

Михаил Бараночников

г. Москва

E-mail: baranochnikov@mail.ru

Простой переключатель TV-антенн. Продолжение

Введение

В процессе доработки варианта переключателя, опубликованного в прошлом номере журнала [1], изучалась возможность реализации беспроводного управления коммутатором.

При этом основная задача состояла в том, чтобы реализовать новую идею из того, что имеется в наличии, по возможности не приобретая новых элементов и не производя больших материальных и трудовых затрат.

В качестве одного из вариантов была выбрана схема дискретного оптического управления коммутатором с использованием в качестве источника излучения маломощного полупроводникового лазерного диода.

Схема

Принципиальная электрическая схема оптического пульта управления приведена на рис. 1.

Схема, приведенная на рис. 1, представляет собой два идентичных светоправляемых канала с общим источником питания (DA1). Нагрузкой выхода каждого канала является обмотка поляризованного реле, коммутирующего антенный вход.

Принцип работы схемы предельно прост. При засветке фоторезистора R1 (или R3) запускается одновибратор, выполненный на микросхемах DD1.1 и DD1.2 (или DD1.3 и DD1.4), что приводит к появлению кратковременного импульса на обмотке реле, включенного в коллекторную цепь транзистора VT1 (или VT2) через разъем XS1, а следовательно, к переключению антенной цепи [1].

Момент возникновения электрического импульса на выходе транзистора VT1 (или VT2) индицируется светодиодом HL1 (или HL2).

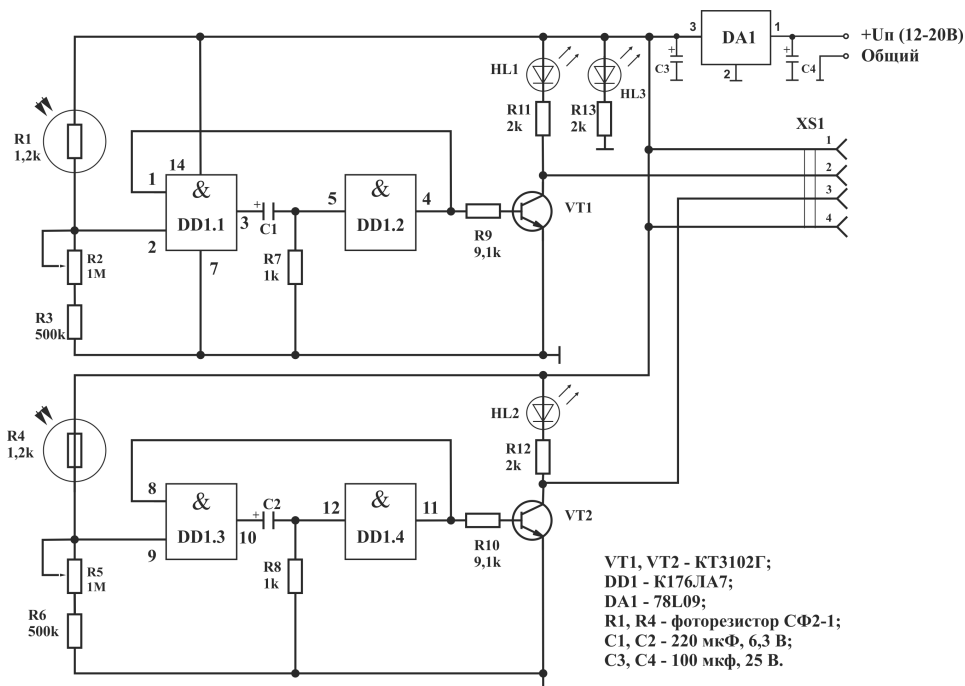


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема оптического пульта управления.

Таблица 1. Основные параметры фоторезистора типа СФ2-1 [2].

