

**QUESTÕES 41 A 60  
ESPECIALIDADE**

41 - Por definição, Fator de Demanda é o fator por que deve ser multiplicada a

- a) **potência instalada para se obter a potência que será realmente utilizada.**
- b) potência consumida para se obter a potência que será realmente utilizada.
- c) potência instalada para se obter a potência aparente.
- d) tensão de alimentação para se obter a queda de tensão admissível.

**RESOLUÇÃO:**

Está de acordo com a bibliografia. Item 3.8 – fator de demanda (pág. 82) do livro de Instalações Elétricas.

42 – Seja um motor de 10 kW, bifásico (220 V entre fases), com fator de potência de 80% e rendimento de 50%. Qual é o valor aproximado da corrente desse motor?

- a) 90 A.
- b) **113 A.**
- c) 56 A.
- d) 80 A.

**RESOLUÇÃO:**

De acordo com a bibliografia, item 6.1 – instalações de motores (pág. 231):

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \theta \cdot \eta}, \text{ onde } P \text{ é a potência do motor em Watts, } U \text{ é a tensão em Volts, } \cos \theta \text{ é o fator de potência e } \eta \text{ é o rendimento.}$$

Assim,  $I = 10 \text{ kW} / (220 \text{ V} \cdot 0,8 \cdot 0,5) = 113,6363\dots$

Conclusão:  $I = 113 \text{ A}$  é o valor mais próximo.

43 – Informe a opção que completa corretamente as lacunas da assertiva abaixo.

Segundo a NBR-5410, a queda de tensão admissível para circuitos de força é de \_\_\_\_\_, dos quais \_\_\_\_\_ podem ser perdidos nos alimentadores e \_\_\_\_\_ nos ramais.

- a) 3% - 2% - 1%
- b) 4% - 3% - 1%
- c) **5% - 4% - 1%**
- d) 7% - 5% - 2%

**RESOLUÇÃO:**

Está de acordo com a bibliografia. Conforme item 6.1.3.2 (pág. 241) do livro de Instalações Elétricas.

44 – Entre as alternativas abaixo, escolha a que **não** causa um baixo fator de potência na instalação elétrica.

- a) **Instalações de lâmpadas incandescentes.**
- b) Retificadores.
- c) Equipamentos eletrônicos.
- d) Instalações de ar-condicionado.

**RESOLUÇÃO:**

As lâmpadas incandescentes não possuem componentes reativos. Os outros exemplos possuem. Portanto o fator de potência para esta alternativa é praticamente 1 (um). Conforme item 9.1 (pág. 306) do livro de Instalações Elétricas.

45 – Em uma instalação elétrica, mediu-se a potência com um wattímetro e um vâmetro. O primeiro forneceu 8 kW de potência e o segundo, 6 kVAr de potência. Qual é o fator de potência e a potência aparente?

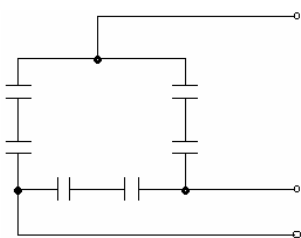
- a) 0,6 e 14 kVA.
- b) 0,7 e 12 kVA.
- c) 0,8 e 10 kVA.
- d) 0,9 e 8 kVA.

RESOLUÇÃO:

A potência aparente é soma vetorial da potência ativa com a potência reativa, e estas estão defasadas de  $90^\circ$ . Assim  $P_{ap}^2 = P_{at}^2 + P_{re}^2$ . Como  $P_{at} = 8 \text{ kW}$  e  $P_{re} = 6 \text{ kVAr}$ , então  $P_{ap} = 10 \text{ kVA}$

$$f.p. = \frac{P_{ativa}}{P_{aparente}} = \frac{8 \text{ kW}}{10 \text{ kVA}} = 0,8$$

46 – A figura abaixo representa um banco de capacitores. Determine o tipo de ligação usado neste banco e assinale a alternativa correta.



- a) Estrela em série.
- b) Triângulo em série.
- c) Estrela em paralelo.
- d) Triângulo em paralelo.

RESOLUÇÃO:

Conforme bibliografia item 9.12 – ligação de capacitores (pág. 317) do livro de Instalações Elétricas.

47 – Marque a alternativa **incorreta**.

