



## Датчик угловой скорости серии ММГК Техническое описание

### 1. Возможности

- ◆ Измерение угловой скорости по одной оси.
- ◆ Аналоговое представление выходных данных.
- ◆ Миниатюрный герметичный корпус, соответствующий требованиям IP65.
- ◆ Низкий уровень шумов.
- ◆ Высокая стабильность.
- ◆ Нечувствительность к магнитным полям.
- ◆ Полная электромагнитная совместимость.
- ◆ Питание от одного источника.



Рис. 1. Внешний вид датчика серии ММГК

### 2. Общее описание

Датчик угловой скорости (ДУС) серии ММГК предназначен для непрерывного измерения угловой скорости контролируемого объекта по одной оси, ортогональной основанию корпуса. Датчик также обеспечивает измерение температуры внутри собственного корпуса. Информация выдается датчиком в аналоговом представлении (напряжение). Датчик выполнен в виде компактного устройства в металлическом герметичном корпусе с отверстиями для крепления и разъемом для подключения питания и съема информации. Внешний вид датчика показан на рис. 1.

ДУС выпускаются в 4 исполнениях под заказ. Исполнения отличаются диапазоном измеряемых угловых скоростей. Название исполнения указывает диапазон угловых скоростей, измеряемых датчиком, например ММГК-100 измеряет угловую скорость в пределах  $\pm 100$  °/с.

## Содержание

1.	Возможности . . . . .	1
2.	Общее описание . . . . .	1
3.	Технические характеристики . . . . .	2
3.1.	Условия эксплуатации . . . . .	2
3.2.	Предельно допустимые параметры . . . . .	2
3.3.	Параметры аналоговых каналов . . . . .	3
3.4.	Параметры электрического соединения . . . . .	5
3.5.	Габаритно-весовые характеристики . . . . .	5
3.6.	Ресурс, условия транспортировки и хранения . . . . .	5
4.	Контактная информация . . . . .	7
5.	История изменений документа . . . . .	7

# Техническое описание

## 3. Технические характеристики

ДУС серии ММГК выполнен на основе оригинального чувствительного элемента, разработанного на кафедре Микроэлектроники МИЭТ. Внешний вид чувствительного элемента показан на рис. 2

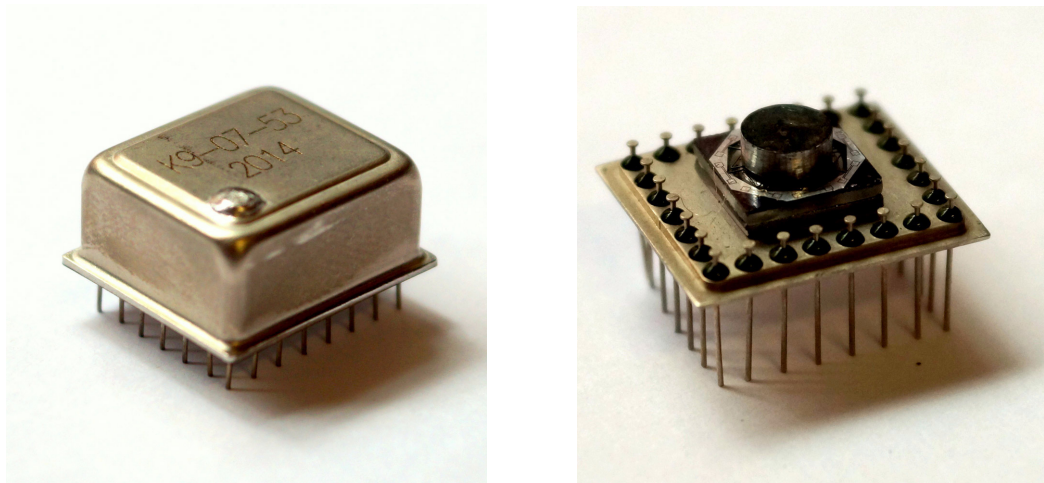


Рис. 2. Внешний вид чувствительного элемента

### 3.1. Условия эксплуатации

Таблица 1. Условия эксплуатации

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Диапазон измеряемых скоростей: ММГК-100 ММГК-200 ММГК-1000 ММГК-10000			±100 ±200 ±1000 ±10000		°/с
Диапазон измеряемых температур		-40		+85	°C
Напряжение питания		4,5	5,0	5,5	В
Потребляемый ток			50	80	мА
Рабочая температура		-40		+85	°C

