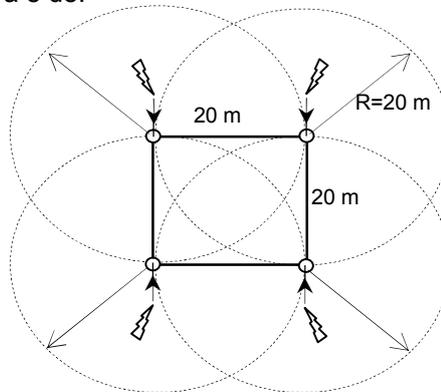


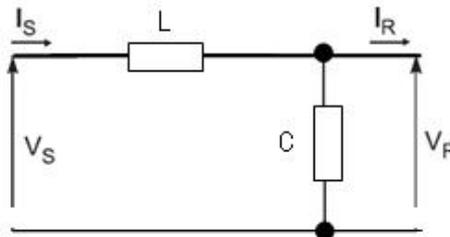
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – QUESTÕES DE 11 A 25

11. Um sistema de proteção contra descargas atmosféricas do tipo *Franklin* foi concebido para prover a segurança de uma edificação com largura e comprimento de 20 m e com $5\sqrt{3}$ m de altura. A altura e as condições de utilização desse prédio determinam um ângulo de proteção de 60° para cada captor. Sabendo-se que serão utilizados quatro captores, como apresentado no esquema abaixo, a altura em metros desses captores em relação à cobertura é de:

- a) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- b) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- c) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$
- d) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$



12. Seja L a indutância de uma linha de transmissão e C a capacitância entre esta linha e a terra, conforme modelo abaixo:



A equação matricial a seguir relaciona as grandezas de entrada e saída do circuito equivalente da linha de transmissão.

$$\begin{bmatrix} V_s \\ I_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{A} & \bar{B} \\ \bar{C} & \bar{D} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_R \\ I_R \end{bmatrix}$$

Assinale a alternativa que contém as constantes \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} e \bar{D} do Quadripolo que representa esse circuito equivalente:

- a) $\bar{A} = (LCs^2 + 1)$; $\bar{B} = (LCs^2 + 1).(Cs)^{-1}$; $\bar{C} = Cs$; $\bar{D} = -1$
- b) $\bar{A} = (LCs^2 + 1)$; $\bar{B} = (LCs^2 + 1).(Cs)^{-1}$; $\bar{C} = Cs$; $\bar{D} = 1$
- c) $\bar{A} = (LCs^2 - 1)$; $\bar{B} = (LCs^2 + 1).(Cs)^{-1}$; $\bar{C} = Cs$; $\bar{D} = 1$
- d) $\bar{A} = (LCs^2 - 1)$; $\bar{B} = (LCs^2 + 1).(Cs)^{-1}$; $\bar{C} = Cs$; $\bar{D} = -1$

13. Uma empresa possui 16 motores de indução de 40 HP cada um e um motor síncrono de 500 kVA instalados. Todos os motores de indução funcionam simultaneamente com o motor síncrono. O Fator de Potência FP total para os motores de indução é 0,8. O motor síncrono funciona com 400 kVA e com Fator de Potência FP igual a 1,0. Considerando que atuando no motor síncrono pode-se melhorar o FP da instalação total e que este motor síncrono continue realizando o mesmo trabalho mecânico, os Fatores de Potência da instalação antes e depois da atuação no motor serão, respectivamente:

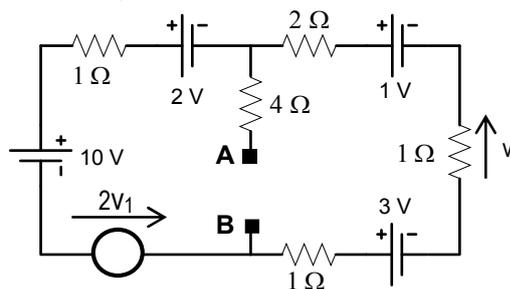
Considere: 1 HP = 750 w, $\text{tg}(\cos^{-1}0,8) = 0,75$ e $\text{tg}^{-1}(9/22) = 22^\circ$

