

## PRÁCTICO 3 - INT. A LA ELECTROTÉCNICA Transformador Real

### Problema 1

A un transformador de relación de vueltas igual  $n = 5$  se le desea determinar la resistencia equivalente de las pérdidas en el cobre. Para ello se realizan las siguientes medidas.

**En continua:**

**Bobinado 1:**  $V = 2,97V$  y  $I = 30,3A$

**Bobinado 2:**  $V = 0,122V$  y  $I = 30,1A$

**En alterna:**  $W = 582W$  y  $I = 50,2A$ .

En todos los casos la temperatura ambiente era de  $17,5^{\circ}C$ . En la figura 1 se representan los ensayos. Para todo el ejercicio no se consideraran otras pérdidas que no sean las del cobre.

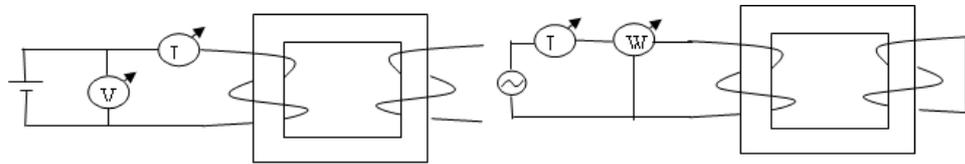


Figura 1: Esquema del Problema 1

- (a) Determinar  $R_{cc}@t_a$  para cada bobinado.
- (b) Determinar  $R_{ad}@t_a$  y  $R_{ca}@t_a$ .
- (c) Determinar  $R_{cc}@75^{\circ}C$ ,  $R_{ad}@75^{\circ}C$  y  $R_{ca}@75^{\circ}C$ .

Se recuerda que la variación de la resistividad con la temperatura para el cobre esta dada por:  $\rho(T) = 6,9 \times 10^{-5}(T + 235)$ , donde  $T$  es la temperatura en  $^{\circ}C$ .

### Problema 2

Se esta estudiando emplear una aleación de  $Fe$  como núcleo de un transformador. Para dicho estudio el fabricante a suministrado la curva  $B = B(H)$  del material, la cual se muestra en la figura 2.

**Datos:**  $N_p = 320$ ,  $f = 50Hz$ , longitud media del núcleo:  $2m$ .

- (a) Se le conecta una tensión sinusoidal de  $50Hz$ ,  $3kV$  en bornes primarios del transformador dejando el secundario en circuito abierto. Se pide determinar la mínima sección del núcleo tal que el pico de la corriente magnetizante no supere los  $15A$ . También dibujar la forma de la corriente.
- (b) Calcular la cantidad de vueltas del secundario si se desea que cuando hay  $3kV$  en el primario en el secundario haya  $0,4kV$  en vacío.
- (c) Efectivamente construya el trafo y conectele una carga  $R_L$  en el secundario, alimente el trafo en el primario en condiciones nominales y calcule y dibuje las formas de onda de las corrientes en el primario y en el secundario del trafo.

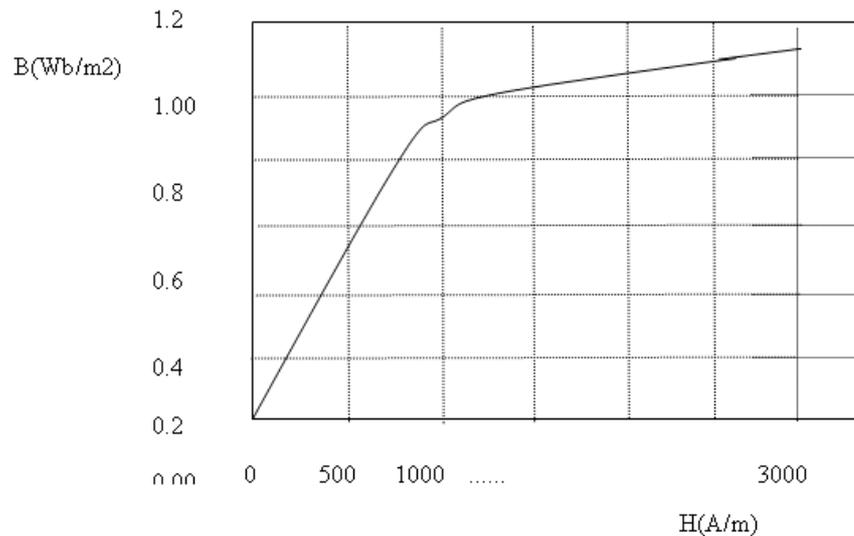


Figura 2: Curva para el Problema 2

### Problema 3

Al transformador del Problema 1 se le realizan medidas adicionales a las ya realizadas, según muestra la figura y se explicitan sus datos más abajo.

