

ООО «АЙСИБИКОМ»



**Модуль-приемник GNSS  
ICB-230**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Москва**

## Содержание

Содержание.....	2
1 Назначение.....	3
2 Особенности .....	3
3 Внешний вид.....	3
4 Блок схема.....	4
5 Технические характеристики .....	5
6 Описание выводов.....	6
7 Электрические характеристики .....	7
7.1 Предельные значения .....	7
7.2 Рекомендуемые рабочие условия .....	8
8 Управление питанием.....	8
8.1 Основное питание .....	8
8.2 Резервное питание.....	8
9 Вывод 1PPS (выход).....	9
10 Антенна .....	9
10.1 Пассивная антенна .....	9
10.2 Активная антенна.....	9
11 Размеры модуля.....	10
12 Типовая схема подключения.....	10
13 Эталон посадочных мест модуля для печатной платы.....	11
14 Рекомендации к трассировке печатной платы и компоновке элементов на ней .....	13
15 Техническое обслуживание.....	15
16 Указания мер безопасности.....	15
16.1 Меры предосторожности при монтаже модуля оплавлением в печи .....	15
16.2 Меры предосторожности при обращении с модулем для предотвращения электростатического разряда .....	15
17 Правила хранения и транспортирования .....	16
18 Гарантии изготовителя (поставщика) .....	16

## **1 Назначение**

Модуль ICB-230 (далее модуль) — это спутниковый навигационный приемник, способный использовать сигналы GPS, Beidou, Galileo, GLONASS, QZSS, SBAS для обеспечения 3D-навигации в одном компактном корпусе. Модуль может отслеживать все находящиеся в поле зрения спутники GPS, Beidou, Galileo, GLONASS, QZSS. Он полностью автономен, так что после подачи питания приемник автоматически ищет, принимает и отслеживает спутниковые сигналы. Когда достаточное количество спутников отслеживается с достоверными измерениями, приемник выдает трехмерные данные о положении и скорости.

Возможность приема сигналов с четырех спутниковых систем позволяет использовать большее количество спутниковых сигналов, чем у приемников с двумя спутниковыми системами GPS/GLONASS. Увеличенное количество спутников обеспечивает превосходную производительность в сложных городских каньонах и условиях многолучевости.

Модуль может автономно захватывать, отслеживать и определять местоположение в сложных условиях со слабым сигналом. Его высокая чувствительность обеспечивает непрерывное определение местоположения практически во всех условиях применения вне помещений. Высокопроизводительный механизм поиска параметров сигнала обеспечивает превосходное обнаружение сигнала и малое время до первой фиксации (TTFF). Конфигурация модуля обеспечивает нормальную работу даже при сильных радиочастотных помехах, когда рядом с модулем находится сотовый модем.

## **2 Особенности**

- 230 каналов захвата/отслеживания
- Поддержка глобальных GPS, Beidou, Galileo, GLONASS
- Поддержка региональных QZSS, SBAS
- Обнаружение и подавление многолучевости
- Обнаружение и устранение помех
- Работает с активной и пассивной антенной
- Встроенная защита активной антенны от короткого замыкания

