



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
REITORIA/GABINETE
Avenida Professor Mário Werneck, nº 2.590 – Bairro Burity – Belo Horizonte – Minas Gerais – CEP 30.575-180

CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS
EDITAL ESPECÍFICO Nº 94/2018 – CAMPUS AVANÇADO IPATINGA

PROVA OBJETIVA – PROFESSOR EBTT

ÁREA/DISCIPLINA – ENGENHARIA ELÉTRICA – PERFIL 1

ORIENTAÇÕES:

1. Não abra o caderno de questões até que a autorização seja dada pelos Aplicadores;
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova;
3. Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência a, b, c, d, e, das quais somente uma é correta;
4. As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará a anulação da mesma;
8. Não são permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos;
9. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado em local indicado. Não há necessidade de devolver o caderno de prova;
10. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4h00min de seu início. O candidato poderá destacar a última folha da prova para transcrever o gabarito;
11. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmos para fechamento da sala de aplicação.

QUESTÃO 1

Um motor trifásico de 380/220 V, 60 Hz, deverá ser conectado a uma rede trifásica equilibrada de 380/220 V, 60 Hz.

Nessas condições é **CORRETO** dizer que:

- a) O motor será ligado na conexão triângulo.
- b) O motor pode ser ligado tanto em rede de 220 V trifásico quanto de 380 V trifásico, sem perda de potência.
- c) As correntes de linha e de fase do motor serão iguais.
- d) As tensões de linha e de fase do motor serão iguais.
- e) Na rede indicada o motor pode ser conectado tanto em estrela quanto em triângulo.

QUESTÃO 2

A seguir estão ilustradas as ligações dos diagramas de sequência zero, positiva e negativa para um determinado curto-circuito.

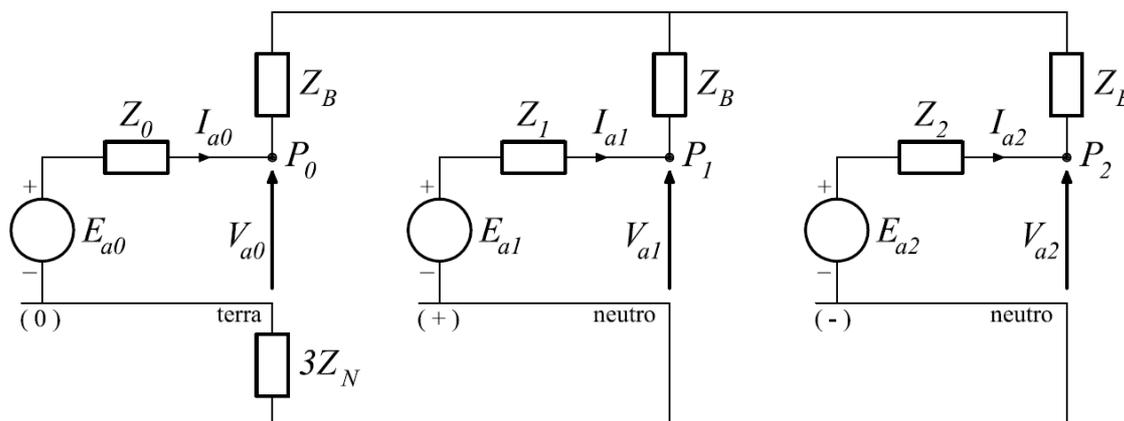


Figura: Ligação dos diagramas de sequência de forma a representar curto-circuito franco.

Assinale a alternativa **CORRETA** do tipo de curto-circuito correspondente para essas ligações:

- a) AT
- b) BC
- c) BCT
- d) ABC
- e) ABCT

QUESTÃO 3

Assinale a alternativa **CORRETA** que corresponde ao tipo de acionamento elétrico representado pelo diagrama elétrico abaixo.

