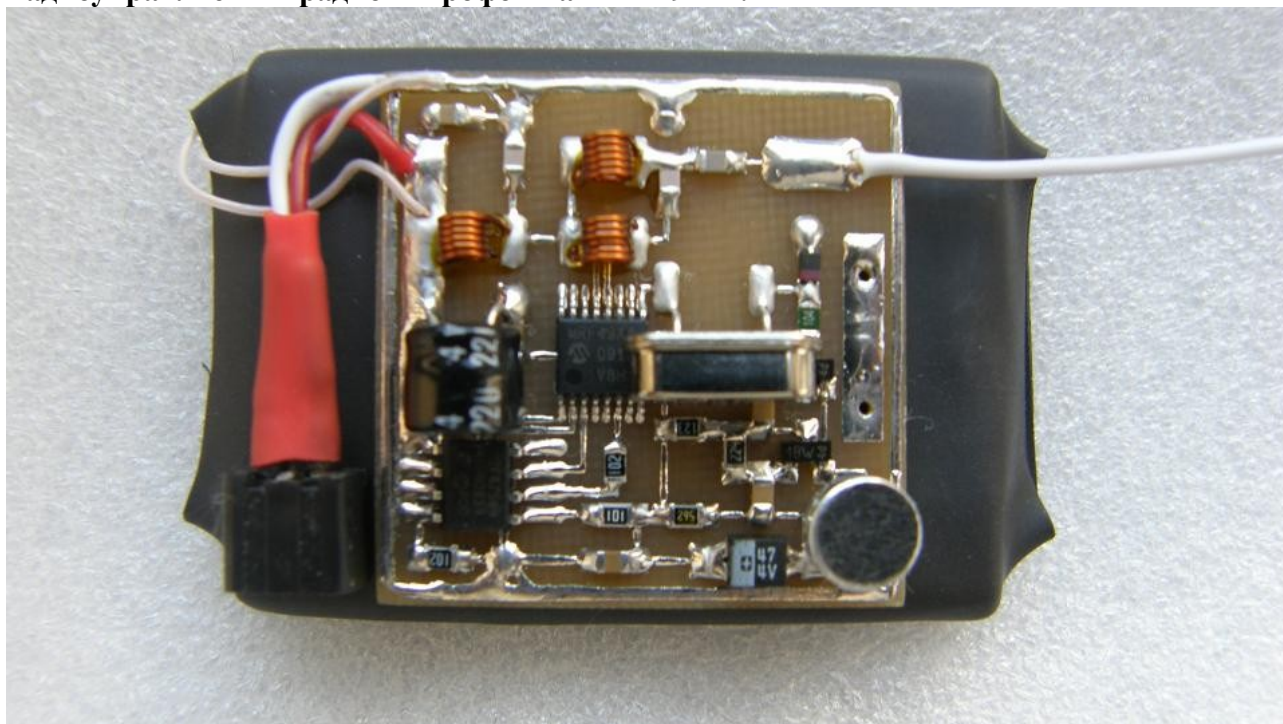


## Радиоуправляемый радиомикрофон на MRF49XA .



Микрофон предназначен для акустического контроля помещения .

Конструкция создана на относительно новых и недорогих микросхемах **MRF49XA** .

Одна применена в управляемом радиомикрофоне , вторая в пульте управления .

**MRF49XA** - малогабаритный трансивер , имеющий возможность работать в трех частотных диапазонах .

Низкочастотный диапазон : **430,24 - 439,75 МГц** ( шаг 2,5 кГц ) .

