

ESP1066

Prova 1 . Peso: 3,50 . Duração: 3h

Prof. Dr. Luiz Fernando Freitas-Gutierrez

luiz.gutierrez@ufsm.br



Licença internacional *Creative Commons* 4.0 – Atribuição-SemDerivações

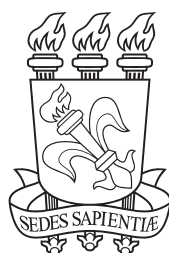
https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.pt_BR

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	55	45	100
Notas			

① A Figura 1 apresenta o esboço de um dispositivo com as seguintes características:

- O entreferro #E1 possui comprimento médio de $x_1 = 10$ cm.
- O entreferro #E2 possui comprimento médio de $x_2 = 6$ cm.
- O enrolamento #B1 contém $N_1 = 500$ espiras.
- O enrolamento #B2 contém $N_2 = 200$ espiras e é percorrido por uma corrente $I_2 = 2$ A.
- O dispositivo inclui um bloco de material não linear com comprimento médio $h = 8$ cm.
- A curva B - H do material não linear também é apresentada na Figura 1.
- Para todo o sistema, considere uma área da seção transversal $S = 10$ cm².
- Requer-se que o fluxo magnético na coluna central seja nulo.
- Devem ser desconsiderados o espalhamento magnético e os fluxos dispersos. O material linear é ideal.

Com base nessas especificações, responda os itens subsequentes.

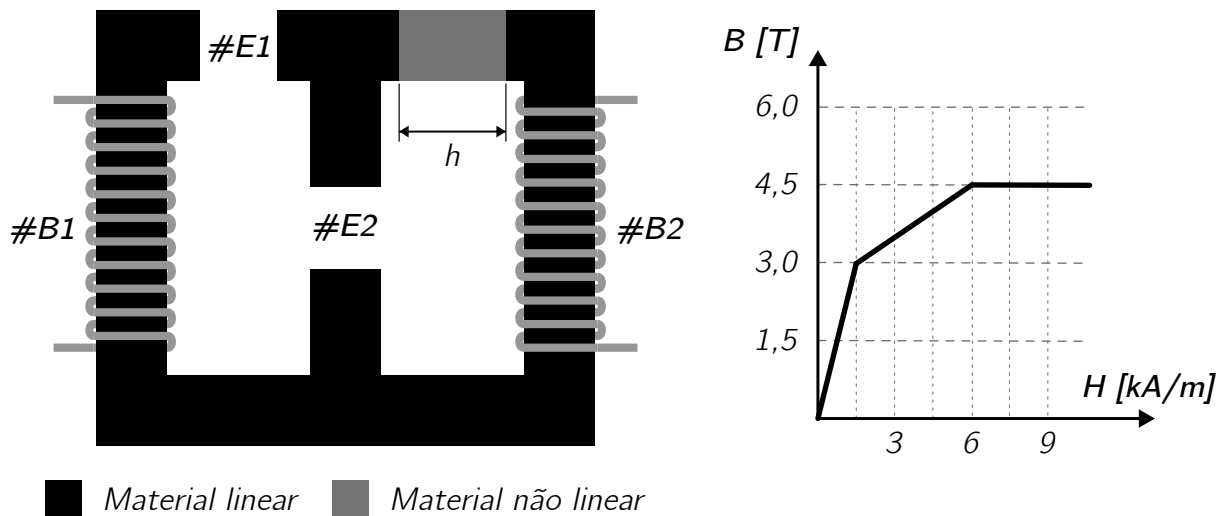


Figura 1: Ilustração para a Questão 1.

- a) 20 pontos Determine a corrente elétrica I_1 na bobina #B1.
 $I_1 =$
- b) 5 pontos Calcule a energia magnética \mathcal{W}_g acumulada no entreferro #E1.
 $\mathcal{W}_g =$
- c) 15 pontos Quantifique as indutâncias próprias (L_1 e L_2) dos enrolamentos.
 $L_1 =$
 $L_2 =$

- d) 15 pontos Estabeleça a indutância mútua M entre as bobinas.

$M =$

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

- a) C E Para estimar a curva de magnetização de um transformador monofásico em laboratório, a corrente (I) e a tensão (V) apresentam comportamento análogo aos dos campos magnéticos B e H , respectivamente. Dessa forma, a permeabilidade magnética (μ) relaciona-se diretamente com a impedância (Z).
- b) C E Para estimar as perdas no ferro por meio da análise do ciclo de histerese em um transformador monofásico utilizando um osciloscópio em laboratório, além de calcular a área interna do ciclo, é essencial considerar o volume do núcleo ferromagnético e a frequência de operação.
- c) C E Considerar o espalhamento tende a superestimar o fluxo magnético.
- d) C E No ensaio de polaridade de um transformador monofásico, a observação de uma tensão equivalente à diferença entre as tensões no primário e no secundário indica que os terminais estão em fase.
- e) C E O ensaio de rigidez dielétrica permite avaliar a presença de falhas entre as espiras de um enrolamento de uma máquina elétrica.
- f) C E Considerando apenas as autoinduições na Figura 2, $\Delta V = (L_1 - L_2 + L_3) di/dt$.
- g) C E Considerando apenas as induções mútuas na Figura 2, $\Delta V' = 2M di/dt$.
- h) C E A força eletromotriz (\mathcal{E}_{23}) induzida em #2 devido ao efeito de #3 desloca cargas de c para d na Figura 2.
- i) C E A força eletromotriz (\mathcal{E}_{33}) autoinduzida em #3 orienta-se no sentido de f para e na Figura 2.
- j) C E Em um transformador, as perdas no ferro são de 50 W a 40 Hz e 220 V. Quando a frequência é elevada para 60 Hz e a tensão para 380 V, as perdas aumentam para 90 W. De acordo com os procedimentos de cálculo abordados em ESP1066, pode-se inferir que as perdas por correntes parasitas são superiores a 35 W quando operando a 50 Hz e 220 V.



Figura 2: Três bobinas em série, com autoindutâncias L_1 , L_2 e L_3 , indutância mútua M entre cada par de enrolamentos, e percorridas por uma corrente i .