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Материал фоточувствительного элемента	Сульфид кадмия
Максимум спектральной чувствительности, мкм	0,62...0,68
Темновое сопротивление, МОм, не менее	15
Рабочее напряжение, В, не более	15
Темновой ток, мкА, не более	1
Световой ток при E = 200 лк, мкА, не менее	500
Постоянная времени, мс, не более	90
Габаритные размеры, мм, не более	6x2,6x8
Материал корпуса	пластмасса
Масса, г, не более	0,5
Производитель	СССР

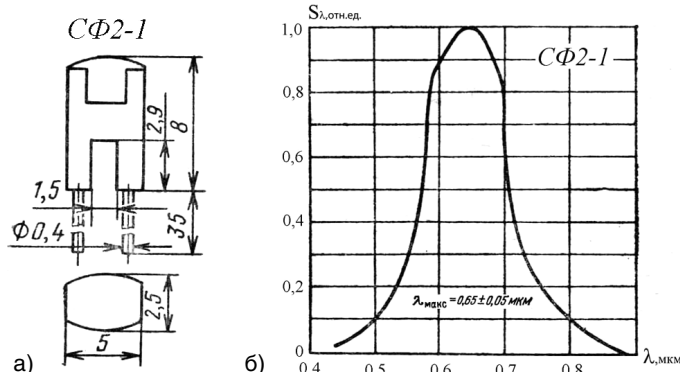


Рис. 2. Внешний вид (а), относительная спектральная характеристика (б) фоторезистора типа СФ2-1.

Таблица 2. Основные параметры лазерной указки.

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Длина волны излучения, мкм	0,63...0,68
Цвет луча	красный
Диаметр пучка на расстоянии 5 м, мм, не более	10
Мощность излучения, мВт	1
Напряжение питания, В	1,4х3
Тип источника питания	AG13х3
Ток потребления, мА, не более	20
Габаритные размеры, мм, не более	Ø13х68
Материал корпуса	Алюминий
Масса, г, не более	15
Производитель	КНР

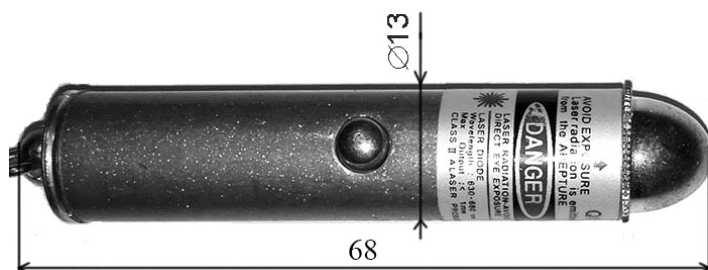


Рис. 3. Внешний вид лазерной указки.

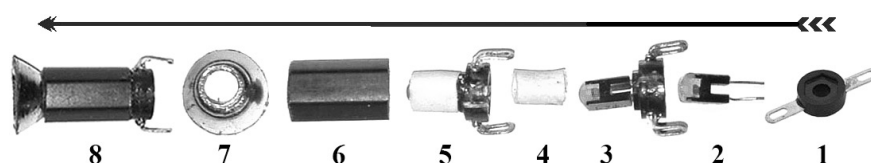


Рис. 4. Защитный корпус фоторезистора:

1 — монтажная стойка, 2 — фоторезистор, 3 — фоторезистор на стойке, 4 — силиконовая трубка, 5 — фоторезистор на стойке, 6 — тубус Ø10х15 мм, 7 — отражатель Ø14х5 мм, 8 — корпус в сборе.