### 3.2. Предельно допустимые параметры

Таблица 2. Предельно допустимые параметры

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Напряжение питания		-0,3		+6	В
Температура хранения		-60		+135	°C
Напряжение на выходах аналоговых каналов				±6	В
Случайная широкополосная вибрация в диапазоне частот 100..2000 Гц				10	g

# Датчик угловой скорости серии ММГК

## 3.3. Параметры аналоговых каналов

Датчик угловых скоростей обеспечивает выдачу информации по 2 аналоговым каналам одновременно. Из них один канал предназначен для угловой скорости и один канал для температуры внутри корпуса датчика. Параметры аналоговых каналов приведены в табл. 3 и табл. 4.

Таблица 3 . Параметры аналогового канала угловой скорости.

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Диапазон выходного напряжения		0		4,8	В
Ток нагрузки				10	мА
Время готовности после включения питания		0,1		0,7	с
Нулевой сигнал угловой скорости ( $V_0$ см. примеч. 1)	относительно опорного напряжения 2,45В	-0,15		0,15	В
Полоса пропускания (см. примеч. 3)	по уровню АЧХ -3 дБ		30	80	Гц
Масштабный коэффициент угловой скорости (К, см. примеч. 1 и примеч. 2)	диапазон 100		17		мВ/(°/с)
	диапазон 200		8,5		
	диапазон 1000		2		
	диапазон 10000		0,2		
Нелинейность передаточной характеристики			0,1	0,3	%
Спектральная плотность мощности белого шума	в рабочей полосе датчика		1	1,5	мВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$
Минимальная нестабильность дрейфа нулевого сигнала	оценка по вариации Аллана для диапазона 100 °/с		5	10	°/ч

### Примечания.

1. Зависимость выходного напряжения (U, В) от угловой скорости ( $\omega$ , °/с) можно представить в виде линейного уравнения:

$$U = 2,45 + K * (\omega + V_0)$$

где K — масштабный коэффициент,  $V_0$  — нулевой сигнал. Точное значение этих параметров указывается в паспорте или этикетке на каждый образец. Под выходным напряжением понимается разность потенциалов между землей и аналоговым выходом.

2. Значения масштабного коэффициента K указывается по модулю, направление измерительной оси может меняться в зависимости от корпуса изделия.
3. Полоса пропускания может быть увеличена в ущерб шуму и стабильности выходного сигнала и наоборот. При индивидуальном изготовлении рекомендуется формулировать требования к полосе или шуму.

На рис. 3 (стр. 4) представлена зависимость вариации Аллана от времени корреляции, типичная для датчика угловой скорости серии ММГК с минимальным диапазоном измерения. Расчет произведен на основе часовой записи аналогового сигнала с частотой дискретизации 1 кГц, при холодном пуске и начале записи через 2 с после включения питания.