## **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.

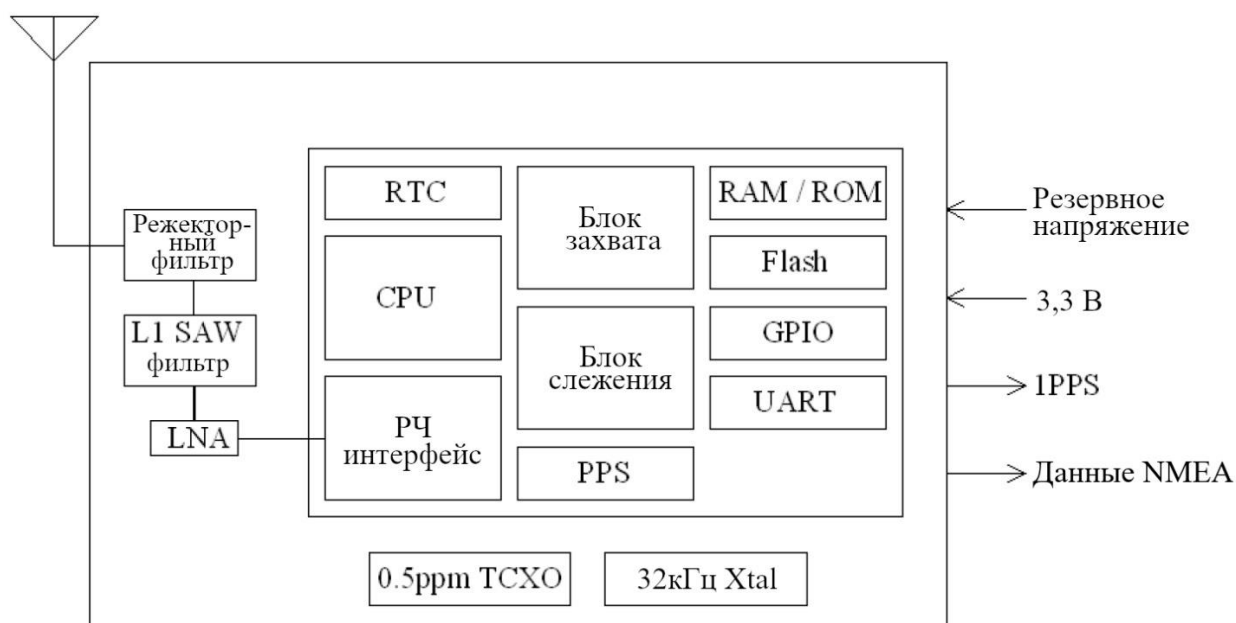


Рисунок 2 – Блок-схема модуля.

## 5 Технические характеристики

Технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики модуля

Наименование характеристики	Значение	
Тип приемника	Частота L1, 230 каналов	
Поддерживаемые спутники	GPS, Beidou, Galileo, GLONASS, QZSS	
Система дополнений	QZSS, WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN	
Частота обновления	1 / 2 / 4 / 5 / 8 / 10 / 20 / 25 Гц (по умолчанию 1Гц)	
Точность	Положение	1,5 м CEP
	Скорость	0,1 м/с
	Время	10 нс
Время до первой фиксации (TTFF) при открытом небе	Горячий старт	1 с
	Теплый старт	28 с
	Холодный старт	29 с
Повторный захват	1 с	
Чувствительность	Холодный старт	-148 дБм
	Повторный захват	-160 дБм
	Отслеживание	-165 дБм
Подавление многолучевости	Усовершенствованное обнаружение и подавление многолучевости	
A-GPS	AGPS на базе сервера	
Ускорение	4g (39,2 м/с <sup>2</sup> )	
Рабочий диапазон	Скорость	<515 м/с
	Высота	<80 000 м
Последовательный интерфейс	3,3 В низковольтный TTL	
Протокол	NMEA 0183 версии 4.1 115200 бод, 8, N, 1	
Датум	WGS-84 по умолчанию, определяется пользователем	
Входное напряжение	3,3 В DC +/-10%	
Потребляемая мощность	Захват	75 мА, 3.3 В
	Отслеживание	65 мА, 3.3 В
Рабочая температура	-40°C до +85°C	
Температура хранения	-55°C до +100°C	
Влажность	от 5 до 95 %	

## 6 Описание выводов

Нумерация и обозначение выводов модуля указано на рисунке 3.

