



ЛАБОРАТОРИЯ
МИКРОПРИБОРОВ

ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ
МИКРОМЕХАНИЧЕСКИЕ
ДАТЧИКИ
И НАВИГАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ



О КОМПАНИИ



НАВЕДЕНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ТОЧНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ ИНЕРЦИАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ

Лаборатория Микроприборов занимается разработкой, производством, внедрением и реализацией научно-технической продукции в области инерциальной микромеханики для гражданских и специальных применений

- Более 200 клиентов за 10 лет
- Отечественное производство
- Научная школа НИУ МИЭТ

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ



Кремниевые чувствительные элементы МЭМС-датчиков



Изделия в приборном исполнении



Аналоговые, цифровые датчики угловой скорости и инерциальные модули



Инерциальные навигационные системы (ИНС)



ПО, методики калибровки и испытаний изделий

ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Инерциальные модули серии ГКВ измеряют ускорения и угловую скорость, вычисляют ориентацию и навигацию. Встроенные навигационные алгоритмы позволяют использовать ГКВ в системах стабилизации и мониторинга пространственной ориентации объектов, вычислять истинный курс и координаты (при работе ГНСС-приемника), в том числе при потере спутникового сигнала.

Модули состоят из триады МЭМС- датчиков угловой скорости, триады МЭМС-датчиков линейного ускорения, высокопроизводительного вычислителя, магнитометра, приемника ГНСС (опционально), барометра (опционально).

Области применения: БПЛА, геосъемка, робототехника, бурение (геофизика), беспилотный транспорт, транспортировка грузов, железнодорожный транспорт, сельскохозяйственная техника, автономная карьерная техника и пр.



ГКВ-10

Широкое входное напряжение питания с гальванической изоляцией, защитой от обратной полярности. Подключение внешнего ГНСС-приемника для работы навигационного алгоритма.

Согласно приказу Росстандарта (№2344) ГКВ-10 является средством измерения с 2019 г.



ГКВ-11

Модуль ГКВ-11 со встроенным ГНСС-приемником стандартной точности (L1) или высокодинамичный (L1, скорость до 12 км/с) или ГНСС-приемник сантиметровой точности (L1/L2 с режимом RTK).



ГКВ-12

Модуль ГКВ-12 со встроенным двухантенным ГНСС-приемником (L1/L2) для измерения курса при малых ускорениях и вычисления координат с сантиметровой точностью (режим RTK).



Подробнее об ИНС



ГКВ-5

Модуль ГКВ-5 имеет малые габариты и массу для применения в БПЛА. Напряжение питания 5 В с защитой от высокого напряжения и обратной полярности. Исполнения с UART или RS-422/485.

Дополнительно установлен барометр.



ГКВ-6

Модуль ГКВ-6 со встроенным ГНСС-приемником стандартной точности (L1) или высокочастотный (L1), скорость до 12 км/с) или ГНСС-приемник сантиметровой точности (L1/L2 с режимом RTK). Модули имеют малые габариты и массу. Дополнительно установлен барометр.



ГКВ-7

Модуль ГКВ-7 со встроенным двухантенным ГНСС-приемником (L1/L2) для измерения курса при малых ускорениях и вычисления координат с сантиметровой точностью (режим RTK). Модули имеют малые габариты и массу. Дополнительно установлен барометр.

СРАВНЕНИЕ ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Технические характеристики	ГКВ-5	ГКВ-6	ГКВ-7	ГКВ-10	ГКВ-11	ГКВ-12
Масса не более, г	55	60	65	160	170	180
Габаритные размеры не более, мм	66x42x20,5			73x50,5x34,5		
Рабочий диапазон температур, °С	от -50 до +85	от -40 до +85		от -50 до +85	от -40 до +85	
Напряжение питания, В	от 4,75 до 5,25			от 9 до 36 или от 5 до 18		
Потребляемая мощность, не более, Вт	1,5	2	2,5	3	3,5	3
Встроенный ГНСС-приемник	-	1 шт.	2 шт.	-	1 шт.	2 шт.
RTK режим*	-	+	+	-	+	+
Нахождение курса в статике	-	-	+	-	-	+

