

Primeiro Você Ver Depois Você Ouve

Nível de Idade : 10 – 18 anos

Materiais Requeridos

- Apontador Laser – modificado para permitir a voltagem AC a ser aplicada em paralelo a voltagem DC (bateria)
- Toca-CD/cassete
- Fotodiodo ou fototransistor
- Autofalante com estrutura de amplificador
- Dispositivo de modulação : pente, talco, etc.
- Fios para conectar o toca-CD/cassete ao apontador laser e o fotodiodo ao autofalante.
- Instale a ferramenta para segurar os componentes em lugar relativo um ao outro.

Objetivos desta Atividade

- Aprender como o som pode ser codificado e transmitido por um feixe de luz
- Ver como a energia é convertida entre luz, eletricidade e som
- Entender as comunicações óticas

Plano de Fundo

As pessoas estão familiarizadas com lasers como tipos especiais de fontes de energia. As aplicações de lasers não-militares, comuns,, incluem o seu uso em toca-CDs, indicadores de lasers, scanners de supermercado, reconhecimento de caráter óticos e cirurgia. Outro muito importante e bem conhecido uso dos lasers, está nas comunicações óticas. A maioria das transmissões de informações de longa distância, desde as chamadas telefônicas aos dados da internet, é feita com feixes de luz viajando sobre rede de fibras óticas. Laser é um dispositivo que produz um raio de luz especial. Laser é um acrônimo para amplificação da luz pela Estimulação de Emissão de Radiação. Os lasers convertem a energia aplicada (elétrica, química ou luz incoerente) em um concentrado e coerente feixe de radiação eletromagnética visível, infravermelha ou ultravioleta. Comumente é conhecida como a banda visível de radiação eletromagnética que nós podemos detectar a olho nu, i.é, “ver”. A radiação eletromagnética ultravioleta e infravermelha é comumente citada como luz “invisível”.

A potência efetiva luminosa de um laser, o raio laser, é normalmente descrito como um feixe contínuo de força constante. Mas, para comunicações em laser, o feixe pode ser mudado, tal como, modulado de maneira controlada. Esta modulação pode ser na forma de ampla modulação de amplitude, isto é, AM, cuja força ou poder do feixe, ou modulação de frequência, isto é, FM, modifica a frequência ou a cor do feixe. Tal modulação acrescenta informação ao feixe, que pode ser carregada pelo feixe e transmitida para um local distante, onde possa ser extraída e usada. Por exemplo, uma conversação telefônica pode ser codificada em um feixe laser modulada e enviada para os USA ou cruzar os mares da Europa ou Ásia, onde a conversação é decodificada e ouvida a viva-voz.