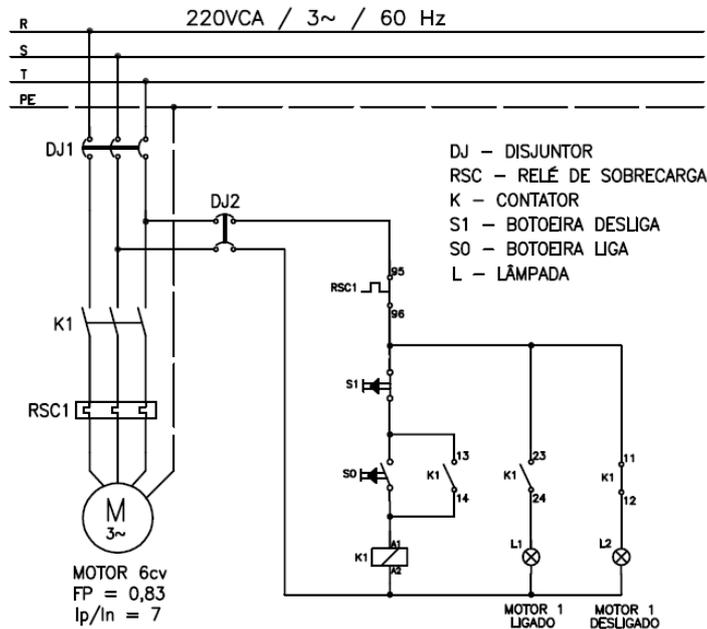


Figura: Diagrama elétrico para acionamento de motor trifásico.

- a) Partida direta
- b) Partida direta com reversão
- c) Partida estrela-triângulo
- d) Partida estrela-triângulo com reversão
- e) Partida por autotransformador

QUESTÃO 4

O conceito de carga ou potência natural, conhecido em inglês como *Surge Impedance Loading (SIL)*, é de fundamental importância na análise da operação das linhas de transmissão (LT). Seja uma LT trifásica de 230 kV de comprimento igual a 280 km, com os seguintes parâmetros de serviço (sequência positiva):

$$R = 0,05 \Omega/\text{km} \quad L = 1,44 \text{ mH}/\text{km} \quad C = 4,00 \text{ nF}/\text{km}$$

Assinale qual é o valor aproximado do *SIL* por fase:

- a) 14,96 MW
- b) 29,39 MW
- c) 88,17 MW
- d) 221,32 MW
- e) 383,33 MW

QUESTÃO 5

Existe um razoável número de combinações possíveis para as ligações em transformadores trifásicos. Uma dessas ligações está ilustrada abaixo:

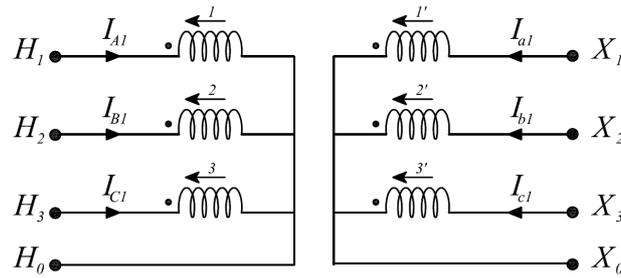


Figura: Diagrama trifilar de tensões de transformador trifásico.

Assinale a alternativa **CORRETA** que correspondente a essa ligação:

- a) Yy0
- b) Yy6
- c) Yy8
- d) Yy11
- e) Dy5

QUESTÃO 6

Observe o sistema elétrico de potência de três barras.

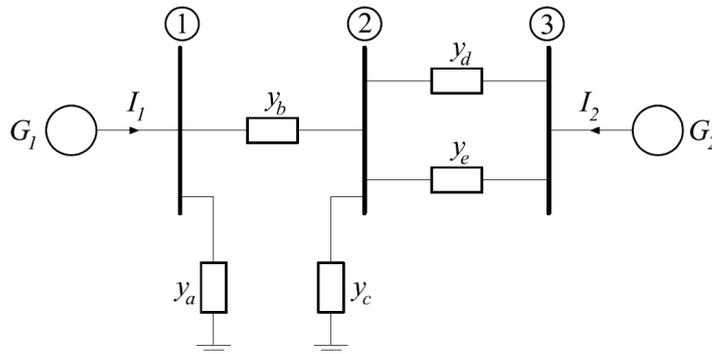


Figura: Sistema elétrico de potência com três barramentos e dois geradores.

