

INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina
Câmpus Florianópolis

PROVA DE INGRESSO



**MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE
ENERGIA ELÉTRICA - IFSC 2020/1**

INSTRUÇÕES

1. Confira seu nome e número de inscrição no cartão-resposta e, se os seus dados estiverem corretos, assine o cartão-resposta no campo indicado. Caso haja algum erro, comunique ao fiscal de sala.
2. No final desta página, há uma grade para que você use como **rascunho**. Preencha primeiro essa grade e depois transfira os resultados para o cartão-resposta, com bastante cuidado, usando somente caneta azul ou preta.
Lembre-se: não serão distribuídos cartões-resposta extras
3. Marque a letra correspondente a cada resposta **CORRETA**. Preencha **completamente** os campos.
4. O caderno de provas contém **20 questões**. Se faltar alguma folha ou se alguma questão estiver ilegível em algum trecho, comunique ao fiscal de sala.
5. O cartão-resposta contém questões numeradas de **01 a 20**. Cada questão apresenta cinco alternativas – A, B, C, D e E – das quais **apenas uma é correta**. Duas marcações para uma mesma questão farão com que a resposta seja considerada incorreta.
6. Cuide para não rasurar o cartão-resposta e para não anotar nele nada além das respostas das questões.
7. A duração da prova será de 1:30 horas, **das 19h às 20:30h**, incluído, nesse período, o tempo para as instruções iniciais e para o preenchimento do cartão-resposta. A entrega do cartão-resposta poderá ser feita, somente, a partir das **19h30**, ou seja, depois de decorrida trinta minutos do tempo total previsto para a realização da prova.
8. Os três últimos candidatos deverão permanecer na sala até que todos concluam as provas e possam sair juntos.
9. Ao terminar as provas, você deverá devolver ao fiscal de sala apenas o **cartão-resposta**. Leve o caderno de provas com você.

GRADE DE RESPOSTAS

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

IMPORTANTE: A grade acima é apenas o rascunho. Portanto, até as **20:30h**, **impreterivelmente**, você deverá ter transferido suas respostas para o cartão-resposta que recebeu no início da prova.

Questão 01

Analise o pseudocódigo abaixo e assinale a alternativa correta.

```
INÍCIO

VARIÁVEIS
a, b, c, d : Inteiro
e, f, g : Real

c ← 0
e ← 0

ESCREVA(" Insira a quantidade de vezes que o algoritmo deva
ser repetido: ")
LEIA(a)
PARA d de 1 ate a FAÇA
    ESCREVA(" Digite o ", d, "o número: ")
    LEIA(b)
    c ← c + b
    e ← e + (b / a)
FIM_PARA
f ← c / a
g ← c - e
FIM
```

Considere que o usuário digitou: "4 + enter"; "2 + enter"; "5 + enter"; "1 + enter"; "6 + enter".

- I) Os valores das variáveis **c** e **e** seriam, respectivamente, 14 e 7.
- II) A variável **g**, que representa a diferença entre as variáveis **c** e **e**, é igual a 10,5.
- III) As variáveis **e** e **f** resultam em valores iguais, independente dos valores digitados pelo usuário.

Neste sentido, a alternativa que contém as opções CORRETAS é:

- (A) I e II.
- (B) II e III.
- (C) II.
- (D) III.
- (E) I e III.

Questão 02

Analise o pseudocódigo abaixo e assinale a alternativa que corresponde ao valor assumido pela variável **d** ao final da execução do código.

```
INÍCIO  
  
VARIÁVEIS  
a, b, c, d : Real  
  
a ← 4  
b ← 3  
c ← 12  
d ← 0  
  
ENQUANTO a < c FAÇA  
    SE d > c ENTÃO  
        c ← c / 2  
        b ← b - a  
    SENÃO  
        d ← 0  
    FIM_SE  
    d ← b * a  
    a ← a + 1  
FIM_ENQUANTO  
FIM
```

