

# SSI-MU300D

Инерциальный измерительный блок



### КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Высокоточный миниатюрный БЧЭ с полной калибровкой
- Аналог на STIM300
- 3-х осный акселерометр и 3-х осный гироскоп
- Стабильность смещения нуля на полном температурном диапазоне: 5 град/ч
- Диапазон рабочих температур -45°C ~ +85°C

**1. Основные параметры прибора**
*Таблица 1 Параметры гироскопа.*

Параметр	Значение
Диапазон измерений	500 °/с
Разрешение	24 бит
Повторяемость масштабного коэффициента	100 ppm
Линейность	300 ppm
Полоса пропускания	250 Гц
Задержка	2 мс
Повторяемость смещения нуля на полном температурном диапазоне (1σ)	5 °/ч
Стабильность смещения нуля на полном температурном диапазоне (1σ)	5 °/ч
Коэффициент случайного блуждания	0.1 °/√ч
Чувствительность к ускорениям	1 °/ч/g
Чувствительность к вибрации	1 °/ч/g <sup>2</sup> (СКВ)
Ортогональность осей	0.2 мрад

*Таблица 2 Параметры Акселерометра*

Параметр	Значение
Диапазон измерений	10 g
Разрешение	24 бит
Повторяемость масштабного коэффициента(1σ)	300 ppm
Стабильность масштабного коэффициента(1σ)	300 ppm
Нелинейность	100 ppm
Полоса пропускания	100 Гц
Задержка	6.5 мс
Повторяемость смещения нуля	0.75 мг
Стабильность смещения нуля	0.15 мг
Смещение нуля на полном температурном диапазоне	±2 мг
Ортогональность осей	0.6 мрад

Таблица 3 Параметры Инклинометра

Параметр	Значение
Диапазон измерений	±2g
Разрешение	24 бит
Точность масштабного коэффициента	300 ppm
Нелинейность	300 ppm
Полоса пропускания	17 Гц
Задержка	10 мс
Ошибка нуля на полном температурном диапазоне	±2 мг
Повторяемость смещения нуля(1σ)	1.5 мг
Стабильность смещения нуля (1σ)	0.15 мг
Ортогональность	0.2 мрад

Таблица 4. Характеристики питания прибора

Параметр	Ед.изм	Значение
Напряжение питания	В	5
Потребляемая мощность	Вт	1.5
Пульсации	мВ	100

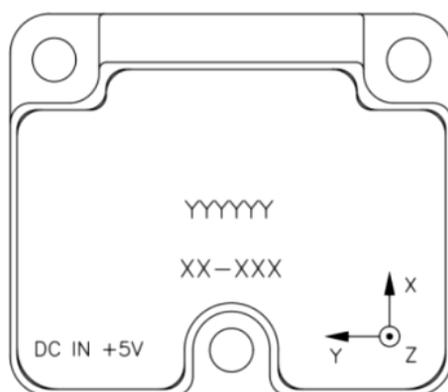
Таблица 5. Прочие характеристики прибора

Параметр	Ед.изм	Значение
Диапазон рабочих температур	°С	-45~85
Температура хранения	°С	-55~105
Вибрация	--	10~2000Hz, 6.06g
Удар	--	1000g,0.1ms

## 2. Система координат

### 2.1 Правило правой руки

MEMS IMU содержит три осевые пространственные системы координат: X, Y и Z. Ось X указывает на направление интерфейса электрического подключения, ось Y - на левую сторону IMU, а ось Z - на верхнюю поверхность IMU, как показано на рис. 1.



**Рисунок 1.** Пространственная координатная система БЧЭ

Установка IMU должна быть согласована с осевым направлением системы координат, в противном случае данные об измеренной угловой скорости будут неточными. Ось системы координат можно быстро назначить и определить, следуя "правилу правой руки". Вытяните правую руку и разведите соответственно большой, указательный и средний пальцы. Направление большого пальца - это ось X, направление указательного пальца - ось Y, а направление среднего пальца - ось Z.

