Electrotecnia 1 Final - 6 Junio 1994 -

(11) Calcular la tensión primaria que debe aplicarsele a un transformador monofásico cuando opera a plena carga con factor de potencia 0,8 inductivo y la tensión en la carga es de 330^V.-

La capacidad del transformador es de 100 KVA y su relación de transformación en vacío es $6600/330^V$ con frecuencia 50 Hz.

El ensayo con el secundario en corto y los aparatos en el lado de alta tensión dió los siguientes resultados.- 10^A 436^W 100^V

(12) Tres transformadores monofásicos ideales están montados formando un banco trifásico y en conexión estrella (primario)/triángulo (secundario). Los tres bornes de alta tensión están unidos a una red trifásica de 13800^V entre hilos de línea.- Los tres bornes de baja tensión están unidos a una carga trifásica equilibrada, bajo 2300^V entre hilos de línea, y consumiendo una potencia total de 1500 KVA.-

¿ Cuales son los valores de las tensiones entre bornes de cada unidad monofásica tanto en el primario como en el secundario ?

¿ Cuales son las corrientes primaria y secundaria en cada unidad?

(13) Dos transformadores con impedancias equivalentes (Zeq_{1A}) y (Zeq_{1B}) referidas a los respectivos primarios, operan en paralelo y con un voltaje secundario (V_{ch}) y un voltaje primario (V_1) -

Las relaciones de transformación son (K_A) y (K_B) respectivamente.

Si la corriente total primaria es (I_1), determinese como se reparte la carga entre los transformadores.- Despreciar las perdidas en el núcleo y la corriente de magnetización.-

(14) Algunas veces la curva BH de un material de núcleo ferromagnético puede expresarse por la ecuación de Froelich

$$B = \frac{aH}{b+H}$$

donde (a) y (b) son constantes del material.- Sean $a = 1{,}5\ Wb/m^2$ y $b = 100\ Av/m$.- Un circuito magnético consta de dos partes, de longitudes (l_1) y (l_2) y areas de sección transversal (A_1) y (A_2).- Si $A_1 = 25\ cm^2 = 2A_2$ y $l_1 = 25\ cm = l_2/2$ y si el núcleo es portador de una fmm de 1000 Av, calcular el flujo en el núcleo

Problema 1.-

Solución.- $P = VI\cos\varphi$ $\quad 600 = (400)\,I_W \quad I_W = 1{,}5^A$

$B_{mx} = \frac{\phi_{mx}}{S} = \frac{0{,}008}{(100)(10^{-4})} = 0{,}8\ \text{wb/m}^2 \qquad AV_a = AV_{aire} = H_{a\,mx}\, l_a = \frac{B_{mx}}{\mu_0} l_a =$

$AV_a = \frac{0{,}8}{4\pi 10^{-7}} \cdot 10^{-3} = \underline{636{,}62\ AV}$

$AV_f = H_{f\,mx}\, l_f = \frac{B_{mx}}{\mu_0 \mu_r} l_f = \frac{0{,}8}{4\pi 10^{-7}(1800)}(200\times10^{-2}) = \underline{707{,}36}$.-

nº espiras

$V \simeq E = 4{,}44\, f\, \phi_{mx}\, n \qquad 400 = 4{,}44\,(50)(0{,}008)\, n \qquad n = 225\ \text{esp}$

$\Sigma AV = AV_a + AV_f = 1343{,}98 \qquad \Sigma AV = n I_{d\,mx} \quad 1343{,}98 = (225)\, I_d \sqrt{2}$

$I_d = 4{,}22^A \qquad I = \sqrt{I_W^2 + I_d^2} = \sqrt{1{,}5^2 + 4{,}22^2} = \underline{4{,}48} \angle 70{,}43^\circ$

Problema 2-

$\bar{I}_{2A} = \bar{I}\,\frac{\bar{Z}_{eq2B}}{\bar{Z}_{eq2A}+\bar{Z}_{eq2B}} = \bar{I}\angle 45^\circ\, \frac{1{,}17\angle 70{,}02}{2{,}15\angle 68{,}20^\circ} = 0{,}54\, \bar{I}\angle -43{,}18^\circ$ (•)

$\bar{Z}_{eq2A} = 0{,}4 + j0{,}9 = 0{,}98\angle 66{,}04$

$\bar{Z}_{eq2B} = 0{,}4 + j1{,}1 = 1{,}17\angle 70{,}02$

$\bar{Z}_{eq2A} + \bar{Z}_{eq2B} = 0{,}8 + j2 = 2{,}15\angle 68{,}20^\circ$

$\bar{I}_{2B} = \bar{I}\,\frac{\bar{Z}_{eq2A}}{\bar{Z}_{eq2A}+\bar{Z}_{eq2B}} = \bar{I}\angle 45\, \frac{0{,}98\angle 66{,}04}{2{,}15\angle 68{,}20} = 0{,}46\, \bar{I}\angle -47{,}16^\circ$ (••)

Modularmente $\quad I_{2A} = I_{2B} = \frac{S}{V_2} = \frac{500\,000}{4160} = 120{,}19 \qquad$ Vectorialmente $\quad \bar{I}_{2A} = 120{,}19\angle\varphi_{2A}$ (••)

$\bar{I}_{2B} = 120{,}19\angle\varphi_{2B}$ (••)

Entre (•) (••)

$120{,}19\angle\varphi_{2A} = 0{,}54\, \bar{I}\angle 43{,}18^\circ \rightarrow \quad I = \frac{120{,}19}{0{,}54} = 222{,}57^A$

$120{,}19\angle\varphi_{2B} = 0{,}46\, \bar{I}\angle -47{,}16 \rightarrow \quad I = \frac{120{,}19}{0{,}46} = 261{,}28$

$S = VI = (4160)(222{,}57) = 925{,}89^{KVA} < (500)(2)^{KVA}$

$S = VI = (4160)(261{,}28) = 1086{,}92^{KVA} > (500)(2)^{KVA}$

Sobrecarga

$\bar{Z} = \frac{\bar{V}_2}{\bar{I}} = \frac{4160\angle 0^\circ}{222{,}57\angle -45^\circ} = 18{,}69\angle 45^\circ = 13{,}22 + j\,13{,}22\ \Omega$

Problema 3.-

$R_1' = 0{,}1^{\Omega/f} \qquad X_1' = 0{,}02^{\Omega/f}$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{2400}{10} = 240^V \qquad U_2 = \sqrt{3}V_2 = \sqrt{3}\, I_2 Z_{ch} = \sqrt{3}\left[\frac{240}{\sqrt{(0{,}1+0{,}1+8)^2 + (0{,}02+0{,}02+8)^2}}\right] \cdot \sqrt{8^2+8^2} =$ $\qquad Z_L = 8 + j8$

$= \underline{409{,}53^V}$

Problema 4 (ver la otra hoja → Problema 2).

6,94%