

ООО «АЙСИБИКОМ»



**Модуль-приемник GNSS
ICB-88156**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Москва

Содержание

Содержание.....	2
1 Назначение.....	3
2 Особенности.....	3
3 Внешний вид.....	4
4 Блок-схема	4
5 Технические характеристики	5
6 Описание выводов	6
7 Электрические характеристики.....	8
7.1 Предельные значения	8
7.2 Характеристики выводов.....	8
8 Характеристики по постоянному току.....	10
8.1 Рабочие значения параметров модуля	10
8.2 Потребляемая мощность.....	10
9 Описание аппаратного обеспечения	11
9.1 Подключение питания	11
9.2 Конструкция антенны	11
9.3 Сброс и управление режимами	11
10 Сообщения по умолчанию.....	12
11 Размеры модуля	13
12 Типовая схема подключения	13
13 Эталон посадочных мест модуля для печатной платы.....	15
14 Рекомендации к трассировке печатной платы и компоновке элементов на ней.....	16
15 Техническое обслуживание.....	17
16 Указания мер безопасности.....	17
16.1 Меры предосторожности при монтаже модуля оплавлением в печи	17
16.2 Меры предосторожности при обращении с модулем для предотвращения повреждения от электростатического разряда	17
17 Правила хранения и транспортирования	18
18 Гарантии изготовителя (поставщика)	18

1 Назначение

Модуль-приемник ICB-88156 (далее модуль) — это экономичный модуль позиционирования глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS) с поддержкой GPS/QZSS, BDS, Galileo, GLONASS и SBAS при низком потреблении тока.

Это универсальный модуль, который включает в себя LNA (малозумящий усилитель), SAW (фильтр поверхностных акустических волн), флэш-память, а также блок управления антенной и может использоваться с активными и пассивными антеннами. Он подходит для широкого спектра приложений в области отслеживания, телематики и навигации.

2 Особенности

- Универсальный модуль GNSS с поддержкой GPS/QZSS, BDS, Galileo, GLONASS и SBAS
- Низкое потребление тока (15 мА для GPS/QZSS)
- Поддержка активных и пассивных антенн благодаря встроенным SAW и LNA

Особенности модуля указаны в таблице 1.

Таблица 1 — Особенности модуля

Режим GNSS	GNSS						Особенность					Интерфейс	Точность	Класс
	Диапазон (S/D/T)	GPS/QZSS	BDS	GLONASS	Galileo	SBAS	Встроенный LNA	Программируемый (flash)	Логирование данных	D-GNSS	Генератор	UART	Метр	Промышленный
01	S	●	—	●	—	●	●	●	●	●	T	●	●	●
02	S	●	—	●	●	●	●	●	●	●	T	●	●	●
03	S	●	●	—	●	●	●	●	●	●	T	●	●	●
T – TCXO (кварцевый генератор с температурной компенсацией)														

ВНИМАНИЕ!

Режим GNSS устанавливается заводской прошивкой модуля. По умолчанию установлен режим GNSS 01. Если требуется другой режим, то при заказе следует указать нужный режим GNSS.

3 Внешний вид

Внешний вид модуля показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид модуля.

4 Блок-схема

Блок-схема модуля приведена на рисунке 2.

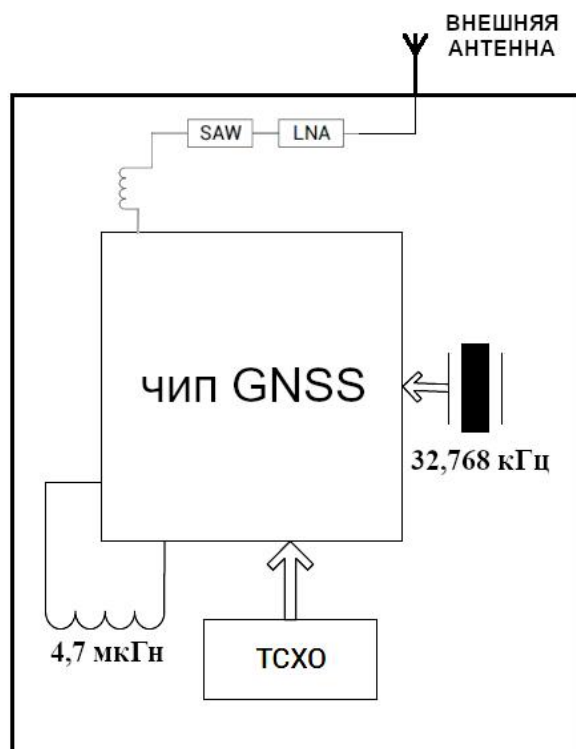


Рисунок 2 – Блок-схема модуля.