Para um estudo de fluxo de potência, assinale a melhor definição de tipo de barras para auxílio na resolução do problema.

- a) Barra 1: PQ, Barra 2: PV e Barra 3: PQ.
- b) Barra 1: PV, Barra 2: Slack e Barra 3: PQ.
- c) Barra 1: Slack, Barra 2: PQ e Barra 3: PV.
- d) Barra 1: PV, Barra 2: PQ e Barra 3: PV.
- e) Barra 1: PQ, Barra 2: PV e Barra 3: Slack.

QUESTÃO 7

Um transformador monofásico de 138 kV / 13,8 kV, tem sua reatância equivalente referida ao secundário igual 0,23 pu.

Neste caso a reatância, em pu, referida ao primário é:

- a) 0,0023 pu
- b) 0,023 pu
- c) 0,23 pu
- d) 2,3 pu
- e) 1 pu

QUESTÃO 8

Um motor de indução trifásico tem velocidade de 1185 RPM, quando alimentado por um sistema trifásico cuja frequência é igual a 60 Hz.

Com o motor operando dessa forma é **INCORRETO** afirmar que:

- a) A velocidade do campo gerado pelo estator para um observador situado no rotor é de 15 RPM.
- b) O motor tem 6 polos.
- c) A frequência das correntes rotóricas é de 0,75 Hz.
- d) O escorregamento é igual a 1,25 %.
- e) A velocidade do campo gerado pelo estator para um observador situado no estator é de 15 RPM.

QUESTÃO 9

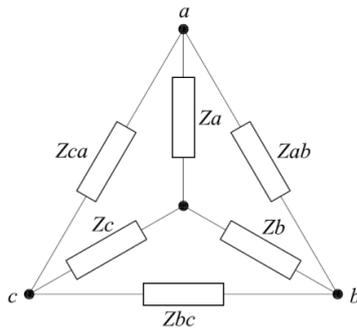
Um motor monofásico, com impedância $Z = 10 \Omega$ e ângulo de 30° , foi ligado a uma rede de 220 V.

Em relação a esse motor pode-se afirmar que:

- a) Sua potência reativa é de 4,2 kVAr e o fator de potência é 0,5.
- b) Sua potência reativa é de 4,2 kVAr e o fator de potência é 0,87.
- c) Sua potência reativa é de 2,4 kVAr e o fator de potência é 0,5.
- d) Sua potência reativa é de 2,4 kVAr e o fator de potência é 0,87.
- e) Sua potência reativa é de 4,8 kVAr e o fator de potência é 0,9.

QUESTÃO 10

A carga de um sistema elétrico está fechada em estrela, sendo suas impedâncias Z_a , Z_b e Z_c , conforme ilustrado abaixo.



$$Z_a = 6 \Omega$$

$$Z_b = 12 \Omega$$

$$Z_c = 3 \Omega$$

Figura: Carga trifásica desequilibrada.

Assinale a alternativa **CORRETA** que corresponde a essa mesma carga em ligação triângulo, sendo suas impedâncias Z_{ab} , Z_{bc} e Z_{ca} :

- a) $Z_{ab} = 42 \Omega$, $Z_{bc} = 21 \Omega$, $Z_{ca} = 10,5 \Omega$
- b) $Z_{ab} = 18 \Omega$, $Z_{bc} = 15 \Omega$, $Z_{ca} = 9 \Omega$
- c) $Z_{ab} = 18 \Omega$, $Z_{bc} = 36 \Omega$, $Z_{ca} = 9 \Omega$
- d) $Z_{ab} = 9 \Omega$, $Z_{bc} = 18 \Omega$, $Z_{ca} = 15 \Omega$
- e) $Z_{ab} = 2 \Omega$, $Z_{bc} = 4 \Omega$, $Z_{ca} = 1 \Omega$

QUESTÃO 11

Os circuitos equivalentes de sequência zero de transformadores trifásicos de potência, podem ser representados apenas pela sua reatância de dispersão em pu, uma vez que as suas bases estejam perfeitamente casadas.

