



E22-400T XXX Спецификация продукта

SX1268 433/470 МГц Беспроводной модуль LoRa



ГЛАВА 1 ОБЗОР ПРОДУКТА	2
1.1 ЗНАКОМСТВО С ПРОДУКТОМ	3
1.2 ОСОБЕННОСТИ И ФУНКЦИИ	4
1.3 СЦЕНАРИЙ ПРИМЕНЕНИЯ	4
ГЛАВА 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
2.1 ПРЕДЕЛЬНЫЙ ПАРАМЕТР	5
2.2 РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ	6
ГЛАВА 3 МЕХАНИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫВОДОВ	8
ГЛАВА 4 РЕКОМЕНДУЕМАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ	16
ГЛАВА 5. ПОДРОБНОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ ФУНКЦИЙ	19
5.1 ЗАПУСК С ФИКСИРОВАННОЙ ТОЧКОЙ	19
5.2 РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	19
5.3 ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНЫЙ АДРЕС	20
5.4 АДРЕС ПРОСЛУШИВАНИЯ	20
5.5 СБРОС МОДУЛЯ	20
5.6 ПОДРОБНОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ AUX	20
5.6.1 Индикация вывода данных последовательного порта	20
5.6.2 Индикация беспроводной передачи	21
5.6.3 Модуль находится в процессе настройки	21
5.6.4 Примечания	22
ГЛАВА 6 РЕЖИМ РАБОТЫ	22
6.1 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМОВ	22
6.2 НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ (РЕЖИМ 0)	23
6.3 РЕЖИМ WOR (РЕЖИМ 1)	23
6.4 РЕЖИМ КОНФИГУРАЦИИ (РЕЖИМ 2)	24
6.5 РЕЖИМ ГЛУБОКОГО СНА (РЕЖИМ 3)	24
ГЛАВА 7. УПРАВЛЕНИЕ ЧТЕНИЕМ И ЗАПИСЬЮ РЕГИСТРА	24
7.1 ФОРМАТ КОМАНДЫ	24
7.2 ОПИСАНИЕ РЕГИСТРА	25
7.3 ЗАВОДСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПО УМОЛЧАНИЮ	28
ГЛАВА 8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЖИМА РЕЛЕЙНОЙ СЕТИ	29
ГЛАВА 9. ИНСТРУКЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ГЛАВНОГО КОМПЬЮТЕРА	30
ГЛАВА 10 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	31
ГЛАВА 11 ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ	32
11.1 РАССТОЯНИЕ ПЕРЕДАЧИ НЕ ИДЕАЛЬНОЕ	32
11.2 МОДУЛЬ ЛЕГКО ПОВРЕДИТЬ	32
11.3 ЧАСТОТА БИТОВЫХ ОШИБОК СЛИШКОМ 32	
ГЛАВА 12. ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ СО СВАРКОЙ	33
12.1 ТЕМПЕРАТУРА ОПЛАВЛЕНИЯ	33
12.2 КРИВАЯ ПАЙКИ ОПЛАВЛЕНИЕМ	34
ГЛАВА 13. СОПУТСТВУЮЩИЕ МОДЕЛИ	34
ГЛАВА 14 РУКОВОДСТВО ПО АНТЕННАМ	34
14.1 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АНТЕННЕ	35

Отказ от ответственности и уведомление об авторских правах

Информация в этой статье, включая URL-адреса для справки, может быть изменена без предварительного уведомления. Документация предоставляется «как есть» без каких-либо гарантий, включая какие-либо гарантии коммерческой ценности, пригодности для определенной цели или отсутствия нарушений прав, а также любые гарантии, упомянутые где-либо в любом предложении, спецификации или образце. Этот документ отказывается от любой ответственности, включая ответственность за нарушение любых патентных прав, возникающих в результате использования информации, содержащейся в этом документе. Никакая лицензия, явная или подразумеваемая, на использование каких-либо прав интеллектуальной собственности не предоставляется в порядке возражения или иным образом.

Все данные испытаний, приведенные в этой статье, получены в ходе лабораторных испытаний Ebyte , и фактические результаты могут немного отличаться.

Все торговые наименования, товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки, упомянутые в этой статье, являются собственностью их владельцев и настоящим признаются.

Окончательное право на интерпретацию принадлежит Chengdu EbyteElectronic Technology Co., Ltd.

Уведомление :

Содержание данного руководства может измениться в связи с обновлением версии продукта или по другим причинам. Ebyte Electronic Technology Co., Ltd. оставляет за собой право изменять содержание данного руководства без какого-либо уведомления или подсказки. Данное руководство используется только в качестве руководства. Компания Chengdu Ebyte Electronic Technology Co., Ltd. прилагает все усилия, чтобы предоставить в этом руководстве точную информацию. Однако компания Chengdu Ebyte Electronic Technology Co., Ltd. полностью безошибочно. Все утверждения в данном руководстве, информация и рекомендации не представляют собой каких-либо явных или подразумеваемых гарантий.

Глава 1 Обзор продукта

1.1 Внедрение продукции

E22-400T XXX представляет собой новое поколение беспроводных модулей LoRa. Это модуль беспроводного последовательного порта (UART) на основе радиочастотного чипа SX1268. Он имеет различные методы передачи и работает в диапазоне (410,125 ~ 493,125 МГц). Частотный диапазон (по умолчанию 433,125 МГц). Частотная технология, выход уровня TTL, поддерживает напряжение питания 2,3–5,5 В.

E22-400T Такие функции, как ключи связи, поддерживают настройку длины субпакета и могут предоставлять индивидуальные услуги по разработке.



1.2 Функции

- На основе SX1268 разработана новая технология модуляции расширенного спектра Lo Ra , которая обеспечивает большую дальность связи и более сильную защиту от помех ;
- Поддерживает автоматические ретрансляционные сети, многоуровневые реле подходят для связи на сверхдальних расстояниях , а несколько сетей могут работать одновременно в одной и той же области ;
- Позволяет пользователям устанавливать свои собственные ключи связи, которые невозможно прочесть, что значительно повышает конфиденциальность пользовательских данных;
- функцию LBT , которая контролирует шум окружающей среды канала перед отправкой, что может значительно повысить вероятность успешной связи модуля в суровых условиях ;
- функцию индикации уровня сигнала RSSI для оценки качества сигнала, улучшения сетей связи и определения диапазона;
- Поддерживает настройку параметров беспроводной сети, отправляет пакеты командных данных по беспроводной сети, а также удаленно настраивает или считывает параметры беспроводного модуля ;
- Поддерживает пробуждение по воздуху, функцию сверхнизкого энергопотребления, подходящую для приложений с батарейным питанием;
- Поддержка передачи с фиксированной точкой, широковещательной передачи и мониторинга каналов;
- глубокий сон. В этом режиме энергопотребление всей машины составляет около 2 мкА ;
- Поддерживает глобальный безлицензионный диапазон частот ISM 433 МГц и поддерживает диапазон частот 470 МГц для показаний счетчика;
- Модуль имеет встроенный PA + LNA , а расстояние связи в идеальных условиях может достигать 16 км;
- Параметры сохраняются при отключении питания , и после повторного включения модуль будет работать в соответствии с заданными параметрами ;
- Эффективная конструкция сторожевого таймера: при возникновении исключения модуль автоматически перезапускается и продолжает работать в соответствии с предыдущими настройками параметров ;
- Поддерживает скорость передачи данных от 2,4К до 62,5Кбит / с;
- Поддерживает источник питания 2,3 ~ 5,5 В, любой источник питания с напряжением выше 3,3 В может обеспечить наилучшую производительность;
- Стандартная конструкция промышленного класса, поддерживает длительное использование при температуре -40 ~ +85 °C;
- Максимальная мощность модуля может достигать 2 Вт (33 дБм), а передача становится более дальней и стабильной.

1.3 Сценарии применения

- Домашняя охранная сигнализация и дистанционный вход без ключа;
- Умный дом и промышленные датчики и т. д.;
- Беспроводная сигнализация ;
- Решения для автоматизации зданий;
- Беспроводной пульт дистанционного управления промышленного класса;
- товары для здоровья;
- Усовершенствованная инфраструктура счетчиков (AMI) ;
- Применение в автомобильной промышленности.

Глава 2 Технические характеристики

2.1 Предельные параметры

РЧ параметры	единица	модель			Примечание
		E22-400T22S	E22-400T30S	E22-400T33S	
Рабочая частота	МГц	410.125 - 493.125			Поддержка диапазона частот ISM
Мощность передачи	дБм	22,0 ± 0,5	30,0 ± 0,5	33,0 ± 0,5	
блокирующая сила	дБм	0 ~ 10,0			Меньше шансов обжечься при использовании на близком расстоянии.
Получите чувствительность	дБм	-147 ± 1,0			Скорость эфира 2,4 кбит/с
Измеренное расстояние	К м	5	10	12	Солнечно и открыто, усиление антенны 5 дБи, высота антенны 2,5 метра, скорость передачи данных 2,4 Кбит/с.
Скорость воздуха	б/с	2,4к~62,5кбит/с			Программируемое пользователем управление

РЧ параметры	единица	модель			Примечание
		E22-400T22D	E22-400T30D	E22-400T33D	
Рабочая частота	МГц	410.125 - 493.125			Поддержка диапазона частот ISM
Мощность передачи	дБм	22,0 ± 0,5	30,0 ± 0,5	33,0 ± 0,5	
блокирующая сила	дБм	0 ~ 10,0			Меньше шансов обжечься при использовании на близком расстоянии.
Получите чувствительность	дБм	-147 ± 1,0			Скорость эфира 2,4 кбит/с
Измеренное расстояние	К м	5	10	16	Солнечно и открыто, усиление антенны 5 дБи, высота антенны 2,5 метра, скорость передачи данных 2,4 Кбит/с.
Скорость	б/с	2,4к~62,5кбит/с			Программируемое пользователем

воздуха			управление
---------	--	--	------------

2.2 Рабочие параметры

Электрические параметры	единица	модель			Примечание
		E22-400T22S	E22-400T30S	E22-400T33S	
Рабочее напряжение	В	2,3 ~ 5,5 В	3,3 ~ 5,5 В	3,3 ~ 5,5 В	Модуль высокой мощности ≥ 5 В может гарантировать выходную мощность
Уровень связи	В	3.3			Использование 5 В TTL рискует перегореть.
Ток эмиссии	мА	1 10	610	850~1200	Мгновенное энергопотребление
получать ток	мА	1 3	1 4	1 5	
Ток сна	ты А	2			Программное отключение
Рабочая Температура	°C	-40 ~ +85			Промышленный класс

Электрические параметры	единица	модель			Примечание
		E22-400T22D	E22-400T30D	E22-400T33D	
Рабочее напряжение	В	2,3 ~ 5,5 В	3,3 ~ 5,5 В	3,3 ~ 5,5 В	Модуль высокой мощности ≥ 5 В может гарантировать выходную мощность
Уровень связи	В	3.3			Использование 5 В TTL рискует перегореть.
Ток эмиссии	мА	1 10	610	850~1200	Мгновенное энергопотребление
получать ток	мА	1 1	1 6~17	11~ 1 5	
Ток сна	ты А	2			Программное отключение
Рабочая Температура	°C	-40 ~ +85			Промышленный класс

