



Universidade Federal
de São João del-Rei

COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA

PLANO DE ENSINO

Disciplina: Eletrônica II			Período: 7º	Currículo: 2010	
Docente Responsável: Cláudio Alexandre Pinto Tavares			Unidade Acadêmica: DETEM		
Pré-requisito: ENM602			Co-requisito: -----		
C.H. Total: 72	C.H. Prática: 36	C.H. Teórica: 36	Grau: Bacharelado	Ano: 2019	Semestre: 2

EMENTA

Amplificadores diferenciais e de múltiplos estágios. Resposta em frequência. Realimentação. Estágios de saída e amplificadores de potência. Circuitos Integrados analógicos. Filtros e amplificadores sintonizados. Aulas Práticas em laboratório.

OBJETIVOS

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de conhecer os princípios de funcionamento e aspectos relevantes ao projeto dos amplificadores de sinais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADES DE ENSINO:

1 Introdução

1.1 Sinais

- Espectro de frequência de um sinal
- Revisão breve sobre parâmetros de um sinal

1.2 Análise de sinais: O amplificador

- O Decibel;
- Ganhos: de tensão, de corrente e de potência;
 - 1.2.1 Resposta em frequência de um amplificador
- Caracterização do amplificador em frequência;
- Medições e avaliação;
- Frequência de corte,
- Largura de banda,
- Frequência de transição;
- Classificação de um amplificador segundo a resposta em frequência,
- Filtros.

2 Amplificadores com BJT de um único estágio

- Topologia básica e geral: Caracterização dos amplificadores ; Amplificador emissor comum e emissor comum com resistência de emissor; Amplificador base comum; Amplificador coletor comum ou seguidor de emissor.

2.1 Análise em baixas frequências

- Análise de baixas frequências TBJ
- Resposta em baixas frequências amplificador FET

2.2 Capacitâncias de junção de um BJT e o modelo em altas frequências

- Capacitância de difusão C_{de} ou carga da capacitância da base; Capacitância da junção: base-emissor C_{je} base-coletor C_{μ} ; Modelo para alta frequência – Modelo \square ; Frequência de Corte

2.2.1 Resposta em frequência de um amplificador emissor comum

- As três faixas de frequência; Resposta em alta frequência de um amplificador: Teorema de Miller; Resposta em baixa frequência de um amplificador

2.3 Amplificador MOS de um estágio

- Configuração básica: Caracterização do amplificador; Configuração fonte-comum (common-source CS) e fonte-comum com resistência de fonte; Configuração porta-comum (common-gate CG); Configuração dreno-comum (common-drain CD) ou amplificador seguidor da fonte

3 Amplificadores de potência

- Classificação: classes A, B, AB, C

3.1 Estágio de Saída Classe A

- Caracterização
 - 3.1.1 Formas de onda**
 - 3.1.2 Característica de transferência**
 - 3.1.3 Dissipação de potência**
 - 3.1.4 Rendimento**

3.2 Estágio de Saída Classe B

- 3.2.1 Formas de onda**
- 3.1.2 Dissipação de potência**
- 3.1.3 Característica de transferência**
- 3.1.4 Rendimento**

3.3 Estágio de Saída Classe B

- 3.3.1 Formas de onda**
- 3.3.2 Dissipação de potência**
- 3.3.3 Característica de transferência**
- 3.3.4 Rendimento**
- 3.3.5 Resistência de saída**
- 3.3.6 Polarização AB**

- Polarização usando diodos
- Polarização utilizando o multiplicador de V_{be}

3.4 Revisão de fontes de corrente

- Espelho de corrente

4 Amplificadores diferenciais

- Caracterização
- 4.1 O par diferencial com TBJ**
- 4.2 Operação com grandes sinais**
- 4.3 Operação com pequenos sinais**
 - 4.3.1 Resistência diferencial de entrada**
 - 4.3.2 Ganho em modo comum**
 - 4.3.3 CMRR**

5 Realimentação

- Caracterização
- 5.1 Topologias básicas da realimentação**
- 5.2 Impedâncias de entrada e saída**
- 5.3 Amplificador com realimentação série-paralelo**
 - 5.3.1 Caso ideal**
 - 5.3.2 Caso real**
- 5.4 A configuração paralelo-paralelo**
- 5.5 A configuração série-série**
- 5.6 A configuração paralelo-série**

6 Amplificadores Operacionais

- 6.1 Revisão sobre o amp. Op. ideal:**
 - Função e características; Sinais em modo comum e diferenciais
- 6.2 Configuração inversora**
 - Ganho de malha fechada; Efeito do ganho finito sobre o ganho de malha aberta; Impedâncias de entrada e de saída; Aplicações desta configuração
- 6.3 Configuração não inversora**
- 6.4 Circuitos básicos**
 - Buffer, Somador, Subtrator, Circuitos controladores – Diferencial e integrador

6.5 Aplicações não lineares com AOP

- Logaritmo, antilogaritmo e comparadores

METODOLOGIA DE ENSINO

A metodologia de ensino será baseada em aulas expositivas e Relatórios/trabalhos em dupla.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados por 3 provas teóricas e um trabalho prático que consiste na montagem de um amplificador contendo todas as topologias estudadas.

Prova 1 (P1=2,5 pontos) Abrange as unidades 1 e 2, sem consulta.

Prova 2 (P2=3,0 pontos) Abrange as unidades 3 e 4, sem consulta.

Prova 3 (P3=2,5 pontos) Abrange as unidades 5 e 6, sem consulta.

Prova 4 prática (P4=2,0 pontos) montagem de um amplificador que engloba ao menos 80% dos conceitos estudados na disciplina com entrevista sobre todos os aspectos técnicos do trabalho.

Prova Substitutiva (elimina e substitui a menor nota obtida nas provas anteriores. Somente para alunos com nota inferior a 4,0)

Nota: $N = P1+P2+P3$.

Aprovação: $N \geq 6,0$.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. **SEDRA**, Adel S. Smith, Kennet C.. Microeletrônica. Pearson Prentice Hall, 5a edição, 2007
2. BOYLESTAD, Robert ; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. Prentice Hall. 11ª edição. , 2007.
3. MALVINO, Albert Paul. Electronic Principles with Simulation CD. McGraw-Hill Professional. 7a edição.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. SLONE, G. Randy. High-Power Audio Amplifier Construction Manual. McGraw-Hill. 1a edição. 1999
2. MILLMAN, Jacob e GRABEL, Arvin. Microelectronics: Digital and Analog Circuits and Systems. McGraw-Hill. 1a edição. 1988
3. CIPELLI, Antônio Marco V. ; MARKUS, Otávio ; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23ª. ed. rev. atual e ampl. São Paulo: Érica, 2011

Aprovado pelo Colegiado em: / /

Docente Responsável

Coordenador do Curso de Engenharia
Mecatrônica