- a) As chaves de faca com porta-fusíveis devem ser instaladas de modo que o peso das lâminas não tenda a fechá-las.
- b) As chaves de faca com porta-fusíveis devem ser instaladas de modo que os fusíveis fiquem sempre do lado da carga.
- c) Nas chaves de faca com porta-fusíveis, instaladas em circuito de duas fases e um neutro, o neutro deverá conter fusíveis.
- d) As chaves de faca com porta-fusíveis são dispositivos de proteção e interrupção simultâneas de circuito com um, dois ou três pólos.

RESOLUÇÃO:

A bibliografia (item 3.11.1 – Chaves de faca com porta-fusíveis na pág. 87 do livro de Instalações Elétricas). diz que nas instalações de chaves de faca com porta-fusíveis o neutro **não** deve ter fusíveis num circuito elétrico bifásico.

48 – Escolha a alternativa que completa corretamente a definição abaixo.

“\_\_\_\_\_ são eletrodos de aterramento constituídos pela combinação de hastes e condutores, onde a interconexão dos lados opostos dos eletrodos com forma poligonal fechada (triângulo, quadrado, hexágono, etc.) têm a função de equalizar a superfície do terreno, abaixando ou anulando as tensões de passo e de contato.”

- a) Anéis de equalização
- b) Terminais de aterramento
- c) Eletrodos em anel
- d) Malhas de aterramento

RESOLUÇÃO:

Conforme item 3.11.7.1 – eletrodos de aterramento, pág. 104 do livro de Instalações Elétricas.

49 – Uma instalação elétrica precisa de um condutor de proteção. Sabe-se que o cabo de fase de maior seção nessa instalação possui  $10 \text{ mm}^2$ . Qual deve ser a seção mínima, prescrita pela NBR-5410, para o condutor de proteção? (Obs: *desconsidere os critérios mecânico e térmico.*)

- a)  $5 \text{ mm}^2$
- b)  $10 \text{ mm}^2$
- c)  $16 \text{ mm}^2$
- d)  $18 \text{ mm}^2$

**RESOLUÇÃO:**

A bibliografia, no item 3.11.7.2 – Condutores utilizados no aterramento de proteção - pág. 105 do livro de instalações Elétricas, afirma que “Se um único condutor de proteção serve a vários circuitos, sua seção deve ser relacionada com a referente ao cabo de fase de maior seção.” Também indica uma tabela com as relações que devem ser usadas. Na questão, o cabo de fase de maior seção possui  $10 \text{ mm}^2$ . Como essa seção é menor que  $16 \text{ mm}^2$  (vide tabela na bibliografia), então o condutor de proteção deve ter  $10 \text{ mm}^2$ .

50 – Marque a alternativa **incorreta**.

- a) Um dispositivo diferencial-residual (DR) é constituído, em suas linhas essenciais, pelos seguintes elementos principais: contatos fixos e contatos móveis, transformador diferencial e disparador diferencial.
- b) Nos dispositivos diferencial-residuais, a bobina secundária tem por função “sentir” um eventual fluxo resultante. O sinal na saída da bobina secundária é enviado a um relé polarizado que aciona o mecanismo de disparo para abertura dos contatos principais.
- c) Nos dispositivos diferencial-residuais, em condições de funcionamento normal, o fluxo resultante no núcleo do transformador, produzido pelas correntes que percorrem os condutores de alimentação, é nulo, e na bobina secundária não é gerada nenhuma força eletromotriz. A parte móvel do disparador diferencial está em contato com o núcleo, tracionando a mola, atraída pelo campo do ímã permanente.
- d) Os dispositivos DR com corrente diferencial-residual nominal de atuação do dispositivo ( ) inferior a 0,03 A (baixa sensibilidade) são destinados à proteção contra contatos indiretos e contra incêndio.

**RESOLUÇÃO:**

Conforme item 3.11.6 – (págs. 96 e 97) do livro de Instalações Elétricas, “Os dispositivos DR com corrente diferencial-residual nominal de atuação do dispositivo ( $I_{\Delta N}$ ) **superior** a 0,03 A (baixa sensibilidade) são destinados à proteção contra contatos indiretos e contra incêndio”.

51 – Marque a alternativa **correta**:

- a) Tensão nominal de um sistema elétrico em relação à terra ( $U_0$ ) é a tensão que aparece, quando de uma falha de isolamento, entre uma massa e um eletrodo de aterramento de referência, isto é, um ponto cujo potencial não seja modificado pela energização da massa. Só é definida se o sistema possuir um ponto aterrado.
- b) Tensão de contato ( $U_B$ ) é o valor da tensão entre um condutor-fase e a terra em condições de funcionamento nominal.
- c) Tensão de falta (tensão total em relação à terra,  $U_F$ ) é a tensão que pode aparecer acidentalmente, quando de uma falha de isolamento, entre duas partes simultaneamente acessíveis.
- d) Tensão de passo ( $U_P$ ) é a parte da tensão de um eletrodo de aterramento à qual pode ser submetida uma pessoa nas proximidades do eletrodo, cujos pés estejam separados pela distância equivalente a um passo (geralmente considerado igual a 1m).

