

## Инерциальная навигационная система **ГКВ-4**



### Выдаваемые данные:

- **Угловая скорость** (°/с, рад/с)
- **Ускорение** (g, м/с<sup>2</sup>)
- **Магнитное поле** (нТл)
- **Абсолютное давление** (Па)
- **Данные от ГНСС приёмника** (при подключении внешнего приёмника)

### Вычисляемые данные:

- **Углы наклона** (по осям X и Y)
- **Углы ориентации** (курс, тангаж, крен)
- **Линейная скорость** (по трём осям)
- **Расстояние в стартовой и геодезической (WGS84) СК** (при подключении внешнего приёмника)

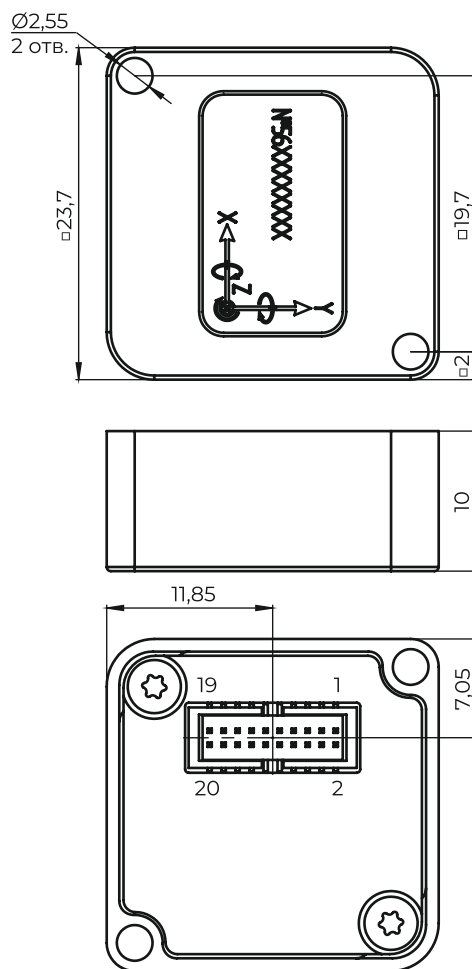
**ГКВ-4** – стабильный и точный инерциальный модуль, предназначенный для измерения инерциальных воздействий, а также вычисления ориентации и навигации.

Модуль состоит из трёхосевого МЭМС-датчика угловой скорости, трёхосевого МЭМС-акселерометра, магнитометра, барометра, высокопроизводительного вычислителя и необходимой периферии.

Миниатюрные размеры при высокой точности делают ГКВ-4 идеальным решением для широкого спектра применений (дроны, робототехника и др.), где важен баланс массогабаритных характеристик и стабильности.

В зависимости от задач, во встроенное программное обеспечение могут быть добавлены дополнительные программные функции и алгоритмы.

### Габаритный чертёж ГКВ-4



### Назначение контактов

Контакт	Цепь
3, 4, 8, 15	GND
10, 11, 12	3,3 В
7	UART0 TxD
9	UART0 RxD
13	Sync_IN/IPPS
14	Sync_OUT
16	nRST <sup>1</sup>
17	UART1 RxD
18	UART1 TxD
19	CANH
20	CANL

<sup>1</sup> Встроен супервизор с открытым стоком. Остальные контакты зарезервированы для будущего использования. Данные контакты не подключать.

### Комплектация:

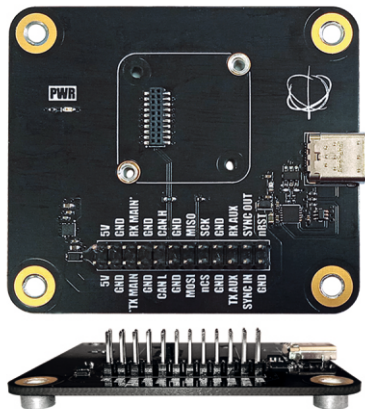
- Модуль инерциальный;
- Этикетка;
- Разъем CLM-110-02-H-D, Samtec;
- Флеш-накопитель<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Флеш-накопитель поставляется в количестве 1 шт. на партию поставки.

