

PETROBRAS

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR - 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

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

Q27 (pág. 1) Q28 (pág. 2) Q36 (pág. 3) Q37 (pág. 5) Q38 (pág. 6)
Q39 (pág. 7) Q40 (pág. 7) Q45 (pág. 8)

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

Q24 (pág. 9) Q30 (pág. 10) Q33 (pág. 12) Q34 (pág. 13) Q35 (pág. 14)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2014

Q28 (pág. 15) Q30 (pág. 17) Q34 (pág. 18) Q52 (pág. 19) Q53 (pág. 20)
Q59 (pág. 21) Q61 (pág. 23) Q62 (pág. 24)

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

Q24 (pág. 25) Q32 (pág. 26) Q33 (pág. 27) Q34 (pág. 28) Q35 (pág. 29)
Q36 (pág. 31) Q41 (pág. 32) Q42 (pág. 33)

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

Q28 (pág. 35) Q29 (pág. 36) Q36 (pág. 38) Q37 (pág. 39) Q38 (pág. 40)
Q39 (pág. 42) Q40 (pág. 43) Q42 (pág. 45) Q43 (pág. 47)

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

Q28 (pág. 48) Q29 (pág. 49) Q36 (pág. 50) Q37 (pág. 50) Q38 (pág. 51)
Q40 (pág. 52)

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

Q24 (pág. 53) Q25 (pág. 54) Q27 (pág. 55) Q30 (pág. 56) Q33 (pág. 57)
Q34 (pág. 59) Q35 (pág. 64)

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

Q33 (pág. 60) Q34 (pág. 61) Q36 (pág. 63) Q45 (pág. 65) Q52 (pág. 66)
Q53 (pág. 68) Q54 (pág. 71) Q55 (pág. 70) Q56 (pág. 72) Q57 (pág. 75)
Q58 (pág. 76) Q59 (pág. 73) Q60 (pág. 79)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2010

Q37 (pág. 77) Q60 (pág. 78) Q63 (pág. 82)

PROFISSIONAL JÚNIOR - ELÉTRICA - BR DISTRIBUIDORA 2008

Q31 (pág. 83) Q33 (pág. 80) Q42 (pág. 86) Q54 (pág. 85) Q62 (pág. 87)
Q63 (pág. 90) Q64 (pág. 88)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2011

Q22 (pág. 89) Q23 (pág. 91) Q24 (pág. 91) Q28 (pág. 92) Q29 (pág. 94)
Q30 (pág. 93) Q31 (pág. 95) Q45 (pág. 96) Q48 (pág. 97)

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ELÉTRICA - TRANSPETRO 2008

Q27 (pág. 98) Q29 (pág. 100) Q32 (pág. 101)

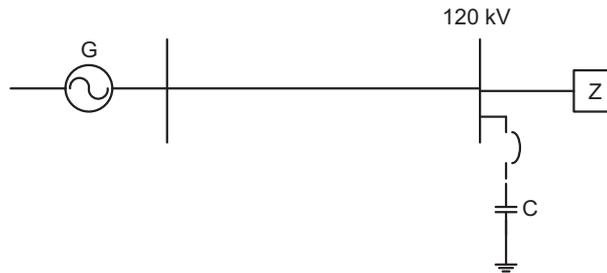
ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - AREA: ELÉTRICA - TRANSPETRO 2012

Q32 (pág. 102) Q33 (pág. 105) Q35 (pág. 104) Q36 (pág. 107) Q39 (pág. 108)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 91

QUESTÃO 24

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



Na Figura acima, o gerador G alimenta uma carga pesada Z através de uma linha de transmissão. Um banco de capacitores conectado à barra de carga tem características nominais de 150 MVAR e 130 kV.

Os MVAR fornecidos à barra por esse banco são

- (A) $100 < \text{MVAR} < 110$ (D) $130 < \text{MVAR} < 140$
 (B) $110 < \text{MVAR} < 120$ (E) $140 < \text{MVAR} < 150$
 (C) $120 < \text{MVAR} < 130$

RESOLUÇÃO

O banco de capacitores para compensação do fator de potência é um elemento *shunt*, de modo que o reativo produzido pelo mesmo é proporcional ao quadrado da tensão experimentada, ou seja:

$$Q_C = 3 \frac{(V_{fn})^2}{X_C}$$

Como a tensão de linha é $\sqrt{3}$ vezes superior à tensão de fase, podemos reescrever da seguinte forma:

$$Q_C = \frac{3 \left(\frac{V_{ll}}{\sqrt{3}} \right)^2}{X_C} = \frac{(V_{ll})^2}{X_C}$$

Ou seja, se isolarmos a reatância capacitiva do banco, suposta constante, temos:

$$X_C = \frac{(V_{ll})^2}{Q_C}$$

Ou seja, podemos estimar a quantidade de reativo produzido numa tensão reduzida sabendo o reativo produzido na tensão nominal.

Uma vez que em 130 kV o banco produz 150 MVAR de reativo, para 120 kV basta utilizarmos a equação anterior:

$$\frac{(130 \text{ kV})^2}{150 \text{ MVAR}} = \frac{(120 \text{ kV})^2}{Q_C}$$

$$Q_C = \frac{12^2}{13^2} \times 150 \text{ MVAR}$$

$$Q_C = \frac{144}{169} \times 150 \text{ MVAR}$$

$$Q_C \approx 127,8 \text{ MVAR}$$

ALTERNATIVA (C)

QUESTÃO 32

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)