

Настройка спутниковой антенны с помощью GPS



КЛАУС ХИРШЕЛЬМАН (Klaus Hirschelmann), инженер, Elektor

Предлагаемое устройство позволяет упростить процесс настройки спутниковой антенны на телевизионный канал. SatFinder необходим вне города, на природе или приусадебном участке — везде, где нет возможности подключения к интернету.

Для настройки антенны на сигнал определенного спутника требуется знать значение двух углов: азимут (горизонтальное направление) и угол возвышения. Предлагаемое устройство автоматически рассчитывает эти углы

с помощью записанной в него таблицы телевизионных спутников.

В интернете есть несколько ресурсов, предоставляющих аналогичный сервис. Все, что требуется — это ввести свои GPS-координаты, выбрать

ближайший город и выбрать из предложенного списка спутников подходящей. Это очень удобно, однако требуется подключение к сети, которое доступно не всегда. Главное достоинство SatFinder — автономность. Это небольшое портативное устройство, определяющее угол возвышения и азимут по данным, полученным от GPS-спутников.

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Принципиальная схема SatFinder приведена на рисунке 1. Перечень элементов приведен в таблице 1, а их расположение на плате — на рисунке 2. Устройство представляет собой вычислительный модуль на основе AVR микроконтроллера семейства Atmega8 со стандартным двустрочным ЖКИ. Внешний приемный навигационный модуль GPS подключается к разъему K2. Передача данных от спутника осуществляется по протоколу NMEA RMC.

Устройство управляется четырьмя кнопками S1–S4: S1 отвечает за его включение, S2 регулирует переключение информации на дисплее, S3 и S4 отвечают за выбор телевизионного спутника. На ЖКИ выводятся данные двух типов: навигационные координаты, полученные с GPS-спутника, и значения углов для установки телевизионной антенны. Когда переключатель S2 разомкнут, выводятся данные со спутника, а когда замкнут — название канала и направление антенны.

В SatFinder предусмотрена возможность выбора скорости обмена данными. При разомкнутой перемычке JP1 передача данных идет со скоростью 4800 бод, при замкнутой — 9600 бод.

Выбор телевизионного канала осуществляется с помощью кнопок S3 и S4, подключенных к выводам PD2 и PD3 микроконтроллера. Программирование МК производится через разъем K3. В процессе отладки навигационные данные и значение угла передаются с вывода PD1. При дальнейшей работе устройства этот вывод МК не используется.