- a) 0,925 e 1,000
- b) 0,800 e 0,995
- c) 0,925 e 0,997
- d) 0,800 e 0,997

14. O custo total de produção de energia elétrica de uma concessionária é dado pela equação $CT = (4 + \frac{Q^3}{3})$ unidades monetárias. Considere que o preço de venda do kWh, P, equivale à equação $P = (15 - 2Q)$ unidades monetárias, sendo Q a quantidade de energia vendida. Se for fixado o preço de venda do kWh igual ao seu custo marginal, a concessionária terá:

- a) lucro de 2 unidades monetárias.
- b) lucro de 4 unidades monetárias.
- c) prejuízo de 2 unidades monetárias.
- d) prejuízo de 4 unidades monetárias.

15. Observe o circuito abaixo contendo resistores, fontes de corrente contínua e uma fonte controlada de tensão.



O valor da máxima potência que este circuito pode entregar aos terminais AB é:

- a) 0,227 W
- b) 0,208 W
- c) 1,875 W
- d) 2,045 W

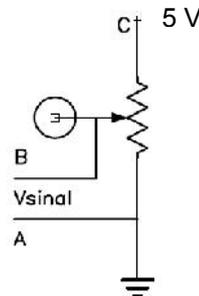
16. Atendendo à Norma Regulamentadora 10 (NR 10) – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – considere as afirmativas a seguir:

- I. O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade da interligação entre o condutor neutro e o de proteção sem a necessidade de conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.
- II. As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica ou, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.
- III. Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas.

Está CORRETO o que se afirma apenas em:

- a) I.
- b) II e III.
- c) III.
- d) I e III.

17. O circuito abaixo representa um sistema utilizado em automação para controle de posição onde um potenciômetro linear de 100 KΩ de resistência total recebe a informação da posição de giro de uma polia. Sabe-se que o ângulo de giro do potenciômetro é de 270° e que os valores mínimo e máximo de resistência entre os pontos A e B são 1 KΩ e 99 KΩ, respectivamente. Quando o ângulo de giro da polia é 0°, a tensão de saída entre os pontos A e B tem o valor mínimo e quando o ângulo de giro da polia é 270°, a tensão de saída entre os pontos A e B tem o valor máximo.



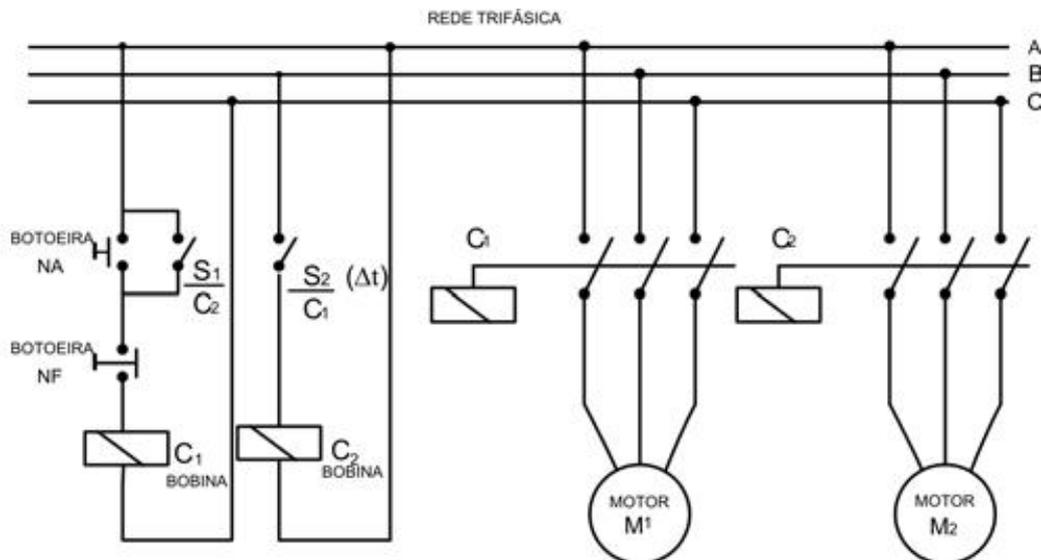
O valor da tensão de saída entre os pontos A e B, quando o ângulo de giro da polia é de 30°, é:

