



Curso: **ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

OBJETIVOS

O objetivo geral da é ensinar o princípio de funcionamento dos componentes eletrônicos visando uma aplicação prática para desenvolver circuitos eletrônicos analógicos.

DISCIPLINA:	PERÍODO	C.H. Semanal:	C.H. Total:
Eletrônica Analógica	5º	6h	120h
PRÉ-REQUISITO (S): Circuitos Elétricos		C. H. Teórica: 84h	C. H. Prática: 36h

CONTEUDO PROGRAMÁTICO

1. Diodos semicondutores
 - 1.1 Diodo ideal;
 - 1.2 Materiais semicondutores e extrínsecos tipo n e p;
 - 1.3 Níveis de energia;
 - 1.4 Valores de resistência;
 - 1.5 Circuitos equivalentes do diodo;
 - 1.6 Folha de especificação;
 - 1.7 Capacitância de transição e de difusão;
 - 1.8 Tempo de recuperação reversa;
 - 1.9 Diodos Zenner e emissores de luz.
2. Aplicações do diodo
 - 2.1 Análise por reta de carga;
 - 2.2 Configurações em série, paralelo e série-paralelo;
 - 2.3 Retificação de meia onda;
 - 2.4 Retificação de onda completa;
 - 2.5 Ceifadores;
 - 2.6 Grampeadores;
 - 2.7 Diodos Zenner;
 - 2.8 Circuitos multiplicadores de tensão.
3. Transistores bipolares de junção
 - 3.1 Construção do transistor;
 - 3.2 Operação do transistor;
 - 3.3 Configuração base-comum;
 - 3.4 Ação amplificadora;
 - 3.5 Configuração emissor-comum;
 - 3.6 Configuração coletor-comum;
 - 3.7 Limites de operação;
 - 3.8 Folha de dados do transistor;
 - 3.9 Encapsulamento e identificação dos terminais do transistor;
4. Polarização CC
 - 4.1 Ponto de operação;

- 4.2 Circuito com polarização fixa;
- 4.3 Circuito de polarização estável do emissor;
- 4.4 Polarização por divisor de tensão;
- 4.5 Polarização cc com realimentação de tensão;
- 4.6 Configurações de polarizações combinadas;
- 4.7 Procedimentos de projeto;
- 4.8 Circuitos de chaveamento com transistor;
- 4.9 Transistor pnp;
- 4.10 Estabilização da polarização.

5. Transistores de efeito de campo

- 5.1 Construção e características do JFET;
- 5.2 Curva característica de transferência;
- 5.3 Folhas de dados;
- 5.4 Instrumentação;
- 5.5 MOSFET tipo depleção;
- 5.6 MOSFET tipo intensificação;
- 5.7 Manuseio do MOSFET;
- 5.8 VMOS;
- 5.9 CMOS.

6. Polarização do FET

- 6.1 Configuração com polarização fixa;
- 6.2 Configuração com autopolarização;
- 6.3 Polarização por divisor de tensão;
- 6.4 MOSFET tipo depleção;
- 6.5 MOSFET tipo intensificação;
- 6.6 Circuitos combinados;
- 6.7 Projeto e análise de defeitos;
- 6.8 FET de canal p;
- 6.9 Curva universal de polarização para o JET;

7. Modelagem do transistor TBJ

- 7.1 Amplificação no domínio ca;
- 7.2 Modelagem do transistor TBJ;
- 7.3 Variações dos parâmetros do transistor.

8. Análise do TBJ para pequenos sinais

- 8.1 Configuração emissor-comum com polarização fixa;
- 8.2 Polarização por divisor de tensão;
- 8.3 Configuração EC com polarização do emissor;
- 8.4 Configuração seguidor-de-emissor;
- 8.5 Configuração base-comum;
- 8.6 Configuração com realimentação do coletor;
- 8.7 Circuito híbrido equivalente;
- 8.8 Análise de defeitos.

9. Análise do FET para pequenos sinais

- 9.1 Modelo do FET para pequenos sinais;
- 9.2 Circuito JFET com polarização fixa;
- 9.3 Circuito JFET com autopolarização;
- 9.4 Circuito JFET com divisor de tensão;
- 9.5 Circuito JFET na configuração dreno-comum e porta-comum;

- 9.6 Circuito E-MOSFET com realimentação do dreno e com divisor de tensão;
- 9.7 Projeto de circuitos amplificadores com FET.
- 10. Resposta em frequência do TBJ e JFET
 - 10.1 Logaritmos e decibéis;
 - 10.2 Análise para baixas frequências: diagrama de Bode;
 - 10.3 Resposta em baixas frequências: amplificador TBJ e FET;
 - 10.4 Efeito da capacitância de Miller;
 - 10.5 Resposta em altas frequências: amplificador TBJ e FET.
- 11. Configurações compostas
 - 11.1 Conexão em cascata, cascode e Darlington;
 - 11.2 Circuito CMOS;
 - 11.3 Circuitos de fontes de corrente e espelhos de correntes;
 - 11.4 Circuito amplificador diferencial.
- 12. Amplificadores operacionais
 - 12.1 Operação diferencial e modo-comum;
 - 12.2 Amp-ops básicos;
 - 12.3 Circuitos amp-ops;
 - 12.4 Especificação do amp-op: parâmetros de offset cc e de frequência;
 - 12.5 Especificações de um CI amp-op.
- 13. Aplicações do amp-op
 - 13.1 Multiplicador de ganho constante;
 - 13.2 Soma de tensões;
 - 13.3 Buffer de tensão;
 - 13.4 Fontes controladas;
 - 13.5 Circuitos para instrumentação;
 - 13.6 Filtros ativos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. SEDRA, A. S., SMITH, K. C., **Microeletrônica**, 5a ed., Prentice Hall, 2009.
2. BOYLESTAD, R., NASHELSKY, L., **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, 8ª Ed. Prentice Hall, 2009.
3. MALVINO, A. P., **Eletrônica**. Editora Makron Books do Brasil. Quarta Edição, Vol. 1 e 2, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. MILLMAN, J., GRABEL, A., **Microeletrônica**. Editora McGraw-Hill do Portugal. Segunda Edição, Vol.1, 1991.
2. KAUFMAN, M., WILSON, J. A., **Eletrônica Básica**. Editora McGraw-Hill do Brasil. 1984.
3. CUTLER, P., **Circuitos Eletrônicos Lineares**. Editora McGraw-Hill do Brasil. 1977.