



# Prova II

Nome:

Matrícula:

Data:

**Questão 1.** Os resultados dos ensaios de circuito aberto e curto-circuito de um transformador monofásico de 10 kV, com relação de transformação de 2200/220 V e frequência de 60 Hz, são os seguintes.

- i. Teste de circuito aberto: 2,50 A e 100 W.
- ii. Teste de curto-circuito: 150-V e 215 W.

Respeitando essas informações, responda o que se pede abaixo. [valor: 5,00 pontos]

- a. Determinar o circuito equivalente do transformador referenciado ao lado de baixa tensão.
- b. Determinar o fator de potência do transformador a vazio.
- c. Para uma demanda a plena carga com fator de potência de 0,80 atrasado, assumindo a tensão primária em seu valor nominal, calcular a regulação de tensão e o rendimento do transformador.
- d. Quando a regulação de tensão é nula operando sob carregamento máximo, identificar o fator de potência correspondente.
- e. Quantificar as perdas no cobre e no ferro para a exigência de metade da capacidade padrão da máquina.

**Questão 2.** Julgue os itens subsequentes como certos ou errados. [valor: 3,00 pontos]

- a. Ao converter um transformador em autotransformador, caso a frequência, as tensões e as correntes nos enrolamentos não sofram alterações, as perdas no cobre e no ferro do dispositivo permanecerão constantes.
- b. Ao comparar transformadores com e sem núcleo ferromagnético, os primeiros possuem a vantagem de possuírem maior eficiência em frequências muito altas. Já transformadores de ar demonstram maior facilidade de construção e menor custo.
- c. A corrente de magnetização é responsável por magnetizar o núcleo e criar o campo magnético necessário para induzir tensão no enrolamento secundário. Ela também afeta a regulação de tensão do transformador, pois influencia a queda de tensão interna e, conseqüentemente, a tensão de saída.
- d. O processo de fabricação de transformadores inevitavelmente resulta em pequenas falhas estruturais. Um exemplo disso é a disposição imperfeita das lâminas do núcleo, o que acarreta a presença de “pequenos espaços de ar” conhecidos como entreferros no interior do núcleo. Essa condição ocasiona um aumento na corrente de magnetização da máquina.
- e. Ao operar com carga no secundário, o transformador requer a extração de uma corrente do sistema elétrico primário a fim de neutralizar os efeitos magnéticos da corrente de carga. Isso

significa que as Forças MagnetoMotrizes (FMMs) resultantes da carga serão anuladas, resultando apenas em uma FMM determinada pelo produto do número de espiras do primário pela corrente de excitação magnética.

- f. Os volt-ampères registrados no primário devem ser necessariamente equivalentes aos volt-ampères medidos no secundário de um transformador.

**Questão 3.** No laboratório, temos à disposição um transformador de dois enrolamentos com os seguintes dados de placa: 60 kVA, 240/1200 V e 60 Hz. Esse transformador possui um rendimento de 96% a plena carga e está sendo utilizado para alimentar um conjunto de motores elétricos com fator de potência de 0,80. Com base nesses dados, determinar as informações solicitadas: **[valor: 2,00 pontos]**

- Converter o transformador de dois enrolamentos em um autotransformador de 1440/1200 V e calcular a potência aparente e as correntes elétricas nominais (primária, secundária e comum) correspondentes.
- Calcular a eficiência energética do autotransformador em plena carga e sob um fator de potência de 0,80.

Registre as respostas finais, utilizando caneta, na tabela a seguir.

1a- $R_c$		1a- $X_m$		1a- $R_{cc}$	
1a- $X_{cc}$		1b- $\cos \theta_o$		1c- $\Delta R\%$	
1c- $\eta$		1d- $\cos \theta_d$		1e- $P_{\text{cobre}}$	
1e- $P_{\text{ferro}}$		2a		2b	
2c		2d		2e	
2f		3a- $I_p$		3a- $I_s$	
3a- $I_{\text{comum}}$		3a- $S_{\text{auto}}$		3b- $\eta_{\text{auto}}$	