

FM радиоприёмник на МК ATmega8 и RDA5807M

с OLED дисплеем SSD1306.

Программа для МК ATMEGA8, который работает на частоте внутреннего генератора 8 МГц. Версия программы: **FM_RDA5807_SSD1306_v2.**

Основные функции программы:

- Поиск нужной станции при удержании одной из кнопок CH+ или CH-.
- Непрерывное изменение громкости при удержании одной из кнопок V+ или V-.
- Полное выключение громкости при уровне равном 00.
- Переход в режим автопоиска производится если перед включением питания нажать и удерживать кнопку CH+.
- Перебор станций, сохранённых в памяти программ вверх и вниз по списку, а также автопоиск станций вверх и вниз по диапазону кнопками CH+ или CH-.
- Вывод на индикатор частоты и названия станции. Частота станции выводится цифрами удвоенной величины.
- Запись последней частоты настройки и уровня громкости в память EEPROM при каждой настройке на станцию.
- При включении начинает работу на сохранённой частоте с предыдущим уровнем громкости.
- Индикация уровня громкости на дисплее цифрами от 00 до 16.
- Индикация уровня сигнала на дисплее четырьмя столбиками.
- Индикация "Моно-Сtereo" как на дисплее, так и светодиодом.
- Подсветка дисплея при включении и при нажатии на любую кнопку в течение 10 сек.

Распределение портов микропроцессора:

PB0 - Кнопка V+ увеличения громкости

PB1 - Кнопка V- уменьшения громкости

PB2 - Кнопка CH+ выбора следующей станции

PB3 - Кнопка CH- выбора предыдущей станции

PC4 - (SDA) - Двухнаправленная шина данных IIC

PC5 - (SCL) - Двухнаправленная шина тактирования IIC

PD7 - Св. диод индикатор стерео-сигнала



Особенностью данной версии программы является поиск нужной станции при удержании одной из кнопок выбора станции CH+ или CH-. При этом в нижней строке дисплея отображается увеличивающийся или уменьшающийся номер выбираемого канала в том порядке, в котором он записан пользователем в перечне радиостанций. При появлении на дисплее нужного номера канала, кнопку выбора станции нужно отпустить, после чего производится настройка на выбранную станцию. Эта функция особенно будет удобна в городах с большим количеством вещающих станций. Так же для

удобства поиска, можно при составлении списка поместить перед названием станции её номер в списке.

Другой особенностью программы является регулировка звука непрерывно, а не пошагово, как ранее. Для этого нужно нажать и удерживать одну из кнопок V+ или V-. При этом будет плавно регулироваться громкость звучания, а в верхней строке дисплея рядом с пиктограммой динамика будет отображаться условный уровень громкости.

При достижении значения уровня 00 звук полностью отключается, однако при новом включении приёмника, уровень будет не нулевым, а минимальным (01).

Переход в режим автонастройки производится в случае, если перед включением приёмника нажать и удерживать кнопку СН+ до появления сообщения «Автонастройка».

В целях продления срока службы батареи питания светодиодный индикатор стереосигнала можно не устанавливать,

В памяти МК записаны частоты и названия радиостанций, вещающих в моём городе. Их легко можно изменить на действующие в вашей местности, не вдаваясь в детали работы программы и затем перекомпилировать программу.

Размеры дисплея невелики, и шрифт размером 6x8 пикселей читается на нём с трудом. Поэтому для улучшения читаемости был применён шрифт удвоенной ширины, из-за чего в строке помещается только 10 символов. Так, что приходится, используя сокращения, вместить название станции в эти 10 символов.

Для того, чтобы прописать частоту и название станций в вашем городе, нужно открыть ассемблерный файл программы **User_set.asm** в любом текстовом редакторе, можно даже в блокноте, но удобнее это будет сделать в привычной вам среде программирования. Здесь вы увидите строку вида:

```
.equ Nst = 15 ;Число местных станций
```

Вместо числа 15 поставьте своё число радиостанций, вещающих в вашей местности. Далее идут строки данных с перечнем радиостанций и их частот, например, такая строка:

```
.DB 140, ' ', ' ', 'Ш','а','н','с','о','н',' ',' ', 0 ;Радио Шансон
```

После директивы "DB" нужно ввести число шагов настройки частоты (один шаг равен 100 КГц). Это число определяется как разность между частотой радиостанции представленной в виде числа шагов и нижней границей диапазона равной 870 шагов (87 МГц). Например, для частоты 101,2 МГц получаем:

$$1012 - 870 = 142$$

Далее через запятую в одинарных кавычках идут 10 символов названия станции, в том числе пробелы, при помощи которых вы можете отцентрировать название на экране. Заканчивается строка нулём, который является признаком окончания вывода сообщения на дисплей. После точки с запятой идёт ваш комментарий, который при компиляции игнорируется, поэтому можно писать там, что угодно.

Чтобы получить HEX-файл из ассемблерной программы, нужно создать проект в удобной для вас среде программирования, например в программе *AVRStudio*, загрузить в него все исходники и скомпилировать проект, нажав на кнопку *Build*. Существуют и другие программы, например *Proteus*. Для этой программы я уже создал соответствующий проект и Вам остаётся только отредактировать файл **User_set.asm**, в котором прописать свои радиостанции, запустить *Proteus* и выполнить на команду *Build All*.

При программировании МК необходимо запрограммировать следующие фьюзы: CKSEL0, CKSEL1, CKSEL3 и SUT0. (см. скриншот в статье). Шестнадцатеричное значение для фьюзов должно быть такое: *Low Fuse = E4, High Fuse = FF* (или *DF*).

Ниже приведены две схемы радиоприёмника, содержащие минимальное количество деталей. Схемы радиоприёмника рассчитаны на питание от одного литий-ионного элемента напряжением 3,7 В и отличаются тем, что во второй схеме показан пример применения вместо готового радиомодуля отдельной микросхемы RDA5807FP с кварцем на 32,768 кГц.

Напряжение аккумулятора через выключатель питания S1 подаётся на стабилизатор напряжения на 3,3 В. Я применил для этой цели недорогой стабилизатор типа XC6206P332MR, он имеет очень малые размеры (корпус SOT-23), но способен отдавать ток в

нагрузку до 150 мА. При снижении входного напряжения ниже напряжения стабилизации (3,3 В) падение напряжение на стабилизаторе в радиоприёмнике составляет всего 11 мВ.



На корпусе стабилизатора нанесена маркировка: 662K. Необходимо отметить, что при снижении напряжения питания ниже 3,1 В на некоторых каналах приёма появляются шумы, напоминающие мощные промышленные помехи. Из-за недостатка времени мне не удалось установить причину этого явления. Но с другой стороны этот шум является признаком того, что пора ставить аккумулятор на подзарядку, что бы не допустить его чрезмерного разряда.