### 3. Установка и размеры

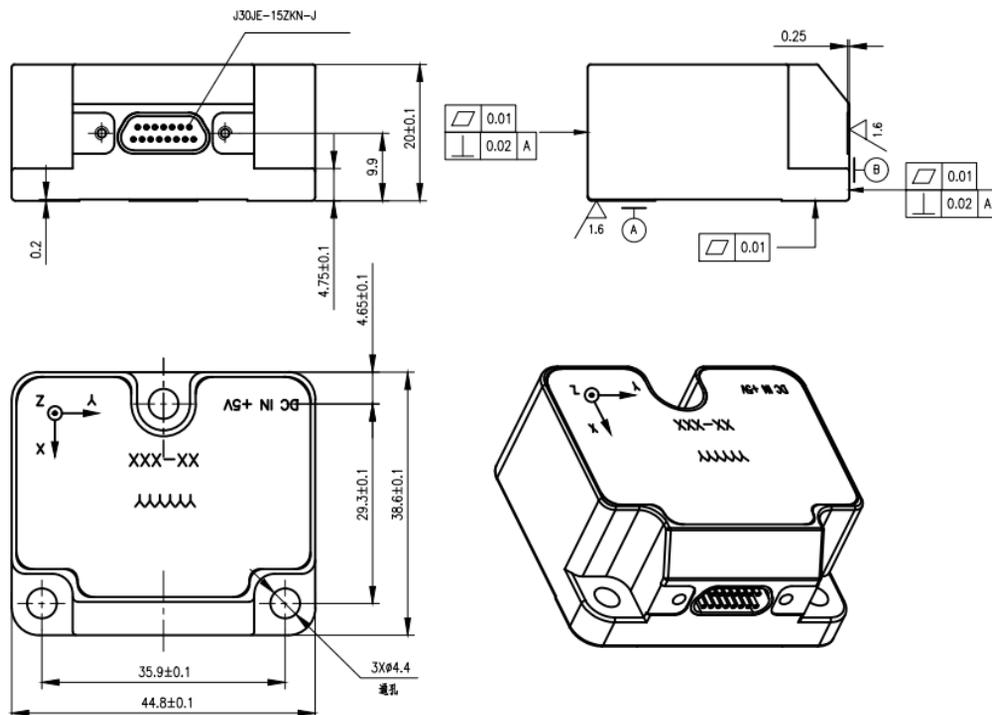


Рисунок 2. Габаритные и присоединительные размеры

"SSI-MU300D" на чертеже - это код изделия ". В соответствии с правилами наименования продукции, принятыми в компании, "у" в MU300D может быть "А", "В", "С" или без буквы, чтобы различать различные требования к индексу производительности, а "Х" может быть "1", "2", "3" и "4", чтобы различать различные диапазоны плюсомеров. "XX-XXX" - это номер изделия. SSI-MU300D устанавливается через 3 сквозных отверстия  $\Phi 4.4$  и крепится 3 винтами М4 (с пружинной и плоской шайбами). При установке разъема вилка должна быть зафиксирована в гнезде, а кабель - закреплен. На рисунке А, В - установочная базовая плоскость инерционной группы. Рекомендуется, чтобы плоскостность монтажной поверхности, противоположной базовой, была не более 0,01 мм, вертикальность - не более 0,02 мм, а шероховатость поверхности - не более 0,8 мкм.

## 4. Электрические характеристики

### 4.1 Конфигурация выхода

Инерциальный измерительный блок MU300D имеет внешний выход J30J-15ZKP4, а модель соответствующего разъема - J30J-15 T.JL. Определения электрических выводов приведены в табл. 6.

Таблица 6. Конфигурация выхода

Номер контакта	Обозначение	Тип	Описание
1	TxD-	ВЫХОД	Отрицательная клемма выходного интерфейса RS422 изделия.
2	RxD-	ВХОД	Отрицательная клемма приемного интерфейса RS422 изделия.
4	TOV	ВЫХОД	Сигнал синхронизации <sup>(1)</sup>
5	NRST	ВХОД	Сигнал сброса <sup>(2)</sup>
8	VSUP	ПИТАНИЕ	Положительный конец источника питания изделия, регулируемый источник питания постоянного тока.
9	TxD+	ВЫХОД	Положительная клемма выходного интерфейса RS422 изделия.
10	RxD+	ВХОД	Product RS422 receiving interface positive terminal
11	ExtTrig	ВХОД	Источник внешнего сигнала <sup>(3)</sup>
12, 13, 15	GND	ПИТАНИЕ	Земля изделия, земля питания и земля последовательного порта.
3, 6-7, 14	Зарезервировано	/	/

Примечание:

- (1) Сигнал синхронизации должен быть специально сконфигурирован в соответствии с требованиями. IMU по умолчанию не имеет такой конфигурации, и ее необходимо приостановить.
- (2) Сигнал сброса должен быть специально сконфигурирован в соответствии с требованиями. ИМС по умолчанию не имеет такой конфигурации, и ее необходимо приостановить.
- (3) Внешний источник триггера должен быть специально сконфигурирован в соответствии с требованиями. Инерционная группа по умолчанию не имеет такой конфигурации и должна быть приостановлена.

