

FM радиоприёмник с дисплеем Nokia5110 со

сканированием и запоминанием.

Программа обеспечивает работу радиоприёмника в радиовещательном FM диапазоне 87...108 МГц и рассчитана на использование микроконтроллера ATMEGA8, который работает на частоте внутреннего генератора 8 МГц. Версия программы:

FM_M8_N5110_scan_v2.

Основные функции программы:

- Сканирование и запоминание станций в энергонезависимую память.
- Переход в режим сканирования по длительному нажатию на кнопку СН+.
- Возможность добавления пользователем новой частоты настройки, при одновременном нажатии на две кнопки СН+ и СН-.
- Перебор станций, сохранённых в памяти вверх и вниз по списку, а также автопоиск станций вверх и вниз по диапазону кнопками СН+ или СН-.
- Переход из режима перебора радиостанций в режим автопоиска и обратно производится длительным нажатием на кнопку СН-.
- Плавная регулировка громкости кнопками V+ и V- с отключением звука при "0".
- Запись последней частоты настройки и громкости в энергонезависимую память.
- При включении начинает работу на сохранённой частоте с предыдущим уровнем громкости.
- Индикация номера станции и опознавание его по частоте при автопоиске.
- Частота станции выводится цифрами тройной величины.
- Индикация уровня сигнала на дисплее четырьмя столбиками.
- Индикация уровня громкости цифрами от 0 до 16.
- Индикация "Моно-Стерео" как на дисплее, так и светодиодам.
- Подсветка дисплея в течение 16 сек при включении и после нажатия на любую кнопку.

Распределение портов микропроцессора:

PB1 - D/C Выбор режима передачи данных (1) или команды (0) LCD

PB2 - CE Выбор чипа (0) LCD

PB3 - DIN Входные данные LCD

PB4 - RES Линия сброса LCD (0)

PB5 - CLK Линия тактирования LCD

PC2 - Св. диод индикатор стерео-сигнала

PC3 -

PC4 - (SDA) - Двухнаправленная шина данных

PC5 - (SCL) - Двухнаправленная шина тактирования

PD0 - Кнопка V+ увеличения громкости

PD1 - Кнопка V- уменьшения громкости

PD2 -

PD3 - Кнопка СН+ выбора следующей станции

PD4 - Кнопка СН- выбора предыдущей станции

PD5 -

PD6 - Вых инверсный сигнал подсветки дисплея

PD7 - Вых прямой сигнал подсветки дисплея

После включения приёмника, по умолчанию, программа устанавливает рабочий режим перебора сохранённых в памяти радиоканалов. Переход в другие режимы работы производится из этого рабочего режима.



Для записи частот радиоканалов, работающих в данной местности, необходимо перевести радиоприёмник в режим сканирования частот, для чего нужно нажать и удерживать не менее 3 сек. в нажатом состоянии кнопку CH+. В результате радиотюнер начнёт сканирование и при обнаружении радиостанции на дисплее появляется изображение, показанное на первом фото. Здесь в верхней строке отображается уровень принимаемого сигнала, установленная пользователем громкость и режим воспроизведения моно или стерео (буквами M или S). На второй строке отображается порядковый номер радиоканала, на который в дальнейшем будет ссылаться программа. На

третьей строке выводится широким шрифтом частота найденного канала. В трёх нижних строках выводится подсказка, облегчающая управление. Далее, если данная частота является действительно радиостанцией, а не помехой или гармоникой, пользователь нажимает на кнопку CH+ для записи частоты в память. После этого сканирование продолжается до обнаружения следующего радиоканала или до конца диапазона. Если это помеха, то найденную частоту можно пропустить без записи в память нажав кнопку CH-. По окончании сканирования приёмник перейдёт в рабочий режим. Процесс сканирования можно в любой момент прервать, если нажать на кнопку V-. В этом случае приёмник также переходит в рабочий режим, в котором настраиваться на сохранённые каналы можно нажимая кнопки CH+ или CH-. При этом происходит перебор каналов в том порядке, в котором они были записаны в память при сканировании.

Если при сканировании какая-либо радиостанция была пропущена, её частоту можно добавить в память. Для этого нужно сначала перейти в рабочий режим, а затем, чтобы



перейти в режим добавления частот нужно кратковременно нажав сразу на две кнопки CH+ или CH-. Конечно это не совсем удобно, зато позволяет записать в память частоту принимаемой в данный момент радиостанции без редактирования значения частоты. В режиме добавления частот информация на дисплее имеет вид, показанный на втором фото. На второй строке дисплея выводится принимаемая в данный момент частота. На нижних трёх строках выводится подсказка, облегчающая управление. Если пользователь желает записать принимаемую частоту в память, он должен нажать на кнопку CH-, после чего данная частота записывается в конец списка и радиоприёмник переходит в рабочий режим. Пользователь

может также записать любую частоту в пределах диапазона 87...108 МГц. Для установки значения вновь вводимой частоты нужно воспользоваться режимом редактирования частот. Для этого нажимая на кнопку CH+, выбрать редактируемый разряд числа, который при этом принимает инверсный вид. Затем, нажимая на кнопку V+ или V-, можно установить значение данного разряда и перейти к другому, вновь нажимая на кнопку CH+. После установки всех разрядов числа данную частоту можно записать в память нажав на кнопку CH-. Если установленная частота находится вне диапазона 87...108 МГц, то при попытке её записать будет выведено сообщение об ошибке ввода и частота записана не будет.

Кроме режима перебора сохранённых настроек станций, в программе предусмотрен режим автопоиска. Для перехода в режим автопоиска из режима перебора и обратно нужно длительно (3 сек.) удерживать в нажатом состоянии кнопку СН-. Если найденная в режиме автопоиска частота радиостанции уже записана в памяти, то в нижней строке отображается её порядковый номер, иначе выводится сообщение о том, что эта частота неизвестна.



Кнопки V+ и V- в рабочем режиме служат для регулировки громкости. При удержании кнопки в нажатом состоянии производится плавное увеличение или уменьшение громкости звучания. На дисплей при этом выводится условное значение громкости цифрами от 0 до 16. При нулевом значении громкости звук полностью отключается. Значение громкости запоминается при каждой новой настройке на станцию. При включении радиоприёмника уровень громкости устанавливается таким, каким он был при последней настройке на станцию. Если при нулевом значении громкости произвести настройку

на другую частоту, то включается минимальная громкость.

В программе предусмотрено управление подсветкой дисплея. Подсветка включается при включении радиоприёмника и при нажатии на любую кнопку и гаснет, если в течение 16 сек. не было нажиманий на кнопки управления

Вывод 7 подсветки индикатора соединяется с выводом порта PD микроконтроллера без промежуточного транзисторного ключа, т. к. ток подсветки по моим измерениям составляет всего 5,2 мА. Для индикатора Nokia5110 на плате синего цвета вывод подсветки нужно соединить с выводом порта PD7, для индикаторов на плате красного цвета этот вывод нужно соединить с выводом порта PD6. На схеме условно показано это соединение через джампер J1.

В целях продления срока службы батареи питания светодиодный индикатор стереосигнала VD1 можно не устанавливать.

При программировании МК необходимо запрограммировать следующие фьюзы: CKSEL0, CKSEL1, CKSEL3 и SUT0. (см. скриншот в статье).

Принципиальная электрическая схема радиоприёмника приведена ниже.

asvetp