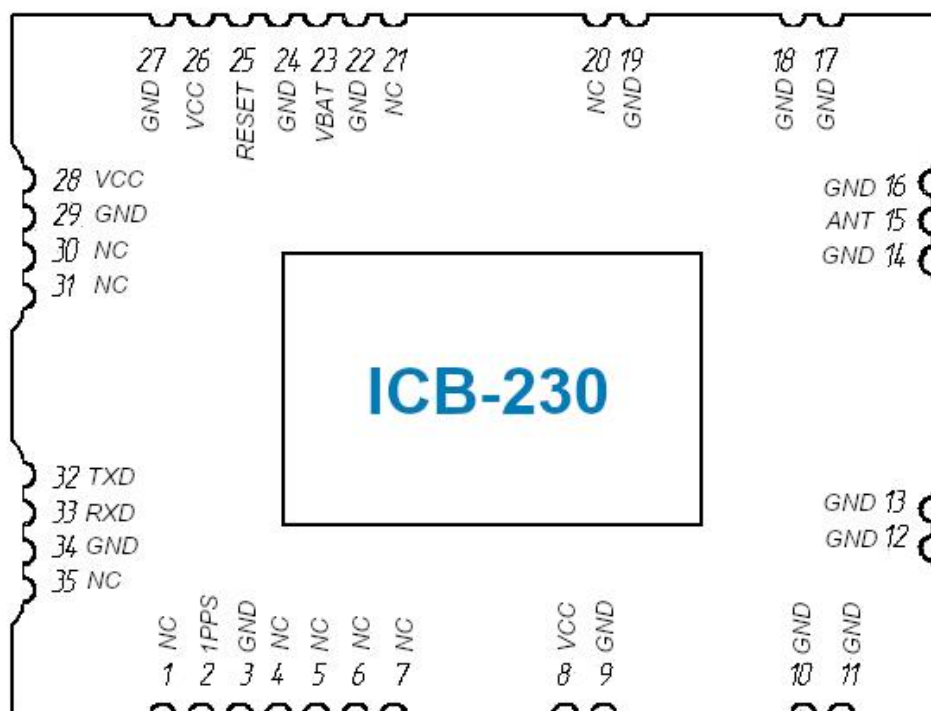


Рисунок 3– Нумерация и обозначение выводов модуля.

Описание выводов модуля указано в таблице 2.

Таблица 2 – Описание выводов модуля

Номер	Обозначение	Описание
8, 26, 28	VCC	Входное напряжение основного источника питания 3,3 В +/- 10%
23	VBAT	Входное напряжение резервной батареи для RTC и резервной SRAM в диапазоне 1,3–3,6 В. Вывод должен использоваться всякий раз, когда используется VCC. Чтобы минимизировать время старта, на этот вывод должно постоянно подаваться питание. Если ни на VCC, ни на VBAT не подается питание, то после подачи питания модуль будет с заводскими настройками, все пользовательские настройки будут утеряны. Для приложений, которым не нужен каждый раз холодный запуск, этот вывод можно подключить к VCC.
3, 9-14, 16-19, 22, 24, 27, 29, 34	GND	_____
32	TXD	Последовательный вывод данных UART 3,3 В LVTTTL.

Номер	Обозначение	Описание
		Реализован один полнодуплексный асинхронный последовательный порт UART. Этот UART выход обычно используется для отправки информации о местоположении, времени и скорости в формате NMEA-0183. В режиме ожидания на этом выводе высокий логический уровень.
33	RXD	Последовательный ввод данных UART 3,3 В LVTTTL. Реализован один полнодуплексный асинхронный последовательный порт UART. Этот вход UART обычно применяется для отправки команд или информации приемнику. В состоянии простоя на этот вывод должен быть подан высокий логический уровень. Если управляющие цепи питаются независимо от модуля, убедитесь, что этот вывод не переходит в состояние высокого логического уровня при отключении основного питания модуля или же установите последовательно резистор 10 кОм, чтобы свести к минимуму ток утечки.
2	1PPS	Выход временной отметки, один импульс в секунду, уровень 3,3 В LVTTTL. Передний фронт синхронизирован с секундой UTC при фиксации 3D положения. Длительность импульса около 100 мс.
25	RESET	Внешний вход сброса с активным низким уровнем для основной полосы частот. Требуется только в том случае, если время нарастания напряжения питания очень медленное или желателен сброс, управляемый программным обеспечением.
15	ANT	Вход радиочастотного сигнала, подключение к антенне L1 GNSS.
1, 4-7, 20, 21, 30, 31, 35	RESERVED/ NC	—————

