

Давыдов В. В.

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ БЫТОВЫМИ ПРИБОРАМИ

Работа выполнена под руководством к.т.н. Дахновича А. А.

*ТГТУ, Кафедра «Конструирование радиоэлектронных
и микропроцессорных средств»*

Системы дистанционного управления бытовыми приборами – не новость. За рубежом уже давно наладили выпуск таких систем, в основном это сложные многофункциональные системы «Умный дом». Но подобные системы дороги и требуют немалых затрат на установку. В настоящей статье предлагается золотая середина между дорогими и сложными многофункциональными системами «Умный дом» и отсутствием какой-либо системы вообще.

В настоящее время в современной квартире всё большее количество бытовых электроприборов имеют возможность дистанционного управления, например, телевизор, DVD, аудиосистемы и ещё множество приборов окружающих человека в его повседневной жизни. Чтобы включить или выключить освещение нам приходится вставать с мягкого дивана и подходить к выключателю. Предлагаемое устройство позволит управлять нагрузками (электрическими лампами, вентиляторами и другими электроприборами) с любого пульта дистанционного управления. Такое устройство может существенно упростить жизнь не только обычным людям, но и людям с ограниченными физическими возможностями.

Блок-схема предлагаемого модуля дистанционного управления (МДУ) приведена на рис. 1.

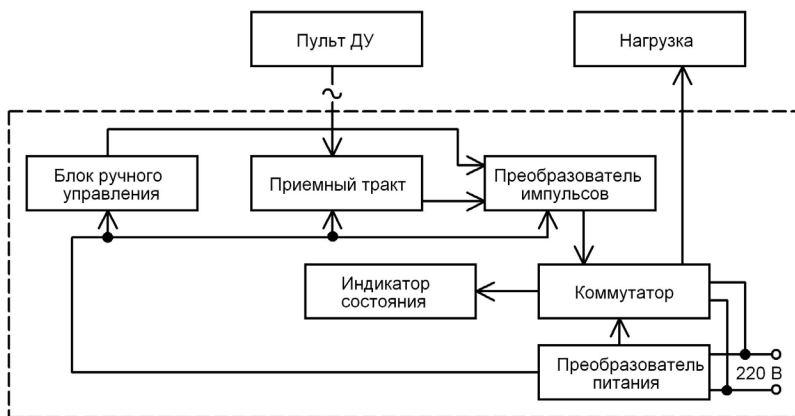


Рис. 1. Блок-схема модуля дистанционного управления

Модуль состоит из: приемного тракта, блока ручного управления, преобразователя импульсов, преобразователя питания, коммутатора, индикатора состояния.

Приемный тракт предназначен для приема инфракрасных импульсов пульта ДУ.

Ручное управление служит для смены режимов состояния системы с помощью выключателя.

Преобразователь импульсов предназначен для формирования лог. "1" или "0" из пачек импульсов, приходящих с приемника инфракрасных импульсов.

Индикатор состояния информирует о состоянии, в котором находится МДУ.

Коммутатор предназначен для коммутирования напряжения сети на нагрузку.

Преобразователь питания осуществляет питание всех блоков МДУ.

МДУ должен работать в одном из двух режимов: "Включено" и "Выключено". Переход от одного режима к другому осуществляется оператором дистанционно при помощи пульта ДУ или вручную выключателем.

МДУ позволяет управлять включением/выключением нагрузки с помощью любого пульта дистанционного управления для бытовой аппаратуры, например телевизионного. Управлять МДУ можно нажимая на любые кнопки пульта ДУ. Однако для исключения взаимных помех следует использовать те кнопки, которые, не будут влиять на работу

телевизора (видеомагнитофона и т.д.). Взаимных помех не будет благодаря специальному алгоритму управления. МДУ имеет время вхождения в режим ДУ (примерно 2 секунды). Если вы, управляя телевизором (видеомагнитофоном и т.д.), нажимаете кнопки пульта ДУ меньше этого времени (примерно 2 секунды), МДУ на это никак не реагирует. Для управления МДУ надо нажать и удерживать больше 2-х секунд кнопку, не влияющую на работу телевизора (видеомагнитофона и т.д.). Это, например, кнопка одной из сервисных функций.

Схема предлагаемого устройства приведена на рис. 2.

