

Guia de execução do trabalho sobre a determinação das características eléctricas do transformador monofásico e análise das propriedades magnéticas do material do núcleo.

Objectivo do trabalho

Determinação das propriedades magnéticas do material do núcleo do transformador e determinação dos parâmetros do modelo de Steinmetz para o transformador.

Descrição do equipamento e métodos a utilizar

No estudo do transformador iremos utilizar transformadores comerciais de alimentação de baixa potência (<500 VA).

Na determinação da característica magnética do núcleo é obtida a relação corrente de magnetização- fluxo de indução no transformador. Será utilizada como fonte de tensão alternada um auto - transformador regulável e como equipamento de medida um osciloscópio e um sistema de aquisição de dados. O fluxo de indução no núcleo do transformador originado pela corrente que percorre o enrolamento primário será detectado através da força electromotriz gerada no enrolamento secundário. A corrente no enrolamento primário é medida através da queda de tensão numa resistência inserida no circuito, As perdas no núcleo serão determinadas a partir da área do ciclo de histerese do material para as condições normais de funcionamento.

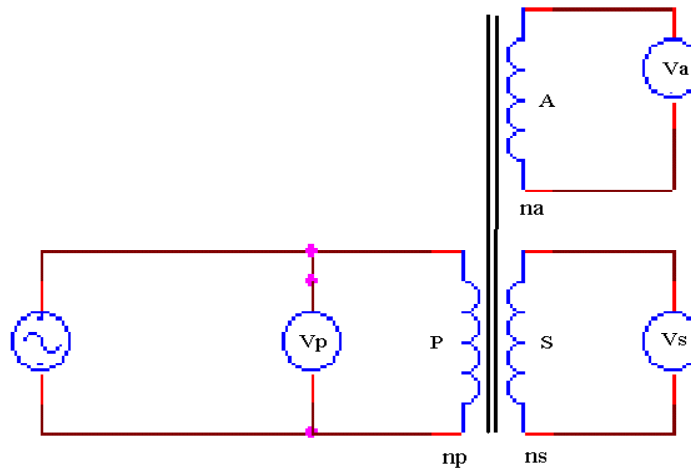
Na determinação dos parâmetros do modelo de Steinmetz do transformador, serão realizados ensaios em vazio e em curto - circuito que permitirão a determinação dos parâmetros do modelo

Execução

1 Determinação aproximada do número de espiras dos enrolamentos primário e secundário do transformador de alimentação:

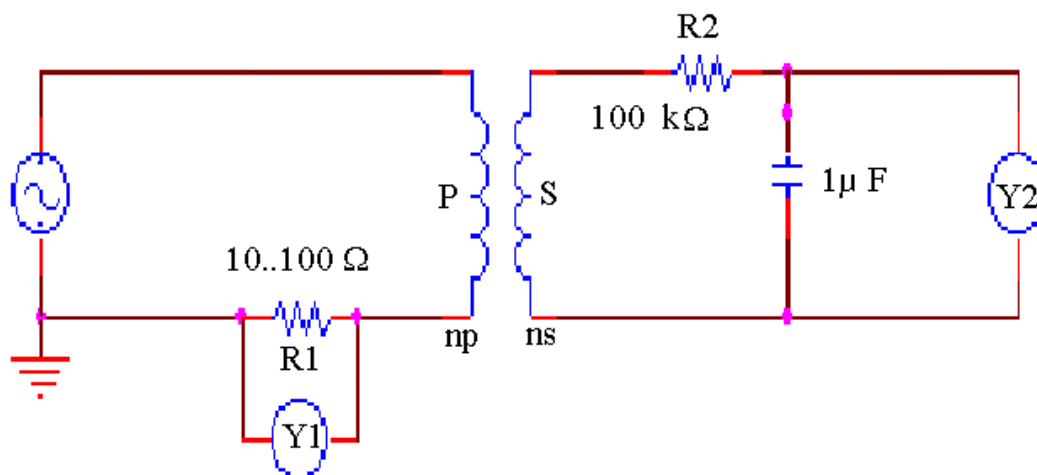
Monte no transformador um enrolamento adicional com $n_a=5$ espiras e utilizando a montagem da figura anexa aplique sucessivamente 10 valores de tensão distintos ao circuito primário compreendidos entre 15V e 150V. A partir dos valores de tensão que

se desenvolvem nas 5 espiras e no secundário determine o número de espiras do primário e do secundário utilizando para o efeito uma regressão linear dos dados obtidos.