Además de la información dada en el Problema 1, el fabricante del material del núcleo, indica que en las condiciones del Ensayo A, pérdidas de histéresis representaron un 43% de la potencia medida, mientras que las pérdidas de Foucault representaron el 57% restante. También indica que en dicho ensayo el campo se mantiene en la zona lineal de la curva  $B(H)$  y que las pérdidas por histéresis son proporcionales a  $B_{max}^2$ .

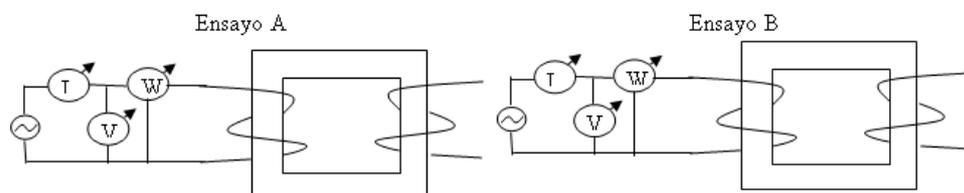


Figura 3: Esquema del Problema 3

**Ensayo A:**  $V = 2000\text{Volt}$ ,  $I = 1,22\text{Amp}$ ,  $W = 244\text{Watts}$  y  $f = 50\text{Hz}$

**Ensayo B:**  $W = 582\text{Watts}$ ,  $I = 50,2\text{Amp}$ ,  $V = 116\text{Volt}$ ,  $Temp = 17,5^\circ\text{C}$  y  $f = 50\text{Hz}$

- Determinar  $Z_o$  y  $Z_{cc}$  vistas desde el primario para la temperatura de referencia ( $75^\circ\text{C}$ ) y para  $f = 50\text{Hz}$ ,  $V_p = 2000\text{V}$ .
- Idem. anterior pero para  $f = 60\text{Hz}$  y  $V_p = 1500\text{V}$ .
- Del lado del primario del transformador se conecta una fuente de  $2000\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$  y en el secundario se conecta una impedancia de valor ohmico constante, la cual se ha ensayado a  $50\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$ , tomando  $27\text{A}$  bajo  $\cos(\varphi) = 0,85$  inductivo. Determinar la tensión en bornes de la carga y el rendimiento del transformador.
- Idem. anterior pero la carga tiene  $\cos(\varphi) = 0,85$  capacitivo.

## Problema 4

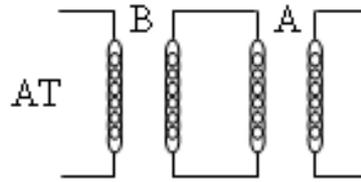


Figura 4: Conexionado

Se consideran dos transformadores A y B de  $100kVA$  y relación de vueltas  $4000/250$ . La  $Z_{cc}$  de A del lado primario es de  $1,85 + j6,15$ . Para determinar la  $Z_{cc}$  de B se ensaya acoplado como en la figura 4. En el lado de alta tensión de B se mide  $288V$ ,  $25A$ ,  $3kW$ . Hallar  $Z_{cc}$  del transformador B.

## Problema 5

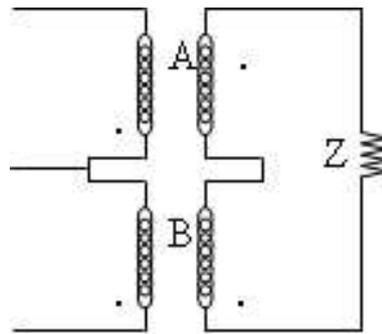


Figura 5: Conexionado

Se tienen 2 transformadores monofasicos A y B. El A es  $6300/220V$ ,  $50kVA$ ,  $Z_{cc} = 2,3\% \angle 70^\circ$  y el B  $6300/215V$ ,  $70kVA$ ,  $Z_{cc} = 2,8 \angle 78^\circ$  y se conectan según figura a un sistema trifasico de tensiones directo y equilibrado de  $6100V$ ,  $50Hz$ . Hallar la corriente que pasa por una carga que bajo  $400V$  absorbe  $250A$  con  $\cos(\varphi) = 0,9$  atrasado. Hallar el rendimiento y la potencia nominal del conjunto sabiendo que las pérdidas en el hierro a  $6100V$  del transformador A son  $600W$  y las de B son  $800W$ , en ambos casos a  $50Hz$ .