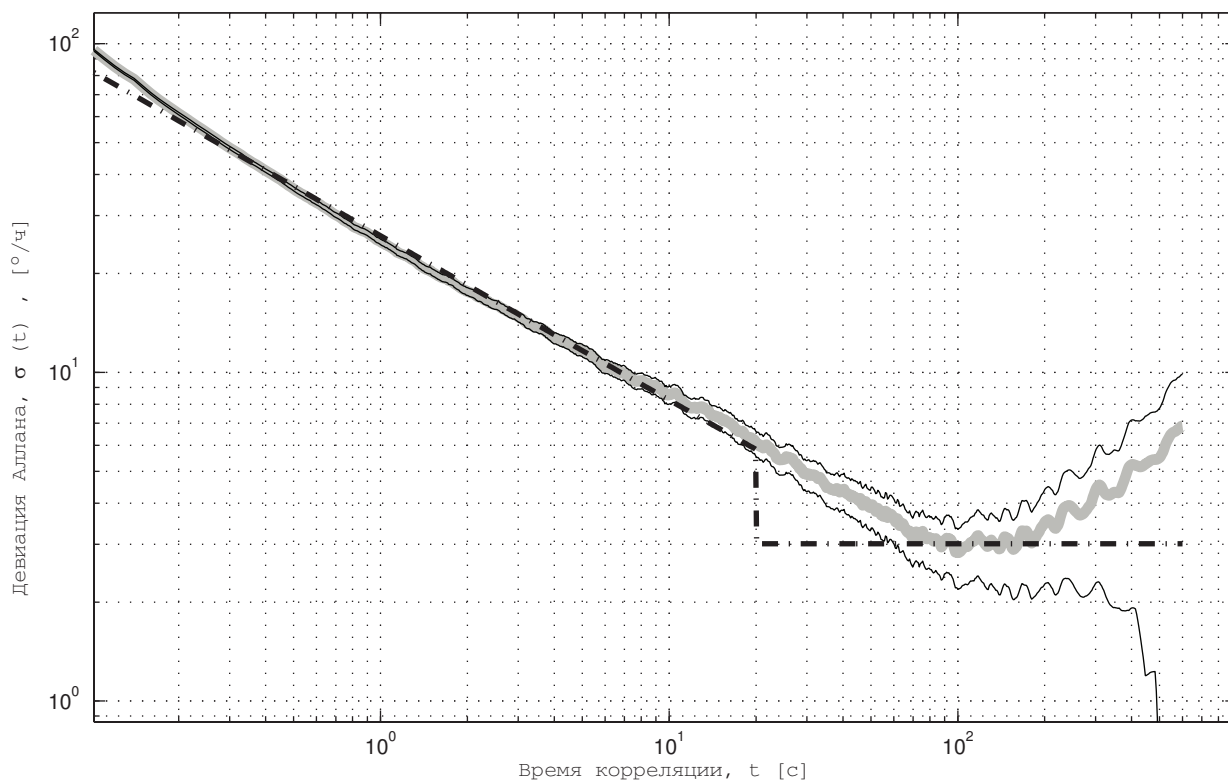


Рис. 3. Диаграмма Аллана

Таблица 4 . Параметры аналогового канала температуры

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Диапазон измеряемых температур		-40		+80	°C
Диапазон выходного напряжения (см. примечание)		0		5	В
Ток нагрузки				30	мА
Абсолютная погрешность измерения температуры			±3		°C
Масштабный коэффициент температуры (см. примечание)			-8,9		мВ/°C
Уровень напряжения для нулевой температуры (см. примечание)			1,9		В

**Примечание.** Зависимость напряжения ( $U_t$ , мВ) от температуры ( $T$ , °C) определяется по формуле:  

$$U_t = 1900 - 8.9 * T$$

# Датчик угловой скорости серии ММГК

## 3.4. Параметры электрического соединения

Для подключения датчика к аппаратуре используется разъем РСГ7ТВ. Нумерация контактов разъема показана на рис. 4. Назначение контактов разъема приведено в табл. 5.

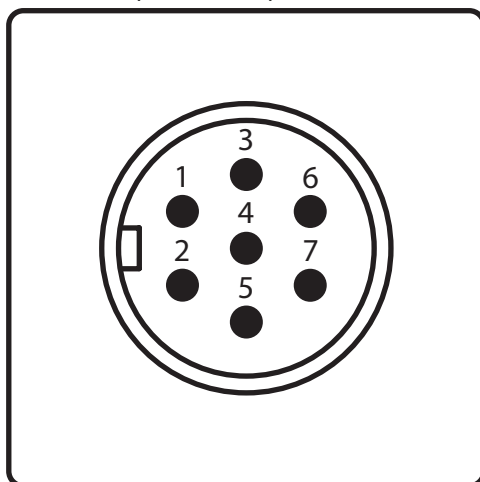


Рис. 4. Расположение и нумерация контактов разъема.