Приемный тракт представляет собой приёмник инфракрасных импульсов (ПИИ) на специализированной микросхеме *DA1 (ILMS5360)*. Внутренний полосовой фильтр для частоты поднесущей 36 кГц. Напряжение питания ПИИ +5V. Инфракрасный приемник включен по типовой схеме с резистором *R1*, *R2* и конденсатором *C1*, представляющих собой фильтр для сглаживания помех приходящих по цепи питания. При поступлении инфракрасных импульсов на выходе инфракрасного приемника формируются импульсы низкого уровня.

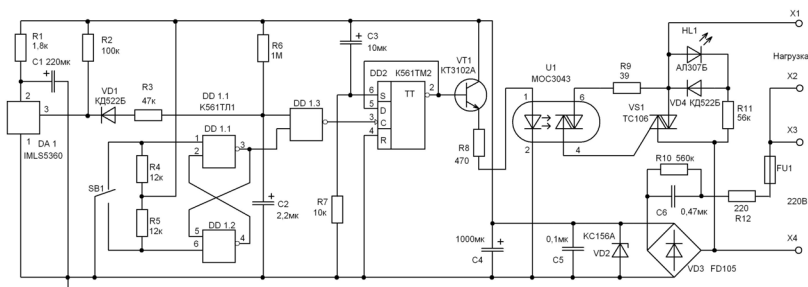


Рис. 2 Электрическая схема модуля дистанционного управления

Преобразователь импульсов. В нормальном состоянии на входе инвертор *DD1.3* держится высокий уровень. Опыты показали, что окружающие приборы, с индуктивной составляющей, например, холодильник или лампы дневного света, оказывали паразитное воздействие на состояние системы, так как в моменты их включения и выключения появлялись мощные импульсы токов в сети питания. С целью защиты от паразитных воздействий собран фильтр *R6C2*, так, что короткого импульса не достаточно чтобы разрядить конденсатор *C2* и соответственно изменить состояние триггера. Как только появляется сигнал, длительностью более чем 1,2с, конденсатор *C2* разрядится через цепочку *R3VD1* с постоянной времени ($\tau = 1.2с$) ниже порога срабатывания триггера и на

выходе триггера Шмитта *DD1.3* появляется сигнал логической "1". Время заряда конденсатора *C2* около 4,5с. Далее стоит триггер *DD2* (*K561TM2*) в счётном режиме, срабатывающий по переднему фронту. Исходя из того, что у выхода триггера *DD2* не хватает мощности для уверенного включения оптопары *DA2*, собран усилитель на транзисторе *VT1*.

Ручное управление осуществляется с помощью смены состояний триггера собранного на элементах *DD1.1* и *DD1.2*.

Коммутатор собран на симисторе *VS1* (*TC 106*). В свою очередь симистор *VS1* управляется оптопарой *DA2* (*МОС3043*), через токоограничивающий резистор *R9*.

Симистор *VS1* выбирают исходя из требуемой мощности нагрузки, причем при работе на нагрузку более 200 Вт следует устанавливать его на теплоотвод.

Индикатор состояния включает в себя. Светодиод *HL1* через токоограничивающий резистор *R11* включен в разрыв между 1 и 2 анодами симистора. Предназначен для индикации работы устройства: в дежурном режиме светится, при включении нагрузки наоборот.

Преобразователь питания собран по бестрансформаторной схеме, что позволяет значительно уменьшить габариты всего устройства. Он состоит из гасящего конденсатора *C6*, диодного моста *VD3* и стабилизатора *VD2* со сглаживающим конденсатором *C4*. Резистор *R12* служит для ограничения начального тока, при зарядке *C6*. Выпрямление тока осуществляется по схеме двухполупериодного выпрямителя в качестве чего служит диодный мост *VD3*. Для устранения пульсаций выходного напряжения +5 В используется емкостной фильтр, выполненный на элементе *C4*.

Экспериментальный образец был изготовлен и успешно испытан. На наш взгляд предлагаемое устройство позволит упростить управление бытовыми электроприборами и сможет существенно облегчить жизнь не только обычным людям, но и людям с ограниченными физическими возможностями.

Список литературы:

1. Халоян А.А. Электроника в вашей квартире. Любительские схемы. Ч. 2. М.: "РадиоСофт", 2003. – 208с.
2. Шрайбер Г. Инфракрасные лучи в электронике . М.: ДМК, 2001. – 240с.