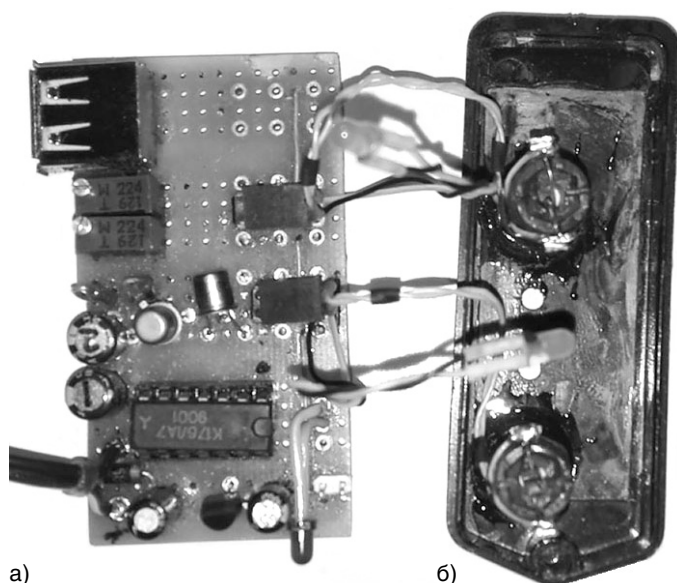


Рис. 5. Внешний вид:

а — печатной платы; б — крышки корпуса с обратной стороны.

В качестве приемника оптического излучения использован фоторезистор типа СФ2-1. Основные параметры фоторезистора приведены в **таблице 1**. Внешний вид и относительная спектральная характеристика фоторезистора приведены на **рис. 2** [2].

В качестве источника излучения использована лазерная указка производства КНР, изготовленная на основе лазерного диода. Основные параметры лазерной указки приведены в **таблице 2**. Внешний вид приведен на **рис. 3**.

Конструкция и детали

Пульт размещен в пластмассовом корпусе от зарядного устройства мобильного телефона, который подвергся некоторой доработке. В частности, в крышке корпуса обрезана сетевая вилка и на нее наклеена пластмассовая пластина толщиной 1,5 мм.

Для удобства пользования и исключения влияния посторонних засветок фоторезистор помещен в защитный корпус. Внешний вид защитного корпуса приведен на **рис. 4**.

Непосредственно в крышке размещаются два фоторезистора в защитном корпусе и светодиоды HL1 и HL2.

В самом корпусе размещается печатная плата, на которой смонтированы все остальные элементы. Габаритные размеры платы 65х35 мм. Толщина платы 1,6 мм. Внешний вид платы и крышки корпуса приведен на **рис. 5**.

Внешний вид оптического пульта управления в сборе приведен на **рис. 6**. Максимальные габаритные размеры пульта 28х74х43 мм.



Рис. 6. Внешний вид оптического пульта управления в сборе.

В описываемом устройстве применяются доступные материалы и комплектующие элементы.

В качестве HL1 и HL2 использованы светодиоды диаметром 3 мм зеленого цвета. Светодиод HL3 – индикатор включения напряжения питания диаметром 3 мм красного цвета.

Разъем XS1 типа USB A - FR (розетка).

Все постоянные резисторы – чип, типоразмера 1206. Подстроечные резисторы R2, R5 типа POT3104W.

Микросхема DD1 – логика 2И-НЕ типа K176ЛА7, DA1 – стабилизатор напряжения питания 78L09.

Транзисторы VT1, VT2 типа 3102Г, можно заменить на KT315Г.

Правильно собранная схема (рис. 1), практически, не требует сложной наладки, кроме некоторой подстройки при помощи резисторов R2 и R5, которые можно заменить на постоянные.

Устройство уверенно управляет переключателем на расстоянии 5 метров от источника излучения.

Питание устройства осуществилось от адаптера питания телефона Panasonic с напряжением 12 В (Iном = 200 мА). Ток, потребляемый устройством от источника питания 12 В в момент срабатывания реле не превышает 50 мА.

Ток потребления в режиме ожидания не превышает 15 мА.

Максимальные габаритные размеры оптического блока управления, не более 74x28x42 мм.