5 Технические характеристики

Технические характеристики модуля приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики модуля

Наименование характеристики	Значение		
GNSS каналы	88		
Прием GNSS	GPS/QZSS: L1C/A		
	GLONASS: G1		
	Galileo: E1		
	BDS: B1I		
	SBAS: L1 (SDCM, WAAS, EGNOS, GAGAN and MSAS)		
Частота обновления	5 Гц максимум		
Точность положения (открытое небо)	GNSS	1,5 м CEP	
	GNSS (с SBAS)	< 1,0 м CEP	
Точность скорости и времени	GNSS	0,1 м/с CEP	
	1PPS	20 нс	
Чувствительность (показано с хорошим внешним LNA)	Холодный старт	-148 дБм	
	Горячий старт	-156 дБм	
	Повторный захват	-158 дБм	
	Отслеживание	-163 дБм	
Рабочее состояние	Основное напряжение	2,0–3,63 В	
	Напряжение цифрового входа/выхода	2,0–3,63 В	
	Резервное напряжение	1,8-3,63 В	
Потребляемая мощность	Отслеживание	GPS/QZSS+Galileo+GLONASS+SBAS	20 мА, 3.3 В
		GPS/QZSS+GLONASS+SBAS	20 мА, 3.3 В
		GPS/QZSS+Galileo+BDS+SBAS	16 мА, 3.3 В
		GPS/QZSS	15 мА, 3.3 В

Наименование характеристики	Значение	
Захват	GPS/QZSS+Galileo+GLONASS+SBAS	20 мА, 3.3 В
	GPS/QZSS+GLONASS+SBAS	21 мА, 3.3 В
	GPS/QZSS+Galileo+BDS+SBAS	17 мА, 3.3 В
	GPS/QZSS	15 мА, 3.3 В
Ожидание	15 мкА, 3,3 В	
Интерфейс	UART	1
Протокол	NMEA 0183 версии 3.01/4.00/4.10 (по умолчанию), Двоичный протокол	
Рабочий диапазон	Скорость	515 м/с
	Высота	18 000 м
Контроль антенны	Защита антенны от короткого замыкания и обнаружение обрыва цепи	
Рабочая температура	-40°C до +85°C	
Температура хранения	-40°C до +85°C	

Время до первой фиксации (TTFF) модуля указано в таблице 3.

Таблица 3 - Время до первой фиксации (TTFF)

Параметр, единица измерения	GPS/QZSS+Galileo+GLONASS+SBAS	GPS/QZSS+GLONASS+SBAS	GPS/QZSS+Galileo+BDS+SBAS	GPS/QZSS
Горячий старт, с	2	2	2	1
Холодный старт, с	26	28	28	28

6 Описание выводов

Нумерация и обозначение выводов модуля указано на рисунке 3.