## 7 Электрические характеристики

### 7.1 Предельные значения

Предельные значения параметров модуля указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Предельные значения параметров модуля

Параметр, единица измерения	Минимальное значение параметра	Максимальное значение параметра
Напряжение питания VCC, В	-0.5	3.6
Напряжение питания батареи VBAT, В	-0.5	3.6
Напряжение на входном выводе	-0.5	VCC+0.5
Входная мощность на ANT, дБм	—	+5
Температура хранения, °С	- 40	+ 100

## 7.2 Рекомендуемые рабочие условия

Рекомендуемые рабочие условия показаны в таблице 4.

Таблица 4 – Рабочие условия

Параметр, единица измерения	Минимальное значение	Номинальное значение параметра	Максимальное значение параметра
Напряжение питания VCC, В	3	3.3	3.6
Ток захвата (исключая ток активной антенны), мА	—	75	—
Ток отслеживания (исключая ток активной антенны), мА	—	65	—
Напряжение питания батарейки VBAT, В	1.3	—	3.6
Резервный ток (напряжение VCC приложено), мкА	—	54	—
Резервный ток (напряжение VCC отсутствует), мкА	—	13	—
Выходное напряжение низкого логического уровня, В	—	—	0.4
Выходное напряжение высокого логического уровня, В	2.4	—	—
Входное напряжение низкого логического уровня, В	—	—	0.8
Входное напряжение высокого логического уровня, В	2.0	—	—
Входной ток низкого логического уровня, мкА	-10	—	10
Входной ток высокого логического уровня, мкА	-10	—	10
Входной импеданс ANT, Ом	—	50	—

## 8 Управление питанием

### 8.1 Основное питание

Для модуля требуется стабильный источник питания, избегайте пульсаций на выводе VCC (<50 мВ размах напряжения). Шум источника питания может повлиять на чувствительность приемника. Шунтирующие конденсаторы емкостью 10 мкФ и 0,1 мкФ рекомендуется размещать вплотную к выводу VCC модуля; значения могут быть скорректированы в соответствии с количеством и типом шума, присутствующего в линии питания.

### 8.2 Резервное питание

Назначение вывода резервного источника питания (VBAT) — поддерживать питание памяти SRAM и RTC, когда модуль выключен. Это позволяет модулю сократить время до первой фиксации при повторном включении модуля. Потребляемый ток составляет менее 15 мкА. В обычном включенном состоянии внутренний процессор



обращается к SRAM, и потребляемый ток выше в активном режиме.

## 9 Вывод 1PPS (выход)

Сигнал с частотой 1 импульс в секунду (высокий логический уровень длительностью 100 мс) генерируется на выводе 1PPS, когда приемник имеет трехмерную фиксацию положения с использованием 4-х или более спутников. Нарастающий фронт импульса совпадает с секундой UTC с точностью около 10 нс. На выходе постоянный низкий логический уровень, когда изначально недоступна фиксация положения.

## 10 Антенна

Модуль может работать с активной или пассивной антенной.

### 10.1 Пассивная антенна

Керамическая патч-антенна (полосковая антенна) большего размера с выходом 50 Ом и более высоким усилением антенны может быть подключена непосредственно к РЧ-входу модуля. Обычно керамическая патч-антенна и модуль монтируются на противоположной стороне печатной платы. Чтобы улучшить качество приема сигнала, следует использовать большую заземляющую пластину под патч-антенной: чем больше пластина заземления, тем больше общий коэффициент усиления антенны. Центральная частота керамической патч-антенны изменяется в зависимости от размера пластины заземления. Для оптимального приема сигнала от четырех спутниковых систем на частоте L1 полоса частот антенны должна покрывать от 1559 до 1606 МГц при установке на печатной плате.

