



Датчик угловых скоростей ТГ-75С-XYZ Техническое описание

1. Возможности

- ♦ Измерение угловых скоростей по трём осям (возможны варианты по 2 или 1 оси)
- ♦ Аналоговое и цифровое представления выходных данных
- ♦ Миниатюрный герметичный корпус, соответствующий требованиям IP65
- ♦ Низкий уровень шумов
- ♦ Высокая стабильность
- ♦ Нечувствительность к магнитным полям
- ♦ Полная электромагнитная совместимость
- ♦ Питание от одного источника

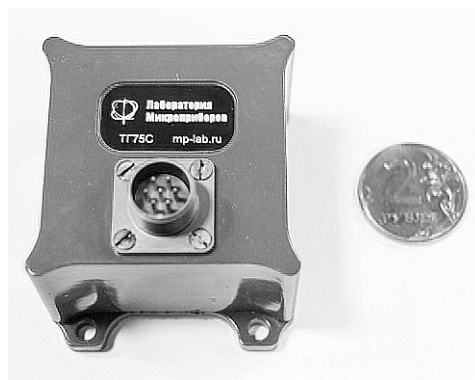


Рис. 1. Внешний вид датчика ТГ-75С-XYZ

2. Общее описание

Датчик угловых скоростей ТГ-75С-XYZ предназначен для непрерывного измерения угловой скорости контролируемого объекта по трём ортогональным осям. Датчик также обеспечивает измерение температуры внутри собственного корпуса. Информация выдается датчиком одновременно в цифровом (передатчик RS-232) и аналоговом (напряжение) представлении. Внешне датчик представляет собой компактное устройство в металлическом герметичном корпусе с отверстиями для крепления и разъемом для подключения питания и съема информации. Внешний вид датчика показан на рис. 1.

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	2
3.4.	Параметры цифрового канала	5
3.5.	Параметры электрического соединения	6
3.6.	Габаритно-весовые характеристики	6
3.7.	Ресурс, условия транспортировки и хранения	7
4.	Контактная информация	8
5.	История изменений документа	8

Техническое описание

3. Технические характеристики

3.1. Условия эксплуатации

Таблица 1. Условия эксплуатации

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Диапазон измеряемых скоростей			±75		°/с
Диапазон измеряемых температур		-40		+85	°С
Напряжение питания		5		12	В
Потребляемая мощность				1	Вт
Рабочая температура		-40		+85	°С

3.2. Предельно допустимые параметры

Таблица 2. Предельно допустимые параметры

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Напряжение питания		-0,3		+16	В
Температура хранения		-60		+135	°С
Напряжение на выходах аналоговых каналов				±6	В
Напряжение на выходе цифрового канала				±15	В
Механическое воздействие	Половина синуса длительностью 0,5 с			1000	g

3.3. Параметры аналоговых каналов

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

Таблица 3. Параметры аналоговых каналов угловых скоростей

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Диапазон выходных напряжений		0		3,3	В
Ток нагрузки				30	мА
Время готовности после включения питания				1	с
Нулевые сигналы угловой скорости (V_{0X} , V_{0Y} , V_{0Z} , относительно 1,65В см. примеч. 1)		-5		5	°/с
Полоса пропускания	по уровню АЧХ -3 дБ	90	100	150	Гц
Масштабные коэффициенты угловой скорости (K_X , K_Y , K_Z , см. примеч. 1 и примеч. 3)		21		22	мВ/(°/с)
Нелинейность передаточных функций по всем осям			0,1	0,2	%

Датчик угловых скоростей ТГ-75С-XYZ

Таблица 3 (продолжение). Параметры аналоговых каналов угловых скоростей

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Случайное угловое блуждание				0,25	°/√ч
Спектральная плотность шума				0,004	(°/с)/√Гц
Случайная составляющая нулевого сигнала				32	°/ч
Нестабильность нуля по Аллану			5	8	°/ч
Тренд нулевого сигнала (см. примеч. 3)				25	(°/ч)/ч
Чувствительность к ускорению				0,077	(°/с)/g
Неортогональность осей (см. примеч. 2)				1	°

Примечания.