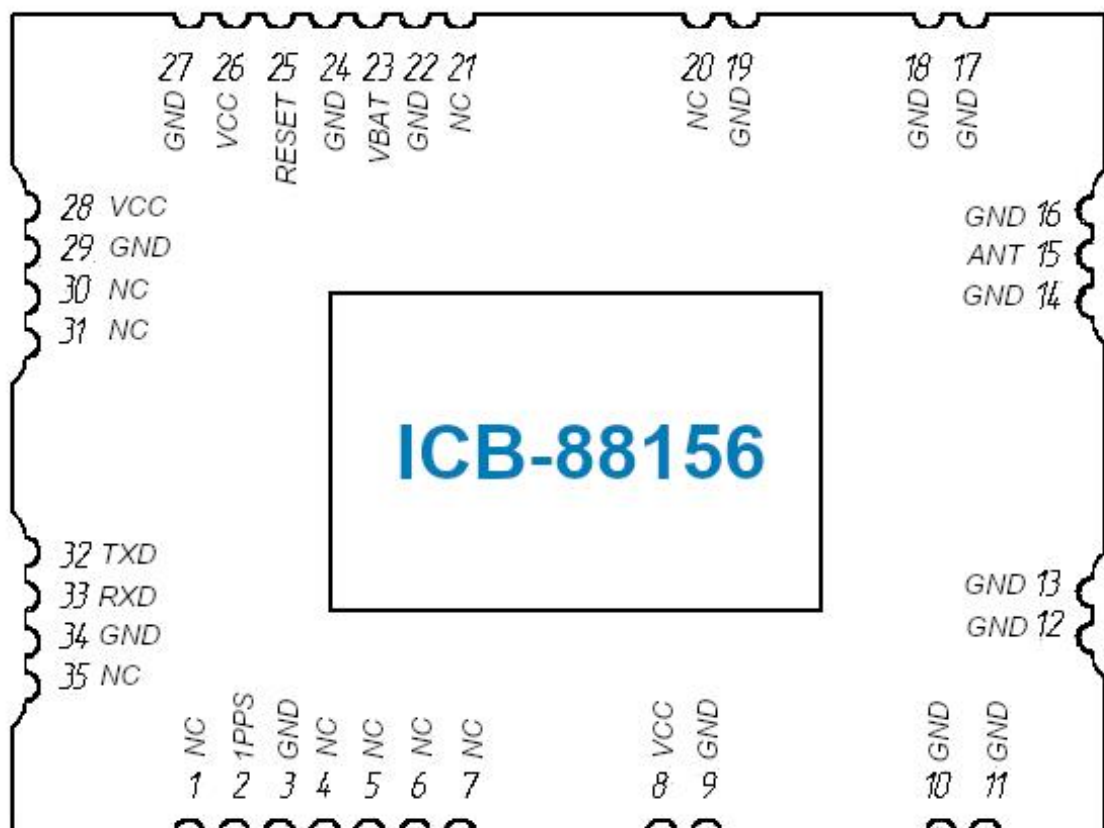


Рисунок 3– Нумерация и обозначение выводов модуля.

Описание выводов модуля указано в таблице 4.

Таблица 4 - Описание выводов модуля

Функция	Обозначение	Номер	Вход/Выход	Описание
Питание	VCC	8, 26, 28	Питание	Входное напряжение основного источника питания
	GND	3, 9-14, 16-19, 22, 24, 27, 29, 34	VSS	Обеспечьте хорошее соединение GND со всеми контактами GND модуля, предпочтительно с большой пластиной заземления
	VBAT	23	Питание	Входное напряжение резервного источника питания
Антенна	ANT ¹⁾	15	Вход	Вход радиочастотного сигнала. Используйте печатную плату с контролируемым импедансом, трассировка которой обеспечивает 50 Ом между выводом ANT и антенной или разъемом антенны.
UART	TXD	32	Выход	Вывод последовательных данных UART.
	RXD	33	Вход	Ввод последовательных данных UART.
Система	RESET	25	Вход	Внешний сброс, активное состояние при низком логическом уровне.
	1PPS	2	Выход	Выход временных импульсов (PPS). Оставьте его не подключенным, если он не используется.
Резервные	RESERVED/ NC	1, 4-7, 20, 21, 30, 31, 35	_____	_____
1) - Вывод ANT модуля исполнения 1 также используется для питания внешней активной антенны.				

ВНИМАНИЕ!

Модуль может поставляться в одном из двух нижеперечисленных исполнений. Исполнение 1 - модуль обеспечивает питание активной антенны с напряжением

питания, указанном в таблице 8 настоящего РЭ. Это исполнение предназначено для подключения активной антенны с питанием от модуля.

Исполнение 2 - модуль не обеспечивает питание активной антенны. Это исполнение предназначено для подключения пассивной антенны или активной антенны с отдельным питанием.

При заказе модуля необходимо указать исполнение модуля.

7 Электрические характеристики

7.1 Предельные значения

Предельные значения параметров модуля указаны в таблице 5.

Таблица 5 - Предельные значения параметров модуля

Обозначение	Параметр, единица измерения	Минимальное значение параметра	Максимальное значение параметра
VCC	Входное напряжение основного источника питания, В	- 0,5	3,63
VBAT	Входное напряжение резервного источника питания, В	- 0,5	3,63
V _I max	Входное напряжение цифрового входа/выхода, В	- 0,5	3,6
T _{storage}	Температура хранения, ° С	- 40	+ 85
T _{solder}	Температура оплавления припоя, ° С, не более	—	260
VESD (HBM)	Максимально допустимый уровень электростатического разряда, В	—	2000

7.2 Характеристики выводов

Характеристики вывода **RESET** показаны в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристики вывода RESET

Обозначение	Параметр, единица измерения	Условие	Минимальное значение параметра	Максимальное значение параметра
I _{Iz}	Входной ток утечки, мкА	—	—	+/- 1
V _{IH}	Входное напряжение высокого логического уровня, В	—	VBAT x 0.67	VBAT
V _{IL}	Входное напряжение низкого логического уровня, В	—	0	VBAT x 0,27

Обозначение	Параметр, единица измерения	Условие	Минимальное значение параметра	Максимальное значение параметра
V _{OH}	Выходное напряжение высокого логического уровня, В	I _{OH} = 5,3 мА, V _{BAT} = 3,3 В	2,64	—
		I _{OH} = 1,2 мА, V _{BAT} = 1,8 В	1,53	—
V _{OL}	Выходное напряжение низкого логического уровня, В	I _{OL} = 3,9 мА, V _{BAT} = 3,3 В	—	0,4
		I _{OL} = 1,9 мА, V _{BAT} = 1,8 В	—	0,45
C _i	Входная емкость, пФ	—	—	11
R _{PU}	Подтягивающее сопротивление, кОм	—	35	84