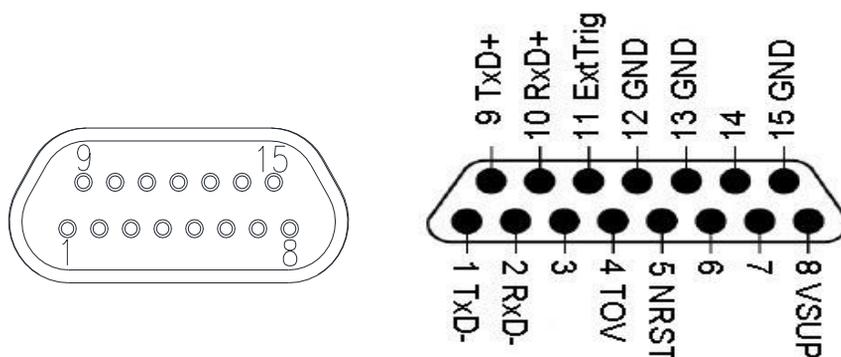
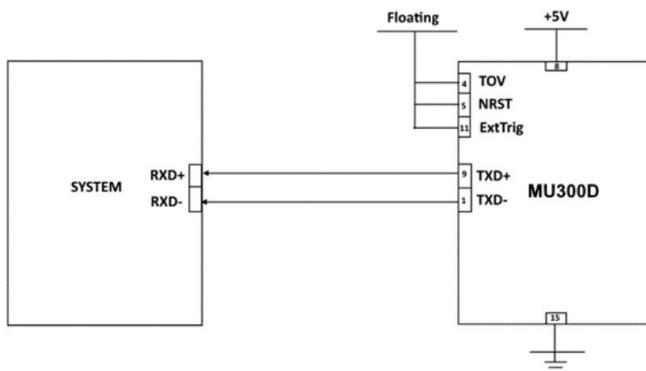


Рисунок 3. Конфигурационная схема соединительного узла (вид с внешней стороны изделия)

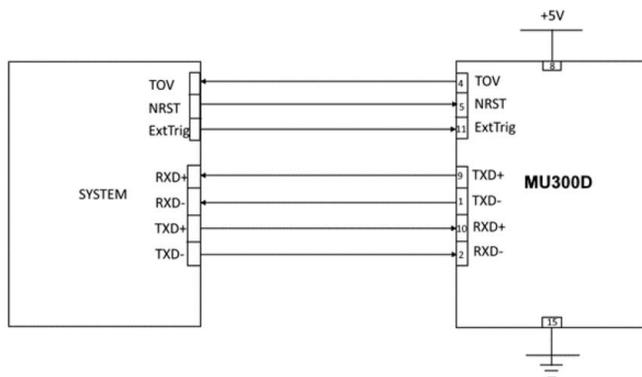
## 4.2 Электрические схемы подключения

SSI-MU300D очень прост в использовании. Если не требуется никаких специальных дополнительных функций, то через 1 с после включения питания ИМС начнет передавать данные по протоколу интерфейса связи RS422.



**Рисунок 4.** Схема подключения 1

Если необходимо использовать все функции SSI-MU300D, то требуется соединительная проводка с ИМУ, как показано на рис. 5.



**Рисунок 5.** Схема подключения 2

**5. Протокол связи**

Используется последовательный интерфейс RS-422 со скоростью передачи данных 460 800 бит/с, 8 битами данных, без контрольного бита и 1-го бита. Конкретный протокол связи приведен в табл. 6. Частота обновления данных предварительно установлена на уровне 500 Гц.

