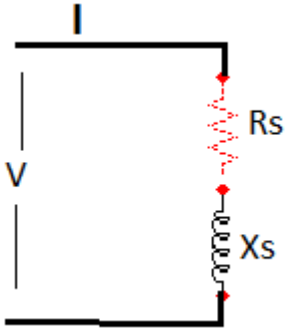


01
Gabarito

Circuito em série representativo da carga



Considere P a potência ativa da carga e Q a potência reativa.

$P = 1000 \cdot 0,95 = 950 \text{ kW}$ e $Q = \text{kVAr}$

A corrente I absorvida pela carga é

GABARITO

Justificativa para a questão: O candidato deverá saber diferenciar transformadores trifásicos de transformadores monofásicos, entender a ligação estrela-triângulo de transformadores e relação de transformação, as diferenças entre tensões e correntes de linha e de fase, os conceitos de potências ativa, reativa e aparente, as diferenças entre cargas monofásicas e trifásicas, a corrente de neutro com cargas trifásicas equilibradas e especificação de corrente de motores elétricos.

- a) A corrente absorvida por cada circuito de iluminação é correspondente a

$$S_{lum} = P_{lum} = 2.200 \text{ VA (fator de potência unitário)}$$

$$I_{lum} = 2.200 \text{ VA} / 220 \text{ V} = 10 \text{ A}$$

- b) A potencia ativa absorvida pelo motor trifásico é de

$$P_M = 3^{1/2} \times 380 \text{ V} \times 20 \text{ A} \times 0,8 = 10.530,86 \text{ W} - 10,53 \text{ kW}$$

- c) a carga total instalada no secundário do banco, em kVA, é de:

Potência ativa de entrada do motor de indução trifásico

$$P_M = 10,53 \text{ kW}$$

Potência ativa dos circuitos de iluminação

$$P_{lum} = 3 \times 2,2 \text{ kW} = 6,6 \text{ kW}$$

Potência reativa de entrada do motor de indução trifásico é de

$$Q_M = 3^{1/2} \times 380 \text{ V} \times 20 \text{ A} \times 0,6 = 7,9 \text{ kVAr}$$

Potência reativa dos circuitos de iluminação

$$Q_{lum} = 0 \text{ kVAr}$$

Potência Aparente total no secundário do transformador

$$S_{Total} = [(10,53 + 6,6)^2 + (7,9 + 0)^2]^{1/2} = 18,86 \text{ kVA}$$

- d) A tensão de linha no lado primário do trafo é de

$$V_{L,AT} = RT \times V_{L,BT} = 36 \times 380 = 13.680 \text{ V}$$

03
GABARITO

a) Ensaio de curto-circuito é realizado no lado maior tensão. Impedância total de cada transformador:

$$|Z_{CC1}| = |Z_{T1}| = \frac{|V_{CC1}|}{|I_{CC1}|} = \frac{1280}{5} = 256 \, \Omega$$

$$|Z_{CC2}| = |Z_{T2}| = \frac{|V_{CC2}|}{|I_{CC2}|} = \frac{2560}{10} = 256 \, \Omega$$

Uma vez que a resistência dos enrolamentos é desprezada, tem-se:

$$Z_{T1} = Z_{T2} = j256 \, \Omega$$

b) Cálculo do módulo da impedância de carga sob as condições especificadas:

$$|Z_C| = \frac{|V_C|^2}{|S_C|} = \frac{(500)^2}{25000} = 10 \, \Omega$$

Uma vez que o ângulo do fator de potência expressa o ângulo da carga, tem-se:

$$Z_C = 10 \angle -53,13^\circ \, \Omega$$

c) Admitindo $\underline{V}_C = 500 \angle 0^\circ \, V$ e que a carga está conectada ao secundário, tem-se:

$$\underline{I}_2 = \underline{I}_C = \frac{\underline{V}_C}{Z_C} = \frac{500 \angle 0^\circ}{10 \angle -53,13^\circ} = 50 \angle 53,13^\circ \, A$$

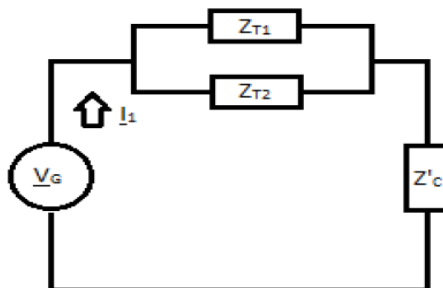
Relação de transformação:

$$a = \frac{|V_1|}{|V_2|} = \frac{2000}{500} = 4$$

Cálculo da corrente no primário:

$$\frac{\underline{I}_1}{\underline{I}_2} = \frac{1}{a} = 12,5 \angle 53,13^\circ \, A$$

d) Circuito equivalente referido ao primário (lado de maior tensão)



Impedância da carga referida ao primário:

$$Z'_C = a^2 \cdot Z_C = 16 \cdot 10 \angle -53,13^\circ = (96 - j128) \Omega$$

Equação para determinar a tensão do gerador:

$$\underline{V}_G = [(Z_{T1} // Z_{T2}) + Z'_C] \cdot \underline{I}_1$$

$$\underline{V}_G = [(j256 // j256) + 96 - j128] \cdot 12,5 \angle 53,13^\circ$$

$$\underline{V}_G = [j128 + 96 - j128] \cdot 12,5 \angle 53,13^\circ$$

$$\underline{V}_G = [96] \cdot 12,5 \angle 53,13^\circ$$

$$\underline{V}_G = 1200 \angle 53,13^\circ V$$

e) Não haverá sobrecarga em qualquer um dos transformadores.