### 10.2 Активная антенна

Активная антенна с коэффициентом усиления от 10 до 20 дБ и коэффициентом шума менее 1,5 дБ может использоваться с модулем.

Параметры активной и пассивной антенн указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Параметры активной и пассивной антенн

Параметр, единица измерения	Пассивная	Активная
Частота L1 GNSS, МГц	от 1558 до 1606	от 1558 до 1606
КСВ	< 2 (номинально)	< 2 (номинально)
Поляризация	RHCP (правосторонняя круговая поляризация)	RHCP
Усиление антенны, дБи	>0	>-2
Усиление LNA, дБ	—	17 (номинально)
Коэффициент шума, дБ	—	<1,5
Общее усиление, дБ	—	>15

## 11 Размеры модуля

Размеры модуля указаны на рисунке 4.

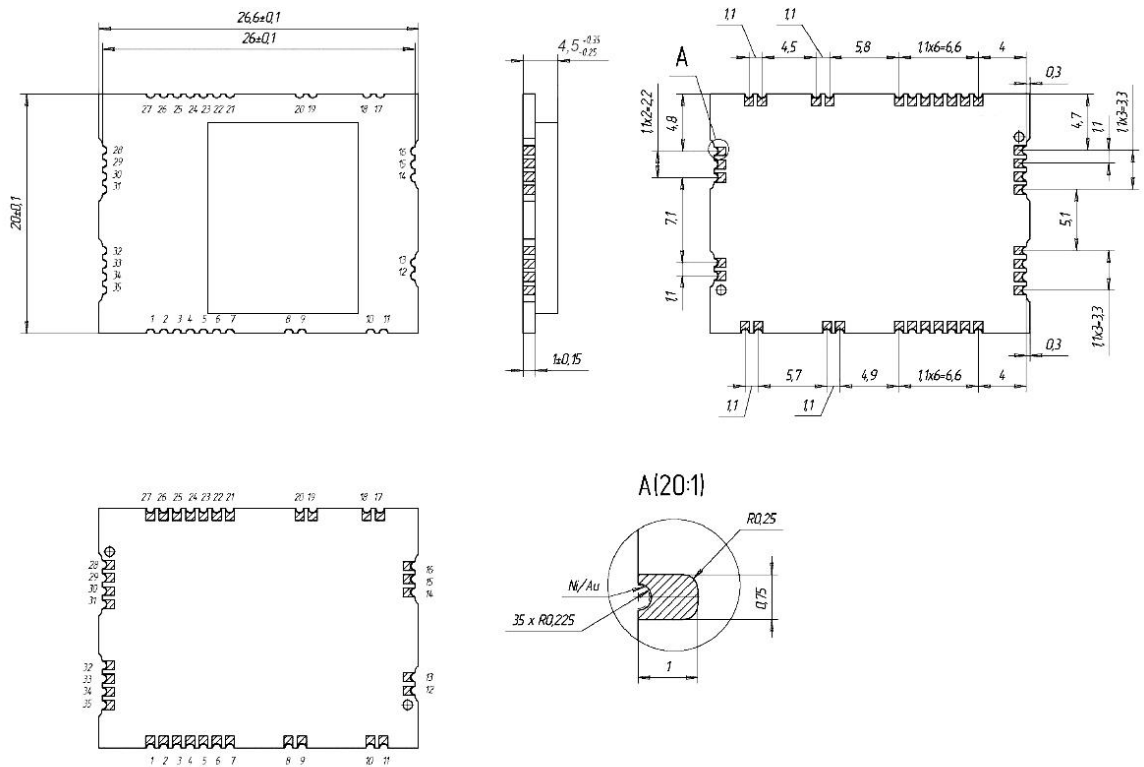


Рисунок 4 –Размеры модуля.