1. Зависимость напряжений (U_X, U_Y, U_Z , мВ) от угловых скоростей ($\omega_X, \omega_Y, \omega_Z$, °/с) для каждой оси определяется по формулам:

$$U_X = 1650 + K_X * (\omega_X + B_{0X})$$

$$U_Y = 1650 + K_Y * (\omega_Y + B_{0Y})$$

$$U_Z = 1650 + K_Z * (\omega_Z + B_{0Z})$$

Конкретные значения масштабных коэффициентов К и нулевых сигналов B_0 для каждой оси конкретного экземпляра датчика приводятся в паспорте на датчик.

2. По дополнительному требованию заказчика возможно значительное снижение неортогональности измерительных осей за счёт калибровки на двухосном поворотном столе и программной компенсации.
3. Максимальное значение тренда нулевого сигнала и пределы масштабных коэффициентов указаны по модулю.

Таблица 4 . Параметры аналогового канала температуры

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Диапазон измеряемых температур		-40		+85	°С
Диапазон выходных напряжений		0		3,3	В
Ток нагрузки				30	мА
Абсолютная погрешность измерения температуры			±0,5	±1,5	°С
Масштабный коэффициент температуры (см. примечание.)			-8,9		мВ/°С
Уровень напряжения для нулевой температуры (см. примечание.)			1,9		В

Примечание. Зависимость напряжения (U, мВ) от температуры (T, °С) определяется по формуле:

$$U = 1900 - 8.9 * T$$

На рис. 2 (стр. 4) представлена зависимость вариации Аллана от времени корреляции, типичная для датчика угловых скоростей ТГ75С. 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.

На рис. 3 (стр. 4) приведена динамическая характеристика аналогового канала угловой скорости при скачкообразном изменении угловой скорости на 0,01 °/с.

