

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули измерительные KAD/TDC/002/D, KAD/TDC/002/D/10M

Назначение средства измерений

Модули измерительные KAD/TDC/002/D, KAD/TDC/002/D/10M (далее – модули) предназначены для измерений сигналов от термопар К-типа или L-типа соответствующих значениям температуры.

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 через ответный разъем CON/KAD/002/SR, 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 15 измерительных каналов, которые предназначены для измерений сигналов от термопар К- или L-типа соответствующих значениям температуры и 1 канал компенсации температуры холодного спая (далее – канал компенсации).

Принцип действия измерительного канала основан на масштабировании, преобразовании при помощи АЦП с максимальной частотой преобразования 512 Гц, в цифровой код сигналов термо-ЭДС полученных от термопар К- или L-типа соответствующих значениям температуры и внесении поправок в результаты измерений при помощи таблицы линеаризации. Для компенсации температуры холодного спая термопар используется встроенный в разъем на верхней панели модуля датчик, выходной ток которого является сигналом для канала компенсации. Принцип действия канала компенсации основан на масштабировании и преобразовании при помощи АЦП с максимальной частотой преобразования 1 кГц сигналов от датчика и внесении поправок в результаты измерений при помощи двух таблиц линеаризации. Первая таблица линеаризации используется для внесения поправок в результаты измерений температуры каналом компенсации. Вторая таблица линеаризации используется для вычисления поправок и их внесения в результаты измерений всех измерительных каналов модуля.

Модули применяются совместно с блоком базовым КАМ/СНС 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 KAD/TDC/002/D, KAD/TDC/002/D/10M выпускаются в безкорпусном варианте исполнения (рисунок 1). Модули KAD/TDC/002/D и KAD/TDC/002/D/10M отличаются диапазоном и погрешностью измерений.

Внешний вид модуля KAD/TDC/002/D и ответного разъема CON/KAD/002/SR приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Внешний вид модуля KAD/TDC/002/D и модуля KAD/TDC/002/D/10M установленного в блок базовый КАМ/СНС/13U



Рисунок 2 - Внешний вид модуля KAD/TDC/002/D и ответного разъема CON/KAD/002/SR

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	TDC/002/D	TIC/P/002	-	-

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	
	Модификация модуля	
	KAD/TDC/002/D	KAD/TDC/002/D/10M
Число измерительных каналов	15	
Диапазон измерений сигналов от термопар К-типа, пересчитанный в единицах измерений температуры, °С	от минус 100 до 1100	от минус 98 до 245
Пределы допускаемой погрешности измерений сигналов от термопар К-типа, пересчитанные в единицах измерений температуры, °С	± 5	± 2,5
Диапазон измерений сигналов от термопар L-типа, пересчитанный в единицах измерений температуры, °С	от минус 98 до 555	от минус 98 до 135
Пределы допускаемой погрешности измерений сигналов от термопар L-типа, пересчитанные в единицах измерений температуры, °С	± 5	± 2,5
Число каналов компенсации	1	
Диапазон измерений температуры каналом компенсации, °С	от минус 40 до 85	
Пределы допускаемой погрешности измерений температуры каналом компенсации, °С	± 2,2	
Входное сопротивление измерительных каналов при отсутствии питания, Ом, не менее		
- между дифференциальными входами каждого канала	195 · 10 ³	
- между входами «+» («-») каждого канала и клеммой заземления	95 · 10 ³	

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Модификация модуля	
	KAD/TDC/002/D	KAD/TDC/002/D/10M
Входное сопротивление измерительных каналов при наличии питания, Ом, не менее - между дифференциальными входами каждого канала - между входами «+» («-») каждого канала и клеммой заземления	190 · 10 ³	
	95 · 10 ³	
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,24	
Масса модуля, г, не более	94	
Габаритные размеры модуля (длина × высота × глубина), мм, не более	82x80x13,8	

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
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, м/с 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, м/с ² (g)	12 2450 (250)
Ускорение в течение 1 минуты в каждом направлении по 3-м взаимно-перпендикулярным осям, м/с 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/TDC/002/D или KAD/TDC/002/D/10M – 1 шт.;
- ответный разъем CON/KAD/002/SR – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации - 1 шт.;
- ПО пользователя KSM-500 (по заказу) – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 651-13-39 МП «Инструкция. Модули измерительные KAD/TDC/002/D, KAD/TDC/002/D/10M. 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 $\pm 0,05\%$;

- термокамера SU-661, диапазон температур от минус 60 до 150 °С, погрешность установки температуры $\pm 0,3$ °С;

- термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ (рег. № 32777-06), диапазон измерений температуры от минус 50 до 450 °С, доверительная погрешность термометров при доверительной вероятности 0,95 не более 0,02 °С;

- измеритель-регулятор температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (рег. № 19736-05), диапазон измерений температуры от минус 200 до 962 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,004 + 10^{-5} \cdot |t|)$, где t – измеряемая температура, °С;

- калибратор универсальный 9100 (рег. № 25985-09), диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 320 В, пределы относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,08\%$, диапазон воспроизведения температур в режиме моделирования термопары типа К от минус 250 до 1372 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\pm 0,57$ °С; диапазон воспроизведения температур в режиме моделирования термопары типа L от минус 200 до 900 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\pm 0,23$ °С;

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

- 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.

Сведения о методиках (методах) измерений

Модули измерительные KAD/TDC/002/D, KAD/TDC/002/D/10M. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям измерительным KAD/TDC/002/D, KAD/TDC/002/D/10M

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

Испытательный центр

Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (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 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

Ф.В. Булыгин

«___» _____ 2013 г.

М.п.