## 12 Типовая схема подключения

Типовая схема подключения модуля показана на рисунке 5.

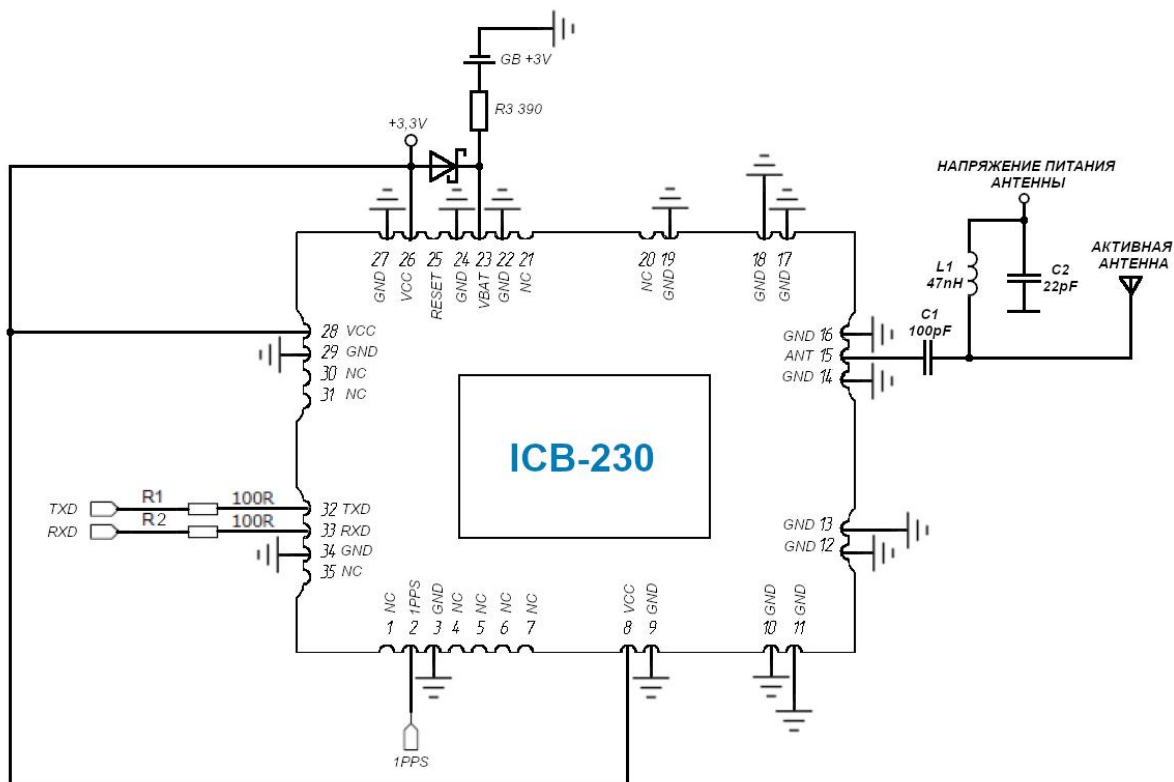


Рисунок 5 – Типовая схема подключения модуля.

### 13 Эталон посадочных мест модуля для печатной платы

Эталон посадочных мест модуля для печатной платы показан на рисунке 6.