**RESOLUÇÃO:**

As três primeiras afirmações são falsas de acordo com a bibliografia, item 3.11.8 – Tensões (pág. 107) do livro de Instalações Elétricas. Apenas a afirmação da letra *d* é verdadeira.

52 – Quais são os dispositivos normalmente utilizados para comandar circuitos elétricos a distância, quer manual, quer automaticamente, que são constituídos de dois circuitos básicos: de comando e de força?

- a) Interruptores “three-way” ou paralelos.
- b) Interruptores “four-way” ou intermediários.
- c) Contactores e chaves magnéticas.
- d) Minuterias e relés foto-sensíveis.

**RESOLUÇÃO:**

Os interruptores e minuterias não se enquadram na definição da questão. Os contactores e as chaves magnéticas são os exemplos corretos listados na bibliografia, item 3.12.3 – contactores e chaves magnéticas (pág. 113) do livro de Instalações Elétricas. Assim, a letra *c* é a única correta.

53 – Segundo a MMA 400-8, qual é a melhor definição para conservação de energia?

- a) Conservação vem a ser o uso racional da energia.
- b) Conservação significa racionamento.
- c) Conservação busca o mínimo de desempenho com o mínimo de consumo.
- d) Conservação implica perda de qualidade de vida, pois significa diminuição de conforto e segurança.

**RESOLUÇÃO:**

A bibliografia (pág. 1-1 da MMA 400-8) define Conservação como o uso racional de energia. Conservação não é racionamento e não há diminuição do conforto e da segurança. A conservação busca o máximo de desempenho com o mínimo de consumo. Dessa forma, apenas a alternativa a está correta.

54 – Marque a alternativa **incorreta**.

- a) Num dispositivo diferencial-residual, os contatos têm por função permitir a abertura e o fechamento dos circuitos e são dimensionados de acordo com a corrente nominal (In) do dispositivo.
- b) Diante de possíveis correntes de fuga originárias de diversos fatores, antes de instalar um dispositivo DR, sobretudo em instalações mais antigas, é necessário efetuar uma medição preventiva destinada a verificar a existência, pelo menos, de correntes de fuga superiores a um certo limite.
- c) O aterramento funcional consiste na ligação à terra das massas e dos elementos condutores estranhos à instalação, visando à proteção contra choques elétricos por contato indireto.
- d) O objetivo do aterramento de trabalho é tornar possível, sem perigo, ações de manutenção sobre partes normalmente sob tensão, colocadas fora de serviço para este fim. Trata-se de um aterramento de caráter provisório.

**RESOLUÇÃO:**

A afirmativa está incorreta conforme preceitua a bibliografia (item 3.11.7 – pág. 101 do livro de Instalações Elétricas), O aterramento de proteção e que consiste na ligação à terra das massas e dos elementos condutores estranhos à instalação, visando à proteção contra choques elétricos por contato indireto

55 – Qual dos itens abaixo **não** ocasionaria valores baixos de fator de carga?

- a) Equipamentos de alta potência funcionando continuamente.
- b) Cargas de grande porte sendo ligadas simultaneamente.
- c) Curtos-circuitos e fugas de corrente.
- d) Desligamento de equipamentos de grande consumo para economizar energia, durante alguns períodos do dia.

**RESOLUÇÃO:**

A bibliografia (2-2 item n – Influência do fator de carga - pág. 2-7 da MMA 400-8) cita: equipamentos de grande potência operando a plena carga somente algumas horas do período, e funcionando com carga reduzida ou sendo desligados nos demais períodos, cargas de grande porte ligadas simultaneamente, curto-circuitos e fugas de corrente, e falta de programação para utilização de energia como exemplos que reduzem o fator de carga. Se um equipamento funciona continuamente, ele não reduz o fator de carga.

56 – Leia as afirmações abaixo referentes a iluminação e marque a alternativa **incorreta**.