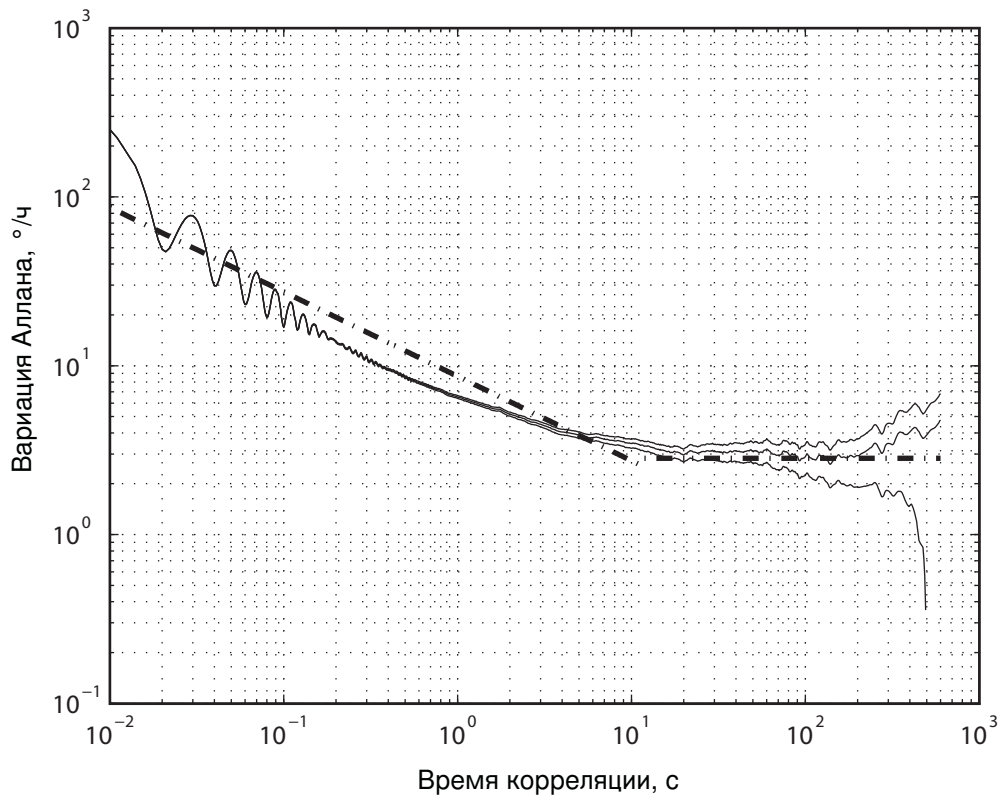


Рис. 2. Диаграмма Аллана

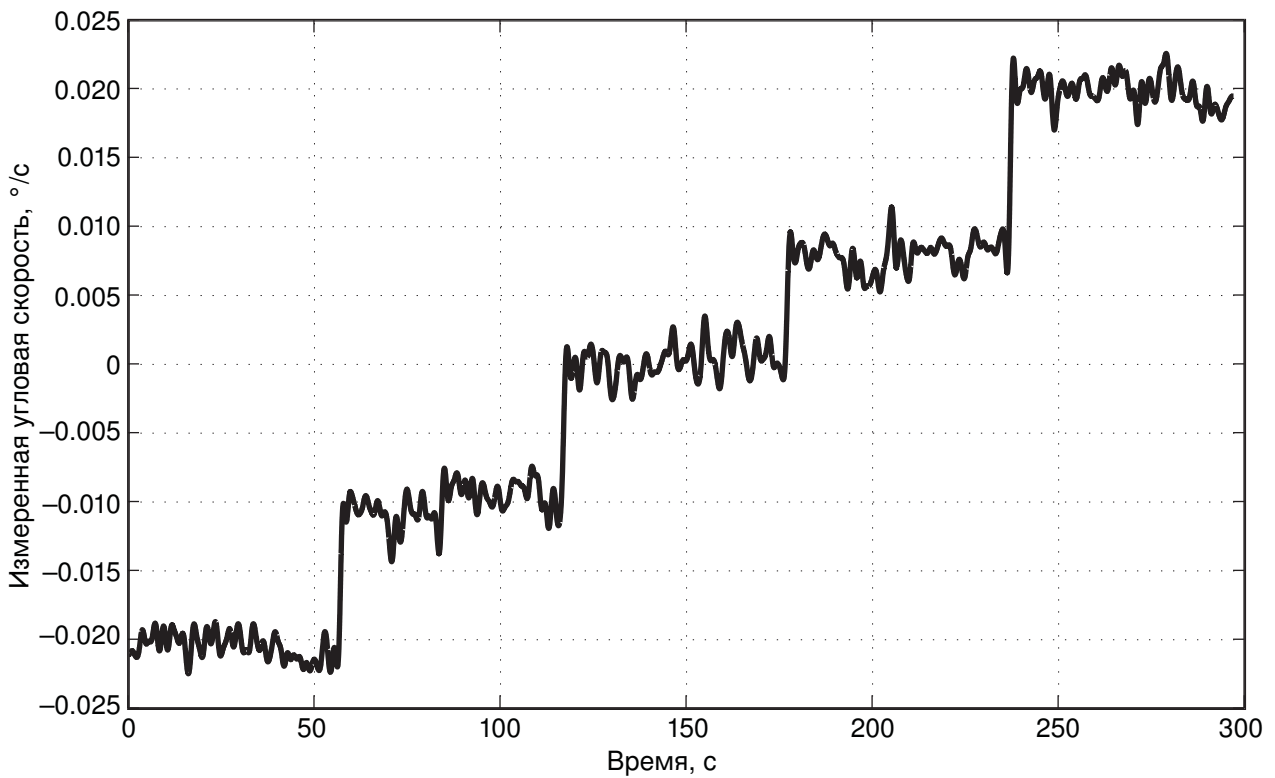


Рис. 3. Реакция аналогового сигнала на ступенчатое изменение угловой скорости на $0,01$ °/с

