

Diseño Transformador

Datos:

Tensión de entrada: 230 V

Tensión de salida: 6 V, 12V, 24V

Intensidad máxima secundario: 2 A

Factor de apilamiento: 0,9 (si son recicladas las chapas del transformador as de tomar un valor de 0,7)

Inducción: 10.000 Gauss = 1 Tesla

Cálculos del transformador

$$S = V_2 + I_2 S = (6 + 12 + 24) * 2 S = 42 * 2 S = 84 \text{ VA}$$

$$S_n = K * \sqrt{S} \quad S_n = 1,1 * \sqrt{84} \quad S_n = 10,08 \text{ CM}^2 \text{ dicho en clase que se cogía } 11 \text{ CM}^2 \\ = 0,001 \text{ M}^2$$

$$I_1 = S / V_1 \quad I_1 = 84 / 230 \quad I_1 = 0,36 \text{ A}$$

$$I_2 = 2 \text{ A}$$

$$V_{sp} = 4,44 * F * B * M^2 \quad V_{sp} = 4,44 * 50 * 1 * 0,001 \quad V_{sp} = 0,22 \text{ V}$$

$$N_1 = V_1 / V_{sp} \quad N_1 = 230 / 0,22 \quad N_1 = 1045,45 = 1046$$

$$N_2 = V_2 / V_{sp} \quad N_2 = 6 / 0,22 \quad N_2 = 27,27 = 28$$

$$N_2 = V_2 / V_{sp} \quad N_2 = 12 / 0,22 \quad N_2 = 56$$

$$N_2 = V_2 / V_{sp} \quad N_2 = 24 / 0,22 \quad N_2 = 102$$

$$N_{1\text{real}} = N_1 * K(\text{cu}) \quad N_{1\text{real}} = 1046 * 1,025 \quad N_{1\text{real}} = 1073 \text{ dicho en clase que se darán } 1129$$

$$N_{2real} = N_2 * K(cu) \quad N_{2real} = 28 * 1,08 \quad N_{2real} = 30,24 = 31$$

$$N_{2real} = N_2 * K(cu) \quad N_{2real} = 56 * 1,08 \quad N_{2real} = 60,48 = 61$$

$$N_{2real} = N_2 * K(cu) \quad N_{2real} = 102 * 1,08 \quad N_{2real} = 110,16 = 111 \text{ dicho en clase que se darán } 121$$

$$Seccion1 = I1/J \quad Seccion1 = 0,36/3 \quad Seccion1 = 0,12 MM^2$$

$$Diámetro1 = \sqrt{\frac{4 * Seccion}{PI}} \quad Diámetro1 = \sqrt{\frac{4 * 0,12}{PI}} \quad Diámetro1 = 0,39 MM$$

$$Seccion2 = I2/J \quad Seccion2 = 2/3 \quad Seccion1 = 0,66 MM^2$$

$$Diámetro2 = \sqrt{\frac{4 * Seccion}{PI}} \quad Diámetro2 = \sqrt{\frac{4 * 0,66}{PI}} \quad Diámetro2 = 0,92 MM$$

