

Шикинова В.С.

*Научный руководитель к.т.н., доцент каф. РТ Докторов А.Н.**Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23**E-mail: niks.shik69@gmail.com***Сборка и проверка работоспособности комплекта «Сигнализация на основе PIR датчика»**

Инфракрасные датчики движения широко применяются в различных системах сигнализации и управления освещением, они работают на основе обнаружения движения человека в охраняемой зоне. Для обнаружения человека используется тепло, изучаемое им в окружающую среду. В данной работе проводилась сборка и анализ работы схемы сигнализации на основе инфракрасного PIR датчика.

После включения питания, когда пироэлектрический инфракрасный датчик PIR обнаруживает инфракрасный сигнал, излучаемый человеческим телом перед ним, слабый электрический сигнал усиливается измерительным трактом на операционных усилителях, включается звуковой сигнал. Когда человек покидает зону обнаружения, сигнализация выключается.

Сборка производилась по приложенной в инструкции схеме (рис. 1)[1].

Рассмотрим принцип работы данного устройства. Выходной сигнал PIR датчика с контакта 2 усиливается каскадом предварительного усиления на транзисторе VT1, а затем поступает на вход каскада усиления на операционном усилителе LM358 (IC2A)[2]. Усиленный сигнал с выхода усилителя подается на один из входов компаратора, служащего для сравнения сигнала от датчика и некоторого порогового сигнала, определяемого цепочкой элементов R10, R11, VD1 и RP1. Переменный резистор определяет опорное пороговое напряжение, с которым сравнивается усиленный сигнал датчика. Таким образом, можно изменять чувствительность схемы. Следующий каскад с операционным усилителем IC3 необходим для организации задержки срабатывания датчика. Пока напряжение на конденсаторе C6 низкое, импульс выходного сигнала от предыдущего компаратора IC2B, поступающего через диод VD2 не проходит через компаратор на операционном усилителе IC3 (LM393). Конденсатор C6 будет заряжаться примерно 30 секунд, что приводит к задержке сигнала тревоги, в то время как VT3, R20 и C7 образуют схему задержки запуска.

Напряжение питания может быть выбрано или 12 В (при подключении к J1) или 6 В (при подключении к J2).

Чем ближе человеческое тело находится к пироэлектрическому датчику, тем сильнее сигнал тревоги.

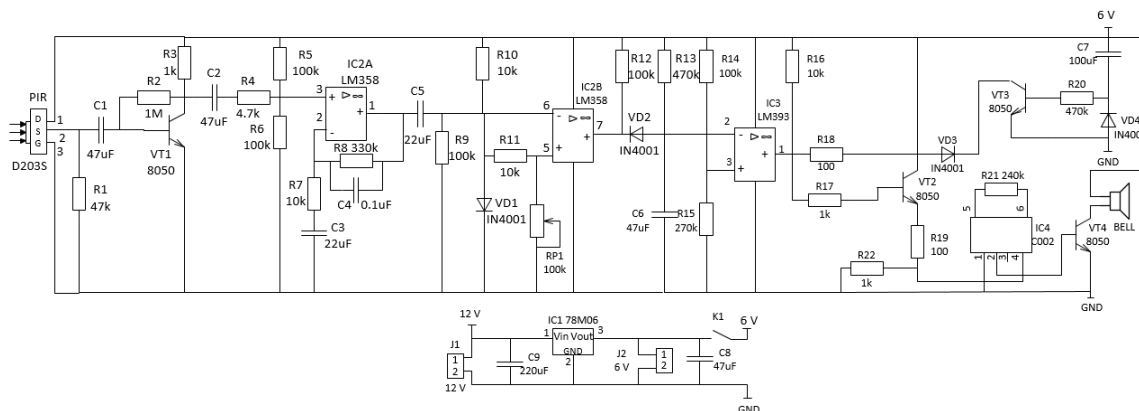


Рис. 1 – Принципиальная схема сигнализации

Собранное устройство (рис. 2) имеет достаточно высокий уровень сложности монтажа: двухсторонняя печатная плата, наличие одновременно выводных и SMD компонентов:

конденсаторов, микросхем 78M06, LM358 и LM393, стабилизатора напряжения, PIR датчика, SMD транзисторов и других элементов.

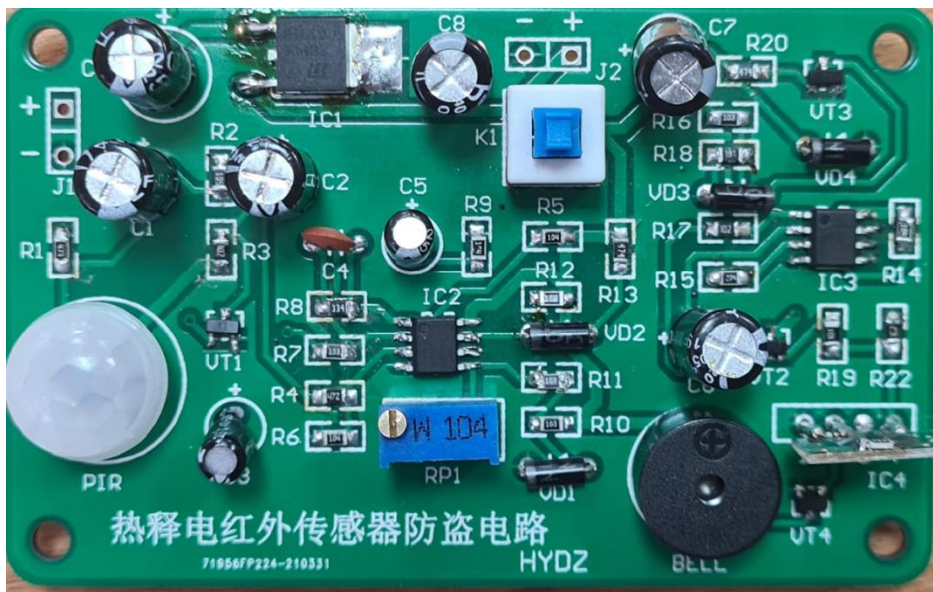


Рис. 2 – Собранная печатная плата

При наладке и проверке работоспособности нужно особое внимание уделять микромодулю IC4, который является звуковым генератором для пассивного пьезоизлучателя (BELL). По отзывам, высока вероятность повреждения или брака данного электронного компонента, поэтому в некоторых случаях можно использовать активный пьезоизлучатель с встроенным звуковым генератором, микромодуль IC4 при этом демонтируется, а контакты 2 и 4 на плате в месте его установки закорачиваются перемычкой.

Схему можно использовать и без звукового модуля и излучателя, используя получаемый импульс постоянного напряжения для включения нужных исполнительных устройств, например, коммутации мощной нагрузки, ламп освещения, передачи сигнала о тревоге с помощью радиопередающих устройств.

Сборка схемы позволяет получить навыки монтажа выводных и smd компонентов, дает представление о двухсторонних печатных платах, методиках сборки двухсторонних печатных плат с металлизацией отверстий.

Литература

1. Инструкция по сборке комплекта [Электронный ресурс]: https://aliexpress.ru/item/1005002085180460.html?gatewayAdapt=glo2rus&sku_id=12000018692242282&spm=a2g0o.order_list.0.0.21efa396ByIz0J
2. Описание микросхемы LM358 [Электронный ресурс]: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm358.pdf>
3. Описание микросхемы LM393 [Электронный ресурс]: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm393.pdf>