- (A) -6
- (B) -10
- (C) -33
- (D) 0
- (E) -18

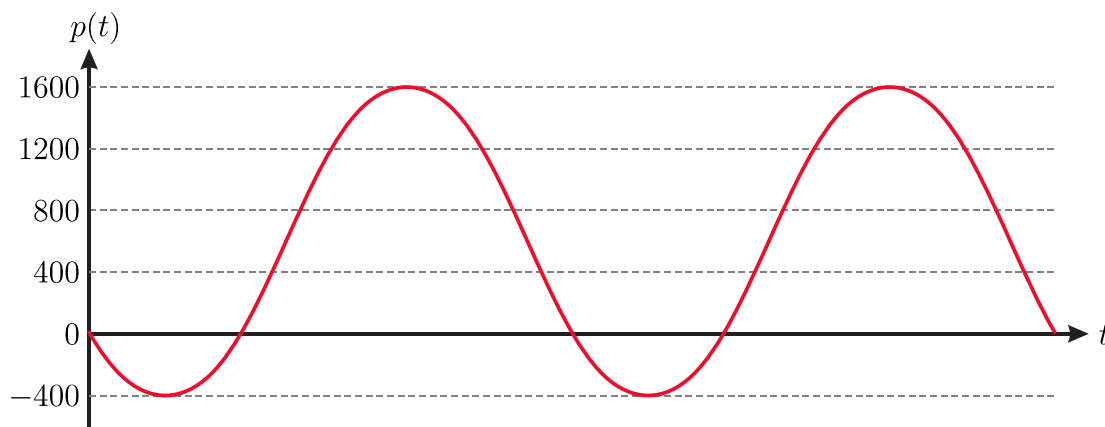
Questão 03

Conforme a polarização empregada, transistores bipolares de junção podem operar em uma das três regiões: saturação, corte ou ativa. Assinale a alternativa CORRETA:

- (A) Na região de saturação o transistor opera como um interruptor fechado.
- (B) A região de saturação o transistor opera como um interruptor aberto.
- (C) A região de corte é de grande interesse para operação como amplificador linear.
- (D) A região ativa do transistor é de grande interesse para operação comutada.
- (E) Na região ativa o transistor apresenta a menor dissipação de energia.

Questão 04

Uma fonte de tensão senoidal alimenta uma carga RL e a figura abaixo apresenta a potência instantânea transferida da fonte para a carga. Para o circuito descrito, as potências aparente, ativa e reativa correspondem a:



- (A) 1000 VA, 800 W e 600 var
- (B) 2000 VA, 1200 W e 1600 var
- (C) 1000 VA, 600 W e 800 var
- (D) 2000 VA, 1600 W e 1200 var
- (E) 1600 VA, 1200 W e 400 var

Questão 05

Deseja-se colocar um resistor entre os pontos A e B de um circuito alimentado por uma fonte de tensão em CA e sabe-se que esse resistor é de 2Ω . Antes de conectar o resistor ao circuito realizou-se os seguintes procedimentos:

1. Mediu-se a tensão entre os pontos A e B e encontrou-se o valor eficaz de 10 V.
2. Calculou-se a impedância do circuito entre os pontos A e B com a fonte de alimentação anulada. Encontrou-se uma impedância igual a $(2+j3) \Omega$.

O valor eficaz da corrente no resistor de 2Ω , quando colocado entre os pontos A e B do circuito, será igual a:

- (A) 2 A.
- (B) 10 A.
- (C) 2,5 A.
- (D) 5 A.
- (E) 2,77 A.