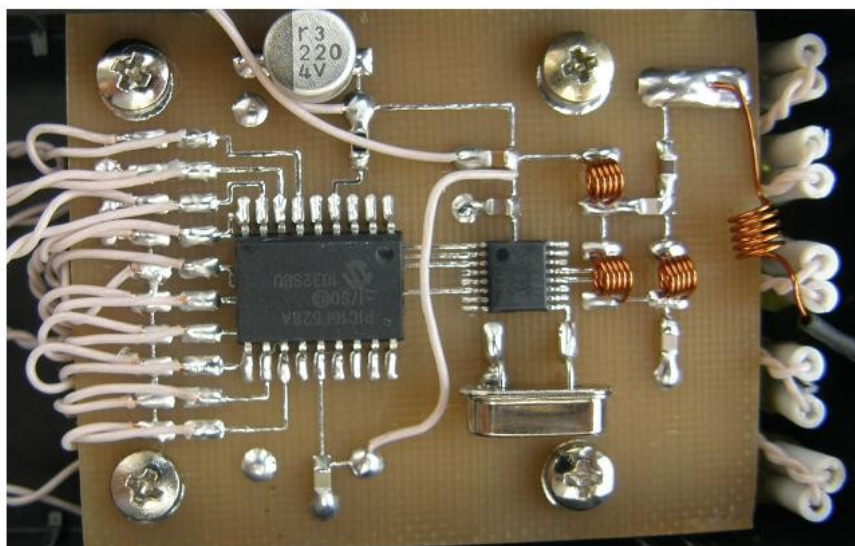
Высокочастотный диапазон А : **860,48 - 879,51 МГц** ( шаг 5 кГц ) .

Высокочастотный диапазон Б : **900,72 - 929,27 МГц** ( шаг 7,5 кГц ) .

Границы диапазонов указаны при условии применения опорного кварца частотой 10 МГц , предусмотренного производителем . С опорным кварцем 11 МГц микрофон и пульт управления нормально работали на частоте 482 МГц . Детальные исследования на тему максимальной «затяжки» частоты относительно заявленной производителем не проводились . Предположительно она может быть не так широка , как в микросхеме ТХС101 , поскольку в даташите **MRF49XA** упоминается об уменьшенном фазовом шуме , одним из способов достижения которого является сужение диапазона перестройки ГУН .

Количество витков , указанное на схеме и на плате - 6 . При 6 витках максимум отдачи на частотах 43X,XX МГц . Если «затянуть» частоту выше на 40 МГц , следует отмотать по 1 витку с каждого контура , тогда максимум излучения будет на частотах 48X,XX МГц .

Фото пульта сделано во время экспериментов с «затягиваем» диапазона ( там контура по 5 витков ) .



Устройство имеет следующие технические характеристики .

Модуляция - WFM ( широкополосная частотная ) .

Напряжение питания радиомикрофона - 2,4 - 4,2 Вольта .

Напряжение питания пульта управления - 2,4 - 4,2 Вольта .

Максимальная мощность в режиме передачи - 10 мВт ( может быть изменена процессе программирования контроллера ) .

Максимальный потребляемый ток в режиме передачи микрофона - 25 мА ( может быть уменьшен в процессе программирования контроллера вплоть до 15 мА при установке минимальной мощности передатчика ) .

Ток потребления в дежурном режиме радиомикрофона - 60 мкА ( Sleep mode )

Время нахождения радиомикрофона в режиме Sleep mode - 4 сек ( может быть

увеличено / уменьшено в процессе программирования контроллера . Максимальное время - 10 сек .)

Время работы радиомикрофона в режиме ожидания сигнала включения - 0,4 сек ( приемник включен - при этом ток потребления 12 мА ) .

Частота передачи аудиосигнала радиомикрофона - 439,015 МГц ( может быть изменена в процессе программирования контроллера ) .

Частота работы приемника сигналов управления радиомикрофона ( частота передачи пульта управления ) - 439,015 МГц ( может быть изменена в процессе программирования контроллера ) .

Время работы пульта управления в режиме передачи - 6 сек ( может быть увеличено / уменьшено в процессе программирования контроллера . Максимальное время непрерывной передачи - 12 сек ) .

Максимальный потребляемый ток пультом управления в режиме передачи - 25 мА ( может быть уменьшен в процессе программирования контроллера вплоть до 15 мА при установке минимальной мощности передатчика ) .

