

ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

Ciência da Computação

2ª Série

Eletricidade e Eletrônica

A Atividade Prática Supervisionada (ATPS) é um procedimento metodológico de ensino-aprendizagem desenvolvido por meio de etapas, acompanhadas pelo professor, e que tem por objetivos:

- ✓ Favorecer a autoaprendizagem do aluno.
- ✓ Estimular a corresponsabilidade do aluno pelo seu aprendizado.
- ✓ Promover o estudo, a convivência e o trabalho em grupo.
- ✓ Auxiliar no desenvolvimento das competências requeridas para o exercício profissional.
- ✓ Promover a aplicação da teoria na solução de situações que simulam a realidade.
- ✓ Oferecer diferenciados ambientes de aprendizagem

Para atingir estes objetivos, a ATPS propõe um desafio e indica os passos a serem percorridos ao longo do semestre para a sua solução.

Aproveite esta oportunidade de estudar e aprender com desafios da vida profissional.



AUTORIA:

Eberval Oliveira Castro
Faculdade Anhanguera de Jundiaí

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Ao concluir as etapas propostas neste desafio, você terá desenvolvido as competências e habilidades que constam, nas Diretrizes Curriculares Nacionais, descritas a seguir.

- ✓ Desenvolver visão sistêmica e holística da área.
- ✓ Conhecer os aspectos teóricos, científicos e tecnológicos relacionados à computação.
- ✓ Identificar, analisar, documentar e solucionar problemas e necessidades passíveis de solução via computação.
- ✓ Desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica.

Produção Acadêmica

- Relatório 1 – Campo, Potencial e Diferença de Potencial.
- Relatório 2 – Análise e Simulação de Circuitos Elétricos.
- Relatório 3 – Modelagem e Projeto do Circuito Gerador de *RESET*.
- Relatório Final – Circuito *Reset* e Regulador de Tensão Transistorizado.

Participação

Para a elaboração desta atividade, os alunos deverão previamente organizar-se em equipes e entregar seus nomes, RAs e *e-mails* ao professor da disciplina. Essas equipes serão mantidas durante todas as etapas.

DESAFIO

Pode-se definir Eletricidade como sendo o ramo da ciência que estuda os fenômenos decorrentes da presença e do fluxo de carga elétrica¹, estando amplamente presente na vida dos seres humanos desde eventos da natureza como descargas atmosféricas e auroras austrais e boreais, bem como tecnologias que usam tais fenômenos como as telecomunicações, o sistema de geração e distribuição elétrica e os inúmeros equipamentos usados em nosso cotidiano cujo funcionamento é baseado na eletricidade.

A Eletrônica, por sua vez, é o ramo da ciência e tecnologia que estuda o controle do movimento dos elétrons em diferentes tipos de meios. O seu estudo propiciou o surgimento de diversas tecnologias no último século e ela é a base para muitos outros ramos da ciência contemporânea.

A eletricidade e a eletrônica transformaram profundamente a forma de interagirmos, permitindo o surgimento dos computadores pessoais e dos sistemas de telefonia em grande escala, o que inclui a telefonia celular, além de possuir um papel muito importante em diversas áreas da indústria.

Computação digital, telecomunicações, automação e controle de processos industriais são apenas alguns exemplos de áreas cujo surgimento se deu por meio do desenvolvimento dos estudos em eletricidade e eletrônica.

¹ GUSSOW, Milton. *Eletricidade básica*. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 2008.



Figura 1: Robô operando em processo de fundição.

(FONTE: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Automation_of_foundry_with_robot.jpg).

Acesso em: 26 abr. 2013.

A figura 1 apresentada mostra um robô operando em uma fundição. O controle dinâmico deste robô é um exemplo de aplicação industrial da eletrônica moderna.

Uma das aplicações mais comuns da eletrônica é a conversão de energia de corrente alternada, da rede elétrica, para eletricidade em corrente contínua capaz de alimentar os componentes e circuitos eletrônicos.

Objetivo do Desafio

Projetar, simular e construir um **circuito de Reset** bem como um **regulador de tensão transistorizado** para estabilizar a tensão advinda de um retificador a fim de alimentar um sistema computacional. Toda documentação deverá ser organizada em relatórios para serem entregues ao professor da disciplina.

Livro-Texto da disciplina:

A produção desta ATPS é fundamentada no livro-texto da disciplina, que deverá ser utilizado para solução do desafio:

BOYLESTAD, Robert L. *Introdução à Análise de Circuitos*. 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2006.