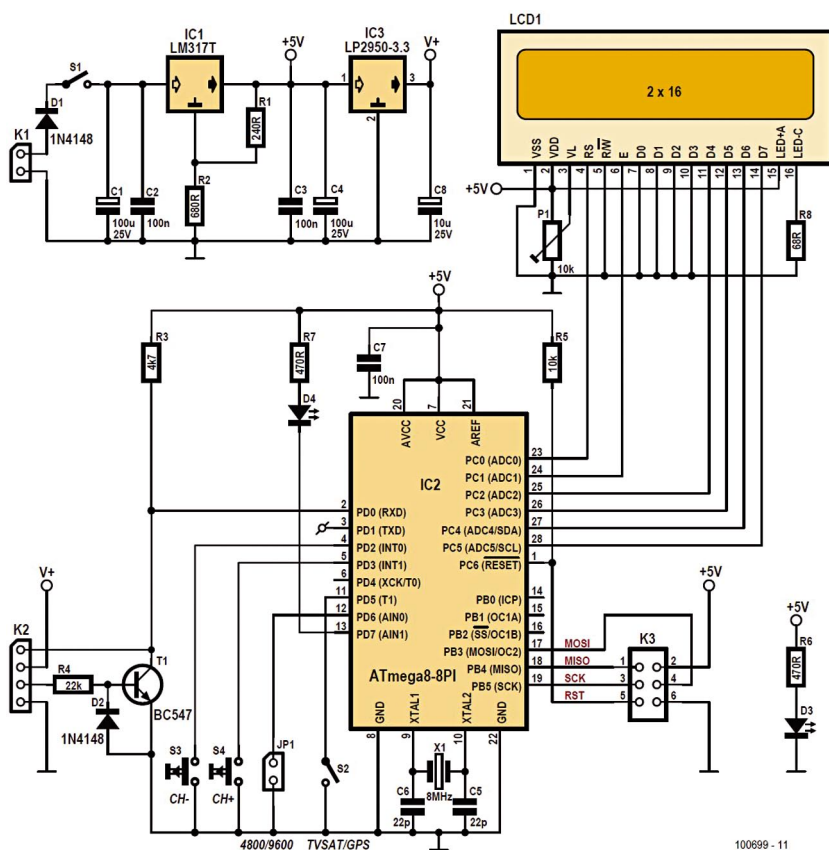


Рис. 1. Схема SatFinder

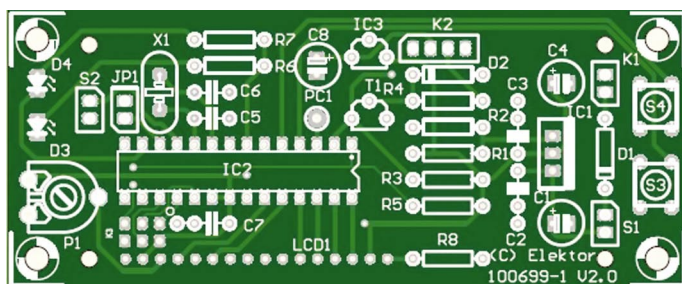


Рис. 2. Расположение элементов на печатной плате

Настройка параметров ЖКИ осуществляется с помощью потенциометра P1, отвечающего за контраст, и резистора R8, ограничивающего ток диодов задней подсветки экрана. Устройство работает от машинного аккумулятора 12 В, который подключается через разъем K1. Можно использовать другие источники питания с напряжением 8...15 В.

Частота работы МК равна 8 МГц и задается резонатором X1. Напряжение питания микроконтроллера и ЖКИ зависит от модели и может меняться в пределах 2,7...5,5 В. Необходимый уровень обеспечивается соответствующим выбором резисторов R1 и R2. В схеме, изображенной на рисунке 1, приведены номиналы для напряжения 5 В. Как правило, для работы приемного модуля требуется напряжение питания 3,3 В. Оно формируется микросхемой IC3. Если для приемника требуется уровень 5 В, то эту микросхему можно закоротить.

Светодиод D3 используется для индикации включенного питания, а мигание D4 говорит об успешном приеме сообщения от навигационного спутника.

ВКЛЮЧЕНИЕ

Прежде чем подать на схему питание, необходимо выбрать скорость обмена. Для передачи данных на скорости 9600 бод следует замкнуть перемычку JP1, в противном случае скорость

Таблица 1. Перечень элементов SatFinder

Резисторы	R1 = 220 Ом, R2 = 680 Ом, R3 = 4,7 кОм, R4 = 22 кОм, R5 = 10 кОм, R6, R7 = 470 Ом, R8 = 68 Ом, P1 = 10 кОм (потенциометр)
Конденсаторы	C1, C4 = 100 мкФ (25 В, радиальные выводы), C2, C3, C7 = 100 нФ, C5, C6 = 22 нФ, C8 = 10 мкФ (25 В, радиальные выводы)
Полупроводники	D1, D2 = 1N4148, D3, D4 = светодиод с малым рабочим током, 3 мм; T1 = BC547B, IC1 = LM317T, IC2 = ATMEGA8A-PU, IC3 = LM2950 (3,3 В)
Другие	Шаг выводов всех разъемов = 2,54 мм JP1 = штырьевой двухрядный разъем с перемычкой; K1 = двухвыводной разъем; K2 = 3-выводной разъем; K3 = 6-выводной разъем; S1, S2 = однополюсный ключ; S3, S4 = кнопка; X1 = кварцевый резонатор 8 МГц, ЖКИ 2×16

обмена составит 4800 бод. Приемный модуль подключается к разъему K2. Выход данных подключается к выводу 1 разъема, если используется сигнал RS232, или к выводу 3 (для уровня TTL). При работе с сигналом TTL элементы T1, D2, R3 и R4 не нужны.

