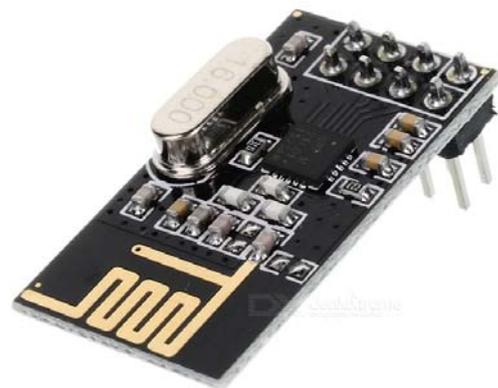


Радио модуль 2.4G Wireless Module 2.4G NRF24L01+

Радио модуль NRF24L01 (Nordic Radio Frequency 2.4) - предназначен для приёма и передачи данных по радиоканалу, на разрешённом ISM (Industrial, Scientific, Medical) диапазоне радиочастот. В модуле nRF24L01, данный диапазон разбит на 128 каналов, с шагом 1 МГц: от 2,400 ГГц до 2,527 ГГц. Например, канал 55 означает, что приём и передача будет происходить на частоте 2,455 ГГц. Канал 99 будет передавать/принимать данные на частоте 1,499 ГГц, а канал 0 на частоте 2,400 ГГц. Модуль позволяет выбрать любой из 128 каналов для приёма и (или) передачи данных. На каждом канале можно сформировать сеть из 6 передатчиков и 1 приёмника.



Общие сведения:

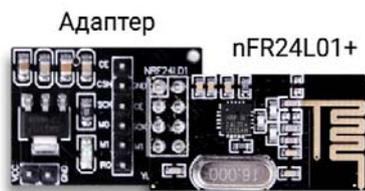
- Модуль подключается к аппаратной шине SPI.
- Данные передаются по радиоканалу на расстоянии до 100 м в пределах прямой видимости (указано производителем)
- Модулю программно задается роль передатчика или приемника, но в ходе выполнения программы, эту роль можно менять.
- Имеется возможность задавать: мощность передачи (-18 дБм, -12 дБм, -6 дБм, 0 дБм), скорость передачи (250 кб/с, 1 Мб/с, 2 Мб/с), номер канала (0-127), идентификационные номера (5 байт) и т.д.
- Модуль не требует подключения антенны, т.к. она встроена присутствует на ПП модуля.
- Потребляемые модулем токи не превышают 13 мА (как при передаче, так и при приёме).
- Достоверность принимаемых данных обеспечивается передачей циклически избыточного кода CRC
- Реализован функционал контроля доставки данных. Приемник, после успешного получения пакета данных, отправляет передатчику пакет подтверждения приёма. А если передатчик не получил подтверждение от приёмника, то он повторно отправляет пакет данных (этот функционал настраивается в скетче).

Подключение:

Модуль подключается к аппаратной шине SPI (выводы: SCK, MOSI, MISO, SS), вход модуля CSN (выбор режима) подключается к любому выводу Arduino, а выход прерывания IRQ не используется (при управлении библиотекой RF24). Модуль поддерживает логические уровни 5 В на информационных выводах, но на выводы питания Vcc и GND подаётся напряжение 3,3 В постоянного тока. Если подключить модуль к напряжению питания 5 В, то он может выйти из строя!



Для подключения модуля nRF24L01 к Arduino, можно воспользоваться адаптером в котором имеется собственный стабилизатор напряжения 3,3 В, а так же подписанная однорядная колодка выводов, позволяющая подключить модуль к Arduino используя однорядный шлейф. Адаптер подключается к напряжению питания 5 В постоянного тока.



nRF24L01	Arduino Uno/Nano	Назначение
CE / SS	9 (меняется в скетче)	Шина SPI - выбор устройства
CSN	10 (меняется в скетче)	Выбор режима: приёмник / передатчик
SCK	13 (SCK)	Шина SPI - линия тактирования
MOSI	11 (MOSI)	Шина SPI - линия данных (от мастера к ведомому)
MISO	12 (MISO)	Шина SPI - линия данных (от ведомого к мастеру)
IRQ	Не используется	Прерывание

nRF24L01	Arduino Mega	Назначение
CE / SS	9 (меняется в скетче)	Шина SPI - выбор устройства
CSN	10 (меняется в скетче)	Выбор режима: приёмник / передатчик
SCK	52 (SCK)	Шина SPI - линия тактирования
MOSI	51 (MOSI)	Шина SPI - линия данных (от мастера к ведомому)
MISO	50 (MISO)	Шина SPI - линия данных (от ведомого к мастеру)
IRQ	Не используется	Прерывание

Питание:

Входное напряжение 3,3 В постоянного тока, подаётся на выводы Vcc и GND. Модуль можно подключить через адаптер, на который подаётся напряжение питания 5 В постоянного тока.

Если подключить модуль, без адаптера, к напряжению питания 5 В, то он может выйти из строя!

Управление:

Так как на одном канале могут одновременно «вещать» до 6 передатчиков, то каждому передатчику нужно задать уникальный идентификатор (pipe ID) - идентификатор трубы. А приемнику задаются все идентификаторы труб (pipe ID) тех передатчиков, данные которых требуется принимать. Таким образом у каждого передатчика только один pipe. А приемнику указываются от одного до шести идентификаторов передатчиков (pipe0 - pipe5). По этим идентификаторам приёмник «понимает» данные какого передатчика он получил. Вы сами придумываете номера идентификаторов труб, они состоят из 5 байт. Но есть несколько условий:

- идентификатор каждого передатчика на одном канале должен быть уникальным.
- приёмнику задаются идентификаторы передатчиков.
- идентификаторы передатчикам задаются так, что у приёмника pipe0 и pipe1 могут отличаться всеми байтами, а pipe2 - pipe5 должны отличаться от pipe1 только последним байтом.

Модулям задается не только канал и идентификатор, но и мощность передатчика, скорость передачи данных и т.д.

Спецификация:

- Частотный диапазон: ISM (2,400 ... 2,527 ГГц)
- Количество поддерживаемых каналов: 128 (с шагом 1МГц)
- Модуляция: GFSK
- Расстояние между передатчиком и приёмником: до 100 м (в пределах прямой видимости)
- Скорость передачи данных: 0.25, 1, 2 Мб/с (указывается в скетче), на скорости 2 Мб/с используется два канала.
- Мощность передатчика: -18, -12, -6, 0 дБм (указывается в скетче)
- Чувствительность приемника: -82 дБм
- Коэффициент усиления антенны: 2 дБм
- Интерфейс: SPI
- Напряжение питания: 3,3 В (минимально допустимое 1,9 В)
- Напряжение логической «1»: 3,3 ... 5 В
- Потребляемый ток в режиме передачи данных: 11,3 мА (при максимальной мощности передачи 0 дБм)
- Потребляемый ток в режиме приёма данных: 12,3 мА (при максимальной скорости передачи 2 Мб/с)
- Потребляемый ток в режиме энергосбережения:
- Рабочая температура: -40 ... 85 °С
- Габариты: 29x16x14 мм (с учётом колодки выводов)
- Вес: 2 г