2.3 Параметры оборудования

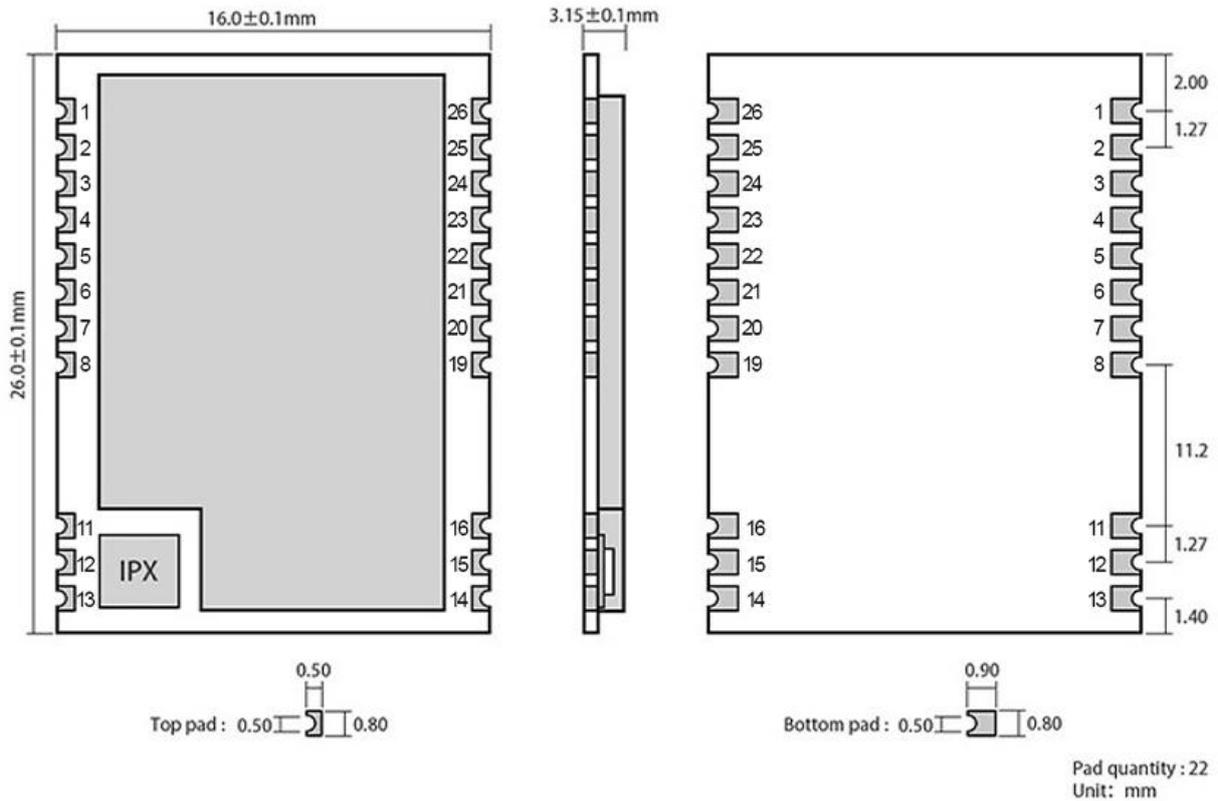
Основные параметры	E22-400T22S	E22-400T30S	E22-400T33S	Примечание
Размеры	16*26 мм	25*40,5 мм	25*40,5 мм	

масса	2,4 г	5,7г __	5,7г __	±0,1
Длина запуска	240 байт			Подпакет 32/64/128/240 байт можно настроить для отправки с помощью инструкций.
емкость кэша	1000 байт			
Модуляция	Лора			Технология модуляции LoRa нового поколения
Коммуникационный интерфейс	Последовательный порт UART			Уровень TTL
Способ упаковки	Тип SMD, штамповое отверстие, шаг 1,27/2,54 мм.			
Режим интерфейса	1,27 мм	2,54 мм	2,54 мм	
ПА+ЛНА	никто	иметь	иметь	Модуль встроенный PA+LNA

Основные параметры	E22-400T22D	E22-400T30D	E22-400T33D	Примечание
Размеры	21*36 мм	24*43 мм	37 * 60мм __	
масса	7,5г _	9.2г __	25.94г _	±0,1
Длина запуска	240 байт			Подпакет 32/64/128/240 байт можно настроить для отправки с помощью инструкций.
емкость кэша	1000 байт			
Модуляция	Лора			Технология модуляции LoRa нового поколения
Коммуникационный интерфейс	Последовательный порт UART			Уровень TTL
Способ упаковки	Тип SMD, штамповое отверстие, шаг 2,54 мм.			
Режим интерфейса	2,54 мм	2,54 мм	2,54 мм	
ПА+ЛНА	никто	иметь	иметь	Модуль встроенный PA+LNA

Глава 3 Механические размеры и определения контактов

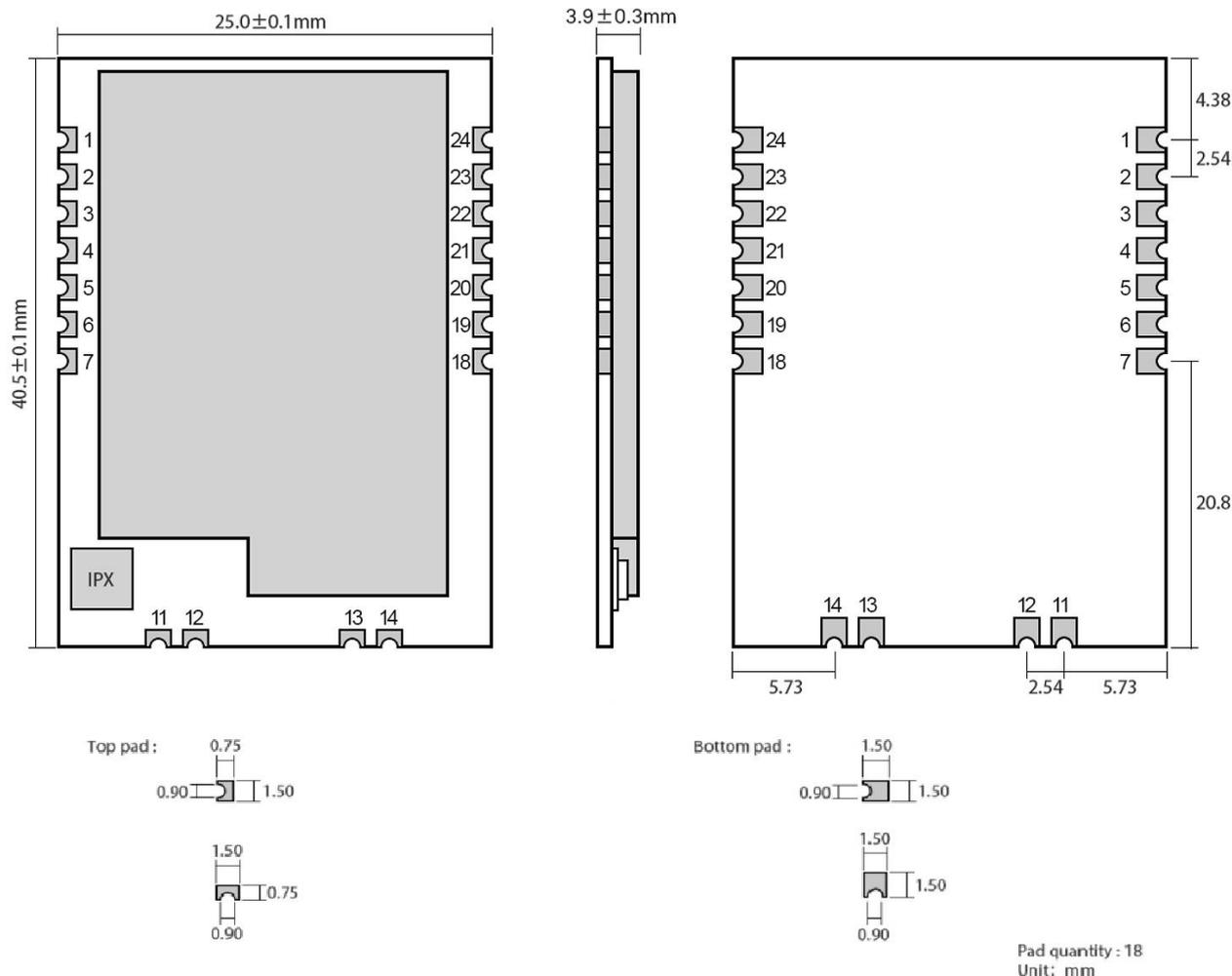
3.1 Определение контактов E22-400T22S



серийный номер	прикол отъ	Направление контакта	Примечание
1	НРСТ	входить	Контакт сброса модуля, сброс низкого уровня
2	Земля	-	Заземляющий провод модуля
3	Северная Каролина	-	Пустые ноги
4	Северная Каролина	-	Пустые ноги
5	Северная Каролина	-	Пустые ноги

	на		
6	Северная Каролина	-	Пустые ноги
7	Северная Каролина	-	Пустые ноги
8	Земля	-	Заземляющий провод модуля
11	Земля	-	Заземляющий провод модуля
12	МУРАВЕЙ	-	антенна
13	Земля	-	Заземляющий провод модуля
14	Земля	-	Заземляющий провод модуля
15	Земля	-	Заземляющий провод модуля
16	Земля	-	Заземляющий провод модуля
19	Земля	-	Заземляющий провод модуля
20	M0	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M1, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставлять плавающим, можно заземлить, если не используется)
двадцать один	M1	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M0, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставить плавающим, можно заземлить, если не используется)
двадцать два	прием	входить	Вход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему выходному контакту TXD;
двадцать три	передача	выход	Выход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему входному контакту RXD;
двадцать четыре	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ	выход	Используется для индикации рабочего состояния модуля; Пользователь пробуждает внешний MCU и выводит низкий уровень во время инициализации самотестирования при включении питания; (можно оставить плавающим)
25	ВКК	-	Положительный опорный источник питания модуля, диапазон напряжения: 2,3 ~ 5,5 В постоянного тока.
26	Земля	-	Заземляющий провод модуля