Питание 12 В подается на разъем K1. SatFinder готов к работе, GPS-приемник начинает принимать данные, как только в зоне видимости будет достаточное количество спутников. В зависимости от модели приемного модуля на загрузку данных и синхронизацию может понадобиться разное время. Как только местонахождение устройства будет определено, на экране высветится сообщение «GPS-FIX» и название последнего выбранного телевизионного канала. Список каналов со значением углов возвышения и азимута хранится в памяти МК, при необходимости он может быть изменен пользователем. Для избавления от эффекта дрейфа контактов выбор нового канала осу-

ществляется на следующий импульс чтения.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Данные со спутника принимаются примерно раз в секунду. Они проверяются на наличие ошибок, после чего по ним определяется телевизионный канал, на который настроен приемник. На ЖКИ выводятся азимут и угол возвышения телевизионной антенны, которые нужно установить для качественного приема. Программный код для микроконтроллера находится в свободном доступе на сайте Elektor. Там же можно найти таблицы основных европейских каналов.

По вопросам приобретения образцов или сотрудничества с Elektor обращайтесь к Антону Денисову: anton@elcp.ru, тел.: (495) 741-77-01.

Оформить бесплатную еженедельную подписку на новостную рассылку от издания Elektor можно на сайте www.elektor.com.

СОБЫТИЯ РЫНКА

| ЛАУРЕАТЫ И ФИНАЛИСТЫ ПРЕМИИ EDN 2010 В НОМИНАЦИИ «ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ» | Эта категория определяет софт для обеспечения сетевой безопасности, управления надежностью работы системы и жизненным циклом изделий, а также оптимизации питания компонентов и приложений во встраиваемых системах. В число финалистов вошли компании Backbone Security, IAR Systems, National Semiconductor и Ridgetop Group Inc.

Победителем среди них стала National Semiconductor — компания, которая известна не только своими достижениями в производстве компонентов, но и с давних пор является новатором в разработке программного обеспечения на основе интернет-технологий, применяемого для проектирования приложений

www.elcomdesign.ru

| ЛАУРЕАТЫ И ФИНАЛИСТЫ ПРЕМИИ EDN 2010 В НОМИНАЦИИ «СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ, ИСХОДНЫЕ ПРОЕКТЫ И ОДНОПЛАТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ» | Для производителей средства разработки всегда были основным способом предложить свою новую продукцию инженерам по принципу «попробуйте и оцените». Исходные проекты от вендоров позволяют разработчикам повторно использовать интеллектуальную собственность в аппаратно-программном обеспечении. В число финалистов вошли компании Arrow Electronics, Freescale Semiconductor, MontaVista Software и Xilinx.

Победителем среди них стала Freescale Semiconductor, чьи средства разработки характеризуются высокой вычислительной мощностью, гибкой конфигурацией системы ввода-вывода, большой наглядностью и полезностью в качестве опытного образца.

www.elcomdesign.ru

| ЛАУРЕАТЫ И ФИНАЛИСТЫ ПРЕМИИ EDN 2010 В НОМИНАЦИИ «ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, ДАТЧИКИ, ИНДИКАТОРЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА» | К этой категории относятся инновации в области пассивных компонентов высокого качества, а также интерфейсные устройства. В число финалистов вошли компании Aptina, Austriamicrosystems, CUI Inc. и InvenSense Inc.

Победителем стала компания Aptina, чьи творческие способности и технологичность оказались на самом высоком уровне.

www.elcomdesign.ru