Доработка комнатной антенны

В процессе доработки коммутатора проводились дальнейшие

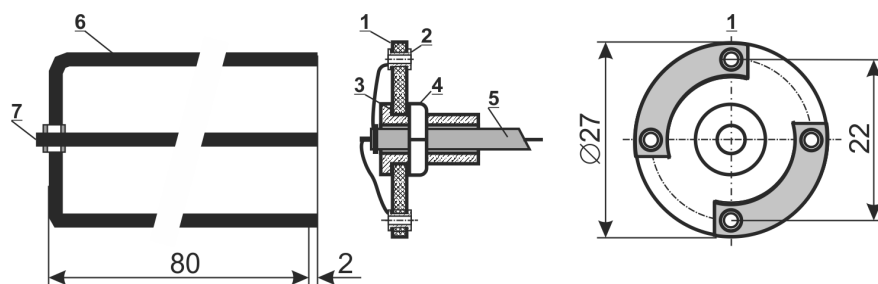


Рис. 7. Эскиз устройства антенны 3-го варианта:
1 – печатная плата, 2 – пистон, 3 – втулка, 4 – гайка, 5 – кабель, 6 и 7 – витки.

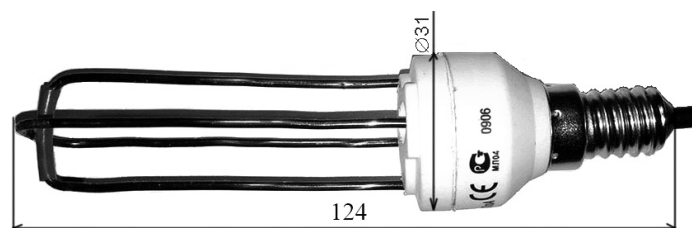


Рис. 8. Внешний вид 3-го варианта комнатной антенны.

эксперименты по изготовлению различных вариантов антенн. В частности, был изготовлен 3-й вариант комнатной антенны с перпендикулярным расположением диполей.

В качестве арматуры использовался цоколь от энергосберегающей лампы. Основанием для антенны служит печатная плата, толщиной 1,5 мм.

Два витка, изготовленных из медного эмалированного провода диаметром 1,8 мм, расположены перпендикулярно друг другу и соединены параллельно. Витки устанавливаются в пистоны, расположенные на печатной плате, и фиксируются при помощи пайки. Эскиз устройства антенны приведен на рис. 7.

Внешний вид антенны приведен на рис. 8.

Антенна располагается вблизи телевизора. Оптимальное положение антенны в пространстве выбирается опытным путем. Наиболее

оптимальным для данной конструкции антенны является горизонтальное ее размещение.

Возможные доработки

1. Переход на более низкое напряжение питания устройства. Для чего можно использовать в качестве DD1 микросхему типа K155ЛА3, а в качестве K1 использовать реле типа РПС32 с паспортом PC4.520.219 (R = 25 Ом, Uср = 1,6...3,2 В) или реле типа РПС20 с паспортом PC4.521.751 (R = 30 Ом, Uср = 3,8 В) [3].

В этом случае для питания переключателя антенн можно использовать наиболее распространенный тип зарядного устройства с выходным напряжением 5 В.

2. Целесообразно разработать простейшее устройство, позволяющее устанавливать и закреплять комнатную антенну в оптимальном положении.



Литература

1. Бараночников М.Л. Простой переключатель TV антенн. - Радиолучитель, 2015, №2, с. 26-28.
2. Бараночников М.Л. Приемники и детекторы излучений. Справочник. - М.: ДМК Пресс, 2012 г. - 640 с. // Справочник размещен на сайте журнала "Радиолучитель": [http://www.radioliga.com/Books/Priemniki i detektory izluchenij_2012.pdf](http://www.radioliga.com/Books/Priemniki_i_detektory_izluchenij_2012.pdf)
3. Игловский И.Г., Владимиров Г.В. Справочник по слаботочным электрическим реле. - Л.: Энергоиздат, Ленинградское отделение, 1984 г. - 584 с.

Авторская страница Евгения Москатова
«Радиотехника и электроника»: <http://www.moskatov.narod.ru/>