим модулем КАД/ВСУ.

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).



Рисунок 1 - Внешний вид модуля КАД/МДС/103 и модуля КАД/МДС/103 установленного в блок базовый КАМ/СНС/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	MDC/103	TIC/S/027	-	-

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики модулей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Число измерительных каналов	2
Диапазон измерений 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
Пределы допускаемой приведенной* погрешности измерений напряжения постоянного тока при значениях коэффициентов усиления 1, 2, 4 и 8, %	$\pm 0,25$
Число каналов температурной компенсации	2
Диапазон измерений канала температурной компенсации, пересчитанный в единицах измерений температуры, °С	от минус 40 до 85
Пределы допускаемой приведенной* погрешности измерений канала температурной компенсации, %	$\pm 0,25$
Число каналов воспроизведения значения напряжения постоянного тока 5 В	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значения напряжения постоянного тока 5 В, мВ	± 10
Число каналов воспроизведения значения напряжения постоянного тока 12 В	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значения напряжения постоянного тока 12 В, мВ	± 200
Число каналов воспроизведения значения напряжения постоянного тока минус 12 В	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значения напряжения постоянного тока минус 12 В, мВ	± 200
Число шин управления «12 В»	1
Амплитуда сигнала соответствующая логическому «0» на выходах шины управления «12 В», В, не более	0,5

Наименование характеристики	Значение характеристики
Амплитуда сигнала соответствующая логической «1» на выходах шины управления «12 В», В, не менее	10
Число шин управления «5 В»	1
Амплитуда сигнала соответствующая логическому «0» на выходах шины управления «5 В», В, не более	0,4
Амплитуда сигнала соответствующая логической «1» на выходах шины управления «5 В», В, не менее	3
Входное сопротивление измерительных каналов при отсутствии питания, Ом, не менее: - между входами «+» («-») каждого канала и клеммой заземления - между дифференциальными входами каждого канала	13·10 ³ 22·10 ³
Входное сопротивление измерительных каналов при наличии питания, Ом, не менее: - между входами «+» («-») каждого канала и клеммой заземления - между дифференциальными входами каждого канала	1·10 ⁹ 1·10 ⁹
Входное сопротивление каналов температурной компенсации при отсутствии питания, Ом, не менее: - между входами «+» («-») каждого канала и клеммой заземления - между дифференциальными входами каждого канала	35·10 ³ 100·10 ³
Входное сопротивление каналов температурной компенсации при наличии питания, Ом, не менее: - между входами «+» («-») каждого канала и клеммой заземления - между дифференциальными входами каждого канала	1·10 ⁹ 1·10 ⁹
Потребляемая мощность, Вт, не более	3,54
Масса, г, не более	72
Габаритные размеры (длина × высота × глубина), 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, °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 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

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/MDC/103 или KAM/MDC/103 (по заказу) – 1 шт.;
- ответный разъем CON/CAD/002/CP или ACC/CON/008/04 (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 651-13-47 МП «Инструкция. Модули измерительные KAD/MDC/103, KAM/MDC/103. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в сентябре 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 $\pm (0,0038 \% \cdot U_n + 0,0006 \% \cdot U_{\text{min}})$, где U_n – измеренное значение напряжения постоянного тока, U_{min} – значение поддиапазона измерений напряжения постоянного тока; верхний предел диапазона измерений силы постоянного тока от $100 \cdot 10^{-3}$ мА; пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы постоянного тока

$\pm (0,05 \% \cdot I_{и} + 0,005 \% \cdot I_{пп})$, где $I_{и}$ – измеренное значение силы постоянного тока, $I_{пп}$ – значение поддиапазона измерений силы постоянного тока; диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току от 10 до $1 \cdot 10^9$ Ом, 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.

- магазин сопротивления P4831-M1 (рег. № 48930-12), диапазон воспроизведения сопротивления постоянному току от 0 до 99999,9 Ом, класс точности $0,1/5 \cdot 10^{-6}$.

- осциллограф цифровой люминофорный TDS3032B (рег. № 24021-02). Полоса пропускания АЧХ от 0 до 300 МГц; максимальная частота дискретизации $2,5 \cdot 10^9$ отсчет/с; диапазон коэффициента отклонения от 1 мВ/дел до 10 В/дел для входного сопротивления 1 МОм, от 1 мВ/дел до 1 В/дел для входного сопротивления 50 Ом, пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения $\pm 2 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Модули измерительные KAD/MDC/103, KAM/MDC/103. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям измерительным KAD/MDC/103, KAM/MDC/103

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

Е-mail: 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) 526-63-00, факс: (495) 526-63-00

E-mail: 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

«___»_____2013 г.

М.п.