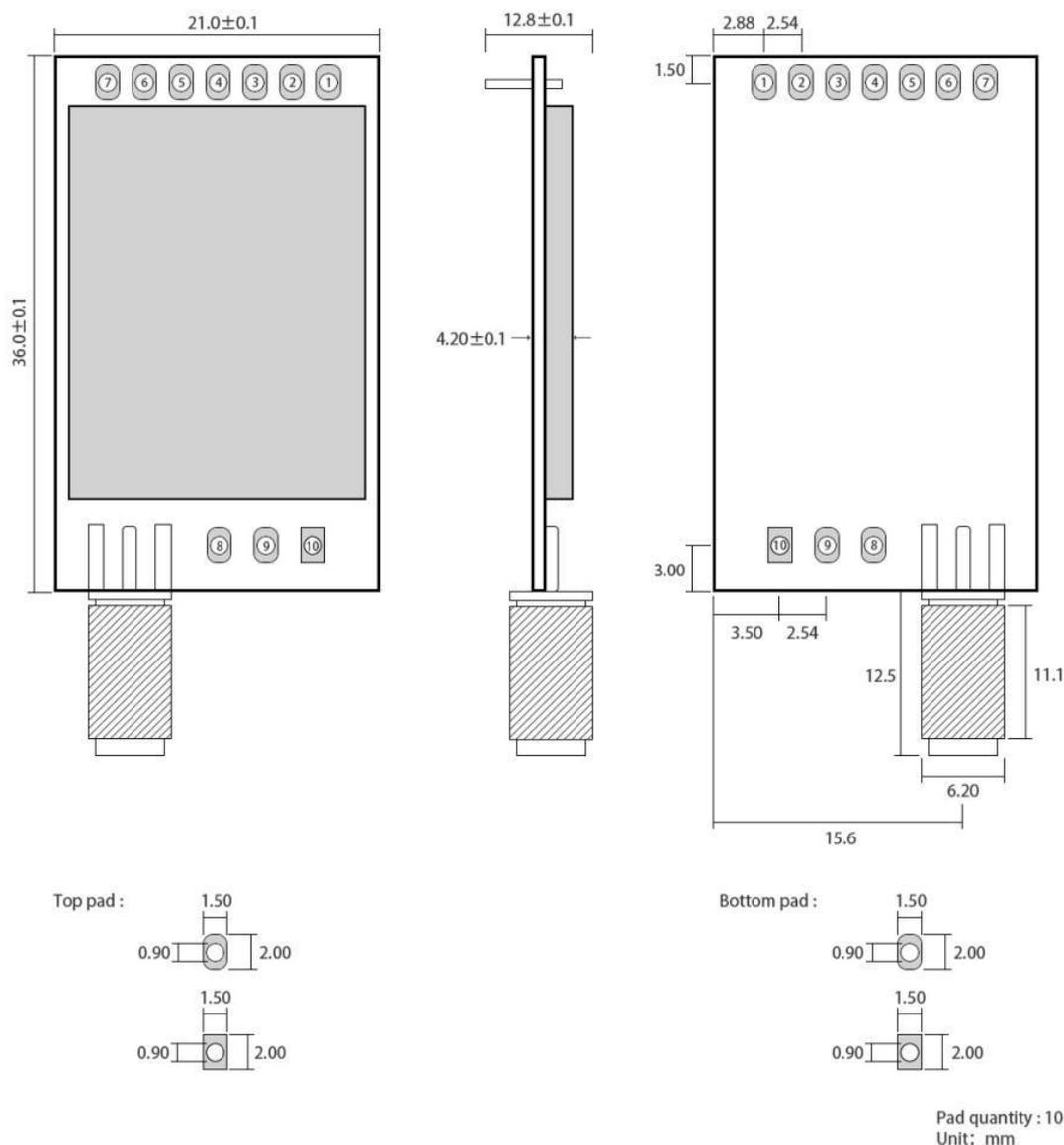
3.2 Определение выводов E22-400T30/33S



Пин код	Имя контакта	Направление контакта	Использование контактов
1	Земля	входить	Заземляющий провод модуля
2	ВКК	входить	Положительный опорный источник питания модуля, диапазон напряжения: 3,3 ~ 5,5 В постоянного тока.
3	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ	выход	Используется для индикации рабочего состояния модуля; пользователь пробуждает внешний MCU и выводит низкий уровень во время инициализации самотестирования при включении питания; (можно оставить плавающим)
4	передача	выход	Выход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему входному контакту RXD;
5	прием	входить	Вход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему выходному контакту TXD;
6	M1	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M0, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставить плавающим, можно заземлить, если не используется)
7	M0	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M1, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставлять плавающим, можно заземлить, если не используется)
11	МУРАВЕЙ	выход	Антенный интерфейс (выход высокочастотного сигнала, характеристическое сопротивление 50 Ом)
12	Земля	-	Фиксировано
13	Земля	-	Фиксировано
14	Земля	-	Фиксировано
18	Северная	-	Пустые ноги

	Каролина		
19	Северная Каролина	-	Пустые ноги
20	Северная Каролина	-	Пустые ноги
двадцать один	Северная Каролина	-	Пустые ноги
двадцать два	ПЕРЕЗАГР УЗИТЬ	входить	Пин сброса при загрузке программы (плавающий, пользователю не нужно подключаться)
двадцать три	Земля	входить	Заземляющий контакт при загрузке программы (плавающий, пользователю не нужно подключаться)
двадцать четыре	Северная Каролина	-	Пустые ноги

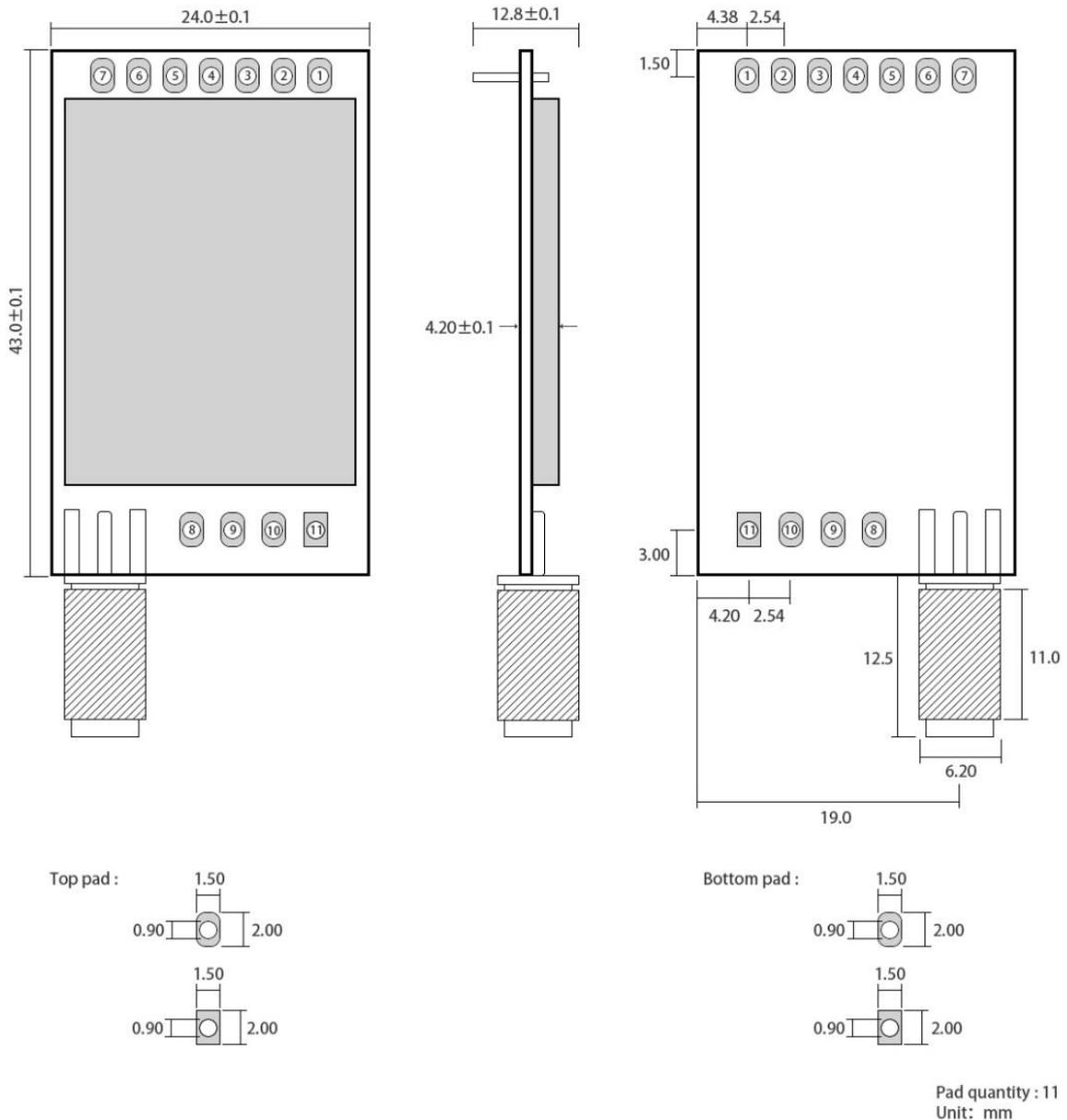
3.3 Определение контактов E22-400T22D



Пин код	Имя контакта	Направление контакта	Использование контактов
1	M0	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M1, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставлять плавающим, можно заземлить, если не используется)
2	M1	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M0, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставить плавающим, можно заземлить, если не используется)
3	прием	входить	Вход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему выходному контакту TXD;
4	передача	выход	Выход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему входному контакту RXD;
5	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ	выход	Используется для индикации рабочего состояния модуля; Пользователь пробуждает внешний MCU и выводит низкий уровень во время инициализации самотестирования при включении питания;

			(можно оставить плавающим)
6	ВКК	источник питания	Положительный опорный источник питания модуля, диапазон напряжения: 2,3 ~ 5,5 В постоянного тока.
7	Земля	источник питания	Заземляющий провод модуля
8	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
9	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
10	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие