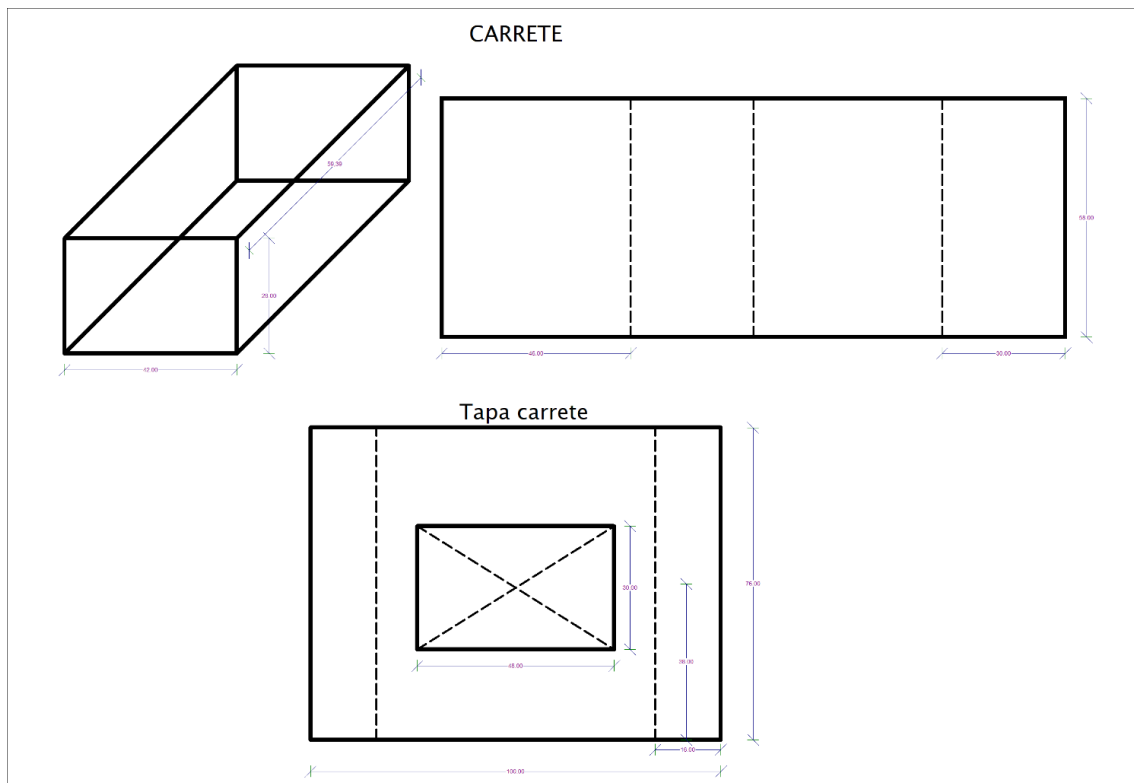
$$S_{nreal} = S_n / K_{ap} \quad S_{nreal} = 11 / 0,9 \quad S_{nreal} = 11,2 CM^2$$

$$H = S_{nreal} / A \quad H = 11,2 / 4,2 \quad H = 2,7 CM$$

$$E_{chapas} = H / \text{espesor chapa} \quad E_{chapa} = 27 / 0,5 \quad E_{chapa} = 54$$

$$\begin{aligned} \text{FACTOR DE APILAMIENTO} &= \text{área del hilo} * N / \text{área de la ventana} \quad \text{FACTOR DE} \\ \text{APILAMIENTO} &= \pi r^2 / b * a \quad \text{FACTOR DE APILAMIENTO} = 0,66 / (8 * 4) \quad \text{FACTOR DE} \\ \text{APILAMIENTO} &= 0,66 / 32 \quad \text{FACTOR DE APILAMIENTO} = 0,02 \end{aligned}$$

Medidas de las tapas y el carrete



El carrete es de 4.7*3*6 cm y una pestaña de 0.5 cm y las tapas son de 10*6 cm con una ventana de 4.7*3 cm

ENSAYOS.

1.- ENSAYOS PREVIOS.

Terminado el montaje, se comprobará la continuidad de los conductores del circuito primario y secundario. Anota los resultados. (Se usará el polímetro).

Verificar el aislamiento entre los circuitos primario y secundario, así como el aislamiento de estos con el circuito magnético. Anota los resultados. (Se usará el Meger)

Primario – primario= 0

Primario – Chapa = infinito
Primario – Secundarios = infinito
Secundario (6v) – Secundario (6v) = 0
Secundario (6v) - Secundario (12v) = infinito
Secundario (6v) - Secundario (24v) = infinito
Secundario (6v) – Primario = infinito
Secundario (6v) – Chapas = infinito
Secundario (12v) - Secundario (12v) = 0
Secundario (12v) - Secundario (6v) = infinito
Secundario (12v) - Secundario (24v) = infinito
Secundario (12v) - Primario = infinito
Secundario (12v) – Chapas = infinito
Secundario (24v) - Secundario (24v) = 0
Secundario (24v) - Secundario (6v) = infinito
Secundario (24v) - Secundario (12v) = infinito
Secundario (24v) - Primario = infinito
Secundario (24v) – Chapas = infinito

2.- FUNCIONAMIENTO EN VACÍO DE UN TRANSFORMADOR MONOFÁSICO.

Explica que se pretende con el ensayo en vacío de un transformador.

El ensayo en vacío se realiza para determinar las pérdidas en el núcleo magnético del transformador y la corriente de excitación.