Ток потребления пультом в дежурном режиме - 25 мкА .

### **Пульт управления радиомикрофоном .**

Имеет 3 кнопки и 7 светодиодов .

1 кн UP - выбор временного интервала работы радиомикрофона ( вверх ) .

2 кн DOWN - выбор временного интервала работы радиомикрофона ( вниз ) .

3 кн ENTER - передача информации в эфир .

Кнопками UP или DOWN производится выбор временного интервала в течении которого радиомикрофон будет активен . Выбранные временные интервалы отображаются светодиодами . Например - светодиод 1 указывает на то , что после активации микрофон проработает 1 минуту и затем выключится . Светодиод 2 указывает на то , что радиомикрофон после активации проработает 10 минут и затем выключится .

Светодиод 3 включит микрофон на 20 минут .

Светодиод 4 включит микрофон на 30 минут .

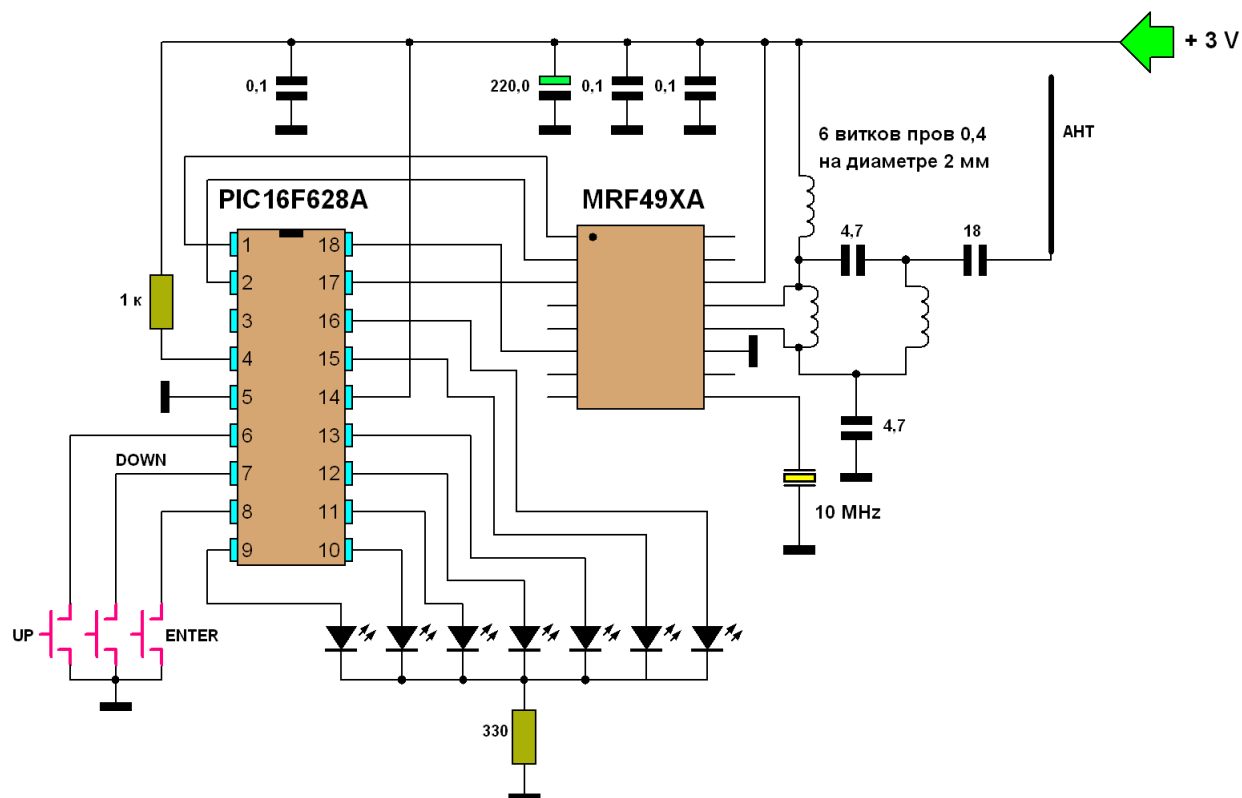
Светодиод 5 включит микрофон на 40 минут .