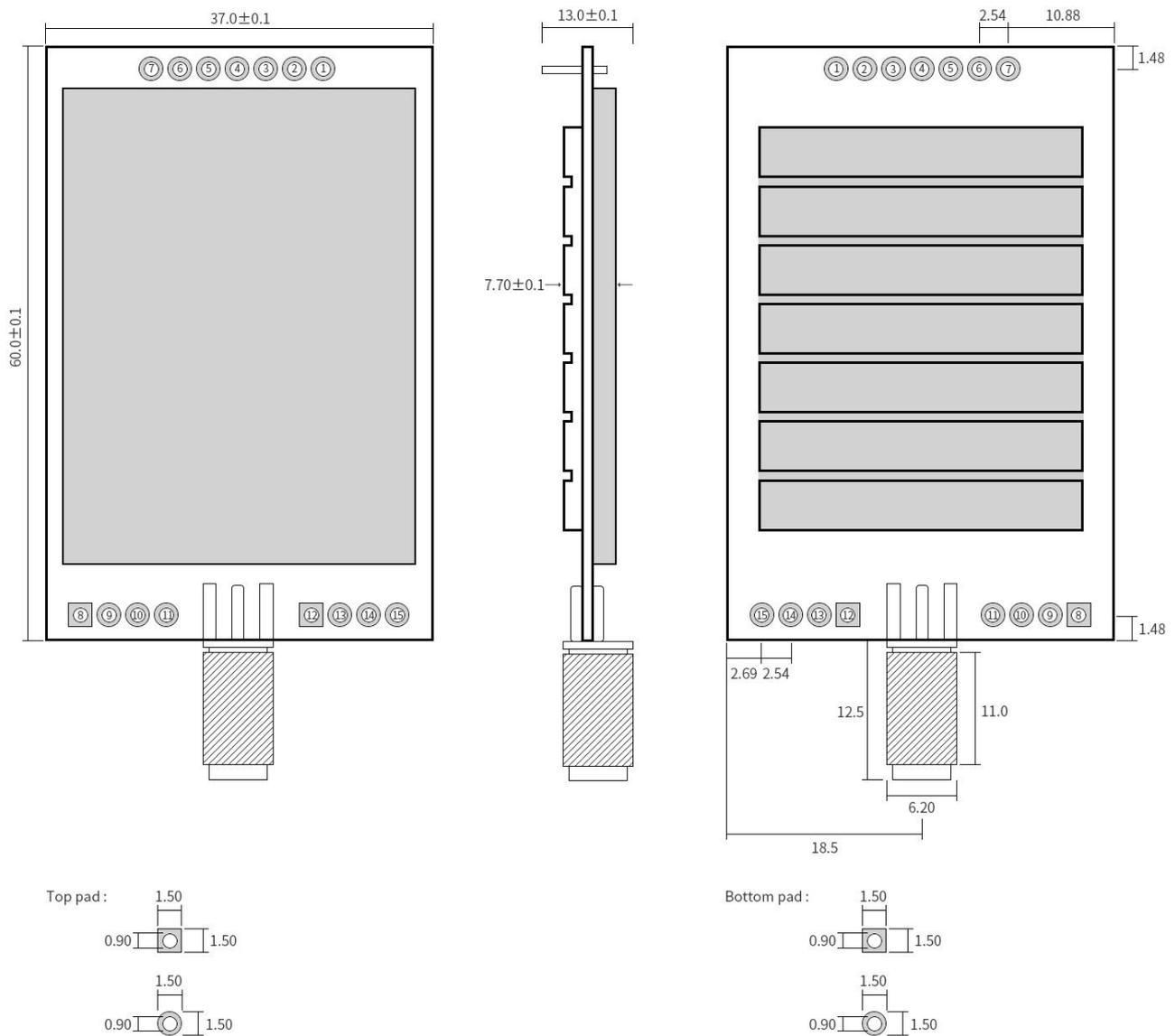
3.4 Определение контактов E22-400T30D



Пин код	Имя контакта	Направление контакта	Использование контактов
1	M0	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M1, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставлять плавающим, можно заземлить, если не используется)
2	M1	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M0, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставить плавающим, можно заземлить, если не используется)
3	прием	входить	Вход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему выходному контакту TXD; Может быть сконфигурирован как вход с открытым стоком или подтягивающий вход, подробности см. в настройках параметров.
4	передача	выход	Выход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему входному

			контакту RXD; Может быть сконфигурирован как выход с открытым стоком или двухтактный выход, подробности см. в настройках параметров.
5	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ	выход	Используется для индикации рабочего состояния модуля; пользователь пробуждает внешний MCU и выводит низкий уровень во время инициализации самотестирования при включении питания; его можно настроить как выход с открытым стоком или двухтактный выход, см. настройки параметров для подробностей. (можно оставить пустым)
6	ВКК	входить	Положительный опорный источник питания модуля, диапазон напряжения: 3,3 ~ 5,5 В постоянного тока.
7	Земля	входить	Заземляющий провод модуля
8	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
9	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
10	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
11	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие

3.5 Определение контактов E22-400T33D



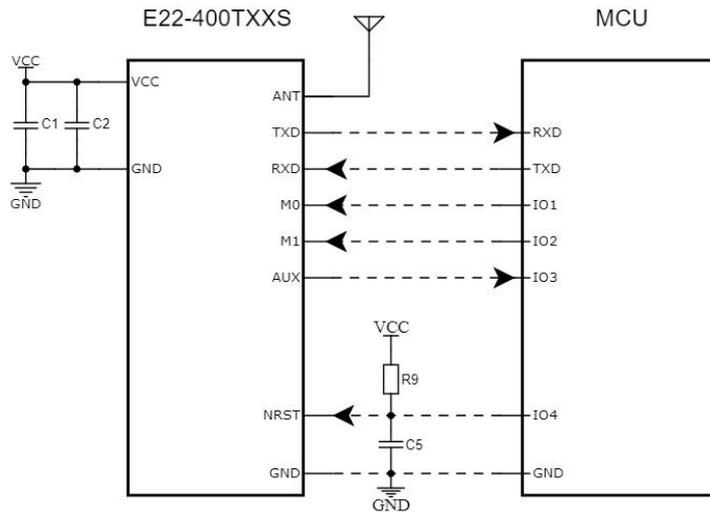
Pad quantity: 15
Unit: mm

Пин код	Имя контакта	Направление контакта	Использование контактов
1	M0	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M1, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставлять плавающим, можно заземлить, если не используется)
2	M1	Вход (очень слабое подтягивание)	Сотрудничайте с M0, чтобы определить 4 режима работы модуля (нельзя оставить плавающим, можно заземлить, если не используется)
3	прием	входить	Вход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему выходному контакту TXD;
4	передача	выход	Выход последовательного порта TTL, подключенный к внешнему входному контакту RXD;

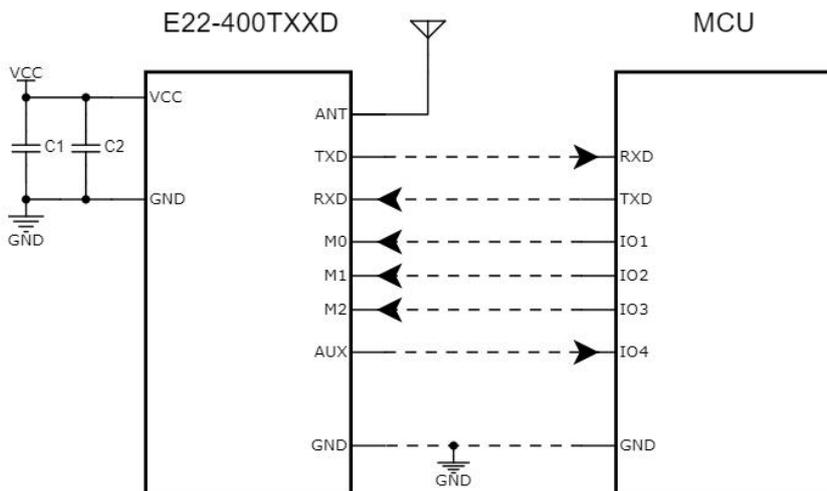
5	ВСПОМОГА ТЕЛЬНЫЙ	выход	Используется для индикации рабочего состояния модуля; пользователь пробуждает внешний MCU и выводит низкий уровень во время инициализации самотестирования при включении питания; (можно оставить плавающим)
6	ВКК	входить	Положительный опорный источник питания модуля, диапазон напряжения: 3,3 ~ 5,5 В постоянного тока.
7	Земля	входить	Заземляющий провод модуля
8	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
9	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
10	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
11	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
12	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
13	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
14	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие
15	Крепёжное отверстие		Крепёжное отверстие

Глава 4 Рекомендуемая схема подключения

4.1 E22-400TXXS

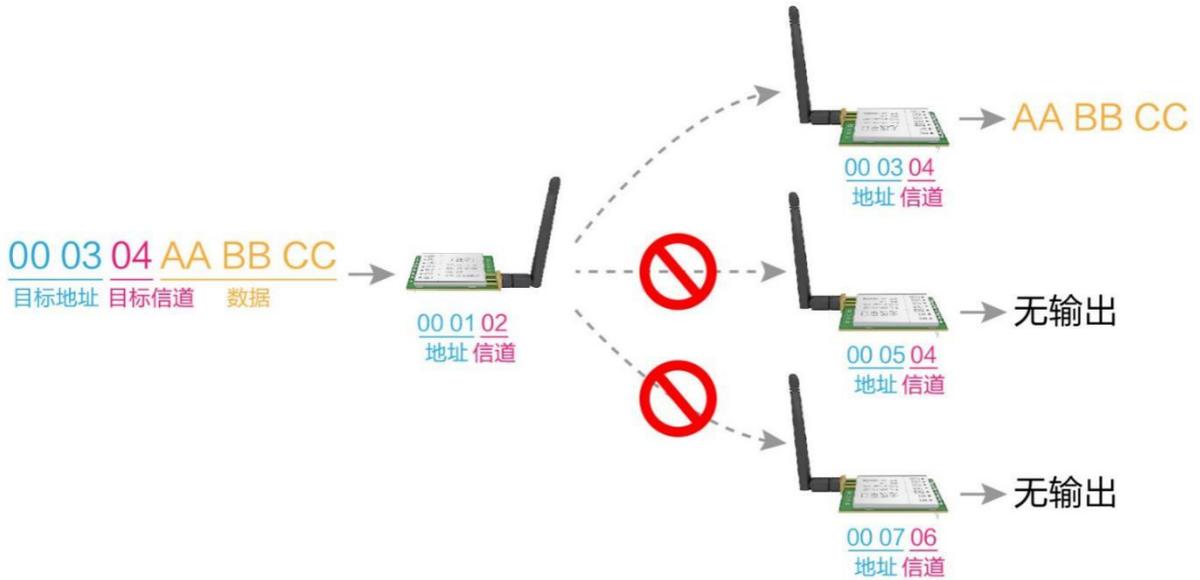


4.2 E22-400TXXD

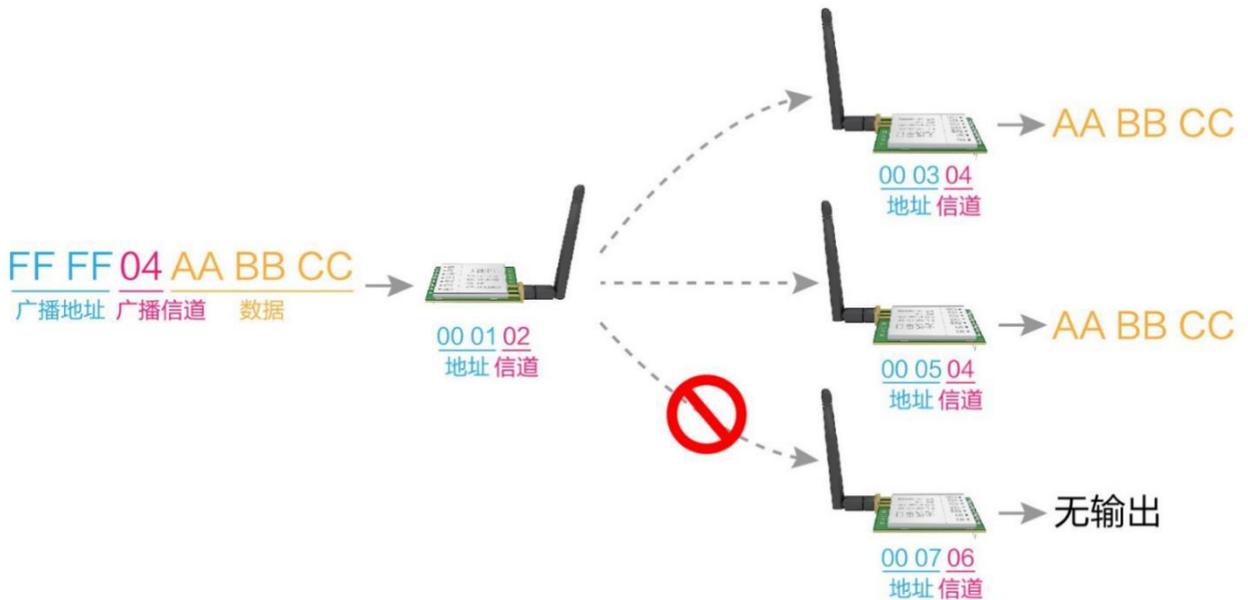


Глава 5. Подробное объяснение функций.