# ГКВ - N - G A P R I A

тип ГКВ    тип ДУС    тип акселерометра    напряжение питания    тип приёмника    тип интерфейса    тип алгоритма работы

<b>N</b>	<b>Приёмник</b>	<b>Масса не более, г</b>	<b>Потребляемая мощность, Вт</b>	<b>Диапазон рабочих температур, °С</b>		
4	Нет	15	0,2	от -40 до +70		
<b>G</b>	<b>Диапазон измерения угловой скорости, °/с</b>	<b>Смещение нуля выходного сигнала в диапазоне рабочих температур<sup>1</sup>, °/с</b>	<b>Нелинейность выходного сигнала не более, %</b>	<b>Нестабильность нуля (по вариации Аллана при 25 °С), °/ч</b>	<b>Случайное угловое блуждание (по вариации Аллана при 25 °С), °/√ч</b>	
4	±400	± 0,03	0,05	4	0,085	
<b>A</b>	<b>Диапазон измерения ускорения<sup>2</sup>, g</b>	<b>Смещение нуля выходного сигнала в диапазоне рабочих температур<sup>1</sup>, мг</b>	<b>Нелинейность выходного сигнала не более, %</b>	<b>Нестабильность нуля (по вариации Аллана при 25 °С), мг</b>	<b>Случайное блуждание скорости (по вариации Аллана при 25 °С), м/с/√ч</b>	
1	±10	2	0,1	0,02	0,036	
<b>P</b>	<b>Напряжение питания, В</b>					
4	5					
5	3,3					
<b>R</b>	<b>Тип приёмника</b>					
0	Нет приёмника					
<b>I</b>	<b>Интерфейс взаимодействия</b>					
2	UART					
<b>A</b>	<b>Алгоритм</b>					
1	IMU (блок датчиков: измерение угловой скорости, ускорения, магнитного поля, абсолютного давления)					
2	AHRS (ориентация: вычисление углов ориентации)					
3	INS (полная навигация: вычисление координат и скоростей в глобальной навигационной системе и углов ориентации)					



Оценочная плата ГКВ-4

## Общие характеристики

### Наименование характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время включения не более	1 с
Стойкость к механическому удару	0,5 мс
Скорость обмена по UART не более	500 г
Неортогональность осей не более	3 Мбит/с
	1 мрад

### Характеристики канала магнитометра

Диапазоны измерения магнитного поля	± 0,8 мТл
Разрядность выходных данных	18 бит
Среднеквадратическое отклонение (1000 Гц)	0,12 мкТл
Нелинейность не более	± 0,1 %

### Характеристики канала барометра

Диапазон измерения абсолютного давления	от 26 до 126 кПа
Среднеквадратическое отклонение	0,7 Па

## Основные характеристики системы ориентации

### Наименование характеристики

Наименование характеристики	Значение
Погрешность тангажа и крена (абсолютная) не более:	
▪ с коррекцией по акселерометрам <sup>3</sup>	0,2°
▪ с коррекцией по ГНСС	0,05°
Погрешность курса с коррекцией по ГНСС не более <sup>4</sup>	0,15°
Погрешность курса с коррекцией по ГНСС в RTK не более <sup>4</sup>	0,1°
Погрешность магнитного курса не более	
▪ при предварительной калибровке по записи вращений	2°
▪ при калибровке с ГНСС <sup>5</sup>	1°

### Например

#### ГКВ-4-414022 означает следующее:

- 4 Тип – ГКВ-4;
- 4 Диапазон измерения угловой скорости по трём осям – ± 400 °/с;
- 1 Диапазон измерения ускорения по трём осям – ± 10 g;
- 4 Напряжение питания – 5 В;
- 0 ГНСС-приёмник – отсутствует;
- 2 Интерфейс – UART;
- 2 Алгоритм – INS (полная навигация).

Для быстрого опробования и настройки изделий вне целевой платы разработана специализированная оснастка – плата с ответным разъёмом – CLM-110-02-H-D, SAMTEC и выводами под стандартные 2,54 мм штыревые разъёмы.

<sup>1</sup> 1 σ по популяции.

<sup>2</sup> По запросу возможна поставка с диапазоном измерения ускорения ±40 g.

<sup>3</sup> Зависит от динамики движения. Характер движения существенно влияет на вычисление ориентации с коррекцией по акселерометрам.

<sup>4</sup> Двухантенное решение ГНСС при расстоянии между антеннами не менее 1 м.

<sup>5</sup> Калибровка в движении с полной коррекцией не менее 10 мин.