

Создание Датчика движения

Автор: Матошенко Алексей Анатольевич
«Московский Дипломатический Кадетский Корпус»
Кадетская Школа Интернат - №11

Руководитель: Лавренова Елена Александровна
Преподаватель физики «МДКК» КШИ №11

Цели и задачи проекта

Цель работы:

собрать датчик движения, используя простые материалы, такие как печатная плата, блок питания, резисторы и динамика. Исследовать основные принципы проектирования и эксплуатации. Выявить критерии анализа такие, как цена, дальность действия датчика и практичность. Сделать его мобильным и простым в использовании. Провести анализ со сферической линзой, а так же с решеткой, которые изменяют дальность действия прибора.

Решаемые задачи:

- Провести самостоятельную сборку отдельных компонентов устройства и провести анализ дальности действия, изменив сферическую линзу на решетку.
- Нахождение аналогов, поиск компонентов, которые позволили бы улучшить работу датчика движения.
- Испытать мощность источника питания и вычислить дальность действия прибора, используя такие приборы как блок питания ROBITON и вычислительную технику

Работа посвящена разработке и исследованию датчика движения сделанного по принципу отслеживании уровня ИК-излучения в поле зрения датчика. Целью данной работы является создание датчика движения, исследования дальности действия лучей и механизмов работы устройства.

Актуальность проекта

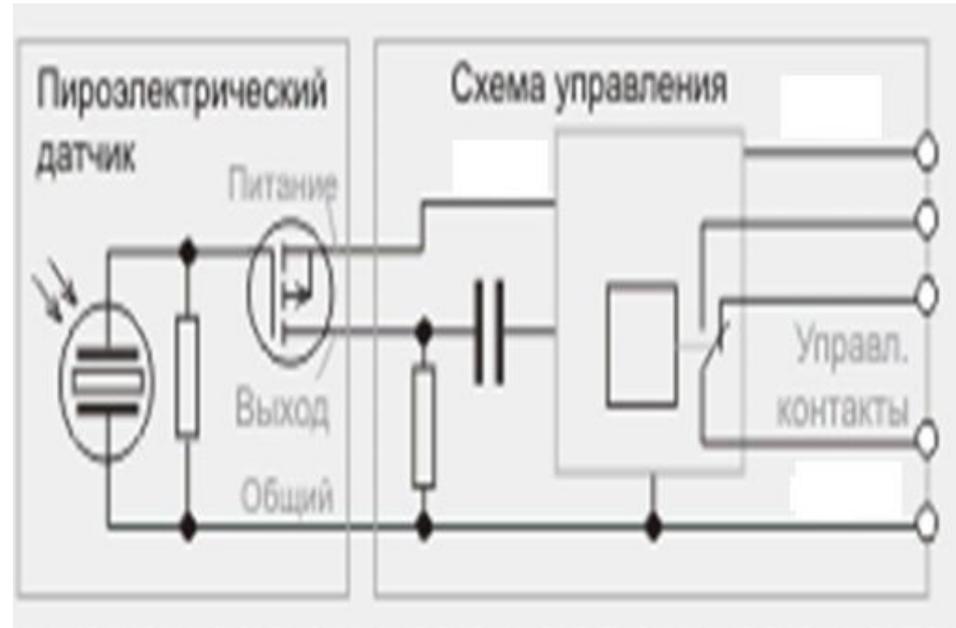
В настоящее время большое внимание уделяется разработке охранных устройств. Датчик движения не является исключением. Такое устройство может использоваться как в быту, так и для охраны. Сегодня можно выделить несколько областей, где такое устройство может быть востребовано:

- Во-первых, это охранная отрасль. В наше время датчик движения очень популярен в этой отрасли. Он стал неотъемлемой частью охранного набора. Датчик движения может быть представлен в сочетании со звуком, светом и даже видеокамерами.
- Во-вторых, автоматизация включения-выключения света, для снижения затрат на освещение. Светильники включаются только при обнаружении человека, если естественного света, например от окон, недостаточно. Затраты на электроэнергию после установки датчика движения (присутствия) снижаются на 40-50%.

Датчик движения



При фоновом освещении заряды уравниваются друг друга, а в моменты возникновения и исчезновения инфракрасного излучения на выходе пиродатчика появляется переменное напряжение. Другими словами, пирозлектрическая пластина датчика с двумя металлическими обкладками способна поглощать электромагнитные волны инфракрасного диапазона. В результате такого поглощения между обкладками пирозлектрика возникает разность потенциалов.