Характеристики прочих выводов модуля указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Характеристики прочих выводов модуля

Обозначение	Параметр, единица измерения	Условие	Минимальное значение параметра	Максимальное значение параметра
I _{IZ}	Входной ток утечки, мкА	—	—	+/- 1
V _{IH}	Входное напряжение высокого логического уровня, В	—	VCC x 0,67	VCC
V _{IL}	Входное напряжение низкого логического уровня, В	—	0	VCC x 0,27
V _{OH}	Выходное напряжение высокого логического уровня, В	I _{OH} = 5,3 мА, VCC = 3,3 В	2,64	—
V _{OL}	Выходное напряжение низкого логического уровня, В	I _{OL} = 3,9 мА, VCC = 3,3 В	—	0,4
C _i	Входная емкость, пФ	—	—	11
R _{PU}	Подтягивающее сопротивление, кОм	—	35	84

8 Характеристики по постоянному току

8.1 Рабочие значения параметров модуля

Рабочие значения параметров модуля указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Рабочие значения параметров модуля

Обозначение	Параметр, единица измерения	Минимальное значение параметра	Номинальное значение параметра	Максимальное значение параметра
VCC	Входное напряжение основного источника питания, В	2,0	3,3	3,63
VBAT	Входное напряжение резервного источника питания, В	1,8	3,3	3,63
ICC _{max}	Максимальный рабочий ток при VCC, мА	—	—	200
T _{env}	Рабочая температура, °C	- 40	—	+85
V _{ANT_BIAS} ¹⁾	Напряжение питания антенны, В	—	VCC-0,15 (протестировано при высокой, низкой и комнатной температуре с отклонением 0,1 В)	—

1) – Только для модуля исполнения 1

8.2 Потребляемая мощность

Потребляемая мощность указана в таблице 9.

Таблица 9 – Потребляемая мощность

Параметр		Измеряемый вывод	Номинальное значение параметра	Единица измерения
Отслеживание	GPS/QZSS+Galileo+GLONASS+SBAS	VCC (VCC = 3,3 В при комнатной температуре. Все выводы отключены.)	20	мА
	GPS/QZSS+GLONASS+SBAS		20	
	GPS/QZSS+Galileo+BDS+SBAS		16	
	GPS/QZSS		15	
Захват	GPS/QZSS+Galileo+GLONASS+SBAS		20	
	GPS/QZSS+GLONASS+SBAS		21	
	GPS/QZSS+Galileo+BDS+SBAS		17	

Параметр		Измеряемый вывод	Номинальное значение параметра	Единица измерения
	GPS/QZSS		15	
Режим ожидания		VBAT (VBAT = 3,3 В при комнатной температуре. Все выводы отключены.)	15	мкА

9 Описание аппаратного обеспечения

9.1 Подключение питания

Чтобы обеспечить эффективность позиционирования, контролируйте пульсации источника питания модуля. Рекомендуется использовать линейный регулятор напряжения постоянного тока с малым падением напряжения (LDO) с максимальным выходным током выше 100 мА.

Если питание для вывода VCC отключено, часы реального времени (RTC) и ОЗУ с батарейным питанием (BBR) питаются через вывод VBAT. Таким образом, информация об орбите и время могут сохраняться и позволяют выполнять горячий или теплый старт.

Если резервный источник питания недоступен, подключите вывод VBAT к VCC или оставьте его в высокоимпедансном состоянии.

9.2 Конструкция антенны

В модуль встроены LNA и SAW. Рекомендуется использовать либо пассивную, либо активную антенну с коэффициентом усиления менее 30 дБ.

Модуль имеет встроенную защиту от короткого замыкания и функции обнаружения обрыва цепи, которые могут определять состояние антенны при нормальном соединении, обрыве цепи и коротком замыкании, а также отправлять подсказку о состоянии в формате данных NMEA.

Модуль исполнения 1 имеет внутреннее обнаружение короткого замыкания антенны. Как только на выводе ANT будет обнаружена перегрузка по току, модуль автоматически отключит этот источник питания, чтобы предотвратить необратимые повреждения.

Модуль исполнения 2 может обнаружить обрыв цепи в антенне. Пользователи могут судить об этом по сообщениям о состоянии антенны.

9.3 Сброс и управление режимами

Режим сброса (перезагрузки) модуля контролируется выводом RESET (nRESET).

Когда модуль включается или RESET меняется с низкого логического уровня на высокий, модуль выполняет внешний сброс. (Если питание для VBAT всегда включено, внешний сброс не повлияет на данные эфимериса в резервном домене).