- a) 530 mV
- b) 540 mV
- c) 550 mV
- d) 594 mV

18. Para a partida de motores trifásicos de certa potência, utiliza-se a chave estrela-triângulo devido ao seu custo reduzido e praticidade. A aplicação desta chave pode reduzir a corrente de partida:

- a) em dois terços.
- b) em um terço.
- c) à raiz de três.
- d) à metade.

19. Seja o sistema de comando para acionamento de motores conforme o esquema simplificado a seguir.



Sabe-se que a chave S₂ possui um retardo de Δt segundos para mudar de estado. Nessas condições, é CORRETO afirmar que:

- a) ao acionar a botoeira NF, estando os dois motores ligados, os dois motores se desligarão ao mesmo tempo.
- b) ao acionar a botoeira NA, o motor M₁ será acionado antes do motor M₂, permanecendo ambos ligados.
- c) é necessário que a botoeira NA fique apertada por um tempo maior que Δt para que os motores M₂ e em seguida M₁ sejam acionados e permaneçam ligados.
- d) é necessário que a botoeira NA fique apertada por um tempo maior que Δt para que os motores M₁ e em seguida M₂ sejam acionados e permaneçam ligados.

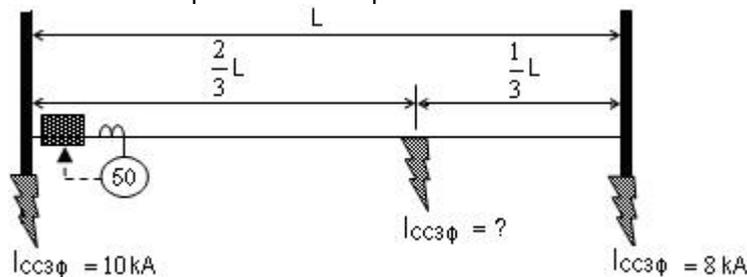
20. Para a aplicação de um CLP em um sistema de automação industrial, considere as seguintes afirmativas:

- I. As quantidades de entradas e saídas analógicas devem ser determinadas para especificar a CPU.
- II. As quantidades de entradas e saídas digitais devem ser determinadas para especificar a CPU.
- III. Para a determinação do CLP nas aplicações a tensão de comando dos contatores de acionamento das cargas é relevante.
- IV. Para separar o sinal de campo dos cartões de entrada digital ou saída digital do CLP, deve-se utilizar bornes relés.
- V. Quando da aquisição do CLP não é necessário especificar o protocolo de comunicação.

Está CORRETO o que se afirma apenas em:

- a) I, II e III.
- b) I, II e IV.
- c) III, IV e V.
- d) IV e V.