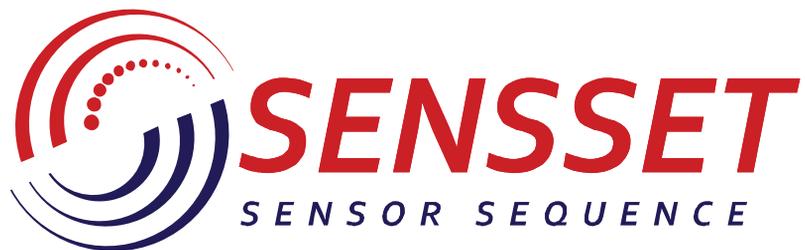
Таблица 7. Протокол связи

Номер байта	Содержание	Описание	Примечание
1	0xA7	Заголовок кадра	
2	GxH8	Гироскоп X. Старшие 8 бит	Данные гироскопа (24 бит) Угловая скорость по оси X (°/с) = (GxH8*2 <sup>16</sup> + GxM8*2 <sup>8</sup> + GxL8) / (2 <sup>14</sup> )
3	GxM8	Гироскоп X. 8 бит	
4	GxL8	Гироскоп X. Младшие 8 бит	
5	GyH8	Гироскоп Y. Старшие 8 бит	Данные гироскопа (24 бит) Угловая скорость по оси Y (°/с) = (GyH8*2 <sup>16</sup> + GyM8*2 <sup>8</sup> + GyL8) / (2 <sup>14</sup> )
6	GyM8	Гироскоп Y. 8 бит	
7	GyL8	Гироскоп Y. Младшие 8 бит	
8	GzH8	Гироскоп Z. Старшие 8 бит	Данные гироскопа (24 бит) Угловая скорость по оси Z (°/с) = (GzH8*2 <sup>16</sup> + GzM8*2 <sup>8</sup> + GzL8) / (2 <sup>14</sup> )
9	GzM8	Гироскоп Z. 8 бит	
10	GzL8	Гироскоп Z. Младшие 8 бит	
11	Gs	Флаг состояния Гироскопа	см. Таблица 7.
12	AxH8	Акселерометр X. Старшие 8 бит	Данные Акселерометра (24 бит) Ускорение по оси X (g) = (AxH8*2 <sup>16</sup> + AxM8*2 <sup>8</sup> + AxL8) / (2 <sup>19</sup> )
13	AxM8	Акселерометр X. 8 бит	
14	AxL8	Акселерометр X. Младшие 8 бит	
15	AyH8	Акселерометр Y. Старшие 8 бит	Данные Акселерометра (24 бит) Ускорение по оси Y (g) = (AyH8*2 <sup>16</sup> + AyM8*2 <sup>8</sup> + AyL8) / (2 <sup>19</sup> )
16	AyM8	Акселерометр Y. 8 бит	
17	AyL8	Акселерометр Y. Младшие 8 бит	
18	AzH8	Акселерометр Z. Старшие 8 бит	Данные Акселерометра (24 бит) Ускорение оси Z (g) = (AzH8*2 <sup>16</sup> + AzM8*2 <sup>8</sup> + AzL8) / (2 <sup>19</sup> )
19	AzM8	Акселерометр Z. 8 бит	
20	AzL8	Акселерометр Z. Младшие 8 бит	
21	As	Флаг состояния Акселерометра	см. Таблица 7.
22	IxH8	Инклинометр X. Старшие 8 бит	Данные инклинометра (24 бит) Наклон по оси X (g) = (IxH8*2 <sup>16</sup> + IxM8*2 <sup>8</sup> + IxL8) / (2 <sup>22</sup> )
23	IxM8	Инклинометр X. 8 бит данных	
24	IxL8	Инклинометр X. Младшие 8 бит	
25	IyH8	Инклинометр Y. Старшие 8 бит	Данные инклинометра (24 бит) Наклон по оси Y (g) = (IyH8*2 <sup>16</sup> + IyM8*2 <sup>8</sup> + IyL8) / (2 <sup>22</sup> )
26	IyM8	Инклинометр Y. 8 бит данных	
27	IyL8	Инклинометр Y. Младшие 8 бит	
28	IzH8	Инклинометр Z. Старшие 8 бит	Данные инклинометра (24 бит) Наклон по оси Z (g) = (IzH8*2 <sup>16</sup> + IzM8*2 <sup>8</sup> + IzL8) / (2 <sup>22</sup> )
29	IzM8	Инклинометр Z. 8 бит данных	
30	IzL8	Инклинометр Z. Младшие 8 бит	
31	Is	Флаг состояния инклинометра	см. Таблица 7