- a) Em cômodos ou dependências com área superior a 6m<sup>2</sup> deverá ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m<sup>2</sup>, acrescida de 100 VA para cada aumento de 4 m<sup>2</sup> inteiros.
- b) Em cada cômodo ou dependência de unidades residenciais e nas acomodações de hotéis, motéis e similares, deverá ser previsto pelo menos um ponto de luz fixo no teto, com potência mínima de 100 VA comandado por interruptor de parede.
- c) Em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6 m<sup>2</sup> deverá ser prevista uma carga de pelo menos 100 VA.
- d) Para aparelhos fixos de iluminação a descarga, a potência a ser considerada deverá incluir a potência das lâmpadas, as perdas e o fator de potência dos equipamentos auxiliares (reatores).

**RESOLUÇÃO:**

Conforme item 3.3.2 (página 74) do livro de Instalações Elétricas, em cômodos ou dependências com área superior a 6m<sup>2</sup> deverá ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m<sup>2</sup>, acrescida de **60 VA** para cada aumento de 4 m<sup>2</sup> inteiros

57 – Marque a alternativa incorreta.

- a) Os equipamentos elétricos deverão ser ligados à terra, só se dispensando os aparelhos eletrodomésticos desta exigência.
- b) As capas de chumbo e armações de cabos elétricos, deverão ser eletricamente contínuos e ligados à terra, podendo ser usados como condutores de proteção.
- c) O sistema de aterramento em que o condutor neutro e o condutor terra estão combinados em um único condutor, em toda parte do sistema, é o TN-C.
- d) O eletrodo de terra deverá apresentar a menor resistência de contato possível, devendo ser da ordem de 5 ohms e nunca ultrapassar 25 ohms.

RESOLUÇÃO:

Conforme item 3.10 (página 85) do livro de Instalações Elétricas as capas de chumbo e armações de cabos elétricos, deverão ser eletricamente contínuos e ligados à terra, não podendo ser usados como condutores de proteção.

58 – Escolha a alternativa que completa corretamente a assertiva abaixo.

O fator de potência foi sempre motivo de preocupação dos engenheiros encarregados do projeto e estudo dos sistemas de luz e força. O \_\_\_\_\_ fator de potência causa sérios problemas às instalações elétricas, entre os quais pode-se citar o (a) \_\_\_\_\_ da queda de tensão. Além disso, o Decreto nº 479, de 20 de março de 1992, aumentou o limite mínimo do fator de potência de \_\_\_\_ para \_\_\_\_.

- a) alto / crescimento / 0,80 / 0,90
- b) baixo / redução / 0,85 / 0,90
- c) alto / redução / 0,85 / 0,92
- d) baixo / crescimento / 0,85 / 0,92

RESOLUÇÃO:

Conforme item 9.1 (página 306) do livro de Instalações Elétricas.

59 – Um alimentador deve abastecer os seguintes motores de indução monofásicos (220 V, 60Hz e rendimento unitário):

- I – elevador social (10k VA);
- II – elevador de serviço (7k VA); e
- III – bomba d'água (5k VA)

Calcule o valor aproximado da capacidade mínima de corrente do alimentador.

- a) 65 A.
- b) 100 A.
- c) 200 A.
- d) 111 A.

RESOLUÇÃO:

Conforme item 6.1.3.1 (página 240 do livro de Instalações Elétricas)

$$I = (10.000 \cdot 1,25 / 220) + 7000 / 220 + 5000 / 220 = 111 \text{ A}$$

60 – Desconsiderando-se as seções nominais comerciais, dimensione o condutor mínimo pela queda de tensão admissível (circuitos de iluminação), sabendo-se:

$$S = 2 \times \rho \times (P1 \times L1 + P2 \times L2 + \dots) \div (e\% \times U^2)$$

Onde:

S = seção do condutor em mm<sup>2</sup>;

P = potência consumida em watts = 5400 w;

$\rho$  = resistividade do material em ohms x mm<sup>2</sup> / m, no caso em questão cobre = 1/58;

L = comprimento em metros = 10 m;

e% = queda de tensão percentual = 0,02 ; e

U = tensão em volts, no nosso caso = 220.

O valor do condutor mínimo aproximado que atende o dimensionamento é de

- a) 5 mm<sup>2</sup>.
- b) 3 mm<sup>2</sup>.
- c) 1 mm<sup>2</sup>.
- d) 2 mm<sup>2</sup>.

#### RESOLUÇÃO

Conforme item 3.7 (página 78) do livro de Instalações Elétricas

$$S = 2 \times (1/58) \times 5400 \times 10 / (0,02 \times 220^2) = 1,93 \text{ sendo o menor valor que atenderia o de } 2\text{mm}^2$$