Датчик угловых скоростей ТГ-75С-XYZ

3.4. Параметры цифрового канала

Таблица 5. Параметры цифрового канала (RS-232)

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		Мин.	Норм.	Макс.	
Выходные уровни	Сопротивление нагрузки между сигналом и общим проводом не менее 3 кОм	±5	±5,2		В
Ток короткого замыкания			±15		мА
Скорость обмена			460800		бод
Количество данных в кадре			8		бит
Контроль четности в кадре			нет		
Стоповые биты в кадре			1		бит
Длина пакета			12		кадр
Частота пакетов			1		кГц
Управление потоком			нет		

На рис. 4 (стр. 5) приведена структура пакета данных цифрового канала.

номер байта в пакете	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
содержимое	0x1A	0x2B	мл.	ст.	мл.	ст.	мл.	ст.	мл.	—	0x3C	0x4E
назначение	признак начала пакета	угл. скор. по оси X		угл. скор. по оси Y		угл. скор. по оси Z		температура	резерв	признак конца пакета		

Рис. 4. Структура пакета данных

Угловая скорость выдается дробным числом с фиксированной точкой в двоичном дополнительном коде со знаком. Формат числа представлен на рис. 5 (стр. 5)

байт	старший								младший								
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	
номер бита																	
содержимое	S	целая часть								дробная часть							

Рис. 5. Представление угловой скорости в цифровом канале.

S — знаковый бит

Для пересчета кода угловой скорости достаточно умножить вышеупомянутое число на коэффициент 0,00390625 °/с. Например, получен код 0xFA57, что соответствует десятичному числу –1449, тогда умножение его на коэффициент 0,00390625 °/с дает округленное $\omega = -5,66^\circ/\text{с}$.

Температура представлена целым числом (N, 1 байт без знака), которое можно пересчитать в градусы Цельсия (T, °C) по формуле:

$$T = 157.2 - 1.09 * N$$

Техническое описание

3.5. Параметры электрического соединения

Для подключения датчика к аппаратуре используется разъем РСГ7ТВ. Назначение контактов разъема приведено в табл. 6.

Таблица 6. Назначение контактов разъема.

Номер контакта	Назначение вывода	Примечания
1	Выход аналогового канала угловой скорости U_Y	
2	Выход цифрового канала	
3	Выход аналогового канала температуры	
4	Выход аналогового канала угловой скорости U_X	
5	Напряжение питания для датчика	
6	Выход аналогового канала угловой скорости U_Z	
7	Общий провод (земля)	

3.6. Габаритно-весовые характеристики

На рис. 6 приведен габаритный чертеж, присоединительные размеры датчика и указано положение осей, по которым производится измерение угловой скорости.