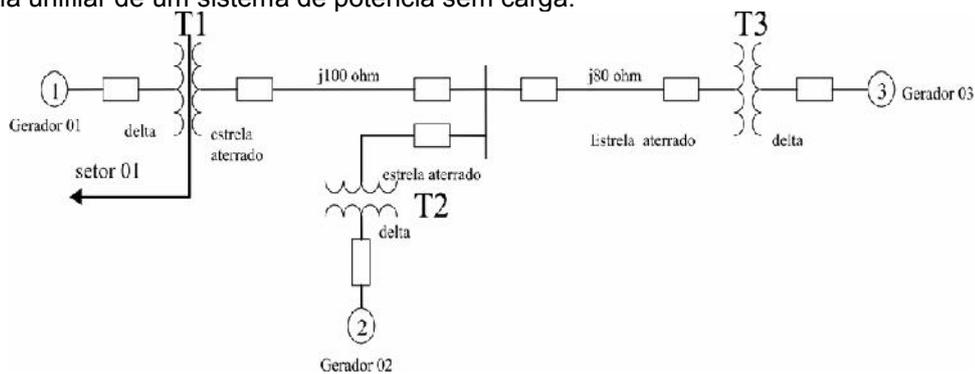
21. Uma linha de transmissão ideal de comprimento L é representada abaixo.



A corrente de curto-circuito trifásico no local indicado na linha é:

- a) 8,0 kA
- b) 9,3 kA
- c) 10,0 kA
- d) 18 kA

22. Seja o diagrama unifilar de um sistema de potência sem carga.



Dados:

- Gerador 01: 20.000 kVA; 6,9 kV; $x'' = 18 \%$.
- Gerador 02: 10.000 kVA; 6,9 kV; $x'' = 18 \%$.
- Gerador 03: 30.000 kVA; 13,8 kV; $x'' = 18 \%$.
- Transformador T1: 30.000 kVA; 6,9Δ - 115Y kV; $x'' = 10\%$.
- Transformadores T2 e T3: 20.000 kVA; 6,9Δ-115Y kV; $x'' = 10\%$.

Considerando como bases no setor 01 30.000 kVA e 6,9 kV, as impedâncias em p.u. do Gerador 01 e do Transformador T1, são respectivamente iguais a:

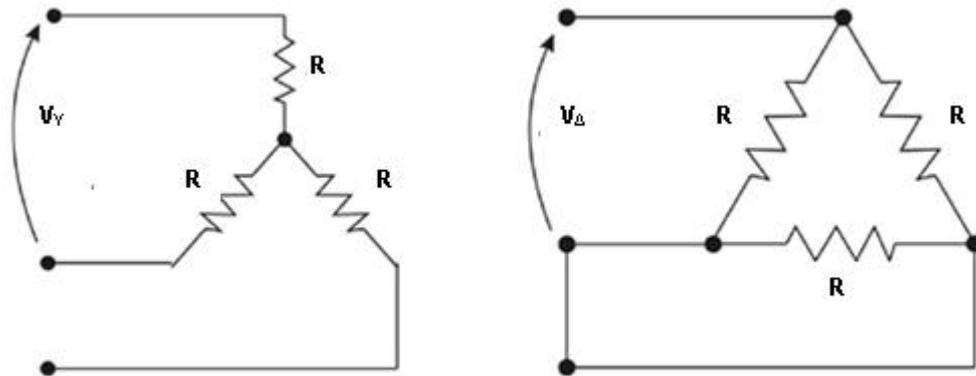
- a) j0,12 p.u. e j0,10 p.u.
- b) j0,27 p.u. e j0,10 p.u.
- c) j0,27 p.u. e j0,18 p.u.
- d) j0,12 p.u. e j0,18 p.u.

23. No Brasil, o atendimento da demanda dos principais centros consumidores é prioridade para o setor energético. Desta maneira, existem comunidades isoladas desprovidas de qualquer tipo de serviço energético. Muitas delas não dispõem de energia elétrica para o atendimento das suas necessidades mais elementares como, por exemplo, a iluminação.

A esse respeito é CORRETO afirmar que:

- a) a geração fotovoltaica é uma alternativa adequada, tendo em vista a robustez dos equipamentos, a facilidade de padronização e manutenção.
- b) a geração eólica de pequeno porte é a mais adequada, pois as condições eólicas são favoráveis em todo o Brasil.
- c) a energia geotérmica é a mais eficiente para o atendimento das pequenas comunidades, visto que no Brasil esta é muito utilizada.
- d) as pequenas centrais hidrelétricas (PCH) se apresentam como uma alternativa viável, pois a operação e a manutenção desse tipo de geração não são necessárias.