Светодиод 6 включит микрофон на 50 минут .

Светодиод 7 включит микрофон на 60 минут .

Минимальное время работы микрофона ( светодиод 1 ) полезно для предварительной его активации . Незачем включать на долгое время и расходовать питание батареей , если в помещении , где установлен радиомикрофон , никого нет .

По факту нажатия кн ENTER информация немедленно передается в эфир ( светодиод , соответствующий выбранному временному интервалу мигает , отображая режим передачи , затем погаснет ) . Пульт перейдет в режим пониженного энергопотребления . Если кн ENTER не будет нажата в течении 5 сек после выбора временного интервала, пульт перейдет в режим пониженного энергопотребления ( светодиод , соответствующий выбранному временному интервалу, погаснет ) .



### Схема пульта управления .

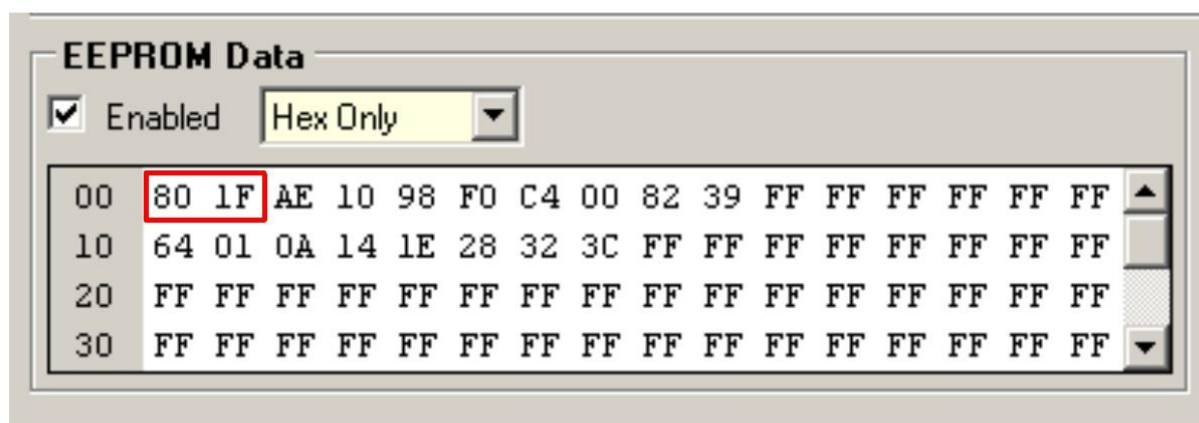
Довольно несложная и состоит всего из 2 х микросхем с «обвесом» .

Здесь , как мне кажется , особенно нечего описывать .

