

Concurso NTI - Edital Nº 2046

CONTEÚDO

1. Eletrônica analógica

- a. **Teoria de Circuitos:** teoria de circuitos elétricos e eletrônicos para correntes e tensões alternada e contínua, regime transitório e permanente. Conceitos de energia e potência. Aplicações de Transformada de Fourier em circuitos eletrônicos, análise de espectro de potência e métricas de sinais: valor eficaz, valor médio, fator de crista, desvio padrão, distorção harmônica (THD), e distorção harmônica mais ruído (THD+N), fator de potência verdadeiro. Aplicações de circuitos contendo resistência, indutância e capacitância. Circuitos série, paralelo e série-paralelo, circuitos ressonantes. Teoremas gerais de circuitos: Lei de Ohm, Leis de Kirchhoff de voltagem (tensão) e corrente, Teorema de Thevenin e Norton, Efeito Miller, Teorema da máxima transferência de potência e da máxima eficiência. Ruído e mecanismos de acoplamento de ruído em sistemas eletrônicos: modelagem e mitigação de ruído. Conceitos de linhas de transmissão de sinais, comprimento elétrico e casamento de impedância.
- b. **Diodos:** Teoria de semicondutores e diodos de junção; circuitos com diodos e aplicações típicas; retificação de sinais; dispositivos eletrônicos para aplicações especiais: LED, diodo schottky, varactor, varistores, fotodiodo, fototransistor, fotocélula, célula fotovoltaica.
- c. **Transistores Bipolares de Junção e Transistores de Efeito de Campo:** conceitos fundamentais; circuitos de polarização; modelos para corrente alternada (CA); amplificadores de tensão (voltagem) e de potência; resposta em frequência; reguladores de tensão (voltagem).
- d. **Amplificadores operacionais:** conceitos fundamentais, modelo de sistema e circuitos equivalentes; realimentação negativa; circuitos lineares e não-lineares; filtros ativos; circuitos osciladores; circuitos comparadores; circuitos compensadores dinâmicos, diferenciadores, integradores e controladores PID; aplicações com ponte de Wheatstone, configurações de amplificador de instrumentação e aplicações de baixos sinais e.g. modulação e demodulação (amplitude, frequência e fase), amplificador síncrono, oscilador controlado por tensão (voltagem), circuitos e aplicações com PLL (*Phase Locked Loop*).

2. Eletrônica Digital

- a. **Sistema de numeração e códigos;** álgebra booleana, formas algébricas, formas canônicas, portas lógicas, famílias lógicas e circuitos integrados;
- b. **Circuitos digitais:** circuitos combinacionais e sequenciais; simplificação de circuitos digitais, mapas de Karnaugh;
- c. **Circuitos lógicos MSI,** Conversores A/D e D/A e dispositivos de memória;
- d. **Microprocessadores e microcontroladores:** arquiteturas típicas, periféricos, interrupções e programação.
- e. **Conversão analógico digital e digital analógico:** técnica PWM, R2R, aproximação sucessiva e sigma-delta. Especificação de conversores AD e DA.
- f. **Aplicações com a plataforma Arduino** e.g. módulos UNO e ESP32s. Programação C, C++ e sistema operacional FreeRTOS.

3. Eletrônica de potência

- a. **Conversores de energia:** conversores CC-CC não isolados, retificadores controlados e não controlados, inversores
- b. **Dispositivos semicondutores de potência:** diodos de potência, mosfets, IGBT's e Tiristores
- c. **Qualidade da energia:** Potência e Harmônicos em sistemas não senoidais. Valor eficaz, fator de potência, distorção harmônica (THD), efeitos dos harmônicos na qualidade da energia

4. Instrumentação Eletrônica, Controle de processos

- a. **Teoria de Controle:** modelamento matemático de sinais e sistemas, transformada de Laplace, Transformada Z, modelos de função de transferência, modelos de espaço de estados, diagrama de blocos, gráficos de fluxo de sinais; Análise de resposta em frequência, diagrama de Bode e Nyquist; critério de estabilidade de sistemas realimentados.
- b. **Técnicas de compensação dinâmica e análise de incerteza** de sensores e atuadores, ações de controle, algoritmos de controladores PID e técnicas sintonia de controladores PID. Calibração estática e dinâmica de instrumentos. Análise e projeto de sistema de compensação dinâmica de sinais e sensores. Tratamento e transmissão de sinais analógicos (4mA a 20mA) e digitais: telemetria com redes digitais; conceitos de estatística e probabilidade (probabilidade experimental, função normal ou gaussiana, teorema do limite central, processo estocástico) aplicados na análise de incerteza e propagação de erros em medidas e instrumentos.

-
- c. **Sensores e transdutores** - Princípios de funcionamento, circuitos eletrônicos de condicionamento de sinais típicos, especificação, aplicações; Sistema Internacional de unidades; Algarismos significativos, notação científica e de engenharia; técnicas e métodos para a medição de variáveis de processo e.g. deslocamento ou posição, proximidade, velocidade, aceleração, vibração, som, pressão, temperatura, nível, vazão, densidade. Circuitos com sensores resistivos, indutivos e capacitivos. Configurações industriais de sensores discretos tipo PNP e NPN e conexões com cartões de entrada de CLP. Fluxograma de engenharia e diagramas P&I.
 - d. **Controladores Lógicos Programáveis (PLCs)**; programação de controladores lógico-programáveis sob a norma IEC61131-3; sistemas SCADA, MES e PIMS; arquitetura de sistemas de controle e automação; pirâmide da automação e níveis hierárquicos. Redes industriais de automação de chão de fábrica (redes ASI, Devicenet, Profibus, Foundation Fieldbus, Can, Industrial Ethernet - características, vantagens, domínios de aplicação, configuração); padrão OPC. Rede Ethernet e modelos ISO/OSI.