*RTK (Real Time Kinematic) - позиционирование с сантиметровой точностью в реальном времени




ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Диапазон измерения угловой скорости: ± 900 %/с (возможно исполнение ± 2700 %/с);
- Долговременный дрейф смещения нуля (для диапазона ± 900) в течение 1 часа: 6 %/ч;
- Случайное угловое блуждание по дисперсии Аллана (для диапазона ± 900): $0,1$ %/ $\sqrt{ч}$;
- Диапазон измерения линейного ускорения ± 10 g (возможны исполнения ± 1 g, $\pm 2,5$ g, ± 30 g, ± 100 g);
- Долговременный дрейф смещения нуля (для диапазона ± 10 g) в течение 1 часа: $0,3$ мм/с²;
- Случайное блуждание скорости по дисперсии Аллана (для диапазона ± 10 g): $0,055$ м/с/ $\sqrt{ч}$;
- Диапазон измерения магнитного поля задается пользователем: ± 4 , ± 8 , ± 12 , ± 16 Гаусс;
- Диапазон по крену и курсу: $\pm 180^\circ$, диапазон по тангажу: $\pm 90^\circ$;
- Ошибка (1 СКО) тангажа и крена с коррекцией по:
 - акселерометру - $0,2^\circ$;
 - ГНСС стандартной точности - $0,05^\circ$;
 - ГНСС высокой точности (RTK) - $0,03^\circ$.
- Ошибка (1 СКО) курса с коррекцией по:
 - магнитометру - 1° ;
 - ГНСС стандартной точности - $0,25^\circ$;
 - ГНСС высокой точности (RTK) - $0,1^\circ$.



Подробнее
об ИНС

ПРЕИМУЩЕСТВА ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ:

-  **Калибровка на поворотном столе**
-  Уменьшает навигационную ошибку, продлевает
-  выдачу данных в автономном режиме



Стабильность и точность

Датчики устойчивы к воздействию вибраций, ускорений и ударов



Навигационные алгоритмы

Модули выдают навигационное решение даже при пропадании ГНСС-сигнала



Гибкий пакет передачи данных

Протокол позволяет получать только нужные данные для пользователя



Расширенная гарантия

Мы уверены в своих системах, поэтому гарантийный срок составляет 2-4 года



Индивидуальная кастомизация

Индивидуализация продукции под технические требования клиента



Комплектация

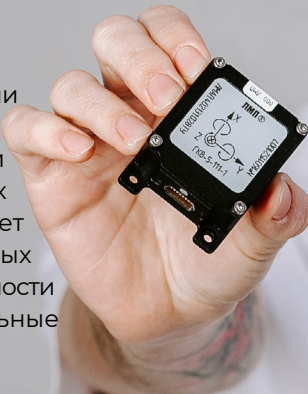
Комплект содержит ответный разъем и антенны ГНСС (опционально)

НАСТРОЙКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Взаимодействие с модулями ГКВ обеспечивается по четырёхпроводному интерфейсу RS-485 или UART (TTL). Протокол информационного обмена - проприетарный, состоит из заголовка, поля данных и контрольной суммы CRC-32. Протокол позволяет задавать выходные форматы данных, частоту выдачи данных, параметры цифровых фильтров и изменять скорость выдачи данных по цифровому интерфейсу. Встроенная диагностика датчиков проходит непрерывно во время работы модуля.

ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ПО

Для простоты подключения к модулям серии ГКВ разработано демонстрационное ПО, предназначенное для настройки модуля и отображения измеряемых и вычисляемых данных. Демонстрационное ПО позволяет записывать данные от модуля в популярных форматах: бинарный, csv, mat. При необходимости в ПО могут быть добавлены дополнительные функции.