Questão 06

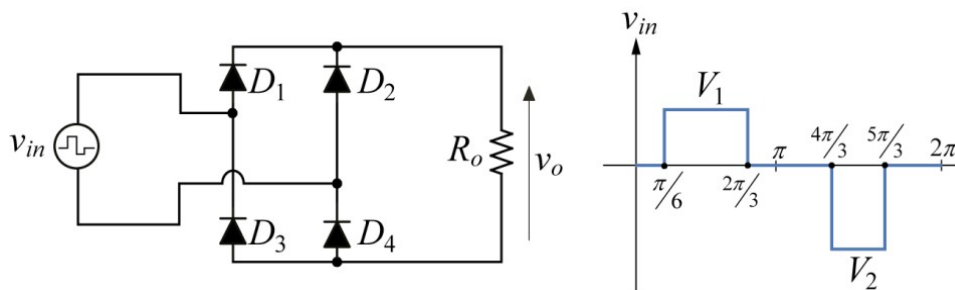
O circuito retificador abaixo emprega diodos ideais (sem perdas). Considerando as especificações a seguir, e que a fonte de tensão v_{in} proporciona a forma de onda apresentada abaixo, qual é o valor médio da corrente no diodo D_2 ?

Especificações

$$V_1 = 200 \text{ V}$$

$$V_2 = 300 \text{ V}$$

$$R_o = 100 \ \Omega$$



(A) 2,5 A.

(B) 1,5 A.

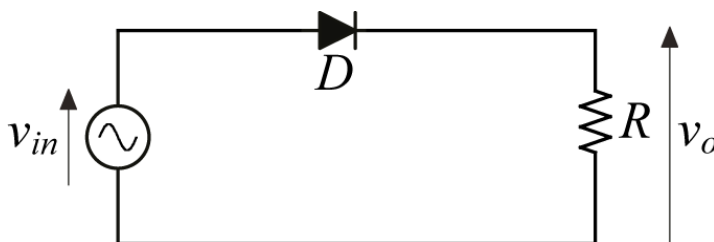
(C) 2,0 A.

(D) 0,5 A.

(E) 3,0 A.

Questão 07

Seja o circuito abaixo, onde estão presentes uma fonte de alimentação senoidal (v_{in}), uma carga resistiva (R) e um diodo ideal (sem perdas). Qual é o fator de potência na fonte de alimentação (v_{in})?



(A) 0,00.

(B) 0,92.

(C) 1,00.

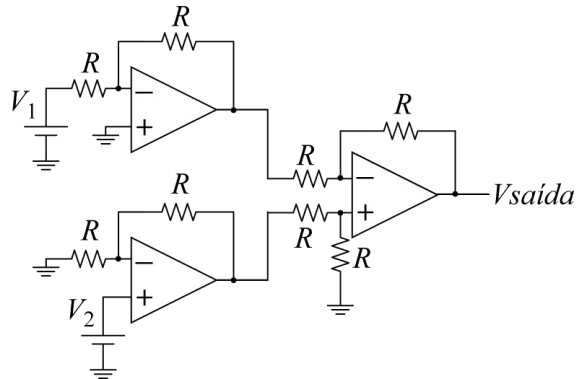
(D) 0,71.

(E) 0,50.

Questão 08

No circuito da figura a seguir, $V_1 = 4 \text{ V}$ e $V_2 = 2 \text{ V}$. Considerando que os amplificadores são ideais, alimentados simetricamente com $\pm 15 \text{ V}$, pode-se afirmar que a tensão medida na saída ($V_{saída}$) do circuito vale:

- (A) 4 volts.
- (B) -2 volts.
- (C) 0 volts.
- (D) 15 volts.
- (E) -4 volts.



Questão 09

Uma carga trifásica balanceada ligada em delta está conectada em uma rede trifásica equilibrada de 380V. A impedância de cada fase da carga é igual a $(8 + j6)\Omega$. A potência ativa consumida pela carga é igual a:

- (A) 8.664 W.
- (B) 11.552 W.
- (C) 43.320 W.
- (D) 25.992 W.
- (E) 34.656 W.