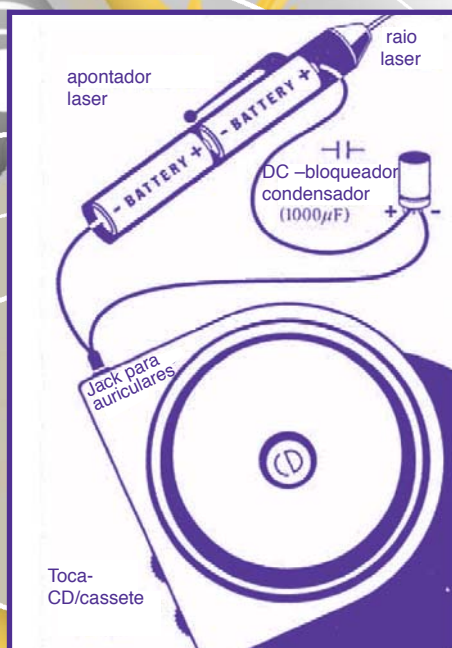


DIAGRAMA A

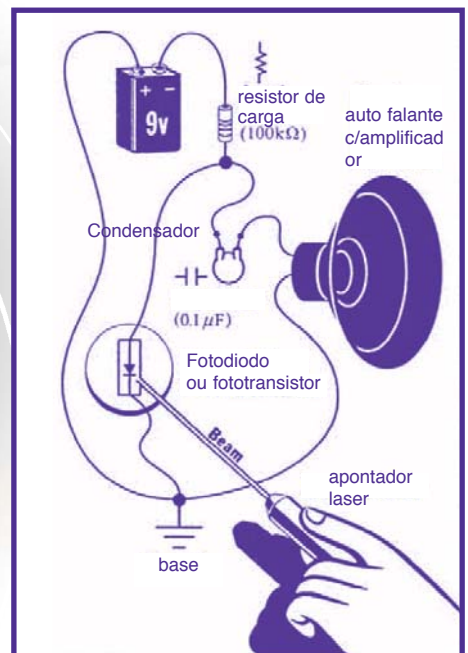


DIAGRAMA B

Circuitos

Veja diagrama A – A bateria está conectada de um resistor pesado para fotodiodo que abastece linhas inversas. Quando a luz incide sobre o fotodiodo, a corrente flui pelo circuito. Apenas o componente AC desta corrente contribui para o sinal que é transmitido pelo condensador para o auto-falante/amplificador.

Veja o diagrama B – O apontador laser consiste em um diodo laser alimentado por baterias DC. Abra o compartimento da bateria e conecte fios isolados (baixa corrente) aos terminais positivo e negativo das baterias. Talvez seja necessário para cortar, abrir o compartimento da bateria e reconectar as baterias com um clipe do cabo de bateria. Use o dispositivo de bloqueio do condensador para prevenir corrente DC que flua pela saída do circuito de toca-CD/cassete. Conecte a saída áudio, normalmente reservada para conexão do fone de ouvido, com os fios que vão para os terminais positivo e negativo das baterias.

Atividade

- Explique o objetivo da demonstração: acrescente informações sobre um feixe laser, pela “modulação” do feixe.
- Explique que telefone, televisão e internet data, são transmitidos sobre fibras óticas pelos feixes modulados laser.
- Mostre aos alunos um apontador laser. Explique que é alimentado pela força de baterias DC. O laser converte a energia elétrica das baterias em luz elétrica.
- Mostre aos alunos o fotodetector. Explique que ele converte energia bruta em energia elétrica.
- Conecte o fotodetector ao autofalante/amplificador (veja circuito A) e ligue o amplificador.
- Direcione o feixe laser para o fotodetector.
- Bloqueie e desbloqueie o feixe laser com a mão ou dedo, então o fotodetector é alternativamente iluminado ou escuro. Um clique de som será ouvido no autofalante. Explique que você está modulando a força do feixe laser e o autofalante está desmodulando-o para produzir som.

- Chame um aluno para subir ao local onde está o aparelho e modular o feixe laser. Dê ao aluno um pente e convide-o a usá-lo como um modelador. Ajude-o a descobrir como mover o pente para que os dentes bloqueiem alternativamente e transmita o feixe laser. Pelo desenho dos dentes do pente, o feixe varia de velocidade, sons de várias frequências podem ser produzidos pelo autofalante. Chame outros alunos para usar alguns pentes para modular simultaneamente o feixe laser.
- Convide outro aluno para modular o feixe laser usando pó de talco ou giz. Abaixee as luzes da sala. Quando o aluno jogar o pó sobre o feixe, ouve-se um ruído como trovão, do autofalante, ao mesmo tempo, vê-se uma luz espalhando-se das partículas de pó.
- Conecte o toca-CD/cassete com o laser usando um cabo minicoaxial, numa das extremidades, na entrada do fone de ouvido e a outra conectada às baterias que alimentam o laser (veja circuito B).
- Ponha uma música no CD/cassete. O som emergirá do autofalante. Bloqueie o feixe laser e o som irá parar. Convide um aluno a modular o feixe laser com um pente de acordo com a música tocada.
- Explique que isto é um meio de informação (conversação, música, TV, internet data) que está sendo enviada ao redor do mundo, com cabos de fibra óticas conduzindo a luz ao longo dos pólos utilizados, sob o solo, ou água e preferivelmente viajando livre pelo espaço. Pergunte aos alunos o que pode dar errado se a luz viajar pelo espaço livre (mau tempo, nublado, chuva, poeira)..

Conclusão

Os sistemas de comunicações lasers são concebidos, desenhados e construídos pelos engenheiros. Eles levantam questões, desenvolvem teorias ou um modelo, testam idéias, criam esboços, constroem protótipos e aperfeiçoam-no até encontrar padrões de desempenho. Para fazerem isto, eles precisam de um forte respaldo em matemática e ciência. Esta atividade e discussão foi escrita por “National Engineers Week” (Semana Nacional dos Engenheiros), por James J. Wynne, da IBM.
Web sites: www.ibm.com; www.watson.ibm.com/leo.