5.1 Запуск с фиксированной точкой



5.2 Широковещательная передача _



5.3 Широковещательный адрес _

- Пример: Установите адрес модуля А на 0xFFFF и канал на 0x04.
- Когда модуль А используется в качестве передатчика (тот же режим, режим прозрачной передачи), все приемные модули по каналу 0x04 могут получать данные для достижения цели широковещания.

5.4 Адрес прослушивания _

- Пример: Установите адрес модуля А на 0xFFFF и канал на 0x04.
- Когда модуль А используется в качестве приемника, он может получать все данные по каналу 0x04 для достижения цели мониторинга.

5.5 Сброс модуля _

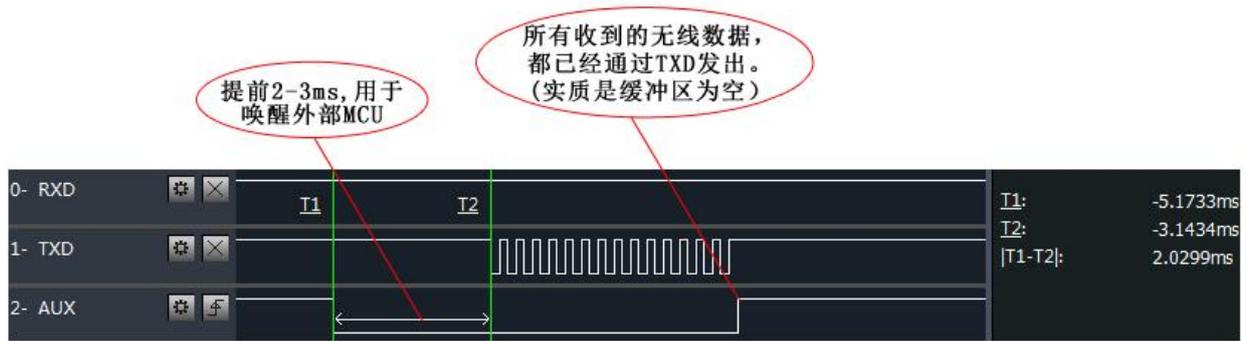
- После включения модуля AUX немедленно выведет низкий уровень, выполнит самотестирование оборудования и установит рабочий режим в соответствии с параметрами пользователя;
Во время этого процесса AUX остается на низком уровне. После завершения AUX выводит высокий уровень и начинает работать нормально в соответствии с рабочим режимом, объединенным M1 и M0;
Поэтому пользователю необходимо дождаться нарастающего фронта сигнала AUX в качестве отправной точки для нормальной работы модуля.

5.6 Подробное объяснение AUX

- AUX используется для инструкций буфера беспроводного трансивера и инструкций самотестирования.
- Он указывает, имеются ли в модуле данные, которые не были отправлены через беспроводную связь, или все беспроводные данные были получены, но не были отправлены через последовательный порт, или модуль находится в процессе инициализации самотестирования.

5.6.1 Индикация вывода данных последовательного порта

- Используется для вывода внешнего MCU из режима сна;



模块串口外发数据时，AUX引脚时序图

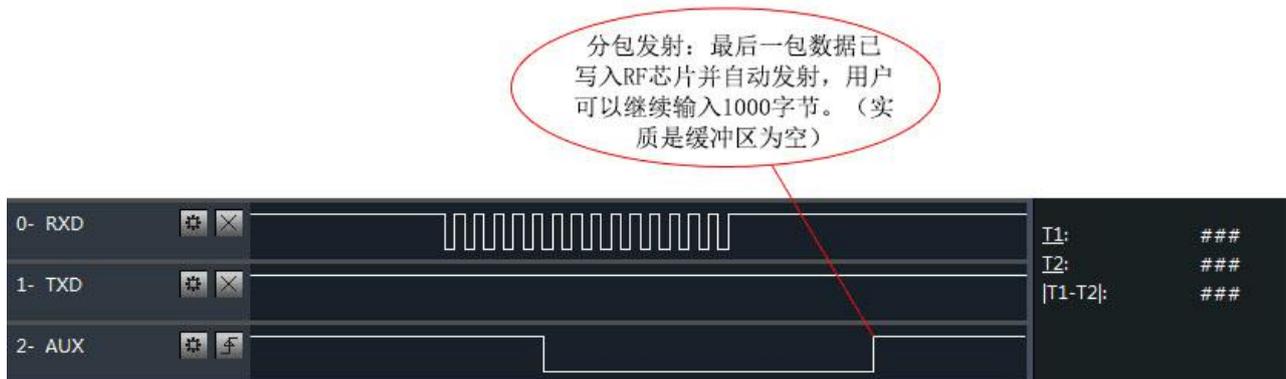
5.6.2 Инструкции по беспроводной передаче

- Буфер пуст: данные во внутреннем 1000-байтовом буфере записываются в беспроводной чип (автоматическая субпакетизация);

Когда AUX=1, пользователь непрерывно инициирует данные размером менее 1000 байт без переполнения;

При AUX=0 буфер не может быть пустым: внутри модуля имеется буферная область размером 1000 байт. Если все данные не были записаны в беспроводной чип и передача включена, модуль может ожидать окончания вводимых пользователем данных (с учетом тайм-аута) или идет беспроводная передача пакетов.

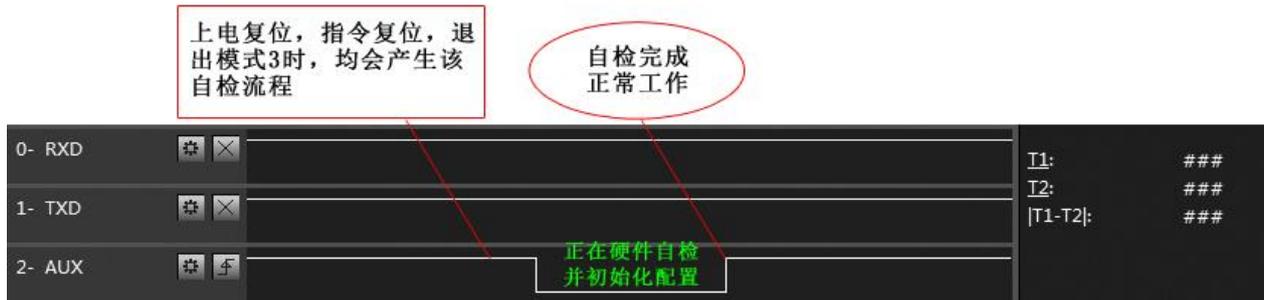
[Примечание]: Когда AUX=1, это не означает, что все данные последовательного порта модуля были переданы по беспроводной сети или может передаваться последний пакет данных.



模块接收串口数据时，AUX引脚时序图

5.6.3 Модуль находится в процессе настройки

- Только при сбросе настроек и выходе из спящего режима;



自检期间, AUX引脚时序图

5.6.4 Меры предосторожности _

серийный номер	Рекомендации по использованию AUX
1	Вышеуказанные функции 1 и 2 отдают приоритет выходу низкого уровня, то есть, если выполняется какое-либо условие выхода низкого уровня, AUX будет выводить низкий уровень; Если все условия низкого уровня не соблюдены, AUX выдает высокий уровень.
2	Когда на выходе AUX низкий уровень, это указывает на то, что модуль занят и в это время определение рабочего режима выполняться не будет; Когда модуль AUX выдаст высокий уровень в течение 1 мс, работа по переключению режима будет завершена.
3	После того, как пользователь переключится в новый рабочий режим, модуль фактически войдет в этот режим не раньше, чем через 2 мс после нарастающего фронта сигнала AUX; Если AUX остается высоким, переключатель режима вступит в силу немедленно.
4	Когда пользователь входит в другие режимы из режима 3 (спящий режим) или во время процесса сброса, модуль сбрасывает параметры пользователя, во время которых выход AUX находится на низком уровне.
5	Из-за особенностей метода модуляции LoRa задержка передачи информации намного больше, чем у FSK. Клиентам рекомендуется не передавать большие объемы данных на низких скоростях полета, чтобы избежать нарушений связи, вызванных потерей данных из-за накопления данных.

Глава 6 Режим работы

Модуль имеет четыре режима работы, которые задаются контактами M1 и M0; подробности показаны в следующей таблице:

Режим (0-3)	M1	M0	Введение режима	Примечание
0 режим передачи	0	0	Открытый последовательный порт, открытая беспроводная связь, прозрачная передача	Поддержка специальной конфигурации команд по беспроводной сети
1 режим WOR	0	1	Может быть определен как отправитель WOR и получатель WOR.	Поддержка пробуждения по воздуху
2 режима конфигурации	1	0	Пользователи могут получить доступ к регистрам через последовательный порт, чтобы контролировать рабочее состояние модуля.	
3 глубокий сон	1	1	Модуль уходит в сон	

6.1 Переключение режима _

серийный номер	Примечание

1	<ul style="list-style-type: none"> ● Пользователи могут комбинировать M1 и M0 с высоким и низким уровнями, чтобы определить режим работы модуля. 2 GPIO микроконтроллера можно использовать для управления переключением режимов; ● После изменения M1 и M0: Если модуль простаивает, он может начать работать в новом режиме через 1 мс; ● Если модуль имеет данные последовательного порта, которые еще не были переданы по беспроводной сети, он может войти в новый рабочий режим только после завершения передачи; ● Если модуль получает беспроводные данные и отправляет данные через последовательный порт, их необходимо отправить, прежде чем он сможет перейти в новый рабочий режим; ● Поэтому переключение режима может быть эффективным только при выходе AUX 1, в противном случае переключение будет задерживаться.
2	<ul style="list-style-type: none"> ● Например, если пользователь постоянно вводит большой объем данных и одновременно переключает режимы, операция переключения режима в это время недействительна; модуль будет обрабатывать все пользовательские данные перед выполнением обнаружения нового режима; ● Поэтому общая рекомендация такова: определите состояние выхода вывода AUX и подождите 2 мс после вывода высокого уровня перед переключением.
3	<ul style="list-style-type: none"> ● При переводе модуля из других режимов в спящий режим, если имеются еще не обработанные данные; ● Модуль перейдет в спящий режим только после обработки этих данных (включая прием и отправку). Эту функцию можно использовать для быстрого сна, тем самым экономя энергопотребление; например: модуль передатчика работает в режиме 0, пользователь инициирует передачу данных последовательного порта «12345», а затем ему не нужно ждать, пока вывод AUX станет бездействующим. (высокий уровень) и может напрямую переключиться в спящий режим. И немедленно перевести основной MCU пользователя в спящий режим. Модуль автоматически отправит все пользовательские данные по беспроводной сети и автоматически перейдет в спящий режим в течение 1 мс; ● Это экономит рабочее время микроконтроллера и снижает энергопотребление.
4	<ul style="list-style-type: none"> ● Таким же образом, эту функцию можно использовать при любом переключении режима. После того, как модуль обработает событие текущего режима, он автоматически перейдет в новый режим в течение 1 мс, тем самым избавляя пользователя от необходимости запроса AUX и достижения цели быстрого переключения ; ● Например, переключение из режима передачи в режим приема; пользовательский MCU также может заранее войти в спящий режим перед переключением режима и использовать функцию внешнего прерывания для получения изменений AUX для выполнения переключения режима.
5	<ul style="list-style-type: none"> ● Этот метод работы очень гибкий и эффективный. Он полностью разработан в соответствии с удобством работы микроконтроллера пользователя и может максимально снизить рабочую нагрузку всей системы, повысить эффективность системы и снизить энергопотребление.

