



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
Campus Fortaleza

PROCESSO SELETIVO PARA INGRESSO NO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA EM ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES 2023.2

ANEXO IV
Conteúdos para a Prova de Seleção

❖ **ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA EM ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA**

Eletricidade CC

UNIDADE 1:

- 1.1. Carga elétrica;
- 1.2. Princípios da eletrostática: Princípio da atração e repulsão e princípio da conservação da carga elétrica;
- 1.3. Eletrização: por atrito, por contato e por indução;
- 1.4. Quantização e quantidade de carga elétrica;
- 1.5. Força elétrica - Lei de Coulomb.

UNIDADE 2:

- 2.1. Campo elétrico vetorial, linhas de campo, campo e força elétrica;
- 2.2. Campo de uma carga puntiforme;
- 2.3. Campo de uma distribuição de cargas puntiformes;
- 2.4. Campo de uma esfera condutora eletrizada;
- 2.5. Campo Elétrico Uniforme (CEU).

UNIDADE 3:

- 3.1. Trabalho no campo elétrico uniforme (CEU);
- 3.2. Energia potencial elétrica;
- 3.3. Potencial elétrico;
- 3.4. Diferença de potencial elétrico (d.d.p.);
- 3.5. Superfícies equipotenciais;
- 3.6. Movimento da partícula eletrizada no CEU;
- 3.7. Energia Potencial e Potencial de uma distribuição de cargas puntiformes;
- 3.8. Potencial de um condutor esférico.
- 3.9. Blindagem Eletrostática (Gaiola de Faraday).

UNIDADE 4:

- 4.1. Corrente elétrica;
- 4.2. Tensão elétrica;
- 4.3. Potência elétrica;
- 4.4. Energia Elétrica;
- 4.5. Resistor e resistência elétrica;
- 4.6. 1ª Lei de Ohm;
- 4.7. Resistividade e 2ª Lei de Ohm;
- 4.8. Energia elétrica consumida e potência dissipada num resistor.

UNIDADE 5:

- 5.1. Associação de resistores: série, paralelo e misto;
- 5.2. Geradores e receptores elétricos: definição, equação característica, gráfico, potência, rendimento e associação;
- 5.3. Circuitos elétricos;
- 5.4. Medidores elétricos: Ohmímetro, Amperímetro e Voltímetro,

UNIDADE 6:

- 6.1. Leis Kirchhoff: Lei das Malhas e Lei dos Nós;
- 6.2. Resolução de equações lineares por determinantes: Regra de Cramer;
- 6.3. Circuitos em ponte equilibrada e desequilibrada;
- 6.4. Transformação de circuitos elétricos Triângulo/Estrela e Estrela/Triângulo;

- 6.5. Fontes de corrente e transformação de fontes;
- 6.6. Teorema de Thévenin;
- 6.7. Teorema de Norton;
- 6.8. Teorema da Superposição;
- 6.9. Teorema da Máxima Transferência de Potência.

UNIDADE 7:

- 7.1. Capacitor, capacitância, tipos de capacitores;
- 7.2. Indução total;
- 7.3. Medida da capacitância;
- 7.4. Capacitor plano;
- 7.5. Energia armazenada no capacitor;
- 7.6. Associação de capacitores;
- 7.7. Dielétrico do capacitor.

Bibliografia

BISCUOLA, Gualter José; VILLAS BÔAS, Newton;

CALÇADA, Caio Sérgio. Física clássica: eletricidade - v.5. 2. ed. São Paulo: Atual, 2007.

YAMAMOTO, Kazuhito; FUKE, Luiz Felipe. Física para o ensino médio v.3: eletricidade, física moderna. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. 2. ed. atual. e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 13. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2018.

O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo: Makron Books, 1983.

Eletricidade CA

UNIDADE 1: TRANSITÓRIOS EM CIRCUITOS CA

- 1.1. Funções e equações logarítmicas e exponenciais;
- 1.2. Funções e equações trigonométricas (seno e cosseno);
- 1.3. Transitório em circuitos RL;
- 1.4. Transitório em circuitos RC;
- 1.5. Representação gráfica de circuitos no transitório.