2 Determinação da característica magnética do núcleo do transformador:

Utilize a montagem da figura anexa para obter a curva de magnetização do núcleo do transformador. Verifique se o transformador está bem dimensionado para a tensão normal de trabalho. Determine aproximadamente B_s (indução de saturação), B_r (indução remanescente), H_c (campo coercivo), $\mu_{(\text{incremental})} = dB/dH|_{B=0}$. Não se esqueça de recolher todos os dados necessários à determinação destes valores.



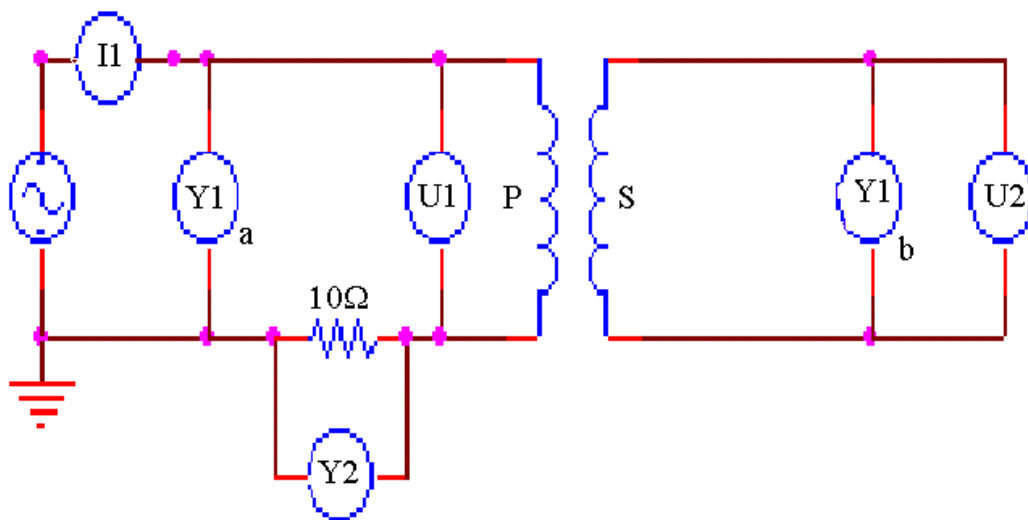
3 Ensaio em vazio do transformador:

A) Realize a montagem da figura anexa e imponha ao primário $U_{1ef}=220V$, determine; I_{1ef} , U_{2ef} , $P_{10}=\langle u_1 i_1 \rangle$ e $P_{12}=\langle u_2 i_1 \rangle$. Na determinação das potências P_{ij} será utilizado um sistema de recolha de dados através do osciloscópio digital utilizando os canais Y1 e Y2

em que Y1 mede aproximadamente a tensão u_1 na posição a) e u_2 na posição b), e Y2 mede a corrente i_1 através da medida de tensão na resistência de 10Ω .

B) Altere a montagem impondo agora ao secundário a tensão apropriada U_{2ef} de modo a ser atingido um estado de magnetização máxima semelhante ao do caso anterior, determine; I_{2ef} , U_{1ef} , $P_{20} = \langle u_2 i_2 \rangle$ e $P_{21} = \langle u_1 i_2 \rangle$.

A partir dos valores obtidos em A) calcule r_1 , λ_{11} , r_{fe} , $I_{11} \cos(\phi_{fe})$. A partir dos valores obtidos em B calcule r_2 , λ_{22} , r_{fe} , $I_{11} \cos(\phi_{fe})$. Comparando os valores obtidos para r_{fe} e $I_{11} \cos(\phi_{fe})$ nos dois casos, verifique se como se pretendia os estados de magnetização obtidos nos dois ensaios são semelhantes. Para efectuar os cálculos consulte a resolução do problema resolvido na aula prática que analisa a situação experimental descrita.



4 Ensaio em curto – circuito do transformador:

A) Utilizando a montagem da figura anexa e impondo I_{1ef} igual ao valor nominal do transformador, determine U_{1ef} e $P_{10} = \langle u_1 i_1 \rangle$, determine a partir destes valores $r_1 + r_2'$ e $\lambda_{11} + \lambda_{22}'$.

B) Altere a montagem impondo agora o curto – circuito ao primário e aplicando ao secundário uma tensão U_{2ef} apropriada de modo a que I_{2ef} seja a corrente nominal do secundário. Determine U_{2ef} e $P_{20} = \langle u_2 i_2 \rangle$ e a partir destes valores $r_1' + r_2$ e $\lambda_{11}' + \lambda_{22}$. Compare com os valores determinados em 4.A) e com os valores obtidos em 3. Quais serão os valores mais fidedignos, os obtidos em 3 ou em 4 ?