Выходное сопротивление пиродатчика очень высоко, поэтому при практическом использовании на выходе пиродатчика устанавливают транзисторный истоковый повторитель. Упрощенная схема детектора движения, в которой применён пирозлектрический датчик, изображена на рисунке.

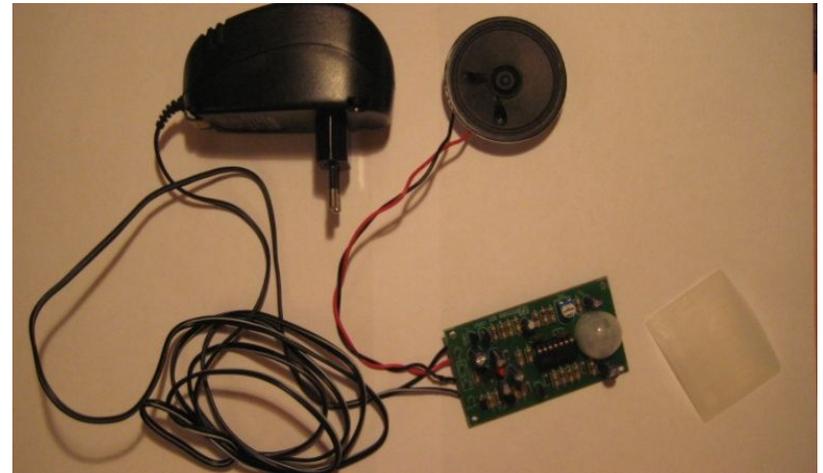
Система в сборе

Соединив блок питания и колонку к печатной плате, получил полностью собранный и готовый к применению прибор.

Общий вид прибора небольшого размера, не требующего больших затрат энергии и места размещения. В данном случае на рисунке показан датчик движения со сферической линзой, а рядом лежит решетка, которые будут влиять на зону чувствительности датчика движения.

Технические характеристики:

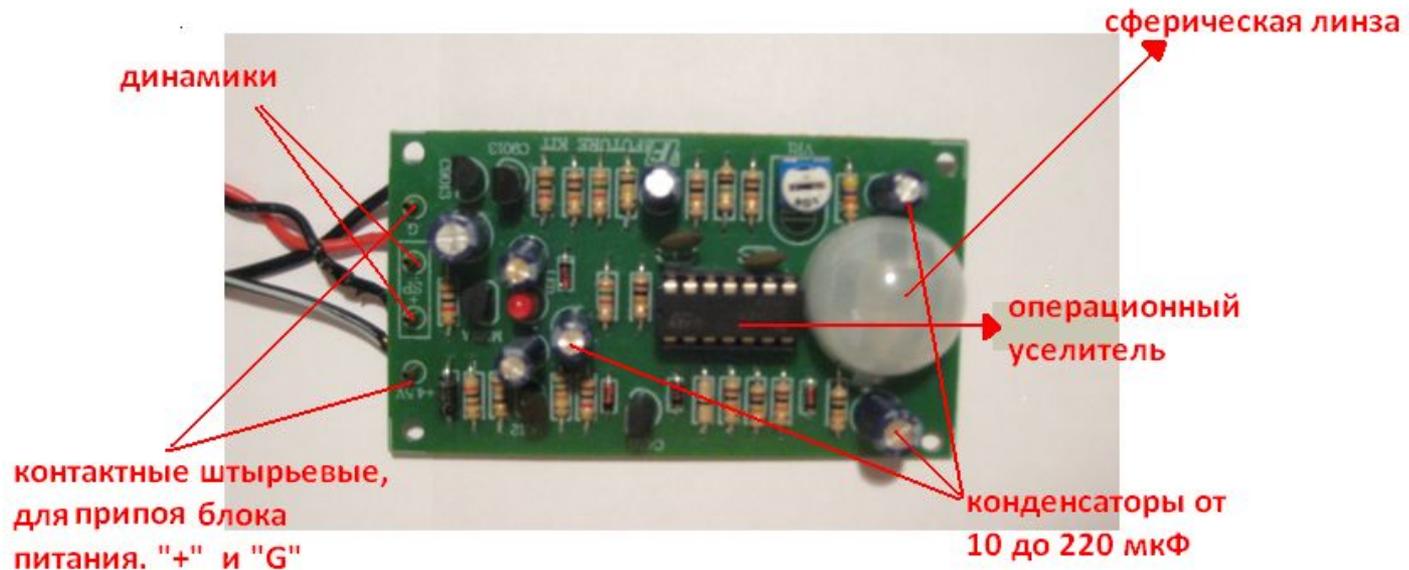
- Напряжение питания, В: 4,5...6
- Ток потребления, не более, мА: 7 мА – ожидание 180 мА – рабочий режим
- Зона действия, м: 5 м (сферическая линза) или 7 м (решётка)
- Размеры печатной платы, мм: 79x50