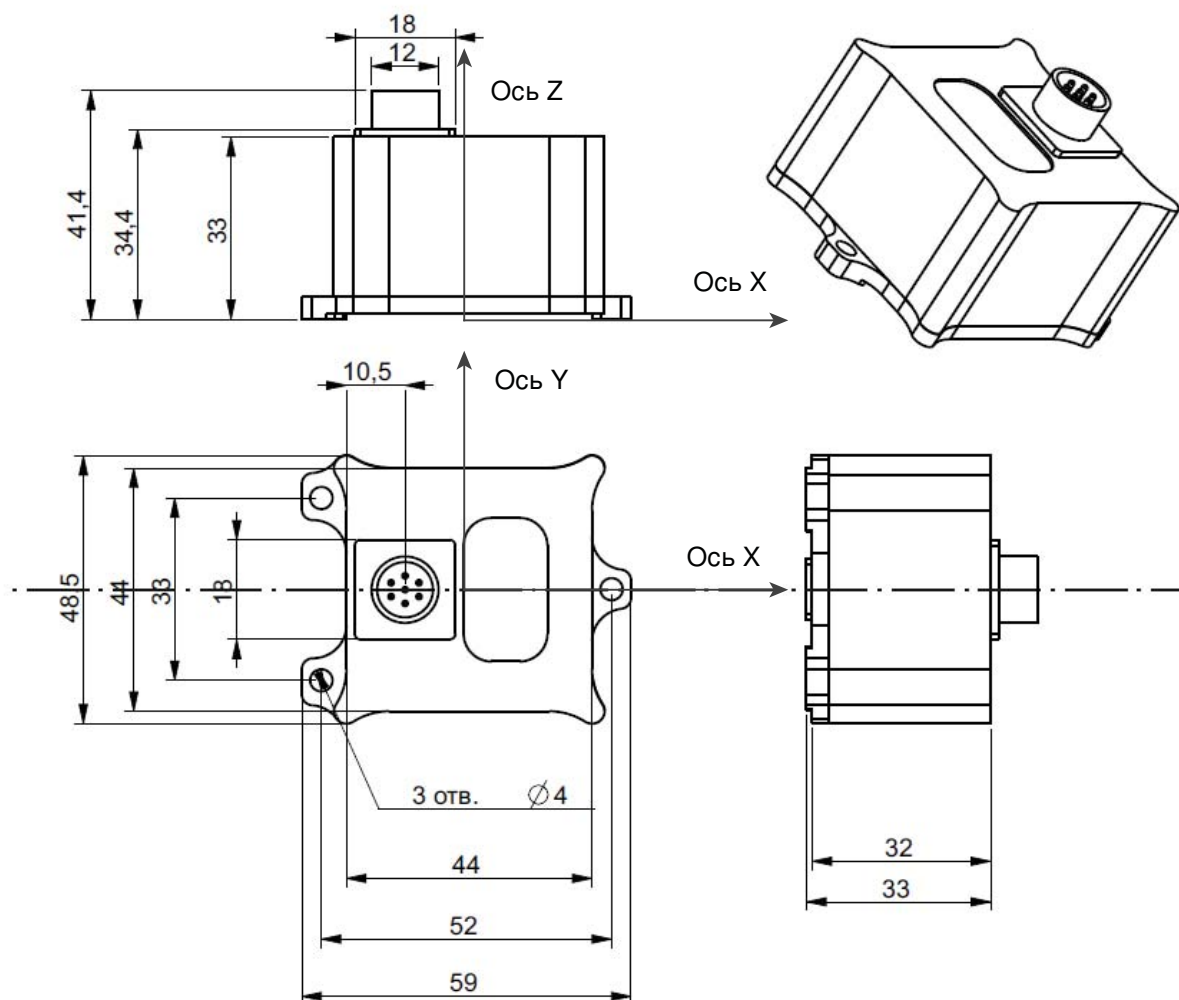


Рис. 6. Габаритный чертеж датчика

Вес датчика в корпусе с разъемом не превышает 100 г.

Датчик угловых скоростей ТГ-75С-XYZ

3.7. Ресурс, условия транспортировки и хранения

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

Таблица 7 . Условия хранения и транспортировки

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

Таблица 8 . 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

3.8 Информация для заказа

В базовом одноосном исполнении измерительная ось направлена перпендикулярно металлическому основанию и ДУС имеет название ТГ-75С-Z. Аналоговые каналы X и Y не подсоединены, показания осей X и Y в цифровом протоколе следует игнорировать.

Двухосное исполнение возможно в вариантах ТГ-75С-XZ или ТГ-75С-YZ (см. рис. 6)

ДУС в трехосном исполнении имеет наименование ТГ-75С-XYZ.

4. Контактная информация

Юридический 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

- ◆ 130627 — версия от 27.06.2013, предварительная.