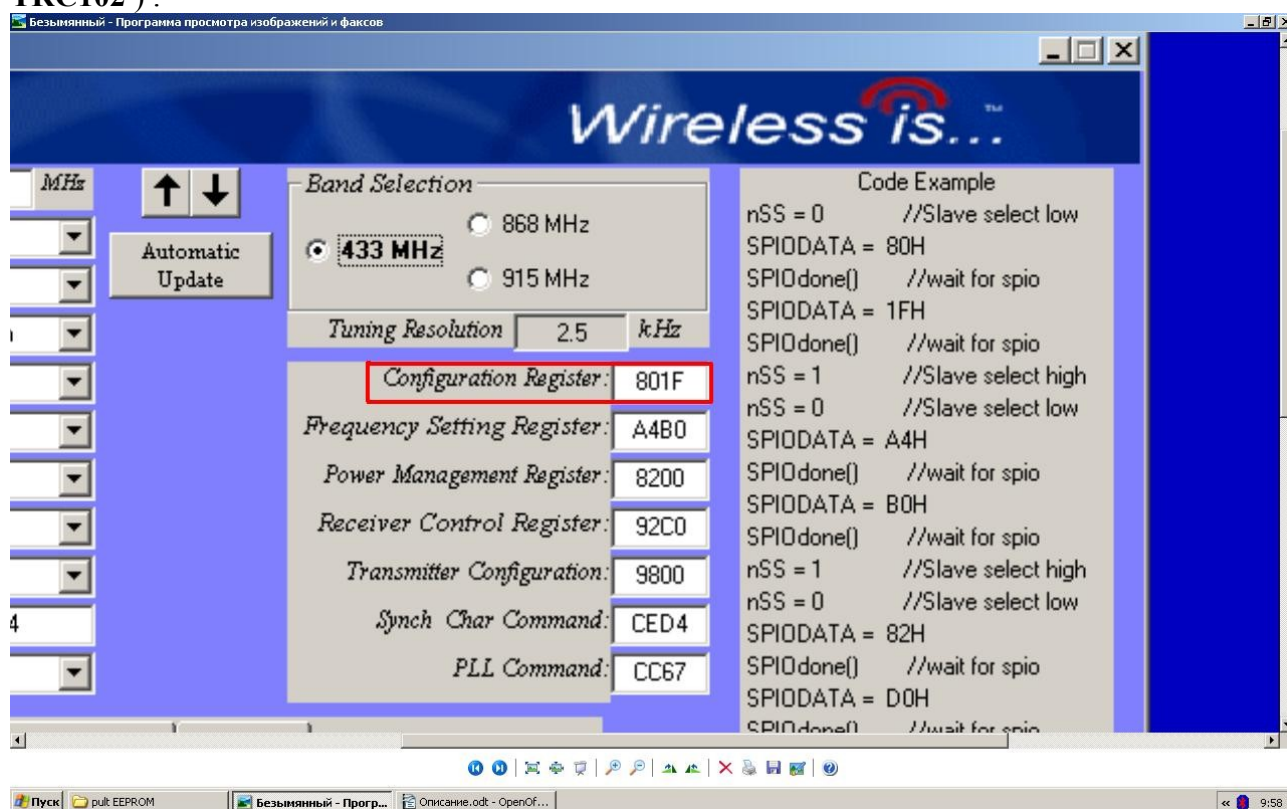
### EEPROM пульта .

Все настройки EEPROM , упомянутые ниже , запишутся автоматически на свои места по факту подачи на контроллер питания после его прошивки .

В каждой из ячеек данные можно менять на свое усмотрение . Если в любую используемую для данных ячейку ( кроме идентификатора ) вписать FF , за следующим включением питания эта ячейка немедленно будет переписана данными по умолчанию .



В выделенной ячейке установки **CONFIG RG** для **MRF49XA** , соответствующие выбору частотного диапазона передачи 4xx МГц . В программе RFICDA ( выбрать микросхему **TRC102** ) .





Следующая ячейка памяти

EEPROM Data

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | F0 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 64 | 01 | 0A | 14 | 1E | 28 | 3C | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

В выделенной ячейке установки **FREQ SETTING RG** для **MRF49XA** , соответствующие выбору точной частоты передачи в пределах диапазона 4xx МГц .

Далее

EEPROM Data

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | F0 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 64 | 01 | 0A | 14 | 1E | 28 | 3C | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