Номер байта	Содержание	Описание	Примечание
32	GTxH8	Температура гироскопа X. Старшие 8 бит.	Данные о температуре гироскопа X.(16 бит) Температура $t (^{\circ}\text{C}) = (\text{GTxH8} * 2^8 + \text{GTxL8}) / (2^8)$
33	GTxL8	Температура гироскопа X. Младшие 8 бит.	
34	GTyH8	Температура гироскопа Y. Старшие 8 бит.	Данные о температуре гироскопа Y. (16 бит) Температура $t (^{\circ}\text{C}) = (\text{GTyH8} * 2^8 + \text{GTyL8}) / (2^8)$
35	GTyL8	Температура гироскопа Y. Младшие 8 бит.	
36	GTzH8	Температура гироскопа Z. Старшие 8 бит.	Данные о температуре гироскопа Z. (16 бит) Температура $t (^{\circ}\text{C}) = (\text{GTzH8} * 2^8 + \text{GTzL8}) / (2^8)$
37	GTzL8	Температура гироскопа Z. Младшие 8 бит.	
38	GTs	Флаг состояния температуры гироскопа	см. Таблица 7.
39	ATxH8	Температура акселерометра X. Старшие 8 бит.	Данные о температуре акселерометра X.(16 бит) Температура $t (^{\circ}\text{C}) = (\text{ATxH8} * 2^8 + \text{ATxL8}) / (2^8)$
40	ATxL8	Температура акселерометра X. Младшие 8 бит.	
41	ATyH8	Температура акселерометра Y. Старшие 8 бит.	Данные о температуре акселерометра Y. (16 бит) Температура $t (^{\circ}\text{C}) = (\text{ATyH8} * 2^8 + \text{ATyL8}) / (2^8)$
42	ATyL8	Температура акселерометра Y. Младшие 8 бит.	
43	ATzH8	Температура акселерометра Z. Старшие 8 бит.	Данные о температуре акселерометра Z. (16 бит) Температура $t (^{\circ}\text{C}) = (\text{ATzH8} * 2^8 + \text{ATzL8}) / (2^8)$
44	ATzL8	Температура акселерометра Z. Младшие 8 бит.	
45	ATs	Флаг состояния температуры акселерометра	см. Таблица 7.
46	ITxH8	Температура инклинометра X. Старшие 8 бит.	Данные о температуре инклинометра X.(16 бит) Температура $t (^{\circ}\text{C}) = (\text{ITxH8} * 2^8 + \text{ITxL8}) / (2^8)$
47	ITxL8	Температура инклинометра X. Младшие 8 бит.	
48	ITyH8	Температура инклинометра Y. Старшие 8 бит.	Данные о температуре инклинометра Y. (16 бит) Температура $t (^{\circ}\text{C}) = (\text{ITyH8} * 2^8 + \text{ITyL8}) / (2^8)$
49	ITyL8	Температура инклинометра Y. Младшие 8 бит.	
50	ITzH8	Температура инклинометра Z. Старшие 8 бит.	Данные о температуре инклинометра Z. (16 бит) Температура $t (^{\circ}\text{C}) = (\text{ITzH8} * 2^8 + \text{ITzL8}) / (2^8)$
51	ITzL8	Температура инклинометра Z. Младшие 8 бит.	
52	ITs	Флаг состояния температуры инклинометра	см. Таблица 7.
53	Cnt	Число кадров	Беззнаковые восьмидесятибитные данные, счетчик циклов 0x00-0xff.
54	tH8	Старшие 8 бит данных о задержке	Unsigned sixteen bit data, Delay time (uS) = $tH8 * 2^8 + tL8$
55	tL8	Младшие 8 бит данных о задержке	
56	CHH8	Корректность CRC Старшие восемь цифр	Byte 1 to 55 CRC checksum Seed=0xffffffff Polynomial $x^32 + x^26 + x^23 + x^22 + x^16 + x^12 + X^11 + x^10 + x^8 + x^7 + X^5 + x^4 + x^2 + X + 1$
57	CH8	Следующие старшие восемь бит корректности CRC.	
58	CM8	CRC Validity Промежуточный октет.	
59	CL8	Корректность CRC. Младшие 8 бит	
60	0x0D	Замыкающая часть кадра	
61	0x0A	Замыкающая часть кадра	

Таблица 7. Описание регистров состояния

Бит состояния	Термы самопроверки	Описание (0 – нормально, 1 – вне нормы)
7	Исключение инициализации	В зависимости от того, является ли операция инициализации нормальной
6	Исключение запуска	На основе обычной инициализации при запуске
5	Исключение внешней операции	На основании нештатных внешних операций
4	Исключение превышения	На основе превышения диапазона датчика
3	Хотя бы один канал вне строя	Любая аномалия канала является основанием для вынесения решения.
2	Данные по оси Z – вне норма	Аномальные данные по оси Z являются основанием для вынесения решения.
1	Данные по оси Y – вне норма	Аномальные данные по оси Y являются основанием для вынесения суждения.
0	Данные по оси X – вне норма	Ненормальность данных по оси X является основанием для вынесения суждения



[www.sensset.ru](http://www.sensset.ru)

8 (812) 309-58-32 доб. 150  
[info@sensset.ru](mailto:info@sensset.ru)

198099, г. Санкт-Петербург  
ул. Калинина, дом 2, корпус 4, литера А.



Development, production and supply of high-tech sensors