

Вначале Вы это видите, ПОТОМ-СЛЫШИТЕ

Возрастная группа: 10-18 лет

Необходимый реквизит:

- Лазерная Указка-измененная так, чтобы вольтаж переменного тока (AC) прилагался параллельно с постоянным током(DC)
- Портативный проигрыватель компакт-дисков или кассет
- Фотодиод или фототранзистор
- Колонки магнитофона с встроенным усилителем
- Модуляционные приспособления: расческа, тальк и т д
- Провод для подсоединения проигрывателя к лазерной указке и к колонкам
- Аппаратура, подсоединяющая все компоненты друг к другу в нужных местах

Цель этого задания

- Определить как звук может быть закодирован и передан в виде радиосигнала
- Увидеть обратимость энергии между светом, электричеством и звуком
- Понять оптические связи

Предистория

Люди слышали о лазере и других специальных видах источников света. Распространённое мирное использование лазера: проигрыватель компакт-дисков, лазерные указки, сканеры в супермаркетах, оптические определители личности и хирургия. Также важно отметить оптическую связь. Многие виды передачи информации на большие расстояния, начиная с телефонных звонков, и, заканчивая интернетом, происходят через лазерные лучи, которые проходят через волоконную оптику. Лазер производит специальный луч света. ЛАЗЕР является аббревиатурой понятия Легкая Амплификация Стимулированная Эмиссией Радиации. Лазеры превращают входящую энергию (электрический, химический или некогерентный (рыхлый) свет) в концентрированный, когерентный (связной) луч видимой, инфракрасной или ультрафиолетовой электромагнитной радиации. Когда мы говорим свет, мы имеем ввиду собрание электромагнитного излучения, видимое невооружённым глазом. Инфракрасное, ультрафиолетовое, электромагнитное излучение обычно называют свет «невидимка».

Выходящий свет лазера, лазерный луч, обычно выглядит как продолжающийся луч с постоянным светом. Но для лазерной связи луч можно изменить, модулировать методом контроля. Эта модуляция может быть или амплитудной модуляцией т.е. АМ, которая меняет силу или мощность луча или частотной модуляцией FM, которая меняет частоту или цвет луча. Эта модуляция добавляет к лучу информацию, которая переносится этим лучём и передаётся на большие расстояния, где её можно получить и использовать. Например, телефонный разговор может быть закодирован в модулированный лазерный луч и послан в США или же через море, под водой, в Европу и Азию, где этот разговор будет расшифрован и услышен в виде голоса говорящего.



Цель

См, диаграмму А- батарея подсоединена через резистор загрузки к фотодиоду, что приводит к обратному смещению. Когда свет попадает на фотодиод, через электрическую цепь начинает проходить ток. Только компонент АС этого тока образует сигнал, который передан через конденсатор к динамику / усилителю.

См, диаграмму Б- лазерная указка состоит из лазерного диода, работающего на батареях постоянного тока. Откройте отсек с батарейками и подсоедините изолированный провод (низкого потока) к положительному и отрицательному терминалам батареек. Вам даже может быть придется разрезать отсек для батарей и повторно подключить батареи к друг другу держателем/зажимом для батарей. Использование разделительного конденсатора, будет препятствовать проходу постоянного тока через схему аудио выхода компакт-диска/кассетного плеера. Подключите аудио выход, обычно используемый для подключения наушников к проводу, подсоединенному к положительному и отрицательному терминалам батарей.

Задание

Объясните цель задания: Добавление информации к лазерному лучу, модулируя луч. Объясните что телефонные, телевизионные и интернет-данные переданы по проводам волоконной оптики смодулированными лазерными лучами.

- Покажите студентам лазерную указку, объясните что она работает на батарейках. Лазер превращает электричество в свет.
- Покажите студентам фотодетектор. Объясните, что он превращает свет в электричество.
- Подсоедините фотодетектор к колонке/усилителю, (диаграмма А) и включите усилитель.
- Направте лазерный луч к фотодетектору. Фотодетектор будет освещен
- Закройте пальцем или рукой исходящий лазерный луч, света на фотодетекторе не будет.
- Прикладывайте и убирайте руку. Вы услышите шелканье в колонках. Объясните, что Вы модулируете силу лазера. А колонки демодулируют её, чтобы производить звук.

- Попросите одного из учащихся подойти к устройству и модулировать лазерный луч. Дайте учащемуся расческу и попросите его/её использовать её как модулятор. Помогите учащемуся научиться двигать расческу так чтобы её зубцы поочередно блокировали, то передавали лазерный луч. В результате пропуска зубчиков расчески через лучи лазера, из колонок можно услышать звуки различной частоты. Попросите нескольких учащихся модулировать лазерный луч, используя несколько расчесок одновременно.
- Попросите одного из учащихся модулировать лазерный луч, используя тальк или расмелченный мел. Создайте в классе полумрак. Если учащийся бросит тальк в лазерный луч, то из колонок будет услышан звук грома, а из лазерного луча одновременно появятся искры.
- Подсоедините проигрыватель компакт-дисков/кассет к лазеру, используя мини коаксиальный провод одним концом подсоединенный к выходу наушников а другим к батарейкам лазерной указки. Диаграмма Б
- Включите проигрыватель. Из колонок появится звук. Заблокируйте лазер и звук остановится. Попросите другого учащегося модулировать лазерный луч, используя расческу в то время как играет музыка.
- Объясните, что таким путём при помощи проводов волоконной оптики информация (разговор, музыка, телевидение, интернет) передаётся по всему миру не в открытом пространстве, а через энергетические столбы, под водой и под землей. Спросите студентов что может произойти если она будет передаваться через открытое пространство (плохая погода, облака, дождь, пыль).

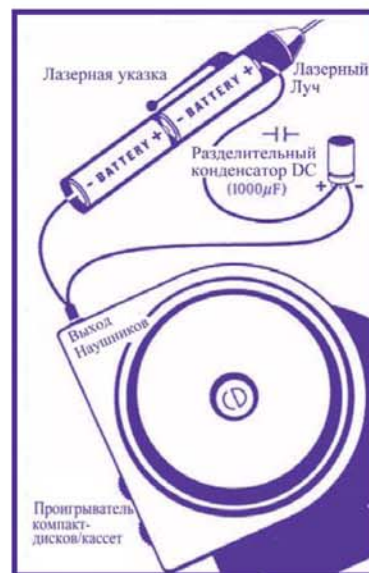


Диаграмма А



Диаграмма В

Заключение

Лазерные системы связи задуманы, спроектированы и построены инженерами. Они задают вопросы, разрабатывают теорию или модель, проверяют их идеи, создают дизайны, строят рабочие модели, и совершенствуют их, пока они не достигнут высшего стандарта работы. Чтобы уметь всё это делать, им нужны глубокие знания в естественных науках и математике. Это задание и обсуждение были написаны для Национальной Недели Инженеров Джеймсом Д. Винн IBM.