

PEA 2400 – LISTA DE EXERCÍCIOS PARA A P1 / 2014

1) Dispõe-se de um núcleo ferromagnético para transformador monofásico, com secção de ferro de 88 cm². O material desse núcleo pode trabalhar com induções de até aprox. 1,6 T. Com o mesmo deseja-se construir um transformador de 50 kVA, tensão primária 2.300 V – tensão secundária 230 V – 60 Hz.

- A) Determinar o número de espiras das bobinas do primário e do secundário.
- B) Considerando-se que o número de espiras deve ser necessariamente inteiro, qual a relação de transformação real do transformador? Qual a tensão secundária em vazio, para alimentação do primário com tensão nominal? (desprezar as dispersões). Circunstanciar as respostas.
- C) Determinar a secção de cobre dos condutores das bobinas primária e secundária considerando carregamento máximo de 2,5 A/mm². Qual enrolamento deve ficar mais afastado do núcleo? Por quê?
- D) Uma vez construído, se o referido transformador operar em rede de 50 Hz, quais deverão ser as novas tensões nominais e potência nominal de modo a não ultrapassar as solicitações magnética e elétrica?
- E) Sabendo-se que em 60 Hz a repartição entre as perdas por histerese e foucault é igual, qual a previsão da nova perda no ferro, considerando-se a alimentação em 50 Hz ?
- F) Conectando-se o referido transformador como auto-transformador elevador, operando em rede de 2.300V e 60 Hz, como fica a potência disponível para a carga, e quais as tensões nominais de entrada e saída? O que deve mudar na execução da bobina secundária? Quais as limitações de uso como auto?

2) Um Transformador trifásico de 750 kVA - 13.800 V / 440 V – grupo de ligação Yy0, tem os seguintes dados medidos: Perdas constantes = 6.500 W; Perdas variáveis nominais = 8.800 W; Fator de potência em vazio = 0,145; Fator de potência em curto-circuito = 0,220. Tal transformador alimenta conjuntos de cargas monofásicas de tensão nominal 254 V – fator de potência = 0,9 indutivo, distribuídas de forma equilibrada entre os condutores de linha e o neutro.

- A) Determinar o circuito equivalente por fase do transformador, referido ao lado do enrolamento primário (alta tensão).
- B) Admitindo que as cargas no secundário totalizem a potência nominal do transformador, determinar a tensão sobre a carga, a regulação e o rendimento. A tensão em vazio é 440V na baixa tensão.
- C) Qual o máximo rendimento possível de ser obtido com esse transformador? Com qual percentagem de carga tal rendimento deve ocorrer?
- D) Admitindo que o primário não tenha o neutro conectado, e ocorra um desligamento de cargas no secundário restando apenas 10% de seu valor em uma única fase, como ficam os valores das correntes desequilibradas no primário? Como ficam os valores das tensões de fase desequilibradas no secundário? Esquematizar o diagrama fasorial das correntes e tensões no primário e secundário.

3) Um conjunto de transformadores monofásicos tem seus dados nominais, bem como os resultados dos ensaios de curto-circuito dados abaixo:

Transformador	Dados dos transformadores		Dados de ensaio de curto		
	Potência nominal	Tensões nominais	Vcc (V)	Icc (A)	Wcc (W)
A	100 kVA	13.200 V / 220 V	697,0	8,0	1.112
B	150 kVA	13.200 V / 220 V	975,8	10,5	2.043
C	250 kVA	13.200 V / 230 V	794,6	19,0	3.010
D	250 kVA	13.200 V / 220 V	644,5	18,5	2.357

- A) Independentemente da potência disponível, qual dupla de transformadores deverá apresentar o melhor comportamento quando operando em paralelo? Por quê?
- B) Sendo a carga total a ser suprida em 220 V igual a 380 kVA sob fator de potência unitário, quais transformadores são melhor recomendados para formar um banco em paralelo? Discuta a solução ou soluções possíveis. Justifique a discussão com resultados numéricos.