

## ESP1048 — Conversão Eletromecânica de Energia I Prova II

**Nome completo:** *(não se esqueça de informar nos documentos enviados por e-mail!)*

**Matrícula:** *(não se esqueça de informar nos documentos enviados por e-mail!)*

**Data:** 30 de setembro de 2020.

### Leia com atenção as instruções abaixo.

- A segunda prova (**Prova II**) será realizada no dia **30 de setembro de 2020** de maneira remota em razão da pandemia de COVID-19.
- A prova engloba os temas trabalhados do **Estudo Complementar IX** em diante.
- A prova terá uma duração de **06h00min** (seis horas), com início às **15h30min**.
- A prova será disponibilizada por meio de um documento com questões no **Moodle**.
- Das **15h30min às 17h30min**, eu estarei disponível na plataforma Jitsi Meet para tirar dúvidas sobre a prova ([https://meet.jit.si/UFSM\\_ESP1048](https://meet.jit.si/UFSM_ESP1048) — se alguma senha for requerida, utilize conversão). Não serão enviadas informações por e-mail ou por Moodle durante a prova.
- A prova será composta por **questões discursivas e de cálculo**.
- Em cada questão discursiva, avalia-se o domínio do conteúdo, a estrutura textual e a apresentação.
- Em cada questão de cálculo, avalia-se os procedimentos parciais e o resultado final.
- Até às **21h:30min** do dia **30 de setembro de 2020**, as respostas das questões devem ser enviadas em um **arquivo PDF** para o e-mail institucional: [luiz.gutierrez@ufsm.br](mailto:luiz.gutierrez@ufsm.br).
- **Não serão aceitas entregas após o término da prova às 21h:30min do dia 30 de setembro de 2020.**
- **Somente serão aceitos arquivos no formato PDF.**
- O arquivo PDF pode conter as respostas escritas em um **editor de textos e/ou à mão**. Nesse último caso, utilize um escâner físico ou um aplicativo de celular com função equivalente.
- O arquivo PDF pode conter **ilustrações feitas à mão e/ou obtidas na Internet**. Nesse último caso, a referência deve ser declarada. Caso contrário, a imagem será ignorada para fins de avaliação.
- O arquivo PDF pode conter **gráficos** gerados em programas ou aplicativos de planilhas.
- O discente pode optar por realizar a prova quando do retorno às atividades presenciais na UFSM.

**Questão 1.** Um transformador monofásico de 10 kVA, 2500/250 V e 60 Hz apresentou os seguintes resultados em experimentos conduzidos no Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia Elétrica (NUPEDEE) da UFSM:

- Teste de circuito aberto: 250 V — **A** A — **B** W — Realizado no lado de Baixa Tensão (BT).
- Teste de curto-circuito: 60 V — 3 A — **C** W — Realizado no lado de Alta Tensão (AT).

A partir desses dados, responda o que se pede a seguir. **[valor: 4,50 pontos]**

- a. Determine o circuito equivalente do transformador com todos os parâmetros referidos ao lado de BT.
- b. Calcule o rendimento para uma operação a plena carga com um fator de potência de 0,8 atrasado.
- c. Identifique a carga (em kVA) em que o ponto de máxima eficiência energética ocorre.
- d. Calcule a regulação de tensão frente a uma carga em nível nominal do transformador com um fator de potência de 0,8 adiantado (ignore o ramo de magnetização). Adote a tensão a vazio como o valor comparativo (100%).
- e. Determine a tensão terminal secundária frente a uma carga em nível nominal do transformador com um fator de potência de 0,8 atrasado (despreze o ramo de magnetização).

**Atenção: utilize os valores de *A*, *B* e *C* estipulados em referência a sua matrícula nas tabelas localizadas no final deste documento de prova.**

**Questão 2.** Deseja-se operar um transformador monofásico de **D** kVA,  **$E_P/E_S$**  V e 60 Hz como autotransformador. Para tanto, responda os itens propostos abaixo. **[valor: 2,00 pontos]**

- a. Identifique todas as combinações possíveis de tensões de entrada e de saída como autotransformador.
- b. Verifique o máximo carregamento e se existem ganhos em potência disponível em comparação ao patamar nominal da máquina para cada combinação constatada no item anterior.

**Atenção: utilize os valores de *D*, e  $E_P/E_S$  estipulados em referência a sua matrícula nas tabelas localizadas no final deste documento de prova.**

**Questão 3.** Planeja-se operar um banco de três transformadores monofásicos em uma rede elétrica trifásica constituída por uma carga equilibrada equivalente a **F** MVA. Cada transformador monofásico apresenta as seguintes características nominais: 40 MVA — 13,8/130 kV — 50 Hz. A partir do exposto no enunciado, responda os itens elencados na sequência. **[valor: 1,50 pontos]**

- a. Se conectados em formação **G**, calcule as tensões e correntes de linha e nos enrolamentos. Verifique o carregamento individual dos transformadores monofásicos.
- b. Se conectados em formação **H**, calcule as tensões e correntes de linha e nos enrolamentos. Verifique o carregamento individual dos transformadores monofásicos.

**Atenção: utilize os valores de *F*, *G* e *H* estipulados em referência a sua matrícula nas tabelas localizadas no final deste documento de prova.**

**Questão 4.** Redija um texto dissertativo sobre o princípio de funcionamento de transformadores a vazio e sob carga. **[valor: 2,00 pontos]**

**Atenção: em questões discursivas é permitido o uso de ilustrações e de gráficos.**