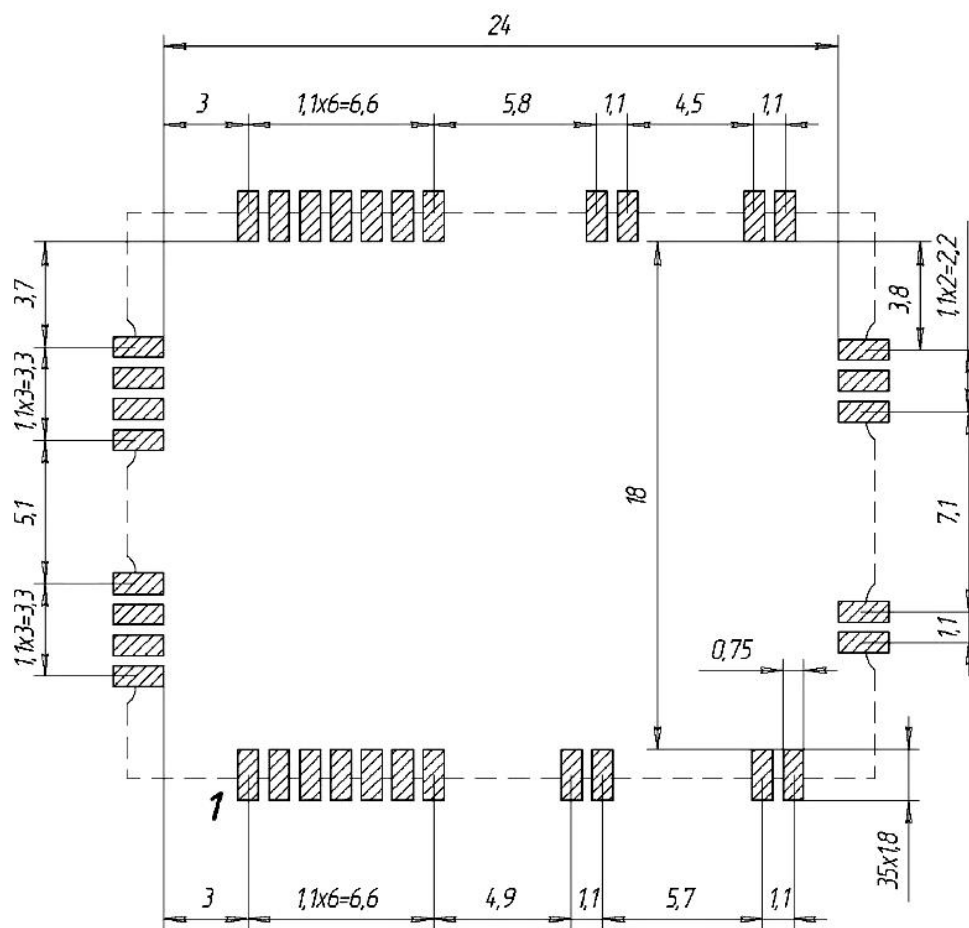


Рисунок 6 – Эталон посадочных мест модуля для печатной платы.

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.

Температурный профиль пайки модуля указан на рисунке 7.