6.2 Нормальный режим (режим 0)

тип	При M0=0, M1=0 модуль работает в режиме 0.
выбросы	Пользователь может ввести данные через последовательный порт, и модуль начнет беспроводную передачу.
перенимать	Функция беспроводного приема модуля включена. После получения беспроводных данных они будут выводиться через контакт последовательного порта TXD.

6.3 Режим WOR (режим 1)

тип	При M0=1, M1=0 модуль работает в режиме 1.
выбросы	Если он определен в качестве передатчика, код пробуждения будет автоматически добавлен на определенный период времени перед передачей.

перенимать	Данные могут быть получены в обычном режиме, а функция приема эквивалентна режиму 0.
------------	--

6.4 Режим конфигурации (режим 2)

тип	При M0=0, M1=1 модуль работает в режиме 2.
выбросы	Беспроводной передатчик выключен
перенимать	Беспроводной прием отключен
Конфигурация	Пользователи могут получить доступ к регистрам для настройки рабочего состояния модуля.

6.5 Режим глубокого сна (режим 3)

тип	При M0=1, M1=1 модуль работает в режиме 3.
выбросы	Невозможно передать беспроводные данные.
перенимать	Невозможно получить беспроводные данные.
Уведомление	При входе в другие режимы из спящего режима модуль перенастраивает параметры. В процессе настройки AUX остается низким; После завершения выводится высокий уровень, поэтому пользователю рекомендуется обнаружить нарастающий фронт AUX.

Глава 7. Регистр управления чтением и записью

7.1 Формат инструкции _

режиме конфигурации (режим 2: M1=1, M0=0) список поддерживаемых команд следующий (**при настройке поддерживается только формат 9600, 8N1**):

серийный номер	Формат команды	Подробное описание
1	Установить регистр	<p>Инструкция: C0+начальный адрес+длина+параметры Ответ: C1+начальный адрес+длина+параметры.</p> <p>Пример 1. Настройте канал как 0x09. Параметр длины начального адреса инструкции Отправить: C0 05 01 09 Возврат: C1 05 01 09</p> <p>Пример 2. Одновременная настройка адреса модуля (0x1234), сетевого адреса (0x00),</p>

		последовательного порта (9600 8N1) и скорости передачи данных (2,4К). Отправить: C0 00 04 12 34 00 61 Возврат: C1 00 04 12 34 00 61
2	Чтение реестра	Инструкция: C1+начальный адрес+длина Ответ: C1+начальный адрес+длина+параметры. Пример 1: Чтение канала Параметр длины начального адреса инструкции Отправить: C1 05 01 Возврат: C1 05 01 09 Пример 2. Одновременное считывание адреса модуля, сетевого адреса, последовательного порта и скорости полета. Отправить: C1 00 04 Возврат: C1 00 04 12 34 00 61
3	Установить временный реестр	Инструкция: C2 + начальный адрес + длина + параметры Ответ: C1 + начальный адрес + длина + параметры. Пример 1. Настройте канал как 0x09. Параметр длины начального адреса инструкции Отправить: C2 05 01 09 Возврат: C1 05 01 09 Пример 2. Одновременная настройка адреса модуля (0x1234), сетевого адреса (0x00), последовательного порта (9600 8N1) и скорости передачи данных (2,4К). Отправить: C2 00 04 12 34 00 61 Возврат: C1 00 04 12 34 00 61
5	беспроводная конфигурация	Инструкция: CF CF + штатная инструкция Ответ: CF CF + обычный ответ Пример 1. Канал конфигурации беспроводной сети — 0x09. Параметр длины начального адреса команды заголовка беспроводной команды Отправить: CF CF C0 05 01 09 Возврат: CF CF C1 05 01 09 Пример 2: Беспроводная одновременная настройка адреса модуля (0x1234), сетевого адреса (0x00), последовательного порта (9600 8N1) и скорости передачи данных (2,4К). Отправить: CF CF C0 00 04 12 34 00 61 Возврат: CF CF C1 00 04 12 34 00 61
6	неверный формат	Ответ об ошибке формата ФФ ФФ ФФ

7.2 Описание регистра _

серийный номер	Прочтите и напишите	имя	описывать	Примечание
00ч	читай пиши	АДДГ	АДДХ (по умолчанию 0)	Старший и младший байт адреса модуля ; Примечание. Когда адрес модуля равен FFFF, его можно использовать в качестве широковещательного адреса и адреса прослушивания, то есть в это время модуль не будет выполнять фильтрацию адресов.
01ч	читай пиши	АДДЛ	АДДЛ (по умолчанию 0)	
02ч	читай пиши	NETID	NETID (по умолчанию 0)	Сетевой адрес, используемый для различения сетей ;

						При общении друг с другом им следует устанавливать одно и то же значение.	
0 3ч	читай пиши	РЕГО	7	6	5	UART (бит/с)	<p>Два модуля, взаимодействующие друг с другом, могут иметь разные скорости передачи данных последовательного порта и разные методы проверки ;</p> <p>При непрерывной передаче больших пакетов данных пользователям необходимо учитывать блокировку данных и возможные потери, вызванные одинаковой скоростью передачи данных ;</p> <p>Обычно рекомендуется, чтобы обе стороны связи имели одинаковую скорость передачи данных.</p>
			0	0	0	Скорость передачи данных последовательного порта составляет 1200 бод.	
			0	0	1	Скорость последовательной передачи данных составляет 2400 бод.	
			0	1	0	Скорость последовательной передачи данных составляет 4800 бод.	
			0	1	1	Скорость передачи данных последовательного порта составляет 9600 (по умолчанию).	
			1	0	0	Скорость передачи данных последовательного порта составляет 19200 бод.	
			1	0	1	Скорость последовательной передачи данных составляет 38400 бод.	
			1	1	0	Скорость последовательной передачи данных составляет 57600 бод.	
			1	1	1	Скорость передачи данных последовательного порта составляет 115200 бод.	
			4	3	Контрольная цифра последовательного порта		
		0	0	8 N1 (по умолчанию)			
		0	1	8 O1			
		1	0	8 E1			
		1	1	8 N1 (равен 0 0)			
		2	1	0	Скорость беспроводной передачи данных (бит/с)		Скорость воздуха обеих сообщающихся сторон должна быть одинаковой ; передачи данных , тем меньше задержка и тем короче расстояние передачи.
		0	0	0	Скорость эфира 2.4К		
		0	0	1	Скорость эфира 2.4К		
		0	1	0	Скорость эфира 2,4 тыс. (по умолчанию)		
		0	1	1	Скорость эфира 4,8 тыс.		
1	0	0	Скорость воздуха 9,6к				
1	0	1	Скорость эфира 1 9,2 тыс.				

			1	1	0	Скорость воздуха 38,4к	
			1	1	1	Скорость воздуха 62,5к	
0 4ч	читай пиши	РЕГ1	7	6	Настройки субподряда		Данные, отправленные пользователем, меньше длины пакета, а вывод последовательного порта на принимающей стороне отображается как непрерывный непрерывный вывод ;
			0	0	2 40 байт (по умолчанию)		
			0	1	1 28 байт		
			1	0	6 4 байта		Данные, отправленные пользователем, превышают длину пакета, и последовательный порт принимающей стороны будет пакетирован и выведен.
			1	1	3 2 байта		
			5	RSSI позволяет включить шум окружающей среды		Команда включения (настройка подпакета, мощность передачи в качестве параметров по умолчанию, режим конфигурации): C0 04 01 20 ;	
			0	Отключено (по умолчанию)		После включения команду C0 C1 C2 C3 можно отправить в режиме передачи или в режиме отправки WOR для чтения регистра ; Регистр 0x00: Текущий шум окружающей среды RSSI ; Регистр 0X01: RSSI при последнем получении данных. (Текущий шум канала: дБм = - (256 - RSSI)) ; Формат инструкции: C0 C1 C2 C3+начальный адрес+длина чтения ; Возврат: C1 + адрес + длина чтения + допустимое значение чтения; например: отправить C0 C1 C2 C3 00 01 Возврат C1 00 01 RSSI (адрес может начинаться только с 0 0)	
			1	давать возможность			
			4	3	2	бронировать	
			1	0	Мощность передачи		Между мощностью и током существует нелинейная зависимость, при максимальной мощности КПД источника питания самый высокий ; Ток не уменьшается пропорционально уменьшению мощности.
			0	0	22/30/33 дБм (по умолчанию) _ _ _ _		
			0	1	17/27/30 дБм _ _ _ _ _		
			1	0	14/24/27 дБм _ _ _ _ _		
1	1	11/21/24 дБ м _ _ _ _					
0 5ч	читай пиши	РЕГ2	Управление каналом (CH) 0-83 соответственно обозначают в общей сложности 8 4 канала.			Фактическая частота = 410,125 + канал *1М	
0 6ч	читай пиши	РЕГ3	7	Включить байты RSSI		После включения модуль получает беспроводные данные и выводит их через последовательный порт TXD, за которым следует байт мощности RSSI.	
			0	Отключено (по умолчанию)			
			1	давать возможность			
			6	метод передачи		Во время передачи с фиксированной точкой модуль идентифицирует три байта данных последовательного порта как: верхний адрес + младший адрес + канал и использует их в качестве цели беспроводной передачи.	
			0	Прозрачная передача (по умолчанию)			
			1	Передача с фиксированной точкой		После включения функции реле, если целевой адрес не является самим модулем, модуль начнет пересылку ; Чтобы предотвратить передачу данных обратно, рекомендуется использовать его в сочетании с режимом фиксированной точки ; то есть адрес назначения и адрес источника различны.	
			5	Функция реле			
			0	Отключить функцию реле (по умолчанию)		Если эта функция включена, беспроводные	
			1	Включить функцию реле			
4	Включить LBT _						

