



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:
<b>Eletrônica Analógica</b>	<b>5º</b>	<b>6h</b>	<b>120h</b>
<b>PRÉ-REQUISITO (S):</b> Circuitos Elétricos		<b>C. H. Teórica: 84h</b>	<b>C. H. Prática: 36h</b>

### 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., NASHIELSKY, 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.