ETAPA 1 (tempo para realização: 5 horas)

- ✓ **Aula-tema: Eletrização e Cargas Elétricas. Campo, Potencial e Diferença de Potencial. Corrente Elétrica.**

Esta atividade é importante para que você possa adquirir os conhecimentos básicos necessários para o desenvolvimento do desafio proposto.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Equipe)

Fazer uma pesquisa no livro texto (BOYLESTAD, Robert L. *Introdução à Análise de Circuitos*. 10ª ed. São Paulo: Pearson, 2006) e em outros livros complementares sobre o tema “Fundamentos da Eletrostática”, elaborando um resumo com, no máximo, duas páginas.

Sugestão de pesquisa:

- TIPLER, Paul A. *Física para cientistas e engenheiros*. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

Passo 2 (Equipe)

Tomar como base a pesquisa anterior, responder as seguintes perguntas apresentadas a seguir e incluir no resumo:

1. De que se constituem as cargas elétricas?
2. Sobre o que trata a Lei de Coulomb? Dê um exemplo para ilustrar sua resposta.
3. O que é Campo Elétrico? Como ele pode ser gerado?
4. O que é Potencial Elétrico?
5. Pode-se dizer que DDP (Diferença de Potencial) é o mesmo que Tensão Elétrica?

Passo 3 (Equipe)

Supor que duas cargas pontuais $Q_1 = 1,5 \text{ uC}$ e $Q_2 = -3,6 \text{ uC}$, estão localizadas em ambiente de vácuo, respectivamente em (2,4) e (0,2). Responder qual seria a intensidade da força devido a estas duas cargas atuando sobre um elétron localizado em (1,3)? Anotar todos os passos para a solução deste problema.

Passo 4 (Equipe)

Formatar todo material gerado nesta Etapa segundo as normas no item “Padronização” e compor o **Relatório Parcial 1 - Campo, Potencial e Diferença de Potencial**, que será entregue conforme planejamento de seu professor. Não se esquecer de citar todas as fonte de pesquisa e referenciá-las no texto.

ETAPA 2 (tempo para realização: 5 horas)

✓ Aula-tema: Componentes Elétricos Básicos: Capacitor, Resistor e Indutor.

Esta atividade é importante para que você aprenda a simular circuitos elétricos usando ferramenta computacional e possa usar esta habilidade no desenvolvimento do desafio.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Equipe)

1. Supor que em um sistema computacional é necessária uma tensão de referência de 7,5V para uma aplicação de *interface*. Considerando o circuito divisor de tensão a seguir, calcular a relação entre R1 e R2 capaz de gerar a tensão necessária. Anotar os resultados obtidos.

Obs.: Para efeitos de projeto, considerar que a corrente no ramo da tensão de referência (REF) é desprezível.

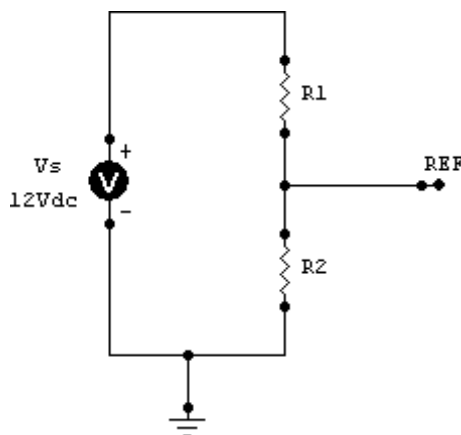


Figura 2 – Divisor de tensão.
(Fonte: elaborada pelo autor)

2. Encontrar e anotar o valor da corrente no ramo central (resistor de 4 ohms) do circuito a seguir.

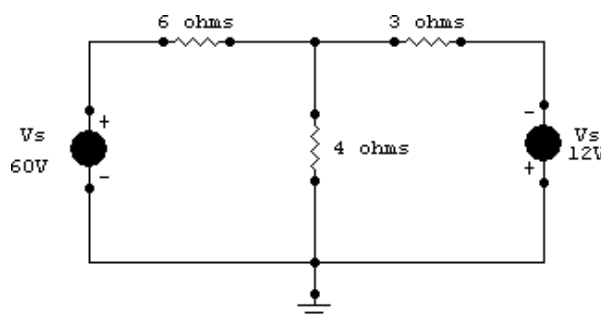


Figura 3 – Circuito com duas fontes de tensão.
(Fonte: elaborada pelo autor)

Passo 2 (Equipe)

Realizar a simulação dos circuitos das Figuras 2 e 3 usando um *software* disponível no laboratório da sua faculdade e anotar os resultados. Em caso de dúvidas, pedir orientação ao seu professor.

