

PETROBRAS

ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS - ELÉTRICA
ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: ELÉTRICA

SISTEMAS DE POTÊNCIA I

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS
www.exatas.com.br

ÍNDICE DE QUESTÕES

ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS - ELÉTRICA - CEBRASPE - PETROBRAS 2021

Q61 (pág. 1) Q62 (pág. 1) Q63 (pág. 2) Q72 (pág. 2) Q73 (pág. 3)
Q74 (pág. 3) Q75 (pág. 4)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2018.1

Q27 (pág. 5) Q28 (pág. 6) Q36 (pág. 7) Q37 (pág. 9) Q38 (pág. 10)
Q39 (pág. 11) Q40 (pág. 11) Q45 (pág. 12)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: ELÉTRICA - TRANSPETRO 2018

Q24 (pág. 13) Q30 (pág. 14) Q33 (pág. 16) Q34 (pág. 17) Q35 (pág. 18)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2014

Q28 (pág. 19) Q30 (pág. 21) Q34 (pág. 22) Q52 (pág. 23) Q53 (pág. 24)
Q59 (pág. 25) Q61 (pág. 27) Q62 (pág. 28)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2014.2

Q24 (pág. 29) Q32 (pág. 30) Q33 (pág. 31) Q34 (pág. 32) Q35 (pág. 33)
Q36 (pág. 35) Q41 (pág. 36) Q42 (pág. 37)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2012.1

Q28 (pág. 39) Q29 (pág. 40) Q36 (pág. 42) Q37 (pág. 43) Q38 (pág. 44)
Q39 (pág. 46) Q40 (pág. 47) Q42 (pág. 49) Q43 (pág. 51)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2011

Q28 (pág. 52) Q29 (pág. 53) Q36 (pág. 54) Q37 (pág. 54) Q38 (pág. 55)
Q40 (pág. 56)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010.2

Q24 (pág. 57) Q25 (pág. 58) Q27 (pág. 59) Q30 (pág. 60) Q33 (pág. 61)
Q34 (pág. 63) Q35 (pág. 68)

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2010.1

Q33 (pág. 64) Q34 (pág. 65) Q36 (pág. 67) Q45 (pág. 69) Q52 (pág. 70)
Q53 (pág. 72) Q54 (pág. 75) Q55 (pág. 74) Q56 (pág. 76) Q57 (pág. 79)
Q58 (pág. 80) Q59 (pág. 77) Q60 (pág. 83)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2010

Q37 (pág. 81) Q60 (pág. 82) Q63 (pág. 86)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2008

Q31 (pág. 87) Q33 (pág. 84) Q42 (pág. 90) Q54 (pág. 89) Q62 (pág. 91)
Q63 (pág. 94) Q64 (pág. 92)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2011

Q22 (pág. 93) Q23 (pág. 95) Q24 (pág. 95) Q28 (pág. 96) Q29 (pág. 98)
Q30 (pág. 97) Q31 (pág. 99) Q45 (pág. 100) Q48 (pág. 101)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2008

Q27 (pág. 102) Q29 (pág. 104) Q32 (pág. 105)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: ELÉTRICA - TRANSPETRO 2012

Q32 (pág. 106) Q33 (pág. 109) Q35 (pág. 108) Q36 (pág. 111) Q39 (pág. 112)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 98

QUESTÃO 12

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2018.1

Em uma linha de transmissão de um sistema elétrico trifásico, ocorreu um curto-circuito entre uma fase e o terra. A tensão de Thévenin de sequência positiva no ponto em que ocorre a falta é igual a 0,9 pu, e as reatâncias de Thévenin de sequências positiva, negativa e zero, vistas do ponto da falta, são iguais a 0,45 pu; 0,45 pu e 0,30 pu.

Sabendo-se que, no setor onde ocorreu a falta, as bases são iguais a 20 MVA e 100 kV, a corrente de falta, em ampères, é igual a

(A) $80\sqrt{3}$

(D) $25\sqrt{3}$

(B) $50\sqrt{3}$

(E) $15\sqrt{3}$

(C) $30\sqrt{3}$

RESOLUÇÃO

A corrente de curto-circuito monofásico (em por unidade) é dada por:

$$I_{CC,1\Phi} = \frac{3V_{pf}}{Z_0 + Z_1 + Z_2}$$

Onde V_{pf} é a tensão pré-falta no ponto de curto e Z_1 , Z_2 e Z_0 são as impedâncias de sequência positiva, negativa e zero, respectivamente.