ВНИМАНИЕ! При подключении вывода **RESET** к любому входу-выходу хоста не используйте подтягивающий или стягивающий резистор.

10 Сообщения по умолчанию

Сообщения по умолчанию показаны в таблице 10.

Таблица 10 - сообщения по умолчанию

Интерфейс	Настройки
Выход UART	9600 бод, 8 бит данных, без бита четности, 1 стоповый бит. Настроен для передачи протокола NMEA и двоичного протокола, но при запуске были активированы только следующие сообщения NMEA: GGA, GSA, GSV, RMC, ZDA, TXT-ANT.
Вход UART	9600 бод, 8 бит данных, без бита четности, 1 стоповый бит. Автоматическое определение скорости отключено. Автоматически принимает следующие протоколы без необходимости настройки: NMEA, двоичный протокол. Модуль поддерживает чередующиеся сообщения NMEA и двоичного протокола
Временной импульс (1 Гц)	1 импульс в секунду, синхронизированный по переднему фронту, длительность импульса 100 мс

В зависимости от применения модуля, имеется возможность отключить основное питание, чтобы еще больше снизить энергопотребление. Чтобы высокий логический уровень последовательного интерфейса не влиял на нормальную работу, настоятельно рекомендуется отключать последовательный порт при отключении основного питания. В противном случае установите последовательный порт на хосте в режим ввода или в состояние высокого импеданса с помощью стягивающего резистора.

11 Размеры модуля

Размеры модуля указаны на рисунке 4.

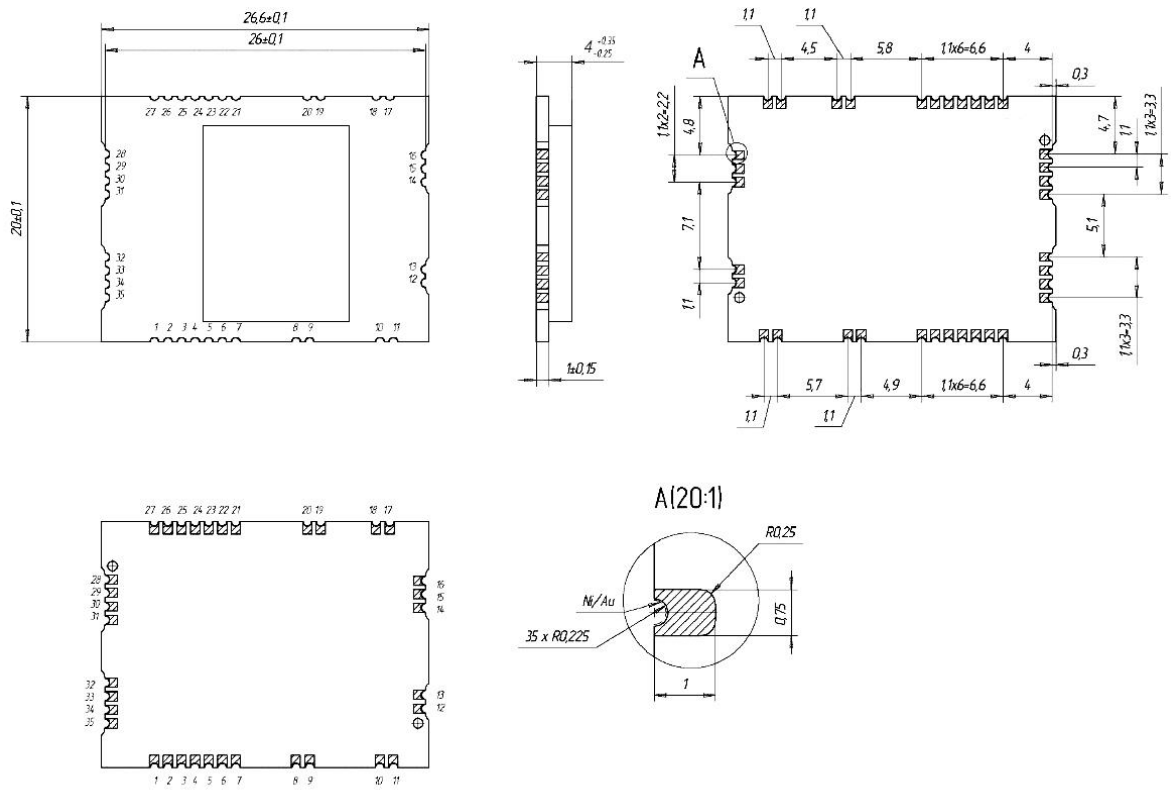


Рисунок 4 –Размеры модуля.

12 Типовая схема подключения

Типовая схема подключения модуля исполнений 1 и 2 показана на рисунках 5, 6 и 7. Волновое сопротивление от вывода ANT до разъема антенны должно быть 50 Ом.