Sugestão

A referência abaixo contém um tutorial para o *software* de simulação *Circuit Maker*, versão para estudantes, que pode ser adquirido gratuitamente por meio da *Internet*:

- CASTRO, E.O. *Introdução ao uso do simulador de circuitos CircuitMaker Student 6.2c para o apoio no ensino-aprendizado de Eletricidade e Eletrônica*. Disponível em: <<http://tyni.cc/artigo-circuit-maker>>. Disponível também em: <<https://docs.google.com/a/anhanguera.com/file/d/0B6lEwIAJrF67N2NmNTZkMzUtNWQxYS00YjMyLWEyYjUtZmM1ZWE4NmU0YjRk/edit?authkey=CJTclaIM>>. Acessos em: 25 abr. 2013.

Passo 3 (Equipe)

Responder às questões abaixo:

1. Explicar a Primeira Lei de Ohm.
2. Explicar a Segunda Lei de Ohm.
3. Explicar a técnica de análise de circuitos por divisor de tensão.
4. Explicar a técnica de análise de circuito por superposição.
5. Como se dá a transformação de fontes nos circuitos usando os teoremas de Thévenin e de Norton? Exemplificar.
6. Qual técnica seria usada pela sua equipe na análise do circuito da figura 3? Explicar.

Passo 4 (Equipe)

Escrever um relatório denominado **Relatório Parcial 2 - Análise e Simulação de Circuitos Elétricos**. O documento deve conter os cálculos realizados na análise do circuito da Figura 2, os resultados da simulação e as respostas às questões anteriores. Formatar o relatório segundo as normas do item “Padronização” e entregar ao professor da disciplina conforme planejamento realizado por ele.

ETAPA 3 (tempo para realização: 5 horas)

- ✓ **Aula-tema: Carga e Descarga de um Capacitor - Circuito RC. Circuito RC. Circuito RC.**

Esta atividade é importante para que você projete e um circuito de *Reset* RC para um sistema computacional.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Equipe)

Considerar o circuito da Figura 2 como arquitetura inicial para o gerador de sinal de *RESET*, em que a tensão no capacitor é de 0V todas as vezes que o circuito é ligado e que, com o passar do tempo, a tensão aumenta tendendo a +5V (padrão TTL - *Transistor-Transistor Logic*). Pelo padrão TTL, o nível lógico baixo garantido está localizado entre 0V e 0,8V e o nível lógico alto garantido localizado entre 2,0V e 5,0V. Discutir com seu grupo de trabalho sobre o comportamento deste circuito anotando os resultados da discussão.

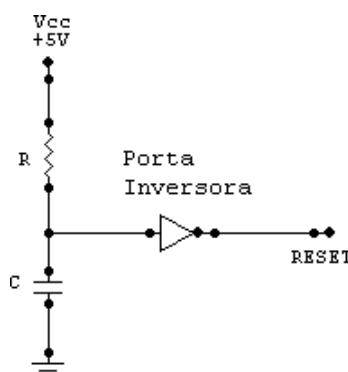


Figura 4 – Circuito para um pino de reset.
(Fonte: elaborado pelo autor)

Passo 2 (Equipe)

Modelar o circuito da figura 2 aplicando as Leis de Kirchhoff e anotar os passos realizados.

Passo 3 (Equipe)

Calcular a relação RC capaz de garantir que a tensão na entrada da porta lógica inversora não alcance 0,8V antes de 10ns após a energização do circuito. Isto garantirá o tempo necessário para o *setup* do sistema digital ao qual o circuito estará ligado. Anotar os cálculos realizados.

Passo 4 (Equipe)

Escrever um relatório denominado **Relatório Parcial 3 – Modelagem e Projeto do Circuito Gerador de RESET**. O documento deve conter os detalhes da modelagem do circuito além das considerações realizadas ao determinar a relação RC. Entregar o relatório ao professor da disciplina formatado segundo o item “Padronização”.

ETAPA 4 (tempo para realização: 5 horas)

✓ Aula-tema: Dispositivos Semicondutores: Diodos e Transistores.

Esta atividade é importante para que você simule um circuito regulador de tensão baseado em transistor bipolar de junção.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

PASSOS

Passo 1 (Equipe)

Considerar a Figura 5 apresentada a seguir que mostra um circuito regulador série com seguidor Zener. Ele usa um transistor bipolar de junção, chamado transistor de passagem, e um diodo Zener em sua estrutura. O resistor R_L representa a carga que está sendo alimentada. Este circuito pode ser usado como o último estágio de uma fonte de tensão CC.