UNIDADE 2: CIRCUITOS EM CORRENTE ALTERNADA

- 2.1. Expressão da FEM induzida;
- 2.2. Elementos de CA;
- 2.3. Valor de pico, de pico a pico, médio e eficaz;
- 2.4. Circuitos CA puramente resistivo, puramente indutivo e puramente capacitivo;
- 2.5. Circuitos RL e RC (série e paralelo);
- 2.6. Formas de representação de um número complexo (polar e retangular)
- 2.7. Composição e cálculo da resultante;
- 2.8. Representação por processo gráfico;
- 2.9. Circuitos RLC (série e paralelo);
- 2.10. Resolução de problemas por meio de fasores;
- 2.11. Potência elétrica em sistemas monofásicos;
- 2.12. Potência ativa, reativa e aparente;
- 2.13. Fator de potência e correção de fator de potência de uma instalação;
- 2.14. Inconveniência e causas de um baixo fator de potência nas instalações elétricas;
- 2.15. Circuitos ressonantes;

UNIDADE 3: SISTEMAS POLIFÁSICOS

- 3.1. Sistemas com ligação em estrela e em triângulo;
- 3.2. Relações entre os dois tipos de circuitos trifásicos;
- 3.3. Aplicação das relações de transformação de estrela-triângulo e triângulo-estrela;
- 3.4. Sistema em delta desequilibrado;
- 3.5. Sistema estrela desequilibrado com e sem neutro;
- 3.6. Deslocamento de neutro;
- 3.7. Potência elétrica em sistemas trifásicos;

3.8. Medição de potência ativa, reativa e aparente em sistemas trifásicos.

UNIDADE 4: ANÁLISE DE CIRCUITOS CA

4.1. Análise de circuitos pelas correntes de malha;

4.2. Análise de estruturas pelas tensões dos nós;

4.3. Transformação de fontes em CA;

4.4. Teoremas de circuitos: Thévenin, Norton, Superposição e Máxima transferência de potência.

Bibliografia

BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 13. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2018.

NAHVI, Mahmood; EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

O'MALLEY, John. Análise de circuitos. São Paulo: Makron Books, 1983.

NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

Instalações Elétricas

UNIDADE 1: ANÁLISE INICIAL

1.1. Sistema elétrico desde a geração até a distribuição;

1.2. Fatores que determinam as exigências básicas de um projeto, segundo normas da concessionária local e NBR 5410 em vigor: Segurança de pessoal e material, capacidade de reserva, flexibilidade, acessibilidade e condições de fornecimento;

1.3. Elementos que compõe um projeto: Conjunto de plantas, quadros de cargas, diagramas unifilares, memorial de cálculo e descritivo, especificações e orçamento;

1.4. Principais elementos de circuitos: Ramal de ligação, seção mínima, extensão máxima; ponto de entrega, localização, altura mínima; ramal de entrada; Entrada de serviço;

1.5. Fatores de consumo e projeto: Demanda, demanda máxima, fator de demanda, fator de diversidade, fator de utilização, fator de carga.

UNIDADE 2: DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES E ELEMENTOS

2.1. Características principais dos condutores de alumínio e de cobre: Formato (fio e cabo), isolamento (isolados ou não isolados), Capacidade de condução, seção da área transversal (mm²), dispersão de calor, temperatura ambiente, temperatura máxima, agrupamento de vários condutores;

2.2. Dimensionamento de condutores: Máxima capacidade de corrente, Queda de tensão, Watt x metro e Ampère x metro;

2.3. Princípio de funcionamento dos disjuntores e fusíveis: Objetivos da proteção dos circuitos de baixa tensão, conceito de sobrecorrente, conceito de curto-circuito, conceito de sobrecarga; componentes, características elétricas, curvas tempo x corrente;

UNIDADE 3: ESTIMATIVA DE CARGA

3.1. Estimativa de carga residencial: Cálculo de iluminação pela densidade mínima exigida por normas (W/m²), cálculo do número de tomadas de uso geral (TUG) e tomadas de uso específico (TUE) de acordo com NBR 5410, Determinação da potência das tomadas de uso geral (TUG) e tomada de uso específico (TUE) de acordo com NBR 5410.