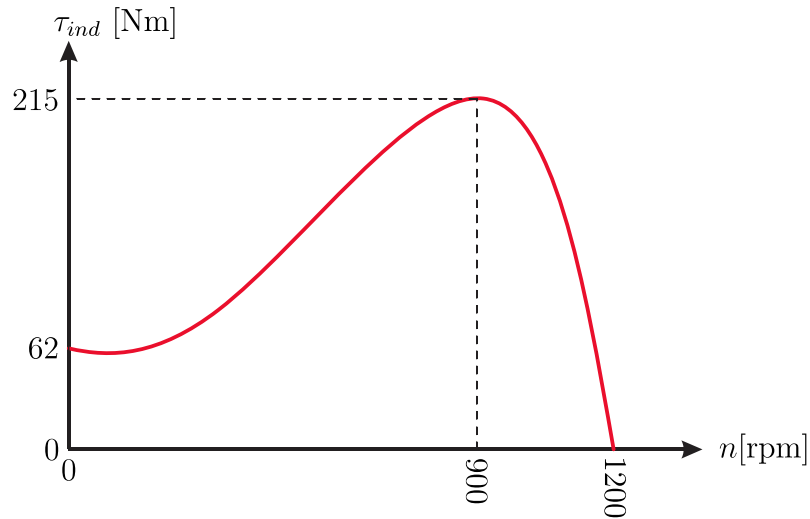
Questão 10

Uma carga trifásica equilibrada, conectada em Y aterrado, consome 20 kVA com um fator de potência de 0,92 atrasado. Essa carga é suprida por uma fonte trifásica equilibrada de 380 V conectada em Y aterrado. Qual o valor da magnitude da corrente que fluiria num condutor de impedância desprezível conectando o neutro da carga ao neutro da fonte?

- (A) 30,30 A.
- (B) 0,00 A.
- (C) 52,63 A.
- (D) 48,42 A.
- (E) 17,54 A.

Questão 11

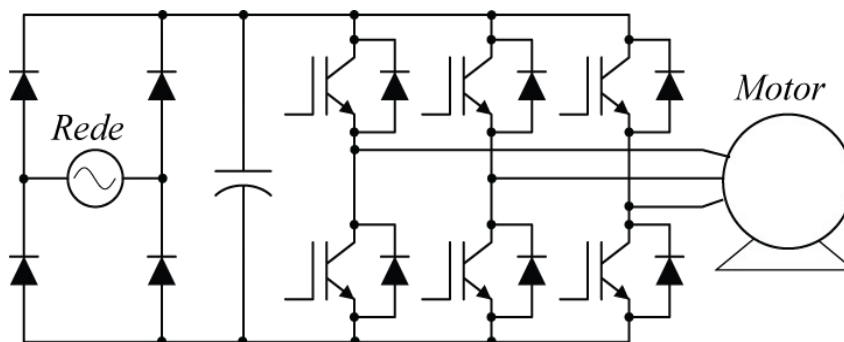
A figura a seguir apresenta a curva de conjugado *versus* velocidade de um motor de indução trifásico. Qual a frequência da tensão de alimentação e o número de polos que correspondem à curva de conjugado apresentada?



- (A) 60 Hz, 8 polos.
- (B) 60 Hz; 3 polos.
- (C) 60 Hz; 6 polos.
- (D) 50 Hz, 6 polos.
- (E) NDA.

Questão 12

O esquemático básico da figura abaixo representa um típico sistema para acionamento de motor de indução trifásico, o qual é alimentado por uma rede elétrica monofásica. Sobre o referido sistema, analise se as seguintes sentenças são verdadeiras (V) ou falsas (F) e marque a alternativa correta.



- O sistema não funciona, pois a alimentação é monofásica e o motor é trifásico.
- Sobre o fluxo de energia na estrutura, o primeiro estágio de conversão (ponte de diodos) é unidirecional, enquanto que o segundo estágio (inversor a transistores) é bidirecional.
- Em qualquer situação, a frequência fundamental das correntes de entrada e da saída são rigorosamente iguais.

