

ESP1066

Prova 2 . Peso: 4,50 . Duração: 3h

Prof. Dr. Luiz Fernando Freitas-Gutierrez

luiz.gutierrez@ufsm.br



Licença internacional *Creative Commons* 4.0 – Atribuição-SemDerivações

https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.pt_BR

Nome & Matrícula: _____

Nota:

Instruções:

- ⇒ Preencha seu nome completo e matrícula na capa desta avaliação e rubrique as demais folhas.
- ⇒ Use caneta azul ou preta para responder.
- ⇒ Nas folhas de rascunho, é permitido o uso de lápis ou lapiseira.
- ⇒ Se precisar de espaço adicional para responder questões, solicite uma folha adicional ao professor.
- ⇒ Escreva respostas de forma clara e legível. Respostas ilegíveis não serão avaliadas.
- ⇒ Em questões de certo ou errado, ao identificar itens incorretos, corrija-os e forneça justificativas.
- ⇒ Em questões que envolvam cálculos, apresente-os de maneira completa.



UFSM

Questões	01	02	Total
Pontos	60	40	100
Notas			

- ① Um transformador monofásico de 250,00 kVA, com relação de transformação de 46/15 kV e frequência de 60 Hz, será destinado a uma subestação para operação em um banco trifásico. O equipamento foi submetido a ensaios ainda em fábrica, tendo sido obtidos os seguintes resultados:

- i) Teste de circuito aberto: 0,8 A – 2.700,00 W – Baixa Tensão (BT).
- ii) Teste de curto-circuito: 2.500,00 V – 4.000,00 W – Alta Tensão (AT).

Com base nos dados laboratoriais acima, responda às questões a seguir.

- a) 30 pontos Determine os parâmetros do circuito equivalente do transformador solicitados abaixo.

$$R_c^{AT} =$$

$$X_m^{AT} =$$

$$R_{CC}^{AT} =$$

$$X_{CC}^{AT} =$$

- b) 10 pontos Elabore o desenho do circuito elétrico equivalente do transformador, considerando os resultados dos ensaios e referindo-os integralmente ao lado de BT.

- c) 15 pontos Para uma demanda máxima da máquina, com tensão nominal fixada no lado de Baixa Tensão (BT) e fator de potência igual a 0,80c (adiantado), calcule a regulação de tensão ($R\%$) e o rendimento do transformador (η).

$$R\% = (\Delta\nu \cdot 100) / (\nu \text{ a vazio}) =$$

$$\eta =$$

- d) 5 pontos Quantifique as perdas no cobre (P'_{cobre}) e no ferro (P'_{ferro}) para uma exigência correspondente a metade da capacidade nominal da máquina.

$$P'_{\text{cobre}} =$$

$$P'_{\text{ferro}} =$$

② 40 pontos Analise os itens abaixo, indicando se são certos ou errados.

- a) ☐ C ☐ E Transformadores do tipo núcleo envolvente (*core type*) tendem a apresentar menores alturas e maior largura em comparação com os transformadores de núcleo envolvido (*shell type*).
- b) ☐ C ☐ E A densidade de fluxo magnético no núcleo ferromagnético de um transformador mantém-se aproximadamente constante, tanto em condições de operação a vazio quanto sob carga, assim como as perdas no ferro.
- c) ☐ C ☐ E A componente de perdas no núcleo da corrente de excitação apresenta um defasamento de 90° em relação à tensão aplicada durante o teste a vazio.
- d) ☐ C ☐ E A elaboração do circuito equivalente aproximado de um transformador considera que a tensão de alimentação é aproximadamente igual à tensão aplicada ao ramo de magnetização. Além disso, presume-se que o ramo de magnetização exige uma corrente de magnitude insignificante.
- e) ☐ C ☐ E As correntes de entrada (no enrolamento primário) e de saída (no enrolamento secundário) de um transformador devem, necessariamente, estar em oposição de fase.
- f) ☐ C ☐ E Não é relevante em qual lado o teste de curto-circuito seja realizado. No entanto, a medição da corrente nominal sugere que, por razões de segurança, o ensaio seja conduzido no lado de Alta Tensão (AT).
- g) ☐ C ☐ E As perdas no ferro serão as mesmas independentemente do enrolamento em que forem medidas. Contudo, o valor da corrente a vazio será inversamente proporcional à relação entre o número de espiras.
- h) ☐ C ☐ E Os fluxos dispersos geram perdas por efeito Joule nos enrolamentos dos transformadores e, portanto, devem ser considerados em modelagens não ideais.
- i) ☐ C ☐ E Uma carga capacitiva, quando combinada com a característica naturalmente indutiva de um transformador, resultará, invariavelmente, em uma regulação de tensão negativa.
- j) ☐ C ☐ E Uma sobretensão aplicada ao circuito equivalente real de um transformador será transmitida do primário ao secundário, mesmo na ausência de conexão elétrica direta entre eles.