UNIDADE 4: CIRCUITOS E DIAGRAMAS

4.1. Interruptores e diagramas unifilares, multifilares e funcionais: Simples, de 2 e 3 seções; conjugados com tomadas; Paralelo (three-way); intermediário (four-way);

4.2. Quadro de medição e quadro de distribuição: Localização; diagrama de ligação.

UNIDADE 5: SISTEMA DE ATERRAMENTO

5.1. Finalidade de um sistema de aterramento;

5.2. Resistência de aterramento;

5.3. Definições: potencial de toque, de passo e de transferência;

5.4. Resistividade do solo: Definição; Método de medição de Wenner; Estratificação do solo;

- 5.5. Variações e efeitos da resistividade com as correntes de escoamento;
- 5.6. Aparelho utilizado para medições da resistividade;
- 5.8. Processo de escolha do local para a malha;
- 5.9. Cálculo da malha de terra - Método de Wenner.

UNIDADE 6: SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA (SPDA)

- 6.1. Elementos;
- 6.2. Tipos;
- 6.3. Proteção de instalações especiais;
- 6.4. Projeto de SPDA.

Bibliografia

CAVALIN, Geraldo. Instalações elétricas prediais. 23. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Érica: Saraiva, 2017.

CREDER, Hélio. Instalações elétricas - ed.revista e atualizada. Revisão e atualização de Luiz Sebastião Costa. 16. ed. rev.atual. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

NISKIER, Júlio; MACINTYRE, Archibald Joseph. Instalações elétricas. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

Eletrônica Analógica

UNIDADE 1 - TEORIA DOS SEMICONDUTORES:

- 1.1. Estrutura atômica;
- 1.2. Níveis de energia;
- 1.3. Cristais;
- 1.4. Lacunas-elétrons;
- 1.5. Bandas de energia;
- 1.6. Recombinação;
- 1.7. Dopagem;
- 1.8. Semicondutor tipo N;
- 1.9. Semicondutor tipo P;
- 1.10. Portadores minoritários e majoritários;

UNIDADE 2 - TEORIA DOS DIODOS DE JUNÇÃO PN

- 2.1. Curva característica;
- 2.2. Barreira de potencial;
- 2.3. Identificação dos terminais do diodo
- 2.4. Símbolo;
- 2.5. Polarização direta;
- 2.6. Polarização reversa;
- 2.7. Especificações dos diodos;
- 2.8. Limitações dos diodos;

UNIDADE 3 - CIRCUITOS COM DIODOS SEMICONDUTORES

- 3.1. Retificação de meia onda;
- 3.2. Retificação de onda completa com derivação central;
- 3.3. Retificação em Ponte;
- 3.4. Filtro capacitivo;
- 3.5. Limitadores;
- 3.6. Grampeadores;
- 3.7. Multiplicadores de tensão;

UNIDADE 4 - TRANSISTOR BIPOLAR

- 4.1. Princípio de funcionamento do transistor bipolar;
- 4.2. Encapsulamento, teste e identificação dos terminais de transistores;
- 4.3. Configuração emissor comum;
- 4.4. Curva característica na configuração emissor comum;
- 4.5. Reta de carga;
- 4.6. Ganho de corrente;
- 4.7. Especificação do transistor bipolar;
- 4.8. Identificação de terminais e teste de transistores.

UNIDADE 5 - POLARIZAÇÃO CC DO TRANSISTOR BIPOLAR

- 5.1. Ponto de operação;
- 5.2. Polarização por corrente de base constante;
- 5.3. Polarização do transistor por divisor de tensão na base;
- 5.4. Transistor como chave;
- 5.5. Amplificador básico emissor comum;

UNIDADE 6 - DISPOSITIVOS DE USOS ESPECÍFICOS

- 6.1. Diodo zener;
- 6.2. Diodo emissor de luz LED;
- 6.3. Diodo varactor (varicap);
- 6.4. Fotodiodo;
- 6.5. Fototransistor;
- 6.6. Optoacoplador;
- 6.7. Célula fotocondutiva (LDR);
- 6.8. Termistor (NTC e PTC);
- 6.9. Varistor;
- 6.10. Especificação, identificação de terminais e teste dos dispositivos.

