

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЙ

Кудзиев А.Г.

г. Владикавказ, МБОУ СОШ № 26, 10 класс

*Научный руководитель: Радченко Т.И., г. Владикавказ, учитель физики, Почётный работник
общего образования РФ, Заслуженный учитель РСО – Алании, МБОУ СОШ № 26*

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте II Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/2017/11/27670>.

Цель данного проекта – изучить принципы определения расстояний с помощью дальномеров.

Задача работы – изучив теоретический материал, изготовить для проведения экспериментов приборы с использованием ультразвука. Данная тема не только интересна, но она имеет также **практическое значение**, которое состоит в том, что и автомобильная промышленность, и сами водители являются заинтересованными лицами в вопросах, связанных с применением, так называемых, парктроников. Тема **актуальна**, так как подобные устройства призваны способствовать безаварийности в действиях водителей. Для промышленности данные приборы будут повышать статус выпускаемого автомобиля тем, что понижают аварийность в процессе эксплуатации машины данного класса.

Объект исследования в данной работе – ультразвук.

Предмет исследования – свойства данных волн, позволяющие применить их в работе дальномеров.

Гипотеза – возможность самостоятельного изготовления дальномеров для проведения полноценных экспериментов.

Методы исследования – для осуществления поставленных задач был изучен соответствующий теоретический материал, который помог чётко сформулировать конкретные задачи и провести планирование работ по изготовлению дальномеров, необходимых для проведения экспериментов по определению расстояний.

Источники информации: учебники по физике, электронике, прикладной физике, а также материалы из Интернета.

Новизна работы – созданы авторские модели ультразвуковых дальномеров для изучения принципов локации. Эти модели

можно использовать в школьном эксперименте при изучении соответствующих тем, а также в системе дополнительного образования.

Авторская модель установки по определению расстояний

Используемые приборы и физические принципы их действия

Полупроводниковый диод – электронный элемент, проводимость которого зависит от направления тока. Это обусловлено p-n – переходом с односторонней проводимостью.

Светодиод – диод, создающий излучение, если ток идёт в прямом направлении.

Биполярный транзистор – радиоэлектронный компонент, обычно с тремя выводами, позволяющий входным сигналам управлять током в электрической цепи. Используется для усиления, преобразования и генерирования сигнала. Может быть электронным ключом. Принцип действия транзистора – одна цепь управляет другой.

Пьезоэлектрики – кристаллы, обладающие свойством продуцировать электрический заряд при их сжатии. Существует обратный пьезоэффект. Под действием электрического напряжения пьезоэлектрик деформируется (сжимается, расширяется, скручивается, сгибается). Исполнительные устройства преобразуют электрическую энергию в механическую. В данной работе механические колебания дают ультразвук. То есть мы рассмотрели основной элемент **ультразвукового генератора**. Если к пьезоэлементу приложить переменный ток соответствующей частоты, то элемент будет сжиматься и расширяться, генерируя ультразвук. В работе нужен для локации и приёмник отражённого сигнала. Тогда пьезоэлемент используется как датчик. Пришедший звук вызовет деформации кристалла и, следовательно, механические колебания преобразуются датчиком в электрические.

Жидкокристаллический дисплей. Здесь используются жидкие кристаллы, которые по структуре являются вязкими жидкостями (следовательно, текут). Но при этом у них есть свойство кристаллов – анизотро-

пия (не одинаковость свойств по разным направлениям). Это обусловлено тем, что молекулы жидких кристаллов имеют вытянутую или дискообразную форму, и они расположены упорядоченным образом. Под воздействием электрических полей ориентация молекул меняется и это влияет на изображение на экране.

Микроконтроллер и микропроцессор. Микроконтроллер – микросхема, предназначенная для того, чтобы управлять электронными устройствами. Он сочетает на одном кристалле функции и процессора, и периферийных устройств (это аппаратура, с помощью которой вводится в компьютер информация или выводится). Там также есть ОЗУ (оперативное запоминающее устройство) и ПЗУ (постоянное запоминающее устройство для хранения массива неизменяющихся данных). Микропроцессор – главная часть – интегральная схема, исполняющая машинные инструкции, то есть код программ. Можно сказать, микроконтроллер – это однокристалльный компьютер для выполнения относительно простых задач. Его программирование осуществляется на разных языках программирования. В данном случае используются известные компиляторы бейсика для МК. В частности Vascom (архитектуры AVR) Компилировать – проводить трансляцию машинной программы с любого языка программирования на машинно-ориентированный язык, то есть компиляция – трансляция программы, составленной на исходном языке высокого уровня, в эквивалентную программу на низкоуровневом языке, который близок к машинному коду.

В работе для изготовления дальномера был использован модуль с двумя пьезоэлементами. Один служит излучателем

ультразвука, а другой – приёмником ультразвуковой волны. Кроме того использовался микроконтроллер (однокристалльный компьютер) в качестве управляющей электроники. Для питания используется аккумулятор на 5 В, который заряжается от компьютера, а затем через разъём подсоединяется к дальномеру. На изделии нужны разъёмы для подключения к компьютеру для установки программы.

Работа осуществляется следующим образом: первый импульс длительностью 10-15 мкс; затем до приёмника доходит отражённая волна.

Модуль сам рассчитывает расстояние и выдаёт на ногу Echo импульс длиной до 25 мс.

На дисплей выводится число, показывающее расстояние до препятствия в сантиметрах. Так как производителями не были предусмотрены буквы кириллицы, поэтому в программе заданы необходимые буквы для записей на дисплее: «Дальномер» и «МБОУ СОШ».

Заключение

Таким образом, результатом данного проекта стало создание двух видов дальномеров, в основе действия которых лежит общий принцип – локация, но осуществляется это с помощью волн совершенно различных по своей природе. При этом автором на базе теоретических сведений из физики был рассмотрен вполне достаточный круг вопросов электроники, которая необходима для создания задуманных приборов. Материал данной работы может быть использован в учебной деятельности с учениками, проявляющими повышенный интерес к физике и технике, так как электроника – это очень современный и актуальный элемент в развитии цивилизации.