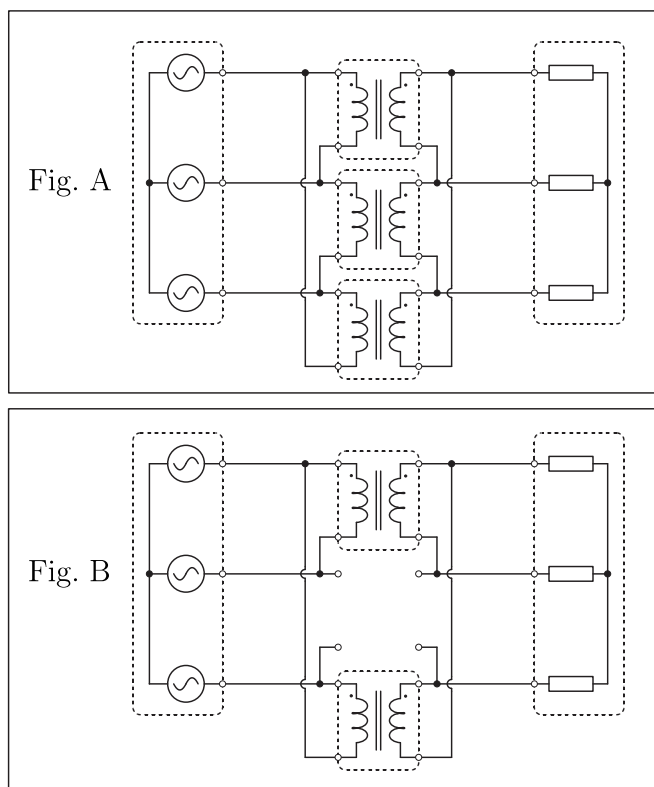
() O fator de potência na entrada é fortemente influenciado pelo fator de potência do motor de indução.

De cima para baixo, assinale a alternativa que contém a sequência correta das respostas:

- (A) F-V-F-F.
- (B) F-V-F-V.
- (C) V-F-F-V.
- (D) F-V-F-V.
- (E) V-V-F-V.

Questão 13

Uma rede primária trifásica equilibrada alimenta uma carga também trifásica balanceada de 300 kVA através de um banco de transformadores trifásico composto por três transformadores monofásicos independentes como mostra a Fig. A. Nesta condição, cada um dos três transformadores processa 100 kVA. Considere um segundo cenário no qual um dos transformadores monofásicos que compõe o banco trifásico é desconectado, conforme Fig. B. Para essa segunda configuração (Fig. B) é correto afirmar que:



- (A) A carga continua sendo alimentada por um sistema trifásico de tensões equilibradas e não é afetada, e cada um dos transformadores restantes passa a processar 173,2 kVA.

- (B) A carga continua sendo alimentada por um sistema trifásico de tensões equilibradas e não é afetada, e cada um dos transformadores restantes passa a processar 150 kVA.
- (C) A tensão da carga deixa de ser imposta e ocorre deslocamento da tensão de neutro, resultando em sobretensão em uma das fases.
- (D) A tensão de alimentação da carga passa a ser feita em apenas duas fases e a carga passa a operar com potência reduzida, de 200 kVA.
- (E) Esta nova configuração coloca em curto-circuito a rede primária.

Questão 14

Considere a solução do problema de fluxo de potência não linear pelo Método de Newton Raphson, modelado em coordenadas polares por injeção de potência, cuja formulação matricial está mostrada abaixo.

$$\begin{bmatrix} \Delta P \\ \Delta Q \end{bmatrix} = J \times \begin{bmatrix} \Delta \theta \\ \Delta |V| \end{bmatrix}$$

Sendo que n_{PV} representa a quantidade de barras do tipo tensão controlada (PV), n_{PV} a quantidade de barras do tipo carga (PQ) e n_{FOLGA} a quantidade de barras do tipo barra flutuante (*swing*), considere as seguintes afirmações:

- I) A quantidade de barra do tipo flutuante pode ser definida de acordo com a sua necessidade e pelas características da região do sistema de transmissão, podendo chegar até 50% da quantidade de barras do sistema.
- II) As barras do tipo PV normalmente possuem seu quantitativo dobrado pela necessidade de representar a variação em relação à tensão e ao ângulo de abertura.
- III) Um sistema composto por 100 barras, sendo 45 do tipo (PV) e 1 barra flutuante, possui uma matriz Jacobiana J de dimensão 153x153.
- IV) Um sistema composto por 200 barras, sendo 50 do tipo (PV) e 1 barra flutuante, possui uma matriz Jacobiana J de dimensão 200x200.