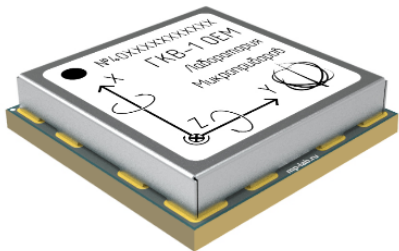


НАВИГАЦИОННЫЙ АЛГОРИТМ

Встроенный алгоритм навигации, выдающий полные навигационные данные в реальном времени, выполнен на основе фильтра Калмана. Данные от алгоритма применимы для решения широкого круга задач: от простого измерения углов ориентации до использования в системах стабилизации и беспилотном транспорте. Алгоритм способен продолжать выдавать навигационные данные при потере сигнала ГНСС, обеспечивая автономную навигацию исследуемого объекта.

ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ МОДУЛИ

ГКВ-1 ОЕМ



Габаритные размеры: 22x22x5 мм

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

ГКВ-1 ОЕМ – универсальный модуль, который измеряет и выдает значения угловой скорости, ускорения и магнитного поля (по трем осям). ГКВ-1 имеет встроенный датчик абсолютного давления. Модуль способен вычислять ориентацию и навигацию. Возможно подключение разных ГНСС-приемников. В модуль также могут быть добавлены дополнительные программные функции и алгоритмы.

МГ-1



Габаритные размеры: 35x47x16 мм

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

МГ-1 – состоит из датчика угловой скорости и датчика линейного ускорения, магнитометра и барометра. МГ-1 предназначен для измерения инерциальных воздействий и вычисления ориентации. Предусмотрено внешнее подключение дискретных приборов.

Преимущества: габаритные размеры, широкий диапазон напряжения питания, большой набор интерфейсов и встроенные алгоритмы ориентации.

ПРИМЕНЕНИЕ

Системы стабилизации, мониторинга пространственной ориентации, беспилотные транспортные средства, а также робототехника, промышленность, строительная техника и т.п.



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ОБРАЗЕЦ

Прежде чем приобрести наш продукт, можно убедиться, что изделие подходит для выполнения возложенных на него задач. Мы готовы предоставить вам модуль для ознакомления путем проведения “полевых” тестов на вашей территории.

Демонстрационный образец предоставляется в комплекте с необходимой аппаратурой сопряжения. В комплект могут входить: переходники, жгуты и преобразователи интерфейсов.

Для простоты подключения к модулям нашего производства разработано демонстрационное ПО для их настройки и отображения измеряемых и вычисляемых данных. Данное ПО позволяет записывать данные от модуля в популярных форматах: бинарный, csv, mat.



Отправить запрос
на демо образец

МЭМС В РОССИИ

Наши датчики изготавливаются на основе **чувствительных элементов собственного производства**. В портфеле компании более 15 результатов интеллектуальной деятельности, которые нашли применение на рынке микроэлектроники России. Наши специалисты способны спроектировать конструкцию чувствительных элементов, разработать и спроектировать электронную схему сбора и обработки сигнала, разработать технологические процессы изготовления и сборки МЭМС-датчиков, провести исследования, калибровку и испытания изготовленных образцов.



Руководитель направления
отечественных МЭМС,
к.т.н. Кочурина Е.С.

Технический
директор
Михеев А.В.

Ведущий технолог,
к.т.н. Зарянкин Н.М.

Генеральный директор,
д.т.н. Тимошенко А.С.

ДАТЧИКИ УГЛОВОЙ СКОРОСТИ

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Датчики угловой скорости (ДУС) серии ТГ предназначены для измерения проекции угловой скорости вращения на измерительную ось, измеряют угловую скорость объекта. ДУСы могут изготавливаться как с аналоговым выходом, так и с цифровым. Цифровые датчики подвергаются калибровке температурных зависимостей выходных сигналов во всем диапазоне рабочих температур. Возможна поставка аналогового датчика с резистивным подогревом.

Каждый из ДУС (кроме ТГ-100) можно приобрести с необходимым количеством осей X, Y, Z. Датчики выполнены на кольцевых резонаторах.

Области применения: датчики угловой скорости могут быть использованы для построения систем стабилизации, ориентации и навигации, систем управления в робототехнике и в беспилотных летательных аппаратах.