Исследования зоны чувствительности

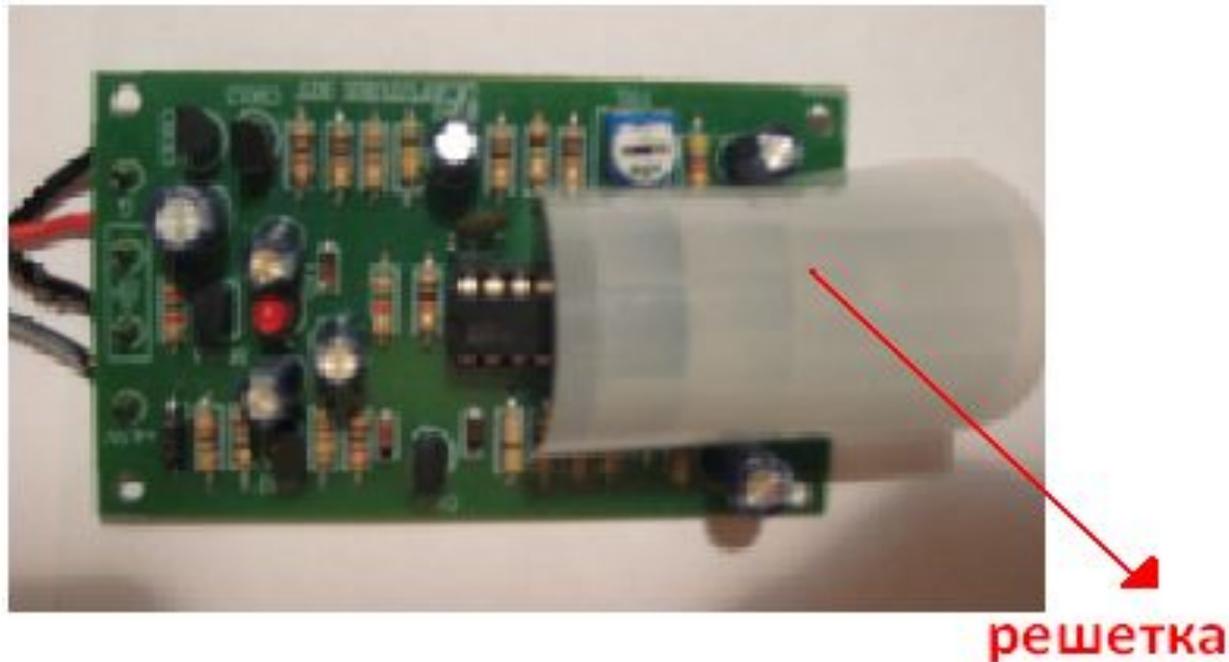
При исследовании зоны чувствительности я использовал сферическую линзу и решетку. Это позволяет варьировать дальностью действия датчика.

1. При использовании сферической решетки максимальная дальность действия прибора составила порядка 5 метров. Сферическая линза обеспечивает больший угол действия системы, но несколько меньшую дальность действия.



Исследования зоны чувствительности

2. Использование решетки вместо сферической линзы, можно добиться увеличения дальности действия датчика движения.



Плоская линза при ограниченном угле действия обеспечивает несколько большую дистанцию срабатывания системы. После замены решетки зона чувствительности датчика движения была увеличена с 5 метров до 7 метров.

Были проведены исследования в различных климатических условиях:

- Туман
- Морозящий дождь и ливень
- Снегопад

1. Выяснилось что при сильном тумане зона чувствительности датчика резко уменьшается с 7 метров до 2. Морозящий дождь не дает никаких видимых изменений, в отличии от ливня. Зона чувствительности при ливне уменьшается, но не так как при сильном тумане (с 7 метров до 5). При снегопаде датчик ведет себя так же, как при дожде.