Neste sentido, a alternativa que contém apenas as afirmações CORRETAS é:

- (A) IV.
- (B) III.
- (C) I, II, III e IV.
- (D) II e IV.
- (E) NDA.

Questão 15

Na resolução do problema do fluxo de potência, as barras do sistema podem ser classificadas em PQ, PV e V δ . Analise as afirmativas abaixo com relação ao problema de fluxo de potência e sua solução pelo método de Newton-Raphson.

- I) O problema de fluxo de potência pode ser resolvido sem a modelagem de barras PV.
- II) A barra PV deve ser convertida para PQ durante o processo iterativo para impedir que a solução do problema viole os limites de potência ativa do gerador.
- III) A modelagem de uma barra V δ tem a finalidade de completar o balanço total de potência do sistema e atribuir uma referência angular ao problema.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas CORRETAS.

- (A) São corretas apenas as afirmativas II e III.
- (B) É correta apenas a afirmativa III.
- (C) É correta apenas a afirmativa II.
- (D) São corretas apenas as afirmativas I e III.
- (E) São corretas as afirmativas I, II e III.

Questão 16

Em um sistema de distribuição, considere um conjunto com 250 consumidores. Suponha que, durante um ano, foram registradas as ocorrências da tabela a seguir. Calcule o valor do DEC e do FEC do conjunto.

<i>Contingência</i>	<i>Número de Consumidores</i>	<i>Duração [h]</i>
1	15	2,5
2	150	3
3	20	0,5
4	120	0,5
5	30	2
6	100	1

- (A) 1,74; 1,85.
- (B) 1,74; 1,78.
- (C) 1,74; 1,81.
- (D) 1,81; 1,74.
- (E) 1,78; 1,74.

Questão 17

Determine o valor da flecha de meio de vão para um condutor ACSR 6363 MCM, 26/7, com diâmetro de 27 mm, peso de 1,5 kgf/m e apoiado em seus extremos por torres de 26 m. O vão médio é tomado igual a 450 m e a tração imposta ao condutor é de 2.200 kgf, não se considerando vento e com temperatura de 30°C.

- (A) 1,73 m.
- (B) 17,26 m.
- (C) 0,04 m.
- (D) 138,07 m.
- (E) 19,49 m.

Questão 18

O gerador tem as seguintes características nominais: potência de 400 MVA, tensão de 13,8 kV, impedância de 21%. Considere as afirmativas a seguir:

- I) O gerador possui impedância de $Z = 0,0525$ pu na base de 100 MVA e 13,8 kV.
- II) Considerando um curto circuito trifásico no terminal do gerador existem diversos valores reais (kA) que podem ser encontrados pois depende da base escolhida.
- III) Caso a base fosse alterada para V_{b2} e S_{b2} , a magnitude do curto circuito trifásico alteraria proporcionalmente à relação S_{b2}/V_{b2} .
- IV) Os valores da impedância em pu nas bases de 400 MVA/13,8 kV e de 100 MVA/13,8 kV possuem valores distintos, mas representam o mesmo valor real em $Z = 0,099981 \Omega$.