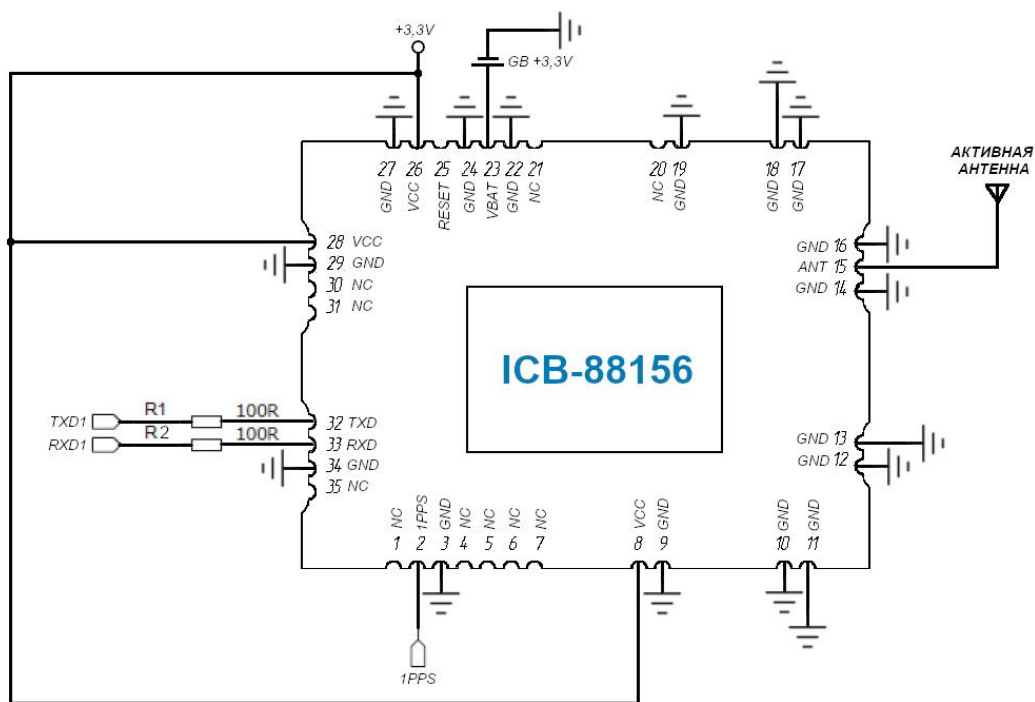


Рисунок 5 – Типовая схема подключения модуля исполнения 1 к активной антенне.

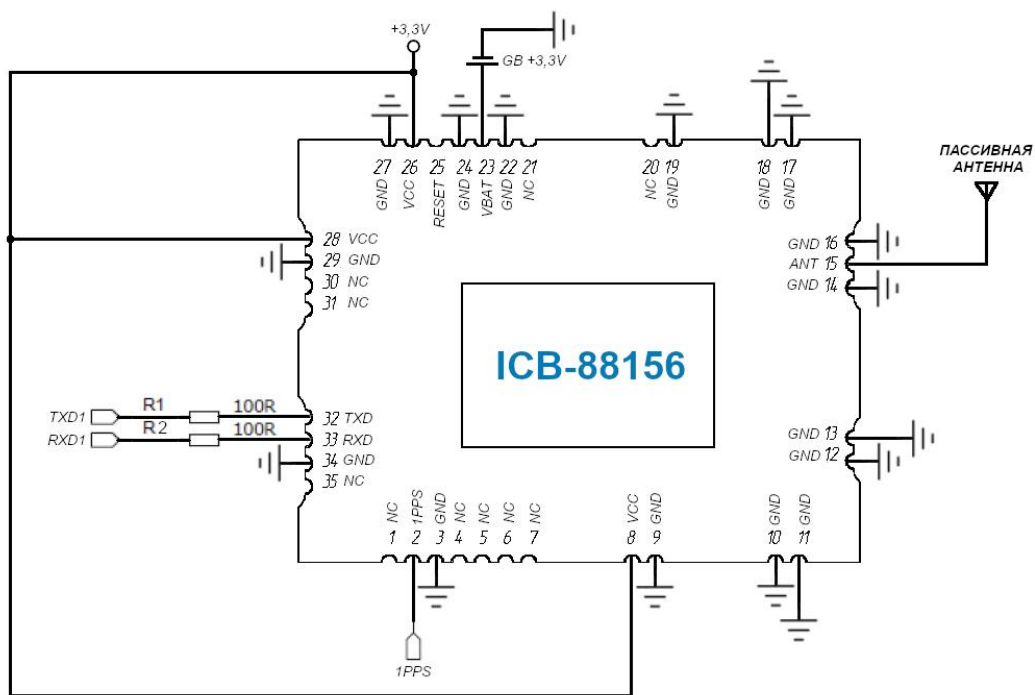


Рисунок 6 – Типовая схема подключения модуля исполнения 2 к пассивной антенне.