Substituindo $V_{pf} = 0,9$ p.u. e $Z_1 = Z_2 = j0,45$ p.u. e $Z_0 = j0,30$ p.u. temos:

$$I_{CC}^{1\Phi} = \frac{3 \times 0,9}{j1,20} = \frac{3 \times 0,9}{j0,3 \times 4} = \frac{3 \times 3}{4} = 2,25 \text{ p.u.}$$

A corrente de base em um sistema trifásica é dada por:

$$I_{base} = \frac{S_{base}}{\sqrt{3}V_{base}}$$

Onde S_{base} é a potência aparente trifásica de base e V_{base} é a tensão de linha de base. Para $S_{base} = 20$ MVA e $V_{base} = 100$ kV, temos:

$$I_{base} = \frac{20 \text{ MVA}}{\sqrt{3} 100 \text{ kV}} = \frac{1}{5\sqrt{3}} \text{ kA} = \frac{200}{\sqrt{3}} \text{ A} = \frac{200\sqrt{3}}{3} \text{ A}$$

A corrente de curto circuito real é obtida multiplicando o valor em por unidade pela corrente de base, ou seja:

$$I_{real} = I_{CC}^{1\Phi} \times I_{base}$$

$$I_{real} = (2,25 \text{ p.u.}) \times \left(\frac{200\sqrt{3}}{3} \text{ A} \right)$$

$$I_{real} = 150\sqrt{3} \text{ A}$$

Como não existe esta alternativa, a questão foi anulada.

QUESTÃO ANULADA

QUESTÃO 39

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - ELÉTRICA - PETROBRAS 2012.1

Um transformador trifásico de 200 MVA, 138 kV/400 kV, tem uma reatância de dispersão de 10%.

Supondo-se que os valores de base do sistema, no lado de maior tensão, sejam 500 kV e 100 MVA, o valor por unidade da reatância do transformador na base do sistema é

- (A) 0,032 (D) 0,128
(B) 0,050 (E) 0,312
(C) 0,078

RESOLUÇÃO

Esta é uma questão de cálculo imediato. Ter em mente a expressão de mudança de base ajuda, mas ela pode ser prontamente deduzida. Vale ressaltar que MVA, kV e Ω são um conjunto dimensionalmente consistente, o que facilita os cálculos. Em um conjunto trifásico, a expressão da impedância de base com potência aparente de base S_{base} e tensão de linha de base V_{base} é simples:

$$Z_{\text{base}} = \frac{V_{\text{base}}^2}{S_{\text{base}}}$$

Apesar de que bases diferentes tenham valores por unidade diferentes, sabemos que obviamente devem ter o mesmo valor absoluto, então uma impedância Z com valores em por unidade de z_1 e z_2 nas impedâncias de base respectivas Z_1 e Z_2 faz sentido que:

$$Z = Z$$
$$z_1 Z_1 = z_2 Z_2$$

Utilizando a fórmula para impedância de base teremos que:

$$z_1 = \frac{V_{\text{base1}}^2}{S_{\text{base1}}} = z_2 \frac{V_{\text{base2}}^2}{S_{\text{base2}}}$$
$$z_1 = \left(\frac{V_{\text{base2}}^2}{V_{\text{base1}}^2} \times \frac{S_{\text{base1}}}{S_{\text{base2}}} \right) z_2$$

Então considerando a base da placa do sistema como 1 e a base do transformador como 2 temos:

$$z_1 = \frac{(400 \text{ kV})^2}{(500 \text{ kV})^2} \times \frac{100 \text{ MVA}}{200 \text{ MVA}} \times 10\%$$

Como as tensões e as potências aparentemente estão ambas as bases com as mesmas unidades, temos:

$$z_1 = \left(\frac{400}{500} \right)^2 \times \frac{100}{200} \times 10\%$$
$$z_1 = \left(\frac{4}{5} \right)^2 \times \frac{1}{2} \times 10\%$$

Desenvolvendo o quadrado, temos:

$$z_1 = \frac{16}{50} \times 10\% = \frac{160\%}{50} = 3,2\% = 0,032 \text{ p.u.}$$

ALTERNATIVA (A)