



Universidade Federal de Uberlândia

Sugestões de projeto para a disciplina de Eletrônica Analógica 1

Prof. Alan Petrônio Pinheiro

Departamento de Engenharia Elétrica

Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações (*campus* Patos de Minas)

Versão 1.0 - Fevereiro 2013

A disciplina de "Eletrônica Analógica 1" prevê um projeto final que corresponde a 30% da nota da disciplina e tange à aspectos práticos. Este projeto deve envolver os temas básicos cobertos pela disciplina. O aluno também é incentivado a buscar novos conteúdos que podem ser agregados ao projeto através da pesquisa individual.

Na seqüência são listados algumas sugestões de projetos individuais que podem ser implementados pelos alunos. Os projetos possuem requerimentos mínimos mas o discente é fortemente recomendado incrementar estes requerimentos haja visto que a avaliação é comparativa! Assim, aquele que produzir o melhor projeto, ganhará a maior nota. Os projetos subseqüentes serão pontuados em função deste avaliado como melhor. Os alunos podem individualmente ou em grupo sugerir outros projetos ao professor que avaliará seu grau de dificuldade técnica, tecnologia e mérito. Deste modo, os alunos estão livres para escolher uma destas sugestões ou sugerir outras.

Projeto A - Fonte de alimentação transistorizada

Neste trabalho deve ser construída uma fonte de alimentação elétrica com os seguintes requerimentos mínimos:

- i. saída de 5v e 12v a 1A;
- ii. a saída pode ter uma tensão regulável por um potenciômetro com uma faixa de valores que atinja 5 e 12V podendo extrapolar esta faixa. Neste caso, este requerimento entra em contradição com o requerimento i e o aluno deve escolher algum deles sendo este o mais recomendável;
- iii. a fonte deve ter proteção de curto na saída;
- iv. a fonte deve ter LED's indicadores para facilitar seu uso e todos os dispositivos de proteção contra queima e uso possíveis (no mínimo chave seletora 127/220 e fusível) e deve funcionar para os dois tipos de tensão de alimentação de linha: 127/220V.

Projeto B - Lâmpada de LED

Neste projeto o aluno deve desenvolver uma lâmpada utilizando LED's como elementos de iluminação. Abaixo segue uma lista de observações e requerimentos para o projeto:

- i. deve ser construída uma lâmpada a LED que gaste a menor quantidade possível de energia (no máximo 15W incluindo o circuito eletrônico de alimentação) e a maior luminescência possível com o maior ângulo de abertura.
-

- ii. Pode-se utilizar artifícios de reflexão e técnicas de Luminotécnica para aumentar o grau de eficiência luminosa da lâmpada (não se esqueça de levar em consideração o custo do dispositivo produzido);
- iii. a escolha dos LED's e sua quantidade é crucial para o projeto e o aluno está livre para escolher o modelo que julgar mais adequado assim como a quantidade desde que leve em conta os custos e a potência máxima;
- iv. o design da lâmpada também será levada em consideração. Nestes termos, é importante que o aluno tente compactar a placa de alimentação o máximo possível e os LED's estejam arrançados em uma disposição geométrica que otimize a iluminação e ao mesmo tempo seja viável;
- v. a lâmpada pode ser 127 ou 220V (se preferir, pode até fazer bivolt com chave seletora) e deve ter um "bocal" compatível com os que se vêem como padrão nas casas do Brasil;
- vi. outra opção é fazer uma lâmpada a LED para iluminação de pinturas a óleo (quadros). Neste caso a lâmpada deve ser ligada a uma tomada 110/220, não pode ter mais que 4W e deve produzir uma iluminação suficiente para iluminar um quadro e ser a mais compacta possível. Para maiores informações sobre iluminação de pinturas a óleo, consultar o professor;

Projeto C - Amplificador de áudio

Neste projeto o aluno deve projetar um amplificador de áudio transistorizado (sem usar AMP-OP) com as seguintes características:

- i. deve aumentar em pelo menos duas o sinal de áudio emitido por uma placa de som de um computador. A energia necessária para dar o ganho de tensão/corrente pode ser retirada da porta USB ou de qualquer outra porta do computador ou até mesmo diretamente da fonte de alimentação do computador. Verifique antes os valores máximos de corrente que podem ser requisitados destas portas ou fonte;
- ii. assim, seu projeto deve ter um conector que deve ser ligado a saída da placa de som e também a algum ponto de alimentação. A saída de seu circuito será um conector fêmea de áudio onde o usuário poderá conectar o fone de ouvido ou uma caixa de som;
- iii. seu projeto deve ocupar o menor espaço possível e preferencialmente (mas não obrigatoriamente) estar encapsulado em uma caixa onde se tenha apenas as conexões necessárias;
- iv. será também permitido ao aluno projetar um amplificador para um microfone. A saída de seu amplificador deve ser ligada a uma caixa de som e sua entrada de dados é o próprio microfone;
- v. em qualquer um dos casos de aplicação, a distorção do áudio deve ser a mínima possível e quanto maior o ganho, sem prejudicar a qualidade do áudio, melhor o projeto. Se o aluno desejar, pode controlar o ganho através de um potenciômetro ou qualquer outro elemento que permita ao usuário controlar este ganho (i.e., volume).