TG-18/TG-18A



TG-19



TG-100

СРАВНЕНИЕ ДАТЧИКОВ УГЛОВОЙ СКОРОСТИ

Технические характеристики	TG-19	TG-18A	TG-18	TG-100
Диапазон измерения угловых скоростей, %с	±75, ±150, ±300, ±900		±900, ±2700	±100 (возможны другие исполнения)
Количество измерительных осей, шт	до 3-х	до 3-х	до 3-х	1
Напряжение питания, В	от 4,85 до 6,32	от 5 до 15	от 9 до 15	от 4,9 до 5,1
Потребляемая мощность, Вт	0,4	0,3 - 1	1	0,4-0,5
Вид выходного сигнала	аналоговый	аналоговый	цифровой	аналоговый
Рабочий диапазон температур, °С	от -40 до +85	от -60* до +60	от -50 до +60	от -40 до +85
Масса не более, г	100	120	80	70
Габаритные размеры, мм	65x44,5x32	55,5x52,5x22,5		51x37x23

* с резистивным подогревом

АКСЕЛЕРОМЕТРЫ

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Изделия предназначены для измерения проекции кажущегося линейного ускорения на ось чувствительности датчика. Акселерометры представлены в двух вариантах исполнения: с аналоговым или цифровым выходным сигналом. Они изготовлены по МЭМС-технологии и обладают рядом преимуществ: малые габаритные размеры и масса, низкое энергопотребление, а при серийном производстве имеют невысокую стоимость.

МЭМС-акселерометры состоят из кремниевого чувствительного элемента и электронного преобразователя, размещенных в корпусе.

Области применения: системы ориентации, охранные комплексы, инклинометрия (МА-10); системы навигации, ориентации, стабилизации, управления движением и наведением объектов (МА-20).



СРАВНЕНИЕ АКСЕЛЕРОМЕТРОВ

Технические характеристики	МА-10	МА-20
Диапазон измерения кажущегося ускорения (может быть изменен), g	±50	±10
Вид выходного сигнала	цифровой (UART)	аналоговый
Напряжение питания, В	3,3 ±5%	5 ±4%
Потребляемый ток, не более, мА	2	30
Рабочий диапазон температур, °С	от -40 до +85	
Масса, не более, г	5	30
Габаритные размеры, мм	19,5x14,5x5	38x26x16

ДАТЧИКИ УДАРА И ВРАЩЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Микромеханические датчики серии КМГ представляют собой нормально разомкнутые ключи. Датчики изготавливаются в капсулированном варианте и могут монтироваться непосредственно на печатную плату. По желанию заказчика датчик может поставляться в корпусе.

КМГ-1 - датчик удара, в котором замыкание контактов происходит под действием номинальной перегрузки, действующей перпендикулярно плоскости основания.