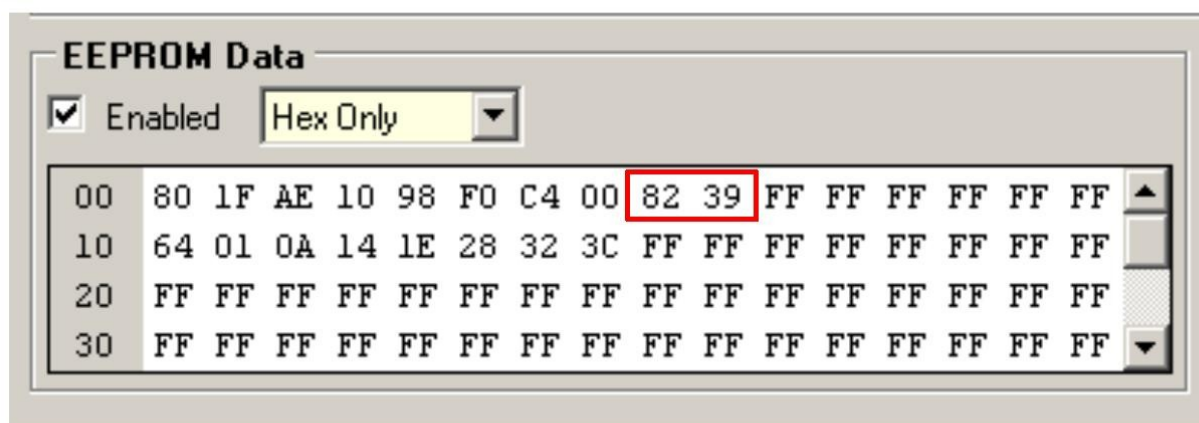
В выделенной ячейке установки **TX CONFIG RG** для **MRF49XA** . Здесь имеется возможность регулировать мощность передачи пульта .**98F0** – максимальная мощность . Всего ступеней 8 . **98F0 ... 98F7** , где **98F7** – минимальная мощность . Разряд **F** – соответствует максимальной девиации частоты передатчика пульта 240 кГц .

С этим при желании тоже можно поэкспериментировать . Минимальная девиация 15 кГц , что будет соответствовать числу **0** вместо **F** . Ступеней 16 от **0** до **F** . Следует отметить , что при выключенном **AFG RG** девиацию передатчика пульта управления желательно устанавливать приблизительно вдвое меньше , чем полоса приемника радиомикрофона . То есть, изменяя установки пульта управления , нужно внимательно их «увязывать» с соответствующими установками в радиомикрофоне . По следующему адресу расположены данные для **AFG RG**

| EEPROM Data                                 |    |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <input checked="" type="checkbox"/> Enabled |    | Hex Only |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 00  | 80 | 1F       | AE | 10 | 98 | F0 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10  | 64 | 01       | 0A | 14 | 1E | 28 | 32 | 3C | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 20  | FF | FF       | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30  | FF | FF       | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

**AFG RG** ( регистр автоматической подстройки частоты ) выключен .

Данные для **POW MANAGEMENT RG** ниже



Вторая строка заполнена данными , соответствующими временным интервалам работы пульта в режиме передачи и радиомикрофона в режиме передачи .

Где число **64** - время непрерывной передачи пульта после нажатия кн **ENTER** .Соответствует 6 секундам . Это же число в памяти радиомикрофона будет соответствовать времени на 2 сек меньшему для соблюдения «перекрытия» режима , в котором приемник микрофона неактивен .

Числа **01 , 0A , 14 , 1E , 28 , 32 , 3C** - временные промежутки , в течении которых радиомикрофон будет активен .

**01** ( светодиод 1 ) - 1 минута

**0A** ( светодиод 2 ) - 10 минут

**14** ( светодиод 3 ) - 20 минут

**1E** ( светодиод 4 ) - 30 минут

**28** ( светодиод 5 ) - 40 минут

**32** ( светодиод 6 ) - 50 минут

**3C** ( светодиод 7 ) - 60 минут

Эти числа в памяти можно изменять по желанию .

Максимальное время каждого интервала FE ( hex ) = 254 ( dec ) . Время в минутах .