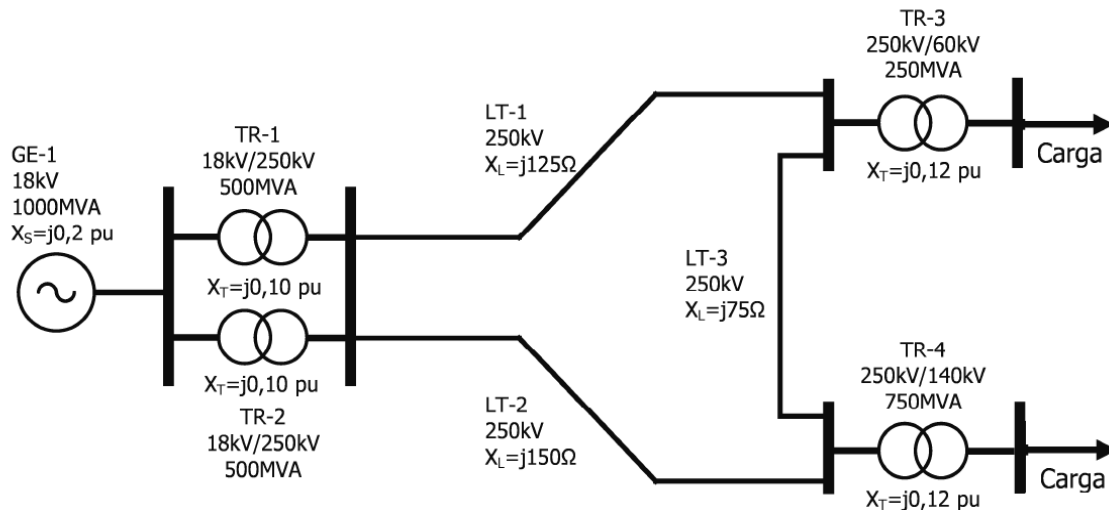
Neste sentido, a alternativa que contém apenas as opções CORRETAS é:

- (A) II e IV.
- (B) II e III.
- (C) I e IV.
- (D) I, II, III e IV.
- (E) I, III e IV.

Questão 19

Na análise de sistemas de potência, a representação das grandezas no sistema por unidade (p.u.) permite simplificações consideráveis nos cálculos e facilita a visualização da variação das grandezas. Considere a figura a seguir em que se apresenta o diagrama unifilar de um sistema de potência, com as respectivas impedâncias especificadas na base de cada equipamento.

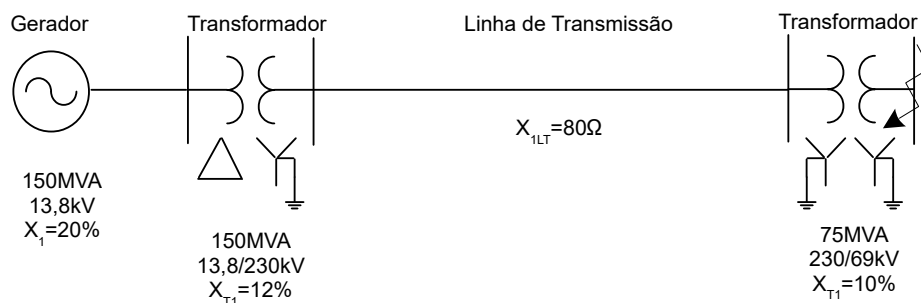
Caso essas impedâncias fossem representadas em p.u., com a base de potência de 200MVA e base de tensão de 18kV no barramento do gerador GE-1, os valores das impedâncias do GE-1, TR-3 e LT-3 seriam, respectivamente,



- (A) $j0,04$, $j0,096$ e $j0,24$.
- (B) $j0,048$, $j0,15$ e $j0,08$.
- (C) $j0,048$, $j0,096$ e $j0,24$.
- (D) $j0,04$, $j0,15$ e $j0,08$.
- (E) $j0,048$, $j0,096$ e $j0,08$.

Questão 20

Considere o sistema a seguir e calcule o curto circuito trifásico no ponto descrito (secundário do segundo transformador). Considere como base, a potência de 100 MVA e a tensão de 13,8 kV no gerador.



Os valores da reatância equivalente visto pela fonte e o valor da corrente de curto circuito trifásico é de:

-
- (A) j0,420 pu e 2,381 pu.
 - (B) j0,200 pu e 2,381 pu.
 - (C) j0,200 pu e 5,000 pu.
 - (D) j0,498 pu e 2,008 pu.
 - (E) j80,420 pu e 0,012 pu.

Questão	Gabarito
1	b
2	e
3	a
4	c
5	a
6	d
7	d
8	c
9	e
10	b
11	c
12	a
13	a
14	b
15	d
16	e
17	b
18	c
19	a
20	d