

**Primeiro Exercício Computacional - Transformadores (entrega até 23/05/2021)**

Um transformador monofásico de núcleo ferromagnético (suposto linear) possui os seguintes valores nominais: 2,5 MVA, 19,1/3,81 kV, 50 Hz. Foram realizados os ensaios em vazio e em curto-circuito desse transformador, cujos dados encontram-se na Tabela 1, ao lado.

Esse transformador alimenta uma carga, no lado da baixa tensão, com tensão nominal.

Deve-se escrever um *script* em Matlab/Octave para:

Tabela 1 – Ensaios em vazio e curto-circuito do transformador

| | | |
|--------------|------|------|
| Tensão (V) | 3810 | 854 |
| Corrente(A) | 9,86 | 131 |
| Potência (W) | 8140 | 8890 |

- [2,0]** Calcular os parâmetros do circuito equivalente completo (em “T”) desse transformador, refletidos à alta tensão e à baixa tensão, de modo a preencher uma tabela, conforme o modelo fornecido na **Tabela 2**.
- [2,5]** Traçar um único gráfico com 2 (duas) curvas do rendimento do transformador (em %) em função da variação percentual da potência na carga, para uma faixa de variação de 30 a 130% da potência nominal. Cada curva corresponderá a um valor de fator de potência da carga: o primeiro será unitário e o segundo será aquele especificado na **Tabela 3**. Todos os gráficos devem ser dotados de: título, legendas, unidades e escalas convenientes. Usar o circuito equivalente completo (em “T”).
- [2,5]** Traçar um único gráfico com 2 (duas) curvas da regulação do transformador (em %) em função da variação percentual da potência na carga, para uma faixa de variação de 30 a 140% da sua potência nominal. Cada curva corresponderá a um fator de potência da carga: o primeiro será unitário e o segundo será aquele especificado na **Tabela 3**. Todos os gráficos devem ser dotados de: título, legendas, unidades e escalas convenientes. Usar o circuito equivalente completo (em “T”).
- [1,0]** Determinar, com a ajuda dos gráficos e do *script* gerado, os valores de rendimento e regulação desse transformador nas condições nominais, para o fator de potência especificado na **Tabela 3**. Com esses valores, gerar uma tabela, conforme modelo da **Tabela 4**. *Esse ponto deve também estar indicado e destacado em todos os gráficos dos itens b e c!*
- [2,0]** Submeter no *eDisciplinasUSP* o arquivo texto no formato *.m contendo o *script* desenvolvido, amplamente comentado (modelo no **Anexo A**). Este deve conter cabeçalho com título, data, nUSP e nome dos integrantes do grupo em ordem alfabética. Deve conter também o nUSP utilizado e o respectivo valor do fator de potência, além de um índice com as variáveis utilizadas, com descrição.

As tabelas e as imagens com os gráficos (geradas pelo *script*, conforme modelo no **Anexo A**), todos pedidos nos itens (a) a (d), deverão ser inseridos no campo de edição de texto da tarefa **EC1**, no *eDisciplinasUSP*.

Tabela 2 (MODELO) – Parâmetros do circuito equivalente completo (“T”) do Transformador

| Parâmetro (fornecer símbolo e descrição) | ALTA Tensão (Ω , $k\Omega$, ...) | BAIXA Tensão (Ω , $k\Omega$, ...) |
|---|---|--|
| Ex.: r_x - Resistência | (Máximo de 3 dígitos decimais) | (Máximo de 3 dígitos decimais) |
| ... | | |
| ... | ... | ... |

⋮

Tabela 3 – Valores de fator de potência da carga

| Carga do transformador | Capacitiva | | Indutiva | | |
|------------------------|-----------------------------|-------|----------------------------------|-------|-------|
| Grupo (z...) | 2, 4, 6, 8, ..., 60 (pares) | | 1, 3, 5, 7, 9, ..., 59 (ímpares) | | |
| nUSP ^U * | 0 e 5 | 1 e 6 | 2 e 7 | 3 e 8 | 4 e 9 |
| f.p. da carga | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,5 |

* Último algarismo do nUSP do primeiro membro do grupo em ordem alfabética

Tabela 4 (MODELO) – Rendimento e Regulação Nominais

| Fator de Potência | Rendimento (%) | Regulação (%) |
|--------------------|----------------------|----------------------|
| (Valor e natureza) | (2 dígitos decimais) | (2 dígitos decimais) |



PEA 3306 - 2021

ANEXO A – Modelo do script Octave/Matlab

```
%%% //////////////////////////////////////
%%%      EC1 - PEA3306 - dd/mm/2021 - TRANSFORMADORES
%%%
%%% >>>>  NUSP1 BELTRANO de Tal (Substitua pelos num. e nomes corretos em ordem alf.)
%%%      NUSP2 FULANO de Tal
%%%      NUSP3 Terceiro ...
%%%      NUSP4 Quarto ....
%%%
%%%      FATOR DE POTENCIA DA CARGA:  __, __  CAPACITIVO/INDUTIVO
%%%
%%%      VARIAVEIS  (Exemplos)
%%%
%%%      SN  Potência nominal (VA, kVA ....)
%%%      K1  variável xxxx (unidade)
%%%      H6  variável yyyy (unidade)
%%%      ...
%%% //////////////////////////////////////
clear; clf;
nusp = 111111;
grupo = 99; % numero do grupo(1 a 60)

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%      EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DO SCRIPT COM COMENTÁRIOS
%%%
%%% //////////////////////////////////////
%%%      CALCULO DOS PARAMETROS
%%% //////////////////////////////////////
x = 1;
y = 7*sin(x);
%%% //////////////////////////////////////
%%%      PARAMETROS NA AT
%%% //////////////////////////////////////
Fff = 3;
Ght = 10*Ffff;
%%% //////////////////////////////////////
%%%      PARAMETROS NA BT
%%% //////////////////////////////////////
Fff = 3;
Ght = 10*Ffff;
%%% //////////////////////////////////////
%%%      CALCULO DE TENSÕES E CORRENTES refletidas a ...
%%% //////////////////////////////////////
Fff = 3;
%%% //////////////////////////////////////
%%%      CALCULO DE potencias
%%% //////////////////////////////////////

%%% //////////////////////////////////////
%%%      RENDIMENTO
%%% //////////////////////////////////////

%%% //////////////////////////////////////
%%%      REGULACAO
%%% //////////////////////////////////////

%%% //////////////////////////////////////
%%%      TRAÇADO DOS GRAFICOS E GRAVAÇÃO DE IMAGEM
%%% //////////////////////////////////////
fig=figure();
titulo=['EC1 - Grupo z', num2str(grupo), ' - ', num2str(nusp), ' - ', date()];
subplot(2,2,1) % first subplot      RENDIMENTO
plot(... , ... , 'r-', ... , ... , 'b--', ... , ... , 'g*');
title(titulo);
set(gca, 'FontSize', 8)
xlabel('% Snom');
ylabel('Rendimento (%)');
grid on;
legend('...', '...', 'box', 'off', 'location', 'south', 'fontsize', 8);
subplot(2,2,2) % second subplot      REGULACAO
plot(... , ... , 'r-', ... , ... , 'b--', ... , ... , 'g*');
set(gca, 'FontSize', 8)
xlabel('% Snom');
ylabel('Regulacao (%)');
grid on;
arq=['EC1_2021_PEA3306_z', num2str(grupo), '_', num2str(nusp), '.png']; % GERACAO DO ARQ IMAGEM
print(fig, arq);
%%%
%%%      IMPRESSÃO DE RESULTADOS
```