Projeto D - Transmissor FM

Neste projeto é solicitado que o aluno faça um transmissor FM com as seguintes características:

- i. pegue um sinal na entrada e o module e transmita em sua saída na faixa de frequência que desejar (preferencialmente entre 80 e 100 MHz);
 - ii. a banda base de entrada de seu circuito pode ser a faixa de frequência que o aluno desejar. Contudo recomenda-se que não seja uma faixa superior a 10KHz (a maior parte do espectro de voz está nesta faixa);
-

- iii. se desejar, como sugestão, o aluno pode pegar diretamente o sinal de voz de um aparelho telefônico fixo (que chega até 4KHz) e transmiti-lo por FM. Assim, o aluno deverá acoplar seu circuito ao aparelho de telefone pegando diretamente deste o sinal de voz. Um som com capacidade de sintonizar nesta faixa (veja antes se o espectro não está sendo ocupado por alguma emissora ou outro aparelho) será capaz de reproduzir em seus alto falantes a voz do telefone;

Projeto E - Gerador de forma de onda usando o circuito integrado

Neste projeto o aluno deverá construir um aparelho capaz de gerar diferentes formas de onda em sua saída e que atenda aos seguintes requisitos mínimos:

- i. produzir pelo menos três tipos de formas de onda diferentes. Para gerar estas ondas, o aluno pode utilizar circuitos integrados (CI's) capazes de produzir estas ondas como é o caso do [8038](#) ou similares mais recentes. Note também que o CI pode produzir variações de frequência na forma de onda;
- ii. mesma embora se possa usar CI's próprios, outra opção é utilizar osciladores para gerar ondas quadradas, senoidais e triangulares e ligá-las;
- iii. para escolher o tipo de onda de saída, o projeto pode utilizar um multiplexador analógico (ver o CI [4051B](#)) e pra escolher o canal de saída, pode utilizar botões do tipo "DIP switch 2 vias";
- iv. além de escolher o tipo de saída, o usuário deve também ter a opção de (i) altear por um potenciômetro - ou similar - a frequência da onda de saída (a faixa de valores que a frequência pode variar ainda não é muito relevante mas deseja-se que seja a maior possível) e (ii) por um segundo potenciômetro - ou similar - a amplitude (i.e., ganho) que o seu circuito dará ao sinal. Espera-se que ele seja capaz de alcançar valores de pico de tensão de pelo menos 5V;
- v. é desejável que as saídas tenham algum tipo de proteção contra curto, corrente drenada ou inversão de polaridade.

Critérios e observações importantes:

- A apresentação deverá ser feita individualmente e provavelmente será feita tendo como público os colegas de classe. Na apresentação os alunos deverão levar o protótipo e o esquemático do circuito (feito preferencialmente no MultiSim) para avaliar a simulação, a [PCB](#) e o protótipo.
 - Os alunos que foram avaliados como tendo os melhores projetos deverão enviar ao professor até a data a ser definida, um "relatório" no formato de web page (html) para que sejam publicados na internet e divulgados como forma de reconhecimento de seu mérito e referência para futuros alunos da disciplina. O professor irá prover a estes que desejarem um modelo padrão e as ferramentas computacionais necessárias para produção deste "relatório" no formato html assim como diretrizes para produzir seu conteúdo. As notas só serão lançadas após receber este relatório. Aos demais alunos não há necessidade de confecção de relatórios.
 - Todos os projetos devem ter uma PCB e não será permitido, salvo alguma exceção aberta pelo professor, circuitos em protoboard. O layout da PCB deve ser exibido na apresentação;
 - O custo financeiro do protótipo também deve ser apresentado.
 - O aluno que desejar usar partes prontas de outros projeto em seu protótipo pode fazê-lo desde que antes consulte o professor e tenha autorização deste.
 - Os projetos serão julgados sob duas diferentes perspectivas: a do usuário e a do projetista.
-

- Cada um dos projetos tem um nível diferente de dificuldade e isto será levado em consideração na avaliação dos projetos que terão diferentes níveis de rigores segundo seu grau de dificuldade.

Quais dúvidas devem ser tiradas com o professor pessoalmente. A data de entrega e apresentação dos projetos será publicada na home page da disciplina. Trabalhos entregues em data posterior serão desconsiderados. Exceções podem ser abertas desde que o aluno comunique com antecedência a possibilidade de atraso ao professor e a justifique.
