

CONVERSÃO DE ENERGIA - CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA
1ª PROVA – 22/07/2010

NOME: _____ MATRÍCULA: _____

1ª QUESTÃO (3 pontos)

Considere um transformador monofásico de 13,8 kV para 220 V, de 10 kVA de potência. Foram realizados os ensaios de circuito aberto e de curto-circuito, obtendo os valores a seguir:

	Ensaio de circuito aberto	Ensaio de curto-circuito
Tensão (V)	220	1000
Corrente (A)	4,1	0,72
Potência (W)	500	400

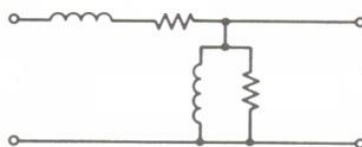
Calcule os parâmetros do circuito equivalente do transformador monofásico refletidos para a alta tensão, para a baixa tensão e em pu. Adote as bases do sistema pu de acordo com os valores nominais do transformador.

GABARITO:

Parâmetro	Alta tensão (Ω)	Baixa tensão (Ω)	pu
R_N	380.880,00	96,8000	20,0000
X_{MAG}	253.670,80	64,4700	13,3202
R_{EQ}	771,61	0,1961	0,0405
X_{EQ}	1.154,83	0,2935	0,0606

2ª QUESTÃO (4 pontos)

a) Considere que um transformador monofásico possui os seguintes parâmetros em pu: $R_{eq} = 0,01$ pu, $X_{eq} = 0,10$ pu, $R_n = 20$ pu e $X_{mag} = 10$ pu. Calcule o rendimento e regulação desse transformador quando carga nominal com fator de potência 0,8 indutivo é utilizada. Adote o circuito equivalente simplificado mostrado a seguir e considere que no terminal secundário é aplicada tensão nominal.



GABARITO:

Rendimento: $\eta = 92,8 \%$

Regulação considerando $V_2(NL) = V_1$: $RT = 8,13 \%$

Regulação calculando $V_2(NL)$: $RT = 7,00 \%$

b) Repita o exercício anterior considerando carga nominal com fator de potência unitário.

GABARITO:

Rendimento: $\eta = 94,2 \%$

Regulação considerando $V_2(NL) = V_1$: $RT = 2,58 \%$

Regulação calculando $V_2(NL)$: $RT = 1,51 \%$

c) Compare o rendimento e a regulação quando o fator de potência da carga mudou de 0,8 indutivo para unitário. O que aconteceu com o rendimento? Justifique sua resposta. O que aconteceu com a regulação? Justifique sua resposta.

GABARITO:

Quando o fator de potência aumenta, tanto o rendimento quanto a regulação melhoram.

O rendimento melhora pois, para o mesmo módulo da corrente de saída (1 pu), há mais potência ativa na carga.

A regulação melhora pois a corrente I_1 é menor, reduzindo a queda de tensão no ramo série.

3ª QUESTÃO (3 pontos)

Considere um transformador monofásico ideal de 13,8 kV para 220 V, o qual alimenta uma carga de 50 kVA com fator de potência 0,6 indutivo.

a) Calcule o fasor da corrente no primário do transformador (com módulo e ângulo).

GABARITO:

$$I = 3,6232 \text{ ang}(-53,13^\circ) \text{ A}$$

b) Calcule a potência do banco de capacitores necessária para corrigir o fator de potência para 0,92 indutivo.

GABARITO:

$$Q_{\text{CAP}} = 27,22 \text{ kVar}$$

c) Para essa nova situação de carga, com fator de potência corrigido, calcule o fasor da corrente no primário do transformador (com módulo e ângulo).

GABARITO:

$$I = 2,3630 \text{ ang}(-23,07^\circ)$$

d) Considere que exista uma linha de transmissão energizando esse transformador. A impedância série da linha vale $(0,002 + j 0,001)$ ohms. Calcule o percentual de redução da potência dissipada na linha com a correção do fator de potência da carga.

GABARITO:

Potência dissipada em (a): $P = 0,0263 \text{ W}$

Potência dissipada em (b): $P = 0,0112 \text{ W}$

Percentual de redução: 57,5 %