Таблица 5 . Назначение контактов разъема.

Контакт	Назначение	Описание
1	Не используется	Оставить неподключенным.
2	Тест	Для проверки механической и электрической части датчика подать на этот вывод напряжение +5 В относительно общего провода. При этом в исправном датчике выходной сигнал на выводе 6 должен измениться не менее чем на 5% от полного диапазона (т.е. на 0,25 В).
3	Выход канала температуры $U_t$	Измерять относительно общего провода.
4	Средняя точка (+2,45 В)	Относительно данного вывода следует измерять выходное напряжение канала угловой скорости (см. примечание).
5	Напряжение питания для датчика (+5 В)	
6	Выход канала угловой скорости $U_{\omega}$	Измерять относительно средней точки.
7	Общий провод (земля)	

**Примечание.** Недопустимо соединение данного вывода с общим проводом, т.е. измерительные приборы, подключаемые своей «землей» к средней точке должны иметь гальваническую развязку от общего провода (земли, 7-го вывода) ДУС.

## 3.5. Габаритно-весовые характеристики

На рис. 5 приведен габаритный чертеж, присоединительные размеры датчика и указано положение оси, относительно которой производится измерение угловой скорости.

Вес датчика в корпусе с разъемом не превышает 100 г.

## 3.6. Ресурс, условия транспортировки и хранения

Транспортировка датчика осуществляется всеми видами пассажирского транспорта в закрытых транспортных средствах.

# Техническое описание

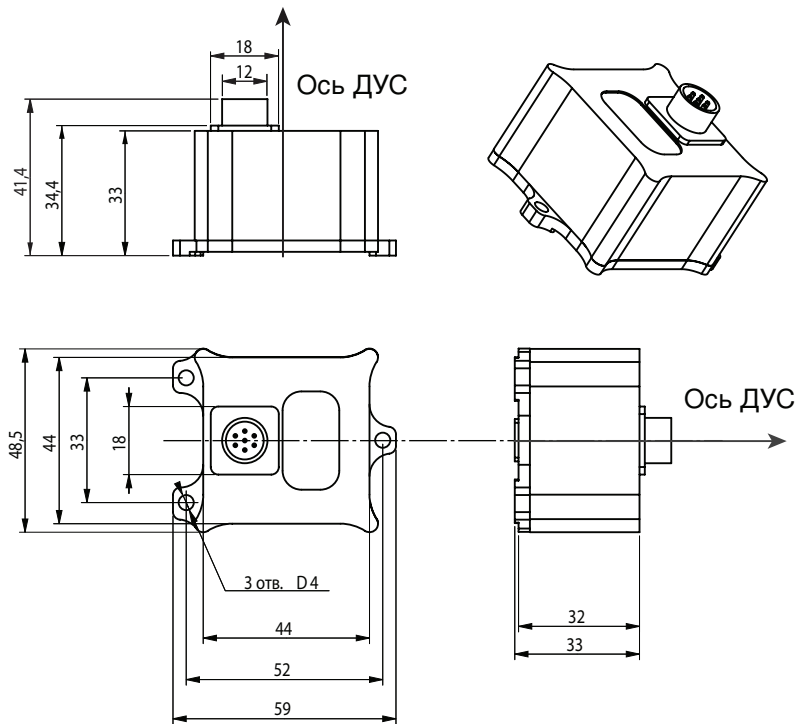


Рис. 5. Габаритный чертеж датчика

Таблица 6 . Условия хранения и транспортировки

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Температура		-55		+125	°С
Влажность			70		%

Таблица 7 . Показатели надежности

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Средняя наработка на отказ		20000			ч
Средний срок службы		25			лет
Средний срок сохраняемости		20			лет
из них в полевых условиях		10			лет

## 4. Контактная информация

Фактический адрес: 124498, г.Москва, Зеленоград, проезд 4806, дом 5, строение 23.

Телефон: +7 (495) 763 55 14

Email: info@mp-lab.ru

## 5. История изменений документа

- ◆ 140417 — предварительная версия.
- ◆ 140827 — окончательная версия.