## Идентификатор

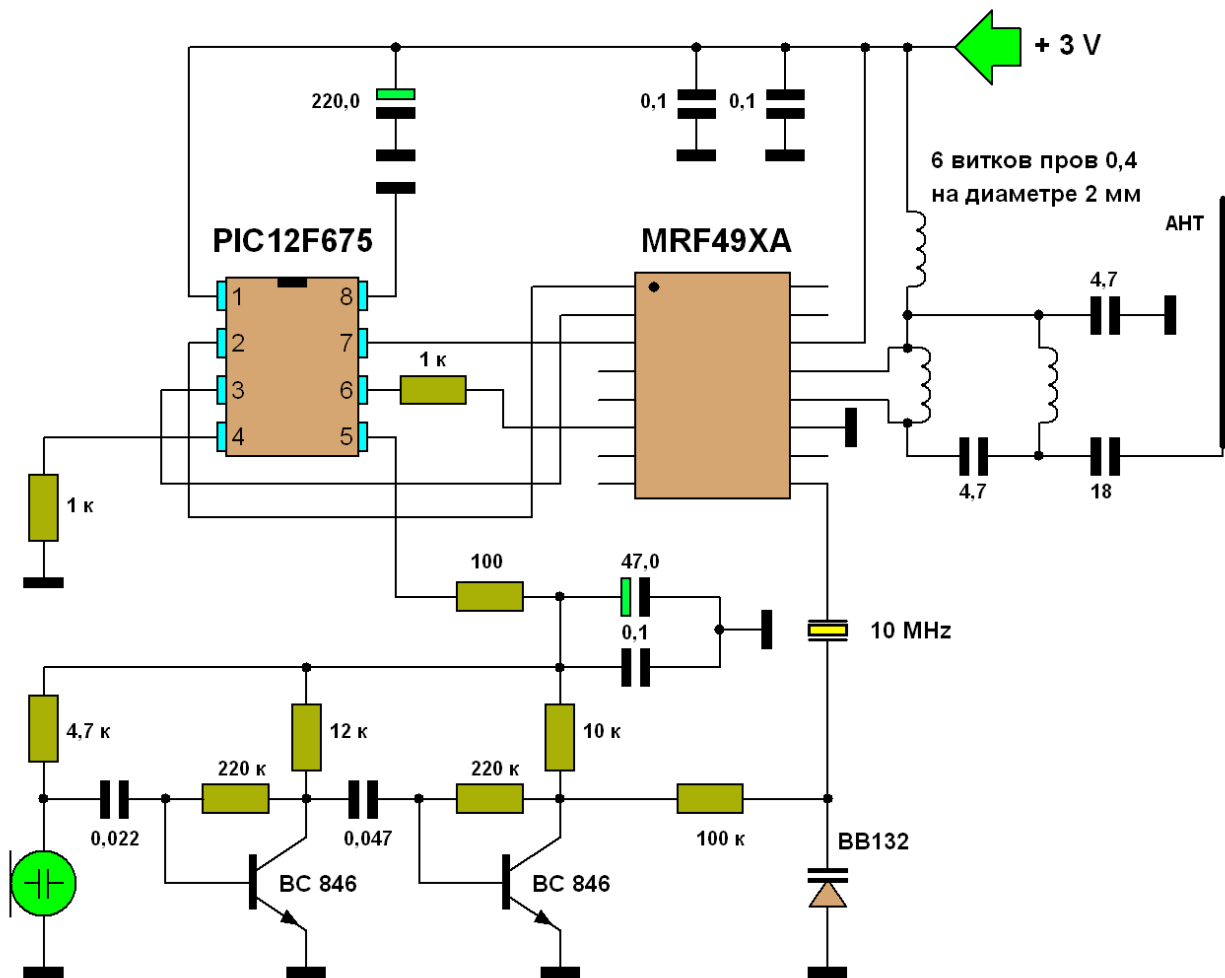


**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only ▾

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | F0 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | ▲ |
| 10 | 64 | 01 | 0A | 14 | 1E | 28 | 3C | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |   |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |   |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | ▼ |

Находится в начале следующей строки . По умолчанию здесь **FF** . Идентификатор может быть любой в пределах байта ( 0 ... FF ) . Это индивидуальный номер ( код ) пульта . По это му же адресу в памяти контроллера радиомикрофона находится идентификатор микрофона . Они обязательно должны совпадать . Это дает возможность создавать разные пары радиомикрофон / пульт . То есть, микрофон с идентификатором например 22 , включится только пультом с таким же идентификатором .