UNIDADE 7 - REGULAÇÃO DE TENSÃO E DE CORRENTE

- 7.1. Regulação de tensão paralela com o diodo zener;
- 7.2. Regulação de tensão série a transistor bipolar;
- 7.3. Regulação de tensão e de corrente com circuito integrado;

Bibliografia

BOYLESTAD, Robert L.; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

CIPELLI, Antônio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Érica, 2013.

MALVINO, Albert Paul; BATES, David J. Eletrônica (tradução da 8ª edição) - v.1. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

Eletrônica Industrial

UNIDADE 1 - TIRISTORES

- 1.1. A trava ideal;
- 1.2. Modelo com transistores;
- 1.3. Diodo Schottky;
- 1.4. SCR e suas variações;
- 1.5. DIAC;
- 1.6. TRIAC;
- 1.7. Precauções no uso de tiristores.

UNIDADE 2 - COMANDO DE TIRISTORES

- 2.1. Circuito integrado 741;
- 2.2. Circuitos básicos com o 741;
- 2.3. Circuito Integrado 555;
- 2.4. Circuitos básicos com o 555;
- 2.5. TUJ – Transistor de unijunção;
- 2.6. TCA 785 e o controle do ângulo de disparo.

UNIDADE 3 - RETIFICAÇÃO

- 3.1. Revisão dos retificadores não controlados usando cálculo integral;
- 3.2. Monofásicos e trifásicos;
- 3.3. Retificação monofásica controlada de meia onda;
- 3.4. Retificação monofásica controlada de onda completa com derivação central;
- 3.5. Retificação monofásica controlada em ponte e suas variações com a carga;
- 3.6. Retificação trifásica controlada de meia onda;
- 3.7. Retificação trifásica controlada de onda completa.

UNIDADE 4 - REGULADORES DE TENSÃO

- 4.1. Revisão: Regulador série com amplificação de erro;
- 4.2. Limitadores de corrente;
- 4.3. Reguladores integrados;
- 4.4. Reguladores CA.

UNIDADE 5 - CONVERSORES:

- 5.1. Conversores de tensão CC/CC e CC/CA;
- 5.2. Fontes chaveadas (princípio de funcionamento e controle);
- 5.3. Inversor monofásico em ponte;
- 5.4. Inversor trifásico em ponte;
- 5.5. Inversor com fonte CC.

Bibliografia

AHMED, Ashfaq. Eletrônica de potência. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

HART, Daniel W. Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos. Tradução de Romeu Abdo. Revisão Técnica de Antônio Pertence Júnior. Porto Alegre: AMGH, 2012.

PERTENCE JÚNIOR, Antônio. Eletrônica analógica: amplificadores operacionais e filtros ativos. 7. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Tekne, 2012.

CIPELLI, Antônio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 23. ed. São Paulo: Érica, 2013.

MELLO, Luiz Fernando Pereira de. Projetos de fontes chaveadas: teoria e prática. São Paulo: Érica, 2011.

❖ ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

- 1- Conceito de Eficiência;
- 2- Lei de Ohm;
- 3- Noções básicas de termodinâmica;
- 4- Noções básicas no uso de multímetros (voltímetro, ohmímetro e amperímetro);
- 5- Unidades de medidas do Sistema Internacional.

Bibliografia

HALLIDAY, David, Resnik Robert, Krane, Denneth S. **Física 3, volume 2**, 5 Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

OLIVEIRA, Antônio Nunes de; SIQUEIRA, Marcos Cirineu Aguiar. **Física para universidades e concursos: termodinâmica**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

SONNTAG, Richard E.; BORGNAKKE, Claus. **Introdução à termodinâmica para engenharia**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

MARQUES, Milton (coordenação). **Conservação de energia: eficiência energética de instalações e equipamentos**. 2.ed. Itajubá: Eletrobrás / Procel, 2001.

BARROS, Benjamim Ferreira de; BORELLI, Reinaldo; GEDRA, Ricardo Luis. **Eficiência energética: técnicas de aproveitamento, gestão de recursos e fundamentos**. São Paulo: Érica, 2015.