			0	Отключено (по умолчанию)			данные будут контролироваться перед передачей, что позволяет в определенной степени избежать помех, но может вызвать задержки передачи данных ;	
			1	давать возможность				Максимальное время действия LBT — 2 секунды. Если оно достигнет двух секунд, оно будет выдано принудительно.
			3	Управление трансивером в режиме WOR			Действительно только для режима 1; 1. В режиме приема модуль может изменить время задержки после пробуждения, время по умолчанию равно 0; 2. Принимающая сторона должна отправить команду C0 09 02 03 E8 в режиме конфигурации (C0 — команда записи, 09 — стартовый адрес регистра, 02 — длина, 03 E8 — установленная задержка, максимальное FFFF — 65535 мс. , установка значения 0 отключает задержку пробуждения.) 3. Данные могут быть отправлены с задержкой.	
			0	W OR приемник (по умолчанию) При работе в режиме прослушивания WOR цикл прослушивания показан ниже (цикл WOR), что позволяет значительно сэкономить энергопотребление.				
			1	W ИЛИ передатчик Модуль-трансивер включается, и при передаче данных добавляется код пробуждения на определенный период времени.				
			2	1	0	W ИЛИ цикл		Действительно только для режима 1; Период T= (1+WOR) *500 мс , максимум — 4000 мс , минимум — 500 мс ; WOR , тем ниже среднее энергопотребление, но больше задержка данных; Отправитель и получатель должны быть согласованы (очень важно).
			0	0	0	500 мс _		
			0	0	1	1000 мс _		
			0	1	0	1500 мс _		
			0	1	1	2000мс _		
1	0	0	2500 мс _					
1	0	1	3000 мс _					
1	1	0	3500 мс _					
1	1	1	4000 мс _					
0 7ч	Писать	CRYPT_H	Ключевой старший байт (по умолчанию 0)			Только запись, чтение возвращает 0 ; Используется для шифрования во избежание перехвата беспроводных данных в воздухе аналогичными модулями ; Модуль будет использовать эти два байта внутри себя в качестве коэффициентов расчета для преобразования и шифрования беспроводного сигнала.		
0 8ч	Писать	CRYPT_L	Младший байт ключа (по умолчанию 0)					
8 0 ч ~ 8 6 ч	читать	ПИД	Информация о продукте 7 байт			Информация о продукте 7 байт		

7.3 Заводские параметры по умолчанию

модель	Заводское значение параметра по умолчанию: C0 00 00 62 00 17						
Модель модуля	частота	адрес	канал	Скорость воздуха	скорость передачи данных	Формат последовательного порта	Мощность передачи
E22-400TXXS / D	433,125 МГц	0x0000	0x17	2,4 кбит/с	9600	8N1	22/30/3 3 д Б м _

Глава 8 Использование режима релейной сети

серийный номер	Описание режима реле
1	После установки режима реле через режим конфигурации переключитесь в общий режим и реле начнет работать.
2	В режиме ретрансляции ADDH и ADDL больше не используются в качестве адресов модулей, а соответствуют парам пересылки NETID соответственно. Если получена одна из сетей, она будет перенаправлена в другую сеть ; Собственный сетевой идентификатор ретранслятора недействителен.
3	В режиме реле модуль реле не может отправлять и получать данные и не может выполнять операции с низким энергопотреблением.
4	Когда пользователь входит в другие режимы из режима 3 (спящий режим) или во время процесса сброса, модуль сбрасывает параметры пользователя, во время которых выход AUX находится на низком уровне.

Описание правил магистральной сети:

- 1、 Правила пересылки: реле может пересылать данные в обоих направлениях между двумя NETID.
- 2、 В режиме ретрансляции ADDH\ADDL больше не используется как адрес модуля, а как пара пересылки NETID.

Как показано на рисунке:

①Реле уровня 1

NETID «Узла 1» — 08.

NETID «Узла 2» равен 33.

ADDH\ADDL магистрали 1 — 08 и 33 соответственно.

Таким образом, сигнал, отправленный узлом 1 (08), может быть перенаправлен на узел 2 (33).

В то же время узел 1 и узел 2 имеют один и тот же адрес, поэтому данные, отправленные узлом 1, могут быть получены узлом 2.

②Реле уровня 2

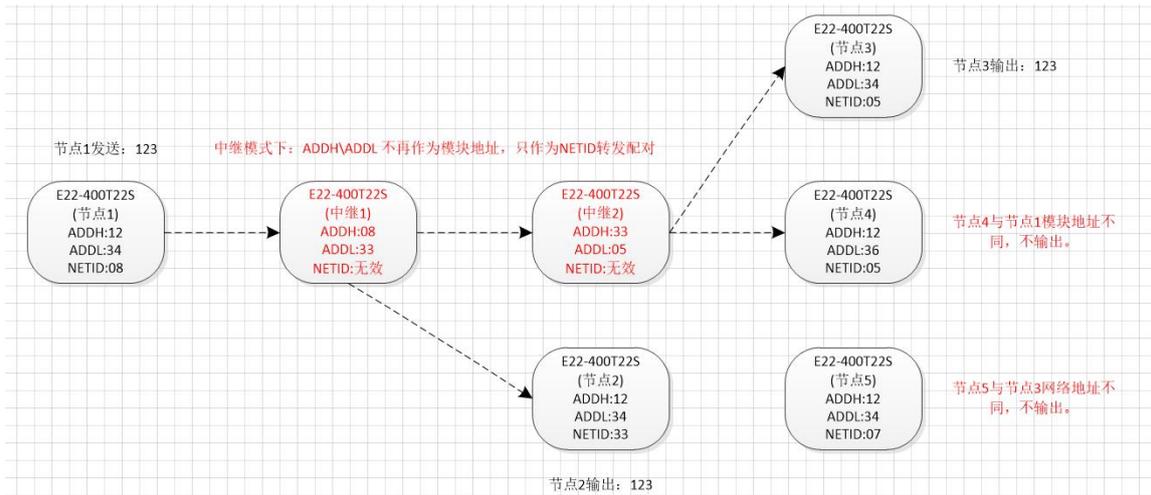
ADDH\ADDL реле 2 равны 33 и 05 соответственно.

Таким образом, реле 2 может пересылать данные реле 1 в сеть NETID: 05.

Следовательно, узел 3 и узел 4 могут получать данные узла 1. Узел 4 выводит данные нормально, адрес узла 3 отличается от адреса узла 1, поэтому данные не выводятся.

③Двустороннее реле

Как показано на рисунке, данные, отправленные узлом 1, могут быть получены узлами 2 и 4, а данные, отправленные узлами 2 и 4, также могут быть получены узлом 1.



Глава 9. Инструкции по настройке ПК.

- На рисунке ниже показан интерфейс дисплея главного компьютера конфигурации E22-400T 33D. Пользователи могут переключиться в командный режим с помощью M0 и M1, чтобы быстро настроить и прочитать параметры на главном компьютере.



- При настройке главного компьютера адрес модуля, частотный канал, идентификатор сети и ключ отображаются в десятичном режиме отображения; диапазон значений каждого параметра составляет:

Сетевой адрес: 0~65535

Частотный канал: 0~83

Идентификатор сети: 0~255

Ключ: 0~65535

- Пользователям необходимо уделять особое внимание при использовании главного компьютера для настройки режима реле. Поскольку параметры на главном компьютере имеют десятичный режим отображения, адрес модуля и идентификатор сети необходимо вводить посредством десятичного преобразования;

Например, идентификатор сети, введенный передатчиком А, равен 02, а идентификатор сети, введенный приемником В, равен 10. Когда реле R устанавливает адрес модуля, шестнадцатеричное значение 0X020A преобразуется в десятичное значение 522 и заполняется адрес модуля реле R.;

То есть значение адреса модуля, которое в этот момент необходимо заполнить терминалу R реле, равно 522.

Глава 10. Проектирование аппаратного обеспечения

- Для питания модуля рекомендуется использовать регулируемый источник питания постоянного тока, коэффициент пульсаций источника питания должен быть как можно меньшим, а модуль должен быть надежно заземлен;
- полюсов источника питания. Обратное подключение приведет к непоправимому повреждению модуля. Рекомендуется добавить в конструкцию схему обратного подключения.
- Пожалуйста, проверьте источник питания, чтобы убедиться, что оно находится в пределах рекомендуемого напряжения питания. Если оно превышает максимальное значение, это приведет к необратимому повреждению модуля;
- Пожалуйста, проверьте стабильность электропитания. Напряжение не может сильно и часто колебаться;
- При проектировании схемы питания модуля часто рекомендуется зарезервировать запас более 30%, чтобы вся машина могла стабильно работать в течение длительного времени;
- Модуль следует держать как можно дальше от источников питания, трансформаторов, высокочастотной проводки и других частей с сильными электромагнитными помехами;
- Высокочастотные цифровые трассы, высокочастотные аналоговые трассы и трассы питания должны избегать нижней части модуля. Если действительно необходимо пройти под модулем, предположим, что модуль приварен к верхнему слою и проложена заземляющая медь. на верхнем слое контактной части модуля (вся медь проложена и хорошее заземление), должен находиться рядом с цифровой частью модуля и проложен на нижнем слое ;
- Предполагая, что модуль приварен или размещен на верхнем слое, также неправильно прокладывать трассы случайным образом на нижнем слое или других слоях, что в разной степени повлияет на чувствительность модуля к паразитным сигналам и приему ;
- Предполагая, что вокруг модуля находятся устройства с сильными электромагнитными помехами, которые также сильно влияют на производительность модуля, рекомендуется держаться подальше от модуля в зависимости от интенсивности помех. Если позволяет ситуация, используйте соответствующую изоляцию и экранирование. может быть сделано;
- Если предположить, что вокруг модуля имеются следы с сильными электромагнитными помехами (высокочастотные цифровые, высокочастотные аналоговые, силовые), это также сильно повлияет на производительность модуля. Рекомендуется держаться подальше от модуля в соответствии с интенсивность помех. Если позволяет ситуация, можно внести соответствующие корректировки изоляции и экранирования;
- Если в линии связи используется уровень 5 В, необходимо последовательно подключить резистор 1–5,1 кОм (не рекомендуется, существует риск повреждения) ;
- Конструкция установки антенны оказывает большое влияние на производительность модуля. Убедитесь, что антенна открыта и желательно вертикально вверх;
- Когда модуль установлен внутри корпуса, вы можете использовать высококачественный антенный удлинитель, чтобы вытянуть антенну наружу корпуса;
- Антенну нельзя устанавливать внутри металлического корпуса, так как это значительно уменьшит дальность передачи.