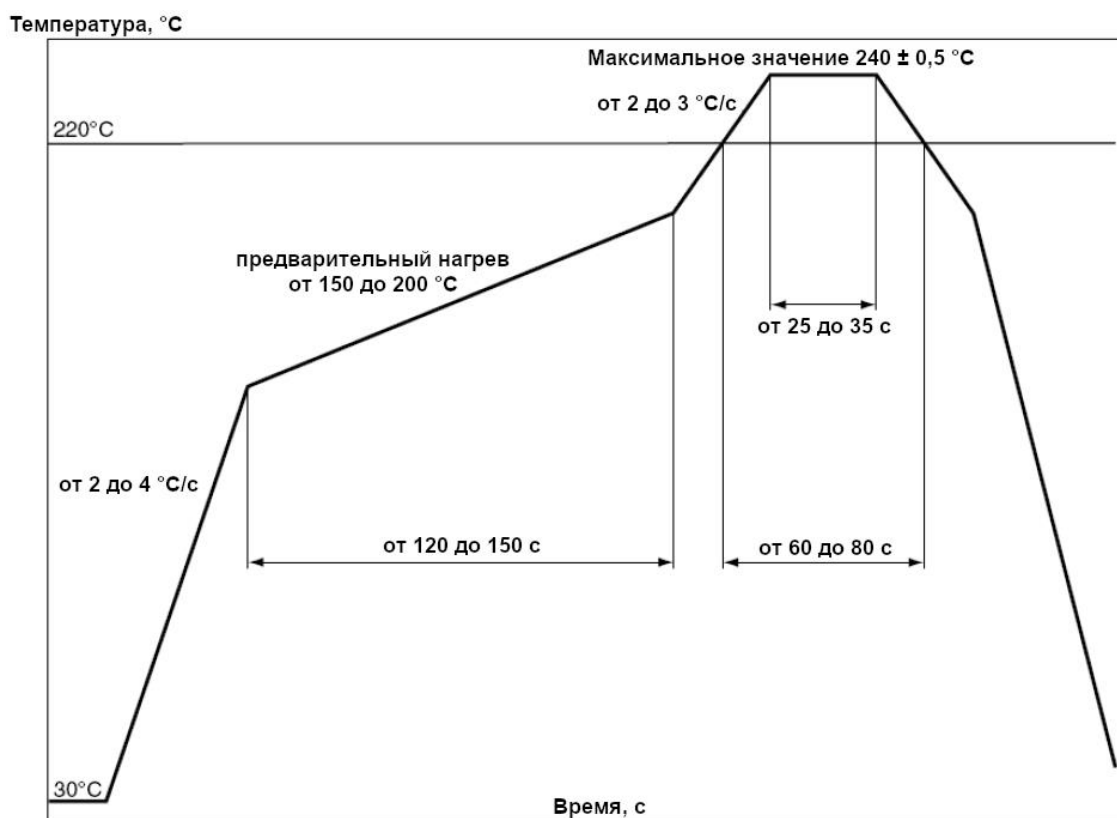


Рисунок 7 – Температурный профиль пайки модуля.

Показанный на рисунке 7 профиль не должен быть превышен, так как чрезмерная температура или чрезмерное время оплавления могут повредить модуль. Скорость падения температуры при охлаждении должна быть не более  $3 \text{ } ^\circ\text{C/s}$ .

## 14 Рекомендации к трассировке печатной платы и компоновке элементов на ней

Размещайте радиочастотные (РЧ) и цифровые цепи на разных участках печатной платы.

Необходимо поддерживать импеданс 50 Ом на всей протяженности РЧ дорожки. Желательно, чтобы РЧ дорожка была как можно короче.

Не располагайте РЧ дорожку рядом с источниками помех, такими как цифровые сигналы, генераторы, импульсные источники питания или другие РЧ цепи. Не располагайте РЧ дорожку под или над любыми другими компонентами (включая модуль) или другими сигнальными дорожками. Не располагайте РЧ дорожку на внутреннем слое многослойной печатной платы, чтобы свести к минимуму потери сигнала.

Избегайте резких изгибов РЧ дорожки. Сделайте два изгиба на 45 градусов или круговой изгиб вместо одного изгиба на 90 градусов, если это необходимо.

По возможности избегайте переходных отверстий на РЧ дорожке. Каждое переходное отверстие добавляет индуктивный импеданс. Переходные отверстия допустимы для соединения РЧ заземления между различными слоями. Каждый из выводов заземления модуля должен иметь короткую дорожку, непосредственно связанную с заземляющей пластиной внизу через сквозное отверстие.

Развязывающие (байпасные) конденсаторы должны быть керамического типа с низким эквивалентным последовательным сопротивлением (ESR) и располагаться непосредственно рядом с соответствующим выводом.

## **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 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 ANT 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 55 °С до плюс 100 °С;
- относительная влажность воздуха от 5 до 95 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Хранение модуля должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях при температуре воздуха от минус 55 °С до плюс 100 °С и относительной влажности воздуха от 5 до 95 %. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей и пр.).

## **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.