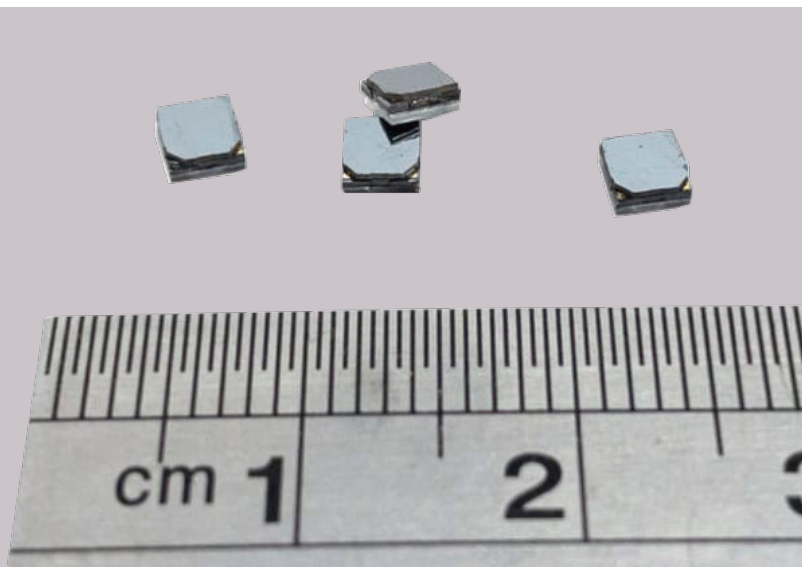
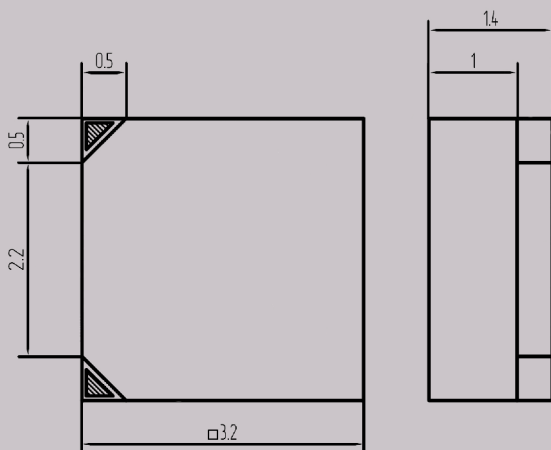
КМГ-2 - датчик вращения, в котором замыкание контактов происходит под действием номинальной перегрузки, действующей параллельно плоскости основания.

СРАВНЕНИЕ ДАТЧИКОВ УДАРА И ВРАЩЕНИЯ

Технические характеристики	КМГ-1	КМГ-2
Сопротивление ключа в разомкнутом положении, не менее, МОм	2	
Сопротивление ключа в замкнутом положении, Ом	300 ¹	500 ²
Уровень срабатывания, г	0,5-300	50-300
Рабочее напряжение, В	3,3-5	
Коммутируемый ток, не более, мА	2	
Стойкость к механическому удару одиночного действия, не более, г	30 000	

1. Для датчика с уровнем срабатывания 200г.

2. Для датчика с уровнем срабатывания 300г.



УСЛУГИ

РАЗРАБОТКА



Разработка решений в области инерциальных МЭМС

Оказываем услуги по разработке решений в области инерциальных МЭМС: как на базе наших датчиков, так и решений, разработанных с нуля или на базе ваших датчиков.



Разработка кремниевых элементов

Знания и опыт позволяют нам создавать уникальные чувствительные элементы для датчиков угловых скоростей, акселерометров и инерциальных систем на их основе.



Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа

Мы участвуем в выполнении и инициируем проведение НИОКР, связанных с разработкой и производством элементов и систем для вычисления параметров движения, ориентации и навигации.

ПРОИЗВОДСТВО



Технологические мощности

Операции, которые мы выполняем самостоятельно, связаны с кристалльным и кремниевым производством, сборкой и монтажом, калибровкой и настройкой изделий.



Производственная необходимость

Мы пользуемся услугами контрактных производителей и фабрик (до 40% операций), но при этом сохраняем за собой права разработчика и несем полную ответственность за выпускаемую продукцию.

КАЛИБРОВКА

Мы применяем классические методы калибровки, имеем свои собственные аппаратные, программные и методические разработки.

1

Программная юстировка пространственного положения базиса измерительных осей на объекте применения

2

Компенсация неидеального расположения ЧЭ внутри базиса измерительного блока (ортогонализация)

3

Калибровка температурных зависимостей выходных сигналов

4

Линеаризация передаточных характеристик

ИСПЫТАНИЯ

- отклонение датчиков на различные углы относительно вектора сил тяжести Земли
- вибрационные и ударные воздействия заданной частоты и амплитуды
- воздействие угловой скорости по трем осям чувствительности
- воздействие переменной угловой скорости
- воздействие линейного ускорения



КОНТАКТЫ

 +7 (495) 005 17 32

ДЛЯ СВЯЗИ

По общим вопросам:

 info@mp-lab.ru

Коммерческий отдел:

 sale@mp-lab.ru

АДРЕС

124527, г. Москва, г. Зеленоград,
Солнечная аллея, д. 6



mp-lab.ru