

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| APRESENTAÇÃO | 9 |
| UNIDADE I | |
| O QUE UM ENGENHEIRO DEVE APRENDER EM RELAÇÃO À ELETRICIDADE..... | 11 |
| UNIDADE II | |
| FUNDAMENTOS DE CORRENTE ALTERNADA..... | 17 |
| Apresentação..... | 17 |
| Texto 1 – Introdução à corrente alternada..... | 17 |
| 1. Introdução | 17 |
| 2. A senóide e a corrente alternada..... | 18 |
| 3. Defasamento angular | 20 |
| Texto 2 – Cargas resistivas em circuitos de corrente alternada | 21 |
| 1. Característica de cargas resistivas | 21 |
| 2. Potência em circuitos resistivos de corrente alternada | 22 |
| 3. Circuitos com cargas em série | 24 |
| 4. Circuitos com cargas em paralelo | 24 |
| Texto 3 – Cargas indutivas em circuitos de corrente alternada..... | 25 |
| 1. Características | 25 |
| 2. Representação da impedância: triângulo da impedância..... | 26 |
| 3. Potência em um circuito puramente indutivo..... | 27 |
| 4. Potência em um circuito indutivo real ($\theta < 90^\circ$)..... | 28 |
| 5. Análise de um circuito | 31 |
| Texto 4 – Cargas capacitivas em circuitos de corrente alternada..... | 33 |
| 1. Características | 33 |
| 2. Potência em um circuito capacitivo ideal..... | 35 |
| 3. Potência em circuito capacitivo com perdas | 35 |

UNIDADE III

TRANSFORMADORES37

1. Introdução aos transformadores 37

2. Princípio de funcionamento de um transformador 39

UNIDADE IV

RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA 43

Apresentação..... 43

Texto 1 – O primeiro passo é entender as tarifas 44

1. Introdução 44

2. Demanda de energia elétrica 44

3. Demanda máxima de uma instalação..... 45

4. Fator de demanda 46

5. Consumo mensal..... 47

6. Demanda faturada 47

7. Fator de carga 47

Texto 2 – Sistema tarifário e fornecimento de energia elétrica no Brasil..... 47

1. Tarificação convencional 50

2. Tarificação horo-sazonal (Tarifa Azul)..... 50

Texto 3 – Como reduzir as despesas do consumo mensal de energia nas indústrias..... 52

UNIDADE V

FATOR DE POTÊNCIA: CAUSAS, CONSEQÜÊNCIAS E CORREÇÃO 54

1. Introdução..... 54

2. Conseqüências do baixo fator de potência..... 55

3. Causas do baixo fator de potência..... 56

4. Correção do fator de potência 56

5. Vantagens da correção do fator de potência 57

UNIDADE VI

| | |
|---|-----------|
| A INFLUÊNCIA DA QUEDA DE TENSÃO NAS INSTALAÇÕES | 60 |
| 1. Introdução..... | 60 |
| 2. A queda de tensão nas instalações elétricas..... | 60 |
| 3. Exemplo de um circuito com queda de tensão..... | 61 |
| 4. Queda de tensão nos condutores..... | 63 |
| 5. Os limites de queda de tensão estabelecidos pelas normas | 64 |
| 6. As conseqüências da queda de tensão nas instalações elétricas..... | 65 |

UNIDADE VII

| | |
|---|-----------|
| OCORRÊNCIA DE INCÊNDIO DE ORIGEM ELÉTRICA..... | 66 |
| 1. Introdução..... | 66 |
| 2. Sobrecarga e curto-circuito | 66 |

UNIDADE VIII

| | |
|--|-----------|
| MÁQUINAS ELÉTRICAS | 69 |
| Apresentação..... | 69 |
| Texto 1 – Introdução a motores de corrente alternada trifásicos assíncronos com rotor de gaiola..... | 70 |
| 1. Introdução | 70 |
| 2. Campo magnético criado por uma série de correntes paralelas..... | 71 |
| 3. Valores instantâneos da corrente trifásica..... | 74 |
| 4. Campo magnético criado por um sistema trifásico – velocidade de sincronismo | 75 |
| Texto 2 – Motores trifásicos de indução: tipos, princípio de funcionamento, vantagens e desvantagens..... | 79 |
| 1. Introdução | 79 |
| 2. Princípio de funcionamento do motor de indução trifásico – rotor em curto-circuito..... | 80 |
| 3. Vantagens do motor de indução – rotor de gaiola | 80 |
| 4. Desvantagens do motor de indução – rotor de gaiola..... | 81 |
| 5. Características nominais do motor de indução | 81 |

| | |
|---|-----------|
| 5.1 Potência nominal (cv) | 81 |
| 5.2 Velocidade nominal (rpm)..... | 81 |
| 5.3 Corrente nominal..... | 81 |
| 5.4 Frequência nominal | 81 |
| 5.5 Fator de potência..... | 82 |
| 5.6 Fator de serviço | 82 |
| 5.7 Tensão de alimentação | 82 |
| 6. Sentido de rotação dos motores | 82 |
| Texto 3 – Sistemas de partida para motores assíncronos com rotor de gaiola..... | 82 |
| 1. Introdução | 82 |
| 2. Efeitos causados no sistema elétrico pela partida direta de um motor com rotor em curto-circuito.... | 83 |
| 3. Sistemas de partida para motores assíncronos trifásicos com rotor de gaiola | 83 |
| 4. Partida de motores com chave magnética ou contator | 83 |
| 4.1 Contatores | 84 |
| 4.2 Proteção com relé de sobrecarga (térmico)..... | 87 |
| UNIDADE IX | |
| DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO – RELÉS E INTERRUPTOR DE CORRENTE DE FUGA | 88 |
| Texto 1 – Disjuntores termomagnéticos em caixa moldada..... | 88 |
| 1. Descrição | 88 |
| 2. Funcionamento | 88 |
| 3. Características nominais..... | 90 |
| Texto 2 – Relés | 90 |
| Introdução | 90 |
| Texto 3 – Interruptor de corrente de fuga (relé diferencial-residual) | 91 |
| 1. Princípio de funcionamento..... | 92 |
| 2. Onde devem ser utilizados esquemas de ligação? | 93 |

UNIDADE X

| | |
|---|-----------|
| ILUMINAÇÃO..... | 94 |
| Texto 1 – Lâmpadas elétricas | 94 |
| 1. Introdução | 94 |
| 2. Fontes luminosas elétricas | 94 |
| 3. Tipos de lâmpadas | 94 |
| 3.1 Lâmpadas incandescentes | 94 |
| 3.2 Lâmpadas de descarga | 98 |
| 3.3 Lâmpadas fluorescentes..... | 99 |