### Схема радиуправляемого микрофона .

Также весьма несложная . Она состоит из контроллера управления , трансивера MRF49XA, микрофонного усилителя .

По факту приема кода с пульта управления , трансивер переключается в режим передачи . Частотная модуляция осуществляется путем изменения емкости варикапа , включенного последовательно опорному кварцу .

### EEPROM радиомикрофона .

Все настройки EEPROM , упомянутые ниже , запишутся автоматически на свои места по факту подачи на контроллер питания после его прошивки .

В каждой из ячеек данные можно менять на свое усмотрение . Если в любую используемую для данных ячейку ( кроме идентификатора ) вписать FF , за следующим включением питания эта ячейка немедленно будет переписана данными по умолчанию .

В выделенной ячейке памяти хранятся установки для CONFIG RG передающей части радиомикрофона .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Точное значение частоты передачи радиомикрофона ( регистр **FREG SETTING RG** )  
ниже .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Вся верхняя строка EEPROM контроллера микрофона занята установками , относящимися к  
его передатчику .  
Установки **TX CONFIG RG** ниже .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Они соответствуют максимуму мощности передатчика трансивера .  
 Далее установки для **AFG RG** ( регистр автоподстройки частоты ) .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Автоподстройка выключена .  
 Ниже установки **POW MANAGEMENT RG** .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

С адреса **10h EEPROM** ( вторая строка ) записаны установки относящиеся к приемной части радиомикрофона .

Частотный диапазон приемника радиомикрофона в регистре **CONFIG RG** ниже .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Точное значение частоты приемника радиомикрофона в регистре **FREG SETTING RG**

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

В данном случае по умолчанию частоты приема и передачи радиомикрофона одинаковые . Их можно «разнести» по желанию . При этом , разумеется, частота приема микрофона должна соответствовать частоте передачи пульта .

Конфигурация приемной части записана в **RX CONFIG RG** ниже .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Полоса приемника ( установлено 400 кГц ) .  
Чувствительность - 103 dbm ( максимальная ) .



Скорость принимаемых данных в **DATA RATE RG** ниже .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only ▾

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Выделенное значение соответствует 2 кбит/сек .

Ниже значение **AFG RG** для приемной части трансивера ( автоподстройка частоты выключена ) .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only ▾

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Значение **POW MANAGEMENT RG** для режима приема в следующей ячейке памяти .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Время нахождения микрофона в режиме **Sleep mode** ( приемник выключен , потребление минимально ) 4 секунды . По умолчанию 64 .

**EEPROM Data**

☒ Enabled    Hex Only

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 00 | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10 | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

Время Sleep mode радиомикрофона всегда должно быть меньше ,чем непрерывная работа передатчика пульта управления .

64 ( в пульте управления ) = 6 секундам .

64 ( в радиомикрофоне ) = 4 секундам .

Следовательно можно устанавливать одинаковые числа ( паритет перекрытия будет соблюдаться ) .

Идентификатор радиомикрофона . По умолчанию FF ( может быть в пределах одного байта 00 ... FF ). Обязательно должен совпадать с идентификатором пульта управления .

| EEPROM Data   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <input checked="" type="checkbox"/> Enabled    Hex Only ▼ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 00  | 80 | 1F | AE | 10 | 98 | 00 | C4 | 00 | 82 | 39 | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 10  | 80 | 1F | AE | 10 | 91 | 20 | C6 | 94 | C4 | 00 | 82 | D9 | 64 | FF | FF | FF |
| 20  | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |
| 30  | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF | FF |

По вопросу приобретения прошитых контроллеров обращаться к автору .

С ув. Сергей ( blaze/ )  
Кременчуг ( Украина ) .  
[blaze2006@ukr.net](mailto:blaze2006@ukr.net)