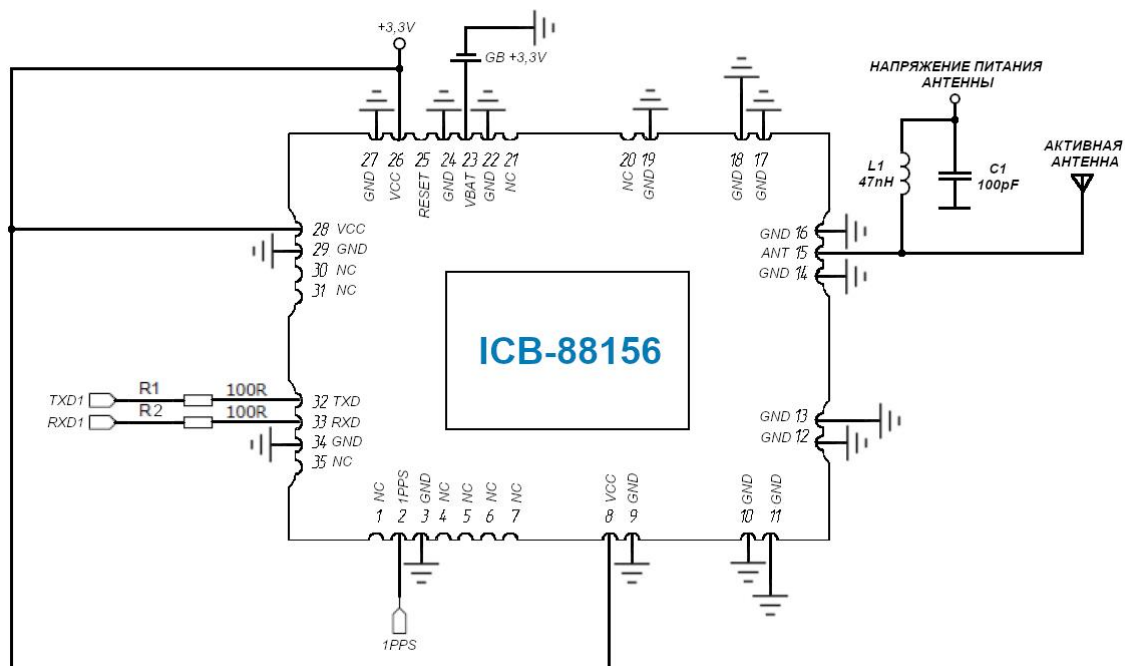


Рисунок 7 – Типовая схема подключения модуля исполнения 2 к активной антенне с внешним питанием.

13 Эталон посадочных мест модуля для печатной платы

Эталон посадочных мест модуля для печатной платы показан на рисунке 8.