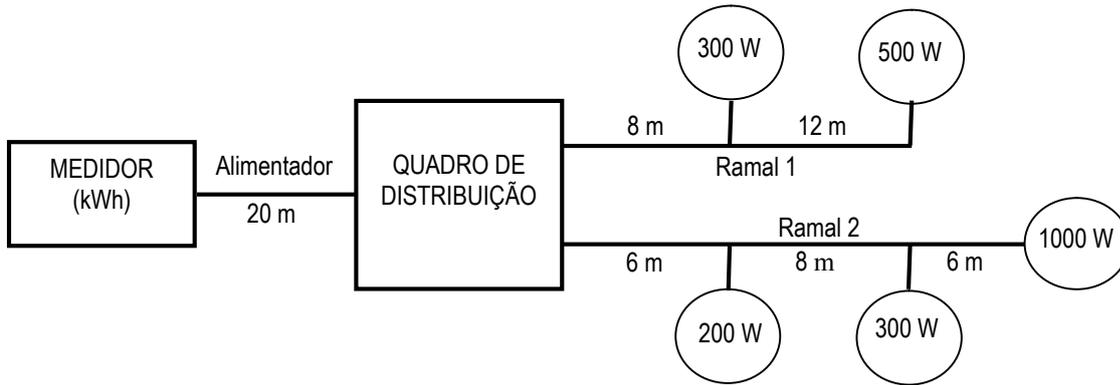
24. Dois circuitos trifásicos possuem cargas trifásicas equilibradas e são alimentados por uma fonte trifásica simétrica, conforme esquema a seguir.



Considerando a situação em que as potências solicitadas pelas cargas nos dois circuitos sejam iguais, assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE o valor de V_Y :

- a) $V_{\Delta} \cdot \sqrt{3} \text{ V}$
- b) $\frac{V_{\Delta} \cdot \sqrt{2}}{2} \text{ V}$
- c) $V_{\Delta} \cdot \sqrt{2} \text{ V}$
- d) $\frac{V_{\Delta} \cdot \sqrt{3}}{2} \text{ V}$

25. Uma instalação elétrica possui um alimentador monofásico operando com tensão de 127 V interligando o Medidor de kWh ao Quadro de Distribuição, conforme esquema abaixo.



As cargas são atendidas por ramais monofásicos que partem do Quadro de Distribuição. Considerando que a queda de tensão admissível no Quadro de Distribuição seja de 1% e de 2% para os ramais monofásicos, o dimensionamento dos fios condutores apropriados foi feito aplicando a tabela a seguir.

Seção transversal do condutor [mm ²]	Soma das Potências x Distâncias [W.m]	
	Queda de Tensão = 1%	Queda de Tensão = 2%
1,5	5200	10000
2,5	8700	17500
4,0	14000	28000
6,0	21000	42000
10,0	35000	70000
16,0	56000	112000
25,0	88000	175500

Considere as afirmativas abaixo, após dimensionamento dos fios condutores:

- I. O fio condutor do ramal 1 deve ser de 1,5 mm².
- II. O fio condutor do ramal 1 deve ser de 2,5 mm².
- III. O fio condutor do ramal 1 deve ser de 4,0 mm².
- IV. O fio condutor do ramal 2 deve ser de 1,5 mm².
- V. O fio condutor do ramal 2 deve ser de 2,5 mm².
- VI. O fio condutor do ramal 2 deve ser de 4,0 mm².
- VII. O fio condutor do alimentador deve ser de 10,0 mm².
- VIII. O fio condutor do alimentador deve ser de 16,0 mm².

Está CORRETO o que se afirma apenas em:

- a) I, V e VII.
- b) I, VI e VIII.
- c) II, IV e VII.
- d) III, VI e VIII.