A figura abaixo ilustra um diagrama de sequência zero para um tipo de ligação (no primário e no secundário) de um transformador e sua reatância de dispersão.

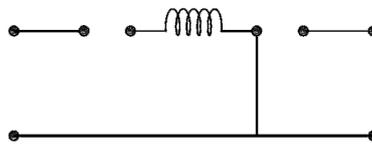


Figura: Ligação e diagrama de sequência zero para transformador trifásico.

O diagrama representado anteriormente corresponde a qual tipo de ligação?

- a) Estrela aterrado / Estrela aterrado
- b) Estrela aterrado / Estrela
- c) Estrela aterrado / Triângulo
- d) Estrela / Triângulo
- e) Triângulo / Triângulo

QUESTÃO 12

Observe a curva de capacidade de um gerador síncrono de pólos lisos.

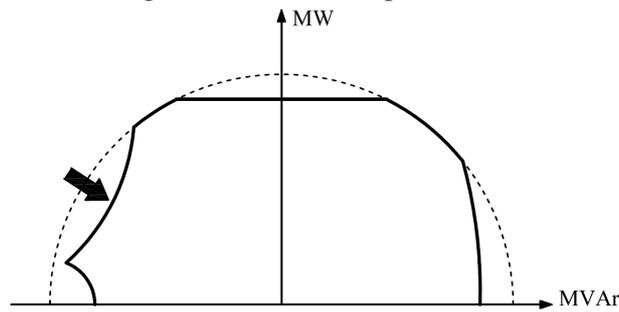


Figura: Curva de capacidade de geração.

Assinale a alternativa **CORRETA** que corresponde ao parâmetro indicado pela seta na curva de geração:

- a) Excitação máxima.
- b) Excitação mínima.
- c) Corrente máxima de armadura.
- d) Limite de estabilidade.
- e) Limite de potência (fonte primária).

QUESTÃO 13

Um gerador síncrono de 45 kVA, 220 V, 4 pólos, 60 Hz, rotor cilíndrico, ligado Y, possui a resistência do enrolamento da armadura igual a $0,03 \Omega$ e fator de potência nominal 0,8 indutivo. A soma das perdas referentes a atrito e ventilação, por histerese e correntes parasitas no estator é de 0,35 kW e podem ser consideradas constantes. A resistência do seu enrolamento de campo é $6,7 \Omega$. Nesse gerador foram feitos ensaios em vazio e em curto-circuito, obtendo-se as seguintes informações:

Ensaio em vazio:

I_f (A)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V V)	60	120	170	210	230	242	248	252	254

Ensaio de curto circuito:

I_f (A)	1	2	3	4	5
I (I)	25	50	75	100	125

A alternativa **CORRETA** para esse gerador é:

- a) A reatância síncrona não-saturada é de $13,85 \Omega$.
- b) A reatância síncrona saturada é de $11,81 \Omega$.
- c) A corrente nominal da armadura é 88 A.
- d) A tensão interna nas condições nominais é de 239,92 V.
- e) A eficiência do gerador nas condições nominais é de 86 %.

QUESTÃO 14

A principal função de um sistema de proteção é assegurar a desconexão de todo sistema elétrico ou parte dele submetido a qualquer anormalidade que o faça operar fora dos limites previstos.

Dentro deste contexto, existem vários tipos de relés de distância com características operacionais diferentes adequadas a determinadas aplicações, que está condicionada à característica do sistema no qual irá operar.

Baseando-se no texto anterior, analise as seguintes afirmativas:

- i) O relé de impedância é indicado para a proteção de linhas de transmissão consideradas de comprimento médio para o seu nível de tensão.
- ii) O relé de reatância é indicado para a proteção de linhas de transmissão consideradas de comprimento curto para o seu nível de tensão.
- iii) O relé de admitância é indicado para a proteção de linhas de transmissão consideradas de comprimento longo para o seu nível de tensão.

Com base nas afirmativas acima, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) As afirmativas i e ii estão incorretas.
- b) As afirmativas i e iii estão incorretas.
- c) A afirmativa ii está incorreta.
- d) A afirmativa iii está incorreta.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.