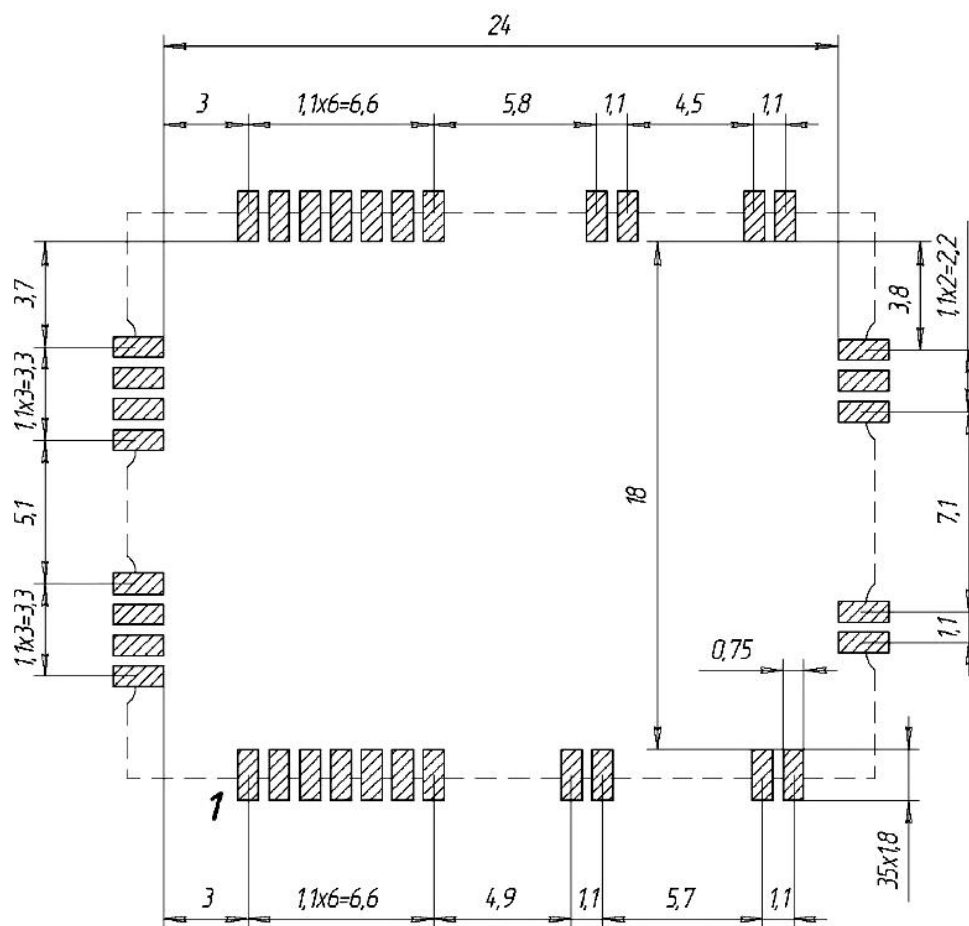


Рисунок 8 – Эталон посадочных мест модуля для печатной платы

Необходимо обеспечить отсутствие токопроводящих поверхностей под модулем. Наилучшим вариантом считается размещение под модулем защищенного паяльной маской полигона, соединенного переходными отверстиями со слоем «земли» печатной платы.

14 Рекомендации к трассировке печатной платы и компоновке элементов на ней

Ширина радиочастотной (РЧ) дорожки между РЧ выводом и интерфейсом антенны должна быть больше 0,2 мм. Характеристическое сопротивление РЧ дорожки между РЧ выводом и интерфейсом антенны должно быть контролируемым и быть равным 50 Ом.

Не размещайте модуль рядом с любыми источниками электромагнитных помех, такими как антенна, РЧ сигналы, DC/DC или силовой проводник, тактовый сигнал или другой высокочастотный коммутационный сигнал и т. д.

15 Техническое обслуживание

Модуль является необслуживаемым изделием и рассчитан на работу в течение неопределённого времени при условии соблюдения условий эксплуатации: стабильное электропитание в заданном диапазоне напряжений, влажность и температура воздуха, отсутствие механических ударов.

16 Указания мер безопасности

16.1 Меры предосторожности при монтаже модуля оплавлением в печи

Модуль является устройством чувствительным к влажности. Избегайте случаев попадания и накопления влаги на модуле. Перед поверхностным монтажом оплавлением убедитесь, что на нем отсутствует влага или просушите его.

16.2 Меры предосторожности при обращении с модулем для предотвращения повреждения от электростатического разряда

Модуль является устройством чувствительным к электростатике. Соблюдайте меры предосторожности при обращении с модулем! Несоблюдение мер предосторожности может привести к серьезному повреждению модуля!

Особую осторожность следует соблюдать при обращении с патч-антеннами из-за риска электростатического разряда. В дополнение к стандартным методам обеспечения безопасности от электростатического разряда следует принять следующие меры при обращении с модулем:

1) если нет гальванической связи между локальным заземлением (т.е. рабочим столом) и заземлением печатной платы, тогда первая точка контакта при обращении с печатной платой всегда должна быть между местным заземлением и заземлением печатной платы;

2) перед монтажом патч-антенны подключите заземление устройства;

3) при обращении с контактом АНТ не прикасайтесь к заряженным конденсаторам и будьте осторожны, когда контактируете с материалами, которые могут накапливать заряды (например, патч-антенна ~10 пФ, коаксиальный кабель ~50-80 пФ/м, паяльник);

4) во избежание электростатического разряда через ВЧ-вход не прикасайтесь к установленной патч-антенне;

5) при пайке ВЧ-разъемов и патч-антенн к ВЧ-выводу приемника необходимо использовать паяльник с защитой от электростатического разряда (жало).

17 Правила хранения и транспортирования

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 40°C до плюс 85°C;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Хранение модуля должно производиться в помещениях при температуре воздуха от -40°C до +85°C. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей).

18 Гарантии изготовителя (поставщика)

Гарантийный срок эксплуатации модуля устанавливается 1 год, считая с даты передачи модуля покупателю.

Вышедшие из строя в течение гарантийного срока эксплуатации модули подлежат замене или ремонту силами предприятия-изготовителя за счет средств изготовителя.

Пользователь лишается права на безвозмездный ремонт или замену в гарантийный период при механических повреждениях модуля, возникших по вине пользователя.