Глава 11. Часто задаваемые вопросы

11.1 Расстояние передачи не идеальное

- При наличии препятствий для прямой связи расстояние связи соответственно сокращается ;
- Температура, влажность и внутриканальные помехи приводят к увеличению скорости потери пакетов связи ;
- Земля поглощает и отражает радиоволны, и эффект испытания при приближении к земле оказывается плохим ;
- Морская вода обладает сильной способностью поглощать радиоволны, поэтому результаты испытаний на море плохие ;
- Если рядом с антенной находятся металлические предметы или она помещена в металлический корпус, затухание сигнала будет очень серьезным ;
- Неправильная настройка регистра мощности и слишком высокая скорость воздуха (чем выше скорость воздуха, тем ближе расстояние) ;
- Низкое напряжение источника питания при комнатной температуре ниже рекомендуемого значения. Чем ниже напряжение, тем меньше вырабатываемая мощность ;
- Плохое соответствие антенны и модуля или проблема с качеством самой антенны.

11.2 Модули легко повредить

- Пожалуйста, проверьте источник питания, чтобы убедиться, что оно находится в пределах рекомендуемого напряжения питания. Если оно превышает максимальное значение, это приведет к необратимому повреждению модуля ;
- Пожалуйста, проверьте стабильность электропитания. Напряжение не может сильно и часто колебаться ;
- Пожалуйста, обеспечьте антистатическую работу во время установки и использования, поскольку высокочастотные устройства чувствительны к статическому электричеству ;
- Убедитесь, что влажность во время установки и использования не должна быть слишком высокой, поскольку некоторые компоненты являются устройствами, чувствительными к влажности ;
- Если нет особых потребностей, не рекомендуется использовать его при слишком высокой или слишком низкой температуре.

11.3 Частота битовых ошибок слишком высока

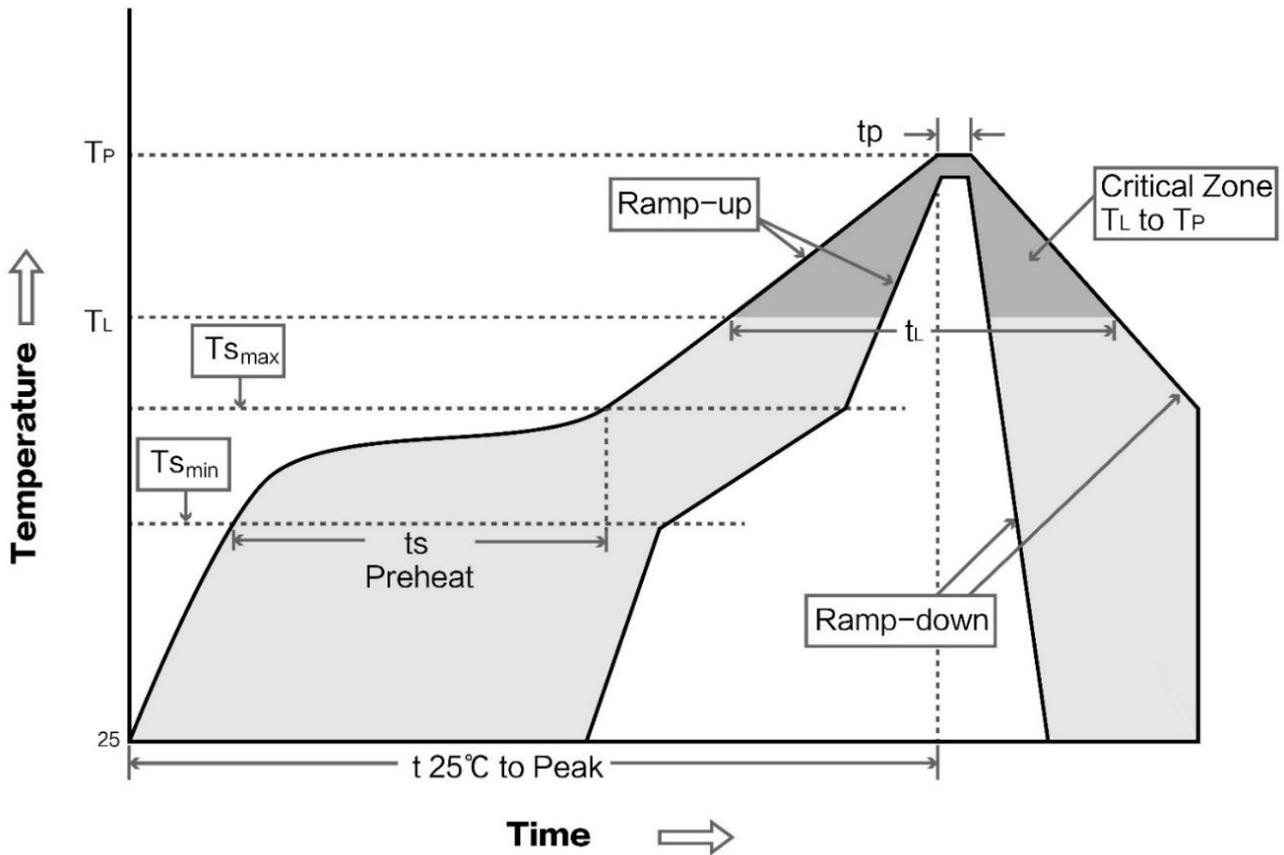
- Если поблизости имеются помехи сигнала совмещенного канала, держитесь подальше от источника помех или измените частоту или канал, чтобы избежать помех;
- Неудовлетворительный источник питания также может привести к искажению кода, поэтому обязательно убедитесь в надежности источника питания;
- Низкое качество или слишком длинные удлинители и фидеры также могут стать причиной высокого уровня битовых ошибок.

Глава 12. Руководство по сварочным работам.

1 2.1 Температура пайки оплавлением

Функция профиля	Характеристики кривой	Sn-Pb Сборка	Бессвинцовая сборка
Паяльная паста	паяльная паста	Sn63/Pb37	Sn96,5/Ag3/Cu0,5
Мин. температура предварительного нагрева (T _{min})	Минимальная температура предварительного нагрева	100 °C	150 °C
Максимальная температура предварительного нагрева (T _{max})	Максимальная температура предварительного нагрева	150 °C	200 °C
Время предварительного нагрева (от T _{min} до T _{max})(t _s)	Время предварительного нагрева	60-120 секунд	60-120 секунд
Средняя скорость нарастания (от T _{max} до T _p)	средняя скорость роста	3 °C /секунда макс.	3 °C /секунда макс.
Температура жидкости (TL)	температура ликвидуса	183 °C	217 °C
Время(t _L)удерживается выше(TL)	время выше ликвидуса	60-90 секунд	30-90 секунд
Пиковая температура (T _p)	пиковая температура	220-235 °C	230-250 °C
Средняя скорость снижения (от T _p до T _{max})	средняя скорость снижения	6 °C /секунда макс.	6 °C /секунда макс.
Время 25 °C до пиковой температуры	25 °C до пиковой температуры	максимум 6 минут	максимум 8 минут

12.2 Кривая пайки оплавлением



Глава 13. СВЯЗАННЫЕ МОДЕЛИ

Номер продукта	Чип-решение	несущая частота Гц	Мощность передачи дБм	Расстояние испытания км	Форма упаковки	Размер товара мм	Коммуникационный интерфейс
E22-400T22S	SX1268	433/470M	двадцать два	5	пластырь	16*26	UART
E22-400T22D	SX1268	433/470M	двадцать два	5	Прямая вилка	21*36	UART
E22-400T30S	SX1268	433/470M	30	10	пластырь	20*40,5	UART
E22-400T30D	SX1268	433/470M	30	10	Прямая вилка	24*43	UART
E22-900T22S	SX1262	868/915 M	двадцать два	5	пластырь	16*26	UART
E22-900T22D	SX1262	868/915 M	двадцать	5	Прямая	21*36	UART

			два		вилка		
E22-900T30S	SX1262	868 / 915M	30	10	пластырь	20*40,5	UART
E22-900T30D	SX1262	868/915 M	30	10	Прямая вилка	24*43	UART
E22-400T33D	SX1268	433/470M	33	12	Прямая вилка	37 * 60	UART

Глава 14. Руководство по антеннам

14.1 Рекомендации по антенне

Антенны играют важную роль в процессе связи. Часто некачественные антенны оказывают большое влияние на систему связи. Поэтому наша компания рекомендует некоторые антенны в качестве антенн, которые поддерживают наши беспроводные модули и имеют отличные характеристики и разумные цены.

Номер продукта	тип	диапазон частот Гц	интерфейс	Прирост дБн	высокий мм	кормушка см	Функции
TX433-NP-4310	гибкая антенна	433М	сварка	2.0 _	43,8*9,5	-	Встроенная гибкая мягкая антенна FPC.
TX433-JZ-5	антенна из клея-карандаша	433М	СМА-J	2.0 _	52	-	Ультракоткая прямая всенаправленная антенна
TX433-JZG-6	антенна из клея-карандаша	433М	СМА-J	2,5	62	-	Ультракоткая прямая всенаправленная антенна
TX433-JW-5	антенна из клея-карандаша	433М	СМА-J	2.0 _	50	-	Изогнутый клей-карандаш, всенаправленная антенна
TX433-JWG-7	антенна из клея-карандаша	433М	СМА-J	2,5	75	-	Изогнутый клей-карандаш, всенаправленная антенна
TX433-JK-11	антенна из клея-карандаша	433М	СМА-J	2,5	110	-	Гибкий клеевой карандаш, всенаправленная антенна
TX433-JK-20	антенна из клея-карандаша	433М	СМА-J	3.0 _	210	-	Гибкий клеевой карандаш, всенаправленная антенна
TX433-XPL-100	антенна на присоске	433М	СМА-J	3,5	185	100	Небольшая антенна на присоске, экономичная
TX433-XP-200	антенна на	433М	СМА-J	4.0 _	190	200	Нейтральная антенна на

	присоске						присоске, низкие потери
TX433-XPН-300	антенна на присоске	433М	СМА-J	6.0 _	96 5	300	Большая антенна на присоске, высокий коэффициент усиления.
TX490-JZ-5	антенна из клея-карандаша	470 / 490М	СМА-J	2.0	50	-	Ультракороткая прямая всенаправленная антенна
TX490-XPL-100	антенна на присоске	470 /490 М	СМА-J	3,5	12 0	100	Небольшая антенна на присоске, экономичная

пересмотреть историю

Версия	Дата проверки	Примечания к редакции	Ремонтник
1.0	2022-12-30	Первоначальная версия	Ян Ян
1.1	2023-2-2	Исправление ошибок	Ян Ян
1.2	2023-4-10	Исправление ошибок	Ян Ян



О нас

Горячая линия продаж : 4 000-330-990 _
028-61543675.

Техническая поддержка : support@cdebyte.com .
www.ru-ebyte.com

Телефон компании:

Официальный сайт: _

Адрес компании: Здание В5, № 199, проспект Западного округа, Западный район высоких технологий, город Чэнду, провинция Сычуань.