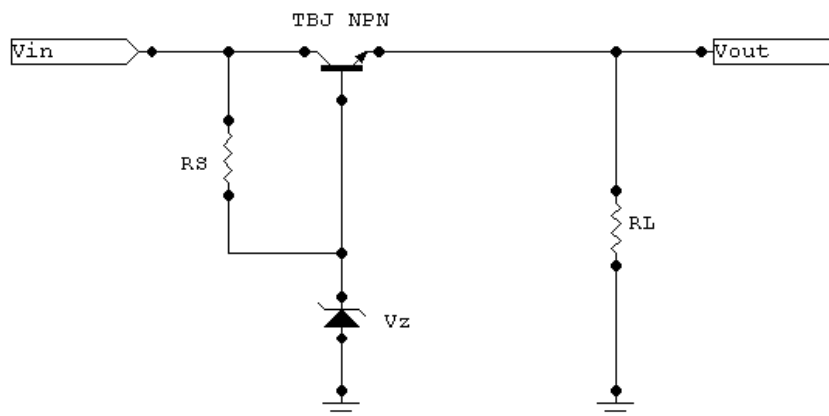


Figura 5: Circuito regulador de tensão em série.

Em um regulador de tensão série do tipo apresentado, a tensão de saída é uma função da tensão de Zener V_Z do diodo e da tensão na junção V_{BE} do transistor, e o seu valor é dado por:

$$V_{out} = V_Z - V_{BE}$$

Para um bom efeito de regulação, é vantajoso manter a tensão de entrada pelo menos 2,5 volts acima da tensão de saída.

Dica: Você pode escolher R_S aproximadamente igual a $10 \times R_L$.

Considerando a mesma carga usada no passo anterior, calcule a tensão de Zener ideal para ser usada de modo a se obter uma tensão de saída de aproximadamente 12 volts.

Passo 2 (Equipe)

Utilizar os cálculos realizados no passo anterior e adicionar o estágio de regulação à sua simulação de modo a obter os dados do sistema completo. Anotar todos os procedimentos realizados e fazer recortes de tela (*print screen*) de modo a ilustrar o seu relatório.

Passo 3 (Equipe)

Buscar em lojas de componentes eletrônicos da sua região pelos componentes necessários para a implementação do circuito projetado. Provavelmente haverá diversas opções do mesmo componente (por exemplo, TBJ, diodo Zener). Fazer o *download* das folhas de dados dos componentes e escolher um deles para ser usado no seu projeto levando em consideração custo, características elétricas e outros parâmetros que a sua equipe julgar importante, não se esquecendo de justificar a escolha. Usando os dados obtidos, montar uma tabela contendo o

orçamento detalhado do projeto. Reunir também as folhas de dados (*datasheet*) dos componentes usados.

Passo 4 (Equipe)

1. Adquirir (opcionalmente, a critério do professor da disciplina) os componentes necessários para a implementação e, sob a supervisão do professor (ou técnico de laboratório), construir um protótipo do circuito filtro projetado.
2. Reunir todas as informações e dados gerados para a confecção do **Relatório Final – Circuito Reset e Regulador de Tensão Transistorizado**.
3. Entregar ao seu professor um CD-ROM contendo os arquivos da simulação realizada (.CKT) e demais arquivos que julgar importantes como *datasheets* e manuais. Entregar também neste CD-ROM o arquivo (.DOC) com o relatório Final. Caso tenha realizado a implementação, levar o protótipo desenvolvido para apresentação seguindo as orientações do seu professor.

Padronização

O material escrito solicitado nesta atividade deve ser produzido de acordo com as normas da ABNT, com o seguinte padrão (exceto para produções finais não textuais):

- em papel branco, formato A4;
- com margens esquerda e superior de 3cm, direita e inferior de 2cm;
- fonte *Times New Roman* tamanho 12, cor preta;
- espaçamento de 1,5 entre linhas;
- se houver citações com mais de três linhas, devem ser em fonte tamanho 10, com um recuo de 4cm da margem esquerda e espaçamento simples entre linhas;
- com capa, contendo:
 - nome de sua Unidade de Ensino, Curso e Disciplina;
 - nome e RA de cada participante;
 - título da atividade;
 - nome do professor da disciplina;
 - cidade e data da entrega, apresentação ou publicação.

Para consulta completa das normas ABNT, acesse a Normalização de Trabalhos Acadêmicos Anhanguera. Disponível em:

<http://issuu.com/normalizacao/docs/normaliza_o_de_trabalhos_acad_m>. Acesso em: 13 maio 2014.