QUESTÃO 15

Um transformador trifásico de distribuição possui potência aparente 30 MVA, 230 kV / 13,8 kV, 60 Hz, e impedância equivalente de $(15 + j78,5) \Omega$ referida ao lado da alta tensão.

Sobre esse transformador, todas as alternativas estão corretas, **EXCETO**:

- a) As impedâncias bases considerando os valores nominais do transformador são respectivamente, $1763,33 \Omega$ e $6,348 \Omega$.
- b) A impedância equivalente do transformador é de $(0,0851 + j0,4452)$ pu.
- c) A impedância equivalente em pu do transformador é de $(0,00851 + j0,04452)$ pu.
- d) A impedância equivalente do transformador referida ao lado da baixa tensão é de $(0,054 + j0,2826) \Omega$.
- e) A impedância equivalente em pu, se a potência de base for de 100 MVA é de $(0,02836 + j0,1484)$ pu.

QUESTÃO 16

Através do modelo ABCD para linha de transmissão (LT) é possível a determinação de um circuito π equivalente, conforme ilustrado a seguir. Os parâmetros ABCD são conhecidos como constantes genéricas do quadripolo equivalente de uma LT de parâmetros distribuídos.

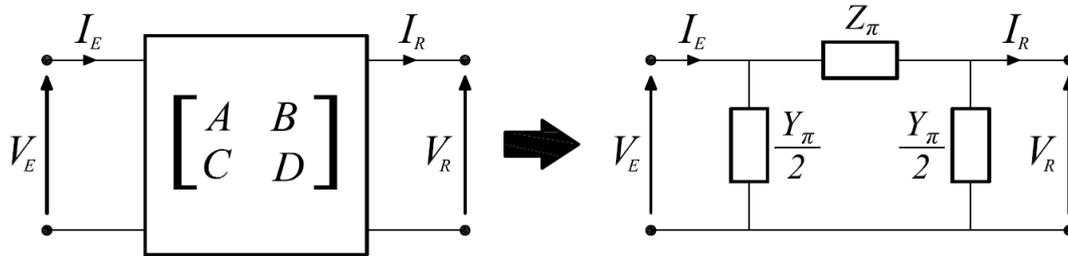


Figura: Correspondência entre os modelos ABCD e o modelo π do quadripolo associado a uma linha de transmissão.

Assinale a alternativa **CORRETA** que corresponde à relação das grandezas da barra emissora, V_E e I_E , respectivamente, para o modelo π equivalente:

- a) $V_E = \frac{Y_\pi}{2} V_R$; $I_E = \frac{Y_\pi}{2} V_R$
- b) $V_E = I_R + Y_\pi V_E$; $I_E - V_R = I_E + Y_\pi V_R$
- c) $V_E = V_R + Z_\pi (I_R + V_R)$; $I_E - V_E = I_R + V_R$
- d) $V_E = V_R + I_R + \frac{Y_\pi}{2} V_E$; $I_E = I_R + \frac{Y_\pi}{2} V_E$
- e) $V_E = V_R + Z_\pi \left(I_R + \frac{Y_\pi}{2} V_R \right)$; $I_E - \frac{Y_\pi}{2} V_E = I_R + \frac{Y_\pi}{2} V_R$

QUESTÃO 17

Um motor de indução trifásico deve ser ligado a uma rede de 50 Hz. Ligado sem carga sua velocidade foi de 989 RPM, posteriormente, para uma determinada condição de carga apresentou um escorregamento de 5,5 %.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) É um motor de 8 pólos.
- b) Sob carga, a velocidade do campo girante criado nos enrolamentos do rotor é de 17,28 rad/s.
- c) A rotação do eixo na condição de carga com 5,5 % de escorregamento é de 965 RPM.
- d) Sob carga, a frequência das correntes induzidas nos enrolamentos do rotor é de 3,25 Hz.
- e) A velocidade do campo girante nessas condições é de 1200 RPM.

QUESTÃO 18

Observe o sistema elétrico ilustrado abaixo.