5. Computação:

- a. Informática Básica: Numeração, Sistemas Digitais. Linux e comandos de gerenciamento via terminal. Plataformas e Ambientes de Programação.
- b. Algoritmos e Estruturas de Dados: Arrays, Filas, Pilhas, Listas, Listas Encadeadas e Circulares, Árvores. Grafos. Buscas e Ordenações. Algoritmos.
- c. Organização de Sistemas Computacionais e Arquitetura de Computadores. Hardware. Sistemas operacionais. Sistemas Embarcados.
- d. Linguagens de Programação. programação C, C++. Programação Científica e Numérica com Matlab.
- e. Programação para Web e dispositivos móveis. Frontend e Backend. Linguagens para web. HTML, CSS, JavaScript. PHP. Frameworks.

Referências bibliográficas

1. Paul Horowitz, Winfield Hill (2015): " The Art of Electronics ", Cambridge University Press.
2. Agarwal, A. & Lang, J. (2005): Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits, Elsevier Inc.
3. Mammana, C. I. Z. & Zuffo, J. Antônio (1973): Dispositivos e Circuitos Eletrônicos, McGraw-Hill do Brasil.
4. Franco, S. (2015): Design with operational amplifiers and analog integrated circuits, McGraw Hill.
5. Malvino, Albert Paul (1986.): "Eletrônica" (2 volumes). McGraw-Hill.
6. Sedra, Adel S. (1998): "Microelectronic Circuits". Oxford University Press.
7. Boylestad e Nashelsky :Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos – 5ª edição, PHB.
8. Kennedy, G.(1988): Electronic Communication systems". McGraw-Hill, 3rd Ed.
9. Mano, M. M. (2018): Digital Design, 6th edition, *Pearson India*.
10. Vahid, F. (2008): Sistemas Digitais: Projeto, Otimização e HDLs. Bookman.
11. Tocci, R.; Widmer, N. & Moss, G. (2019): Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações.
12. Doebelin, Ernest O. (1990): "Measurement Systems. Application and Design", McGraw-Hill, 4th edition.
13. Webster, J. G. (1999): The Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, CRC Press published in cooperation with IEEE Press.
14. Coleman, H. W. e Steele, W. G. (1999): "Experimentation and uncertainty analysis for engineers", 2nd ed., John Wiley and Sons.
15. Hendry, I. (2019): ESP32 Development using the Arduino IDE, Kindle edition.
16. Orsini, L. Q.(1985): Introdução aos sistemas dinâmicos, Ed. Guanabara Dois.
17. Mollenkamp, Robert A. (1988): Controle Automático de Processos, ISA, EBRAS Editora Brasileira.
18. Åström, K. J. & Murray, R. M. (2010): Feedback systems: an introduction for scientists and engineers, Princeton university press.
19. Åström, K. J. & Hagglund, T. (1995): PID Controllers: Theory, Design and Tuning Instrument Society of America.
20. Åström, K. J. & Wittenmark, B. (1990): Computer-Controlled Systems: Theory and Design, Prentice-Hall.

-
21. Åström, K. J. (1970): Introduction to Stochastic Control Theory, Academic Press.
 22. Middleton, R. H. & Goodwin, G. C. (1990): Digital Control and Estimation : A Unified Approach, Prentice-Hall.
 23. Ogata, K. (2003): Engenharia de Controle Moderno, 4ed., Ed. Pearson.
 24. Shinskey, F. G. (1994): Feedback Controllers for the Process Industries, McGraw-Hill.
 25. Shinskey, F. G. (1988): Process Control Systems, McGraw-Hill.
 26. Moraes, Cícero C. e Castrucci, Plínio L. (2007): Engenharia de Automação Industrial, 2ª Ed., LTC.
 27. Chen , R. R.; Davis, A. M. & Simaan, M. A.; Chen, W.-K. (Ed.): The Circuits and Filters Handbook, Network Laws and theorems, CRC Press, IEEE Press, 1995, 418-474.
 28. Papoulis, A. (1991): Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw-Hill.
 29. Stroud, K. A. & Booth, D. J. (2013): Engineering Mathematics, Palgrave Macmillan.
 30. Nahin, P. J. (2001): The Science of Radio, AIP Press.
 31. Mark Richards, Neal Ford (2024): Fundamentos da arquitetura de Software: Uma abordagem de engenharia, Alta Books; 1ª edição.
 32. John L. Hennessy, David A. (2011): Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann, 5th edition.
 33. Andrew S. Tanenbaum (2012): Structured Computer Organization, Pearson; 6th edition.
 34. Gabriel Torres: Hardware - Curso Completo, Axcel Books, 4a. edição..
 35. Thomas H. Cormen e outros (2022): Introduction to Algorithms, The MIT Press; 4th edition.
 36. Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, and Jennifer Widom (2011): Database Systems: The Complete Book - , Pearson, 2nd edition.
 37. Rick Silva (2023): MySQL Crash Course: A Hands-on Introduction to Database Development, No Starch Press.
 38. Tom Butler, Kevin Yank (2017): PHP & MySQL Novice to Ninja, SitePoint; 6th edition.
 39. Robin Nixon (2021): Learning PHP, MySQL, JavaScript, CSS & HTML5: A Step-By-Step Guide to Creating Dynamic Websites, O'Reilly Media; 6th edition.
 40. Robert W. Erickson, Dragan Maksimovic (2001): Fundamentals of Power Electronics; 2nd edition