2. Так же проводился опыт с изменением температуры: Протестировав датчик на улице (-15°C), изменяя температуру от 0°C до 20°C , выяснилось что на работу датчика движения, а так же на зону чувствительности датчика температура не влияет (от -15°C до 20°C)

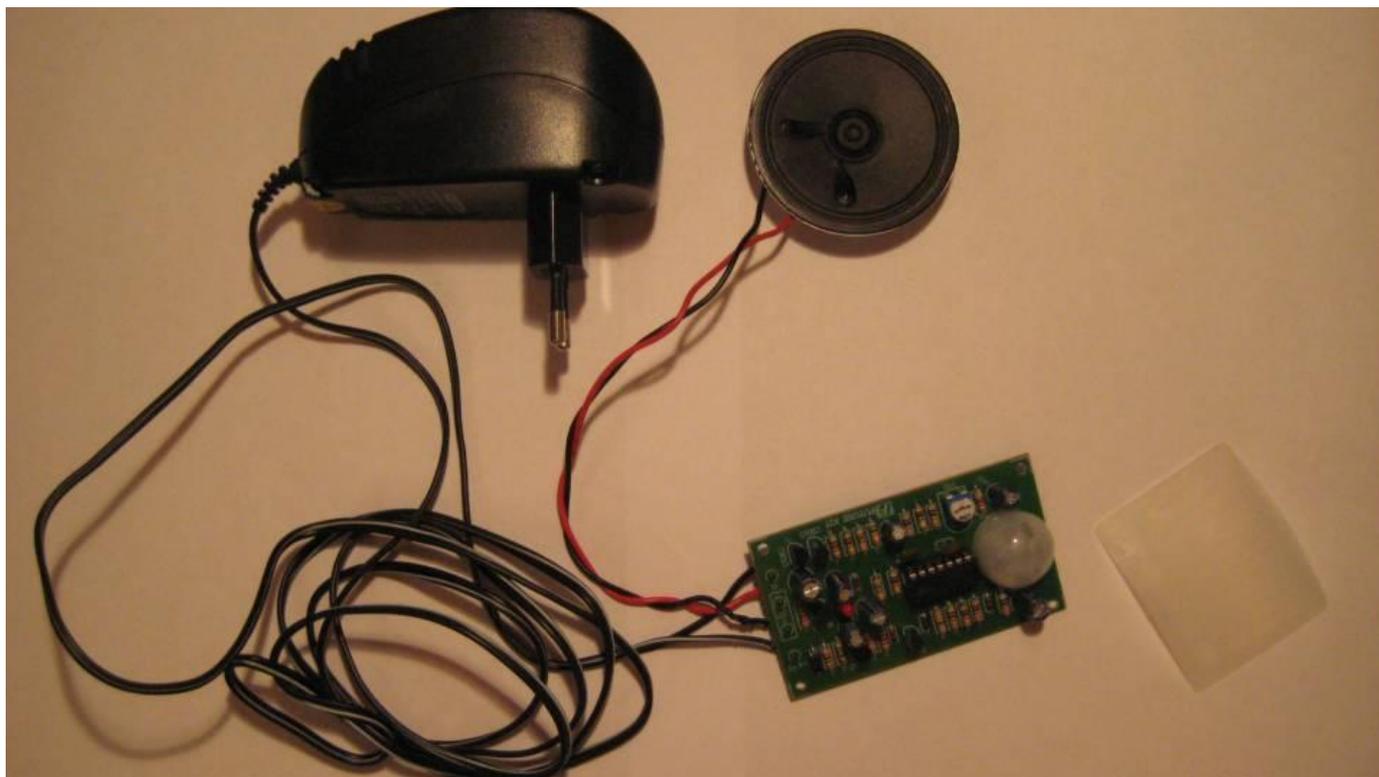
Выводы

- По результатам исследований показано, что созданная система позволяет, обрабатывая ИК изображения, проводить идентификацию объектов закрытые туманностью до 85% или иной непрозрачной (до 80%) для видимого излучения.
- Как видно из опытов, проходя через земную атмосферу, ИК-излучение ослабляется в результате рассеяния и поглощения. Азот и кислород воздуха не поглощают ИК-излучение и ослабляют его лишь в результате рассеяния, которое, однако, для ИК-излучения значительно меньше, чем для видимого света. При малых размерах частиц (воздушная дымка) ИК - излучение рассеивается меньше, чем видимое излучение (что используется в инфракрасной фотографии), а при больших размерах капель (густой туман) ИК – излучение рассеивается так же сильно, как и видимое., поэтому следует учитывать рассеивание и поглощение ИК-лучей, для правильной работы прибора.
- На основе опытов в дождь (плотность не большие размеры капель) установлено, что ИК – излучение практически не рассеивается

Разработка датчика движения позволила нам доказать, что с помощью нехитрого приспособления можно:

- охранять недвижимост и крупные предприятия;
- сократить затраты на электроэнергию путем автоматизации включения - выключения света. Для снижения затрат на освещение. Светильники включаются только при обнаружении человека, если естественного света, например от окон, недостаточно. Затраты на электроэнергию после установки датчика движения (присутствия) снижаются на 40-50%
- обеспечить охрану новыми функциональными возможностями.

Демонстрация прибора



Благодарю за внимание!