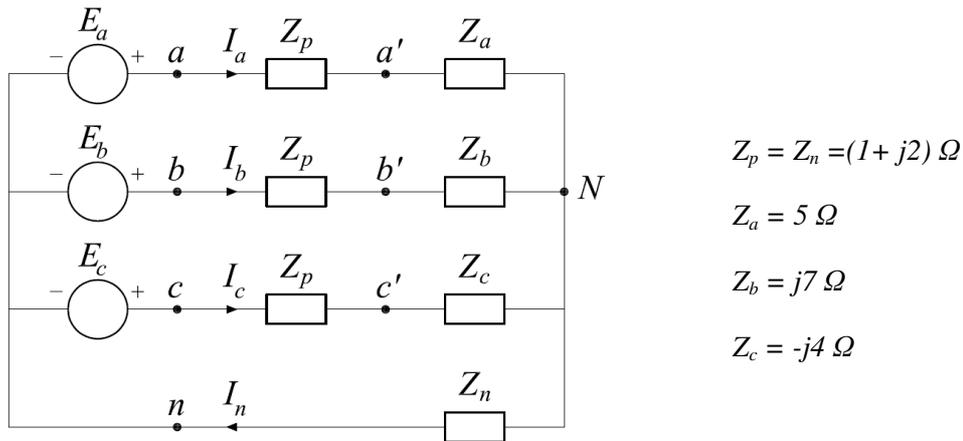


Figura: Circuito trifásico equilibrado com tensões simétricas e carga desequilibrada em estrela a quatro fios.

Sabe-se que as tensões de fase interna do gerador são simétricas de sequência positiva e de valor igual a 110 V. Tomando a fase “a” como referência e sabendo que o seu ângulo de fase é igual a 0 (zero), assinale a alternativa **CORRETA** que corresponde a corrente de linha I_a desse sistema.

- a) $(16,5 - j5,5) - (0,25 + j0,25)I_N$ A
- b) $(16,5 + j5,5) + (0,25 + j0,25)I_N$ A
- c) $(28,59 - j9,57) - (0,25 + j0,25)I_N$ A
- d) $(28,59 + j9,57) + (0,25 + j0,25)I_N$ A
- e) $(16,5 + j5,5) - (28,59 + j9,57)I_N$ A

QUESTÃO 19

Os *Soft-Starter* são chaves de partida estática, destinadas à aceleração, desaceleração e proteção de motores de indução trifásicos. O controle da tensão aplicada ao motor, mediante o ajuste do ângulo de disparo dos tiristores, permite obter partidas e paradas suaves.

Todas as alternativas abaixo correspondem às aplicações do *Soft-Starter*, **EXCETO**:

- a) Ventiladores
- b) Bombas Centrífugas
- c) Misturadores
- d) Controlador de harmônicos
- e) Compressores de ar

QUESTÃO 20

Para um sistema elétrico trifásico cujas medições de tensão (fasores) estão representadas a seguir, obtenha as componentes simétricas correspondentes:

$$\begin{bmatrix} \vec{V}_A \\ \vec{V}_B \\ \vec{V}_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10e^{j0^\circ} \\ 10e^{-j120^\circ} \\ 10e^{j120^\circ} \end{bmatrix}$$

a) $\begin{bmatrix} \vec{V}_{a0} \\ \vec{V}_{a1} \\ \vec{V}_{a2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} V$

b) $\begin{bmatrix} \vec{V}_{a0} \\ \vec{V}_{a1} \\ \vec{V}_{a2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 10 \\ 0 \end{bmatrix} V$

c) $\begin{bmatrix} \vec{V}_{a0} \\ \vec{V}_{a1} \\ \vec{V}_{a2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \end{bmatrix} V$

d) $\begin{bmatrix} \vec{V}_{a0} \\ \vec{V}_{a1} \\ \vec{V}_{a2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 10 \\ 10 \end{bmatrix} V$

e) $\begin{bmatrix} \vec{V}_{a0} \\ \vec{V}_{a1} \\ \vec{V}_{a2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{10}{\sqrt{3}} e^{j0^\circ} \\ \frac{10}{\sqrt{3}} e^{-j120^\circ} \\ \frac{10}{\sqrt{3}} e^{j120^\circ} \end{bmatrix} V$