

БЕСПРОВОДНОЙ КОММУТАТОР

Кабиров Д.Д., Князев Н.С.

ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», «Институт радиоэлектроники и информационных технологий».

WIRELESS SWITCH

Kabirov D.D., Knyazev N.S.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin» «Institute of Radioelectronics and Information Technologies»

В данной статье рассматривается беспроводной коммутатор, обеспечивающий коммутацию различных электроприборов, подключаемых к электросети. Коммутация происходит посылкой сигнала пультом через радиоканал к коммутатору, который в зависимости от посылки включает или выключает нагрузку.

Ключевые слова: коммутатор, управление, радиоканал.

This article discusses the wireless switch providing switching various electrical appliances connected to the mains. Switching occurs by sending a signal via radio remote control to the switch, which, depending on parcel enables or disables the load.

Keywords: switch, control, radio.

В наше время активно развивается концепция «умного» дома. И беспроводной коммутатор может быть частью «умного» дома.

Для разработки данного устройства необходимо решить следующие задачи: Каким образом и с помощью чего реализовать беспроводную коммутацию? Встал выбор между ИК-управлением и управлением через радиоканал. В результате был выбран радиоканал т.к. с помощью него можно управлять нагрузкой на большой дальности и находясь вне прямой видимости с приемником. А в качестве коммутатора было выбрано твердотельное реле в альтернативу электромагнитному реле т.к. оно не давало таких сильных помех в сеть и не издавало звуков как электромагнитное реле [1].

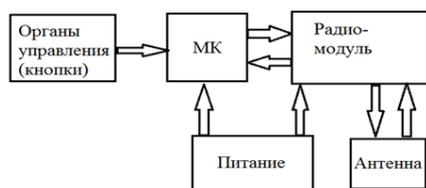


Рис.1

На рис.1 изображена структурная схема пульта управления. В качестве микроконтроллера (МК) был выбран AVR ATtiny2313V с питанием 3 В [2]. Также был использован радиомодуль Si4432 с несущей частотой 433 МГц, напряжением питания 3 В и с выходной мощностью 100 мВт, что обеспечивает

дальность действия до 100 м в условиях города и до 2 км в условиях прямой видимости. В данном устройстве используется спиральная антенна [3]. Вся эта схема питается от элемента питания типа CR 2032.

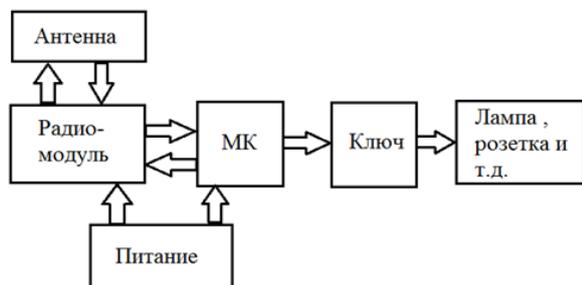


Рис.2

На рис.2 показана структурная схема коммутатора. В качестве микроконтроллера и радиомодуля используются те же элементы, что и в пульте управления. Антенна в данном случае спиральная, которая идет в комплекте с радиомодулем Si4432. Ключом в данной схеме является твердотельное реле S202S02, которое может коммутировать нагрузку с напряжением до 400 В и с током до 8 А [4]. Питание этой схемы конденсаторное т.е. нет гальванической развязки от сети.

Принцип работы

При подаче питания на пульт управления сначала инициализируется МК: очищаются регистры общего назначения (РОН) и оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), происходит инициализация стека и загрузка данных из энергонезависимой памяти EEPROM в ОЗУ. Затем, когда МК готов к работе, происходит инициализация радиомодуля. МК посылает данные через последовательный интерфейс SPI в регистры радиомодуля тем самым происходит настройка Si4432: выбор несущей частоты, типа модуляции, выходной мощности, режима работы и т.д. Аналогично происходит инициализация коммутатора.

После инициализации всех компонентов устройство готово к работе. При нажатии на кнопку пульта управления, МК передает сигнал на радиомодуль. Тот в свою очередь модулирует сигнал с помощью GFSK (Gaussian Frequency-Shift Keying)-модулятора и передает через радиоканал радиомодулю коммутатора. Модулированный сигнал поступает на демодулятор, а затем и на МК. В МК сигнал обрабатывается и, в зависимости от его содержания, реле замыкается или размыкается, тем самым включает или выключает нагрузку [5].

Заключение

Беспроводной выключатель может быть использован в частных домах для:

- Включения/выключения освещения на участке
- Управления электроприводами ворот и дверей

- Включения/выключения полива газона и грядок прямо из дома

В дальнейшем возможно встраивание беспроводного коммутатора в систему «умный» дом. То есть управлять нагрузкой будет не человек, а контроллер «умного» дома, тем самым будет возможность ставить таймер для включения нагрузки, а также включать/выключать нагрузку в зависимости от некоторых условий. Также на основе беспроводного коммутатора можно будет сделать RGB-лампочку с пультом управления, которая будет менять яркость и цвет.

Источники:

1. Stepan. Умный дом: первые шаги [Электронный ресурс] /Stepan –: URL : <http://radiokot.ru>–10.10.2014 г.
2. Atmel Corporation. ATtiny2313/V [Электронный ресурс] / –: URL : <http://atmel.com>–16.11.2014 г.
3. Silicon Laboratories. Si4430/31/32 ISM TRANSCEIVER [Электронный ресурс] / –: URL : <http://silabs.com>–16.11.2014 г
4. SHARP. S102S01/S102S02/S202S01/S202S02[Электронный ресурс]/ –: URL : <http://www.sharpsme.com>–05.11.2014 г.
5. gorbln. Радиомодем за 7 долларов [Электронный ресурс] / gorbln –: URL : <http://habrahabr.ru>–13.11.2014 г.