El ensayo en vacío de un transformador tiene como objetivo principal medir las pérdidas en el núcleo y determinar el

consumo de corriente y la potencia reactiva cuando el transformador opera sin carga. Durante este ensayo, se aplica tensión nominal al devanado primario mientras el devanado secundario se deja abierto. Este ensayo permite evaluar las pérdidas causadas por la histéresis y las corrientes de Foucault en el núcleo, medir la corriente necesaria para magnetizar el núcleo del transformador y determinar la potencia reactiva requerida por el transformador en estado sin carga.

Dibuja el esquema eléctrico del ensayo.

Realiza el ensayo en vacío del transformador según punto 7 pág. 97 del libro de texto.

Realiza un cuadro con todas las medidas obtenidas.

Potencia (pérdidas en el hierro o circuito magnético): 4,74 W

Factor de potencia: 0,48

Tensión de entrada: 229,3V

Intensidad de consumo: 42,1mA

3.- ENSAYO DE CARGA.

Explica que se pretende con el ensayo en carga de un transformador.

Este ensayo permite conocer las pérdidas en el bobinado cuando el transformador opera bajo carga, lo cual ayuda a determinar su eficiencia y capacidad de regulación

El ensayo en carga de un transformador tiene como objetivo evaluar su desempeño bajo condiciones de operación normales. Este ensayo permite medir la eficiencia del transformador y verificar su capacidad para suministrar la potencia requerida con mínimas pérdidas. Además, se analiza la regulación de tensión para asegurar que la variación de tensión con la carga esté dentro de los límites aceptables.

Dibuja el esquema eléctrico del ensayo.

Calcula el reóstato necesario para realizar la práctica. Varía su resistencia hasta obtener la intensidad nominal del transformador. Tomar las medidas y realizar una tabla de resultado.

$$6/2=3 \, \Omega, 12/2=6 \, \Omega, 24/2=12 \, \Omega, 42/2=21 \, \Omega$$

Se necesita un reóstato de $30 \, \Omega$ y que aguante como mínimo $2 \, \text{A}$.

Comprueba la relación de transformación con el transformador a plena carga.

Tensión por calculo

$$6 \, \text{V} / 12 \, \text{V} / 24 \, \text{V} / 42 \, \text{V}.$$

Relación de transformación por calculo

$$M=V1/V2=N1/N2=I2/I1$$

$M = 38,3 / 19,16 / 9,58 / 5,47.$

Tensión medida

6,15 V / 11,47 V / 19,25 V / 32,28 V.

Relación de transformación

$M = V_1/V_2 = N_1/N_2 = I_2/I_1$

$M = 37,39 / 20,05 / 11,94 / 7,12.$

También se a medido la potencia consumida en cada una de las fases de la prueba

Potencia: 18,93 W / 30,42 W / 50,10 W / 87,60 W.

4.- ENSAYO DE CORTOCIRCUITO DE UN TRANSFORMADOR MONOFÁSICO.

Explica que se pretende con el ensayo en cortocircuito de un transformador.

Determina la resistencia equivalente y las pérdidas en los devanados, calculando también la tensión de cortocircuito en porcentaje.

El ensayo en cortocircuito de un transformador tiene como propósito principal determinar las pérdidas internas, calcular la impedancia de cortocircuito, medir la corriente de cortocircuito y evaluar la regulación de tensión. Este ensayo proporciona datos cruciales para asegurar el funcionamiento seguro y eficiente del transformador.

Dibuja el esquema eléctrico del procedimiento.

Realiza una tabla con todos los datos obtenidos.

Los datos obtenidos corresponden a una entrada de 230 voltios y a una salida de 42 voltios si el transformador estuviera en vacío

Tensión: 50,8 voltios

Intensidad: 406,8 amperios

Potencia: 20,64 vatios

Factor de potencia: 1

Calcular la tensión de cortocircuito en %, ucc

$$U_{cc} = V_{cc}/V \cdot 100$$

$$U_{cc} = 50,8/230 \cdot 100$$

$$U_{cc} = 22,08 \%$$

Manteniendo el ensayo de vacío durante 10 minutos realiza la medida de temperatura al inicio y al final de la prueba. Busca en internet como se calcula el calentamiento local y el calentamiento medio.

También se le ha medido la temperatura antes y después de la prueba.

Temperatura antes de iniciar: 20°C

Temperatura al finalizar: 38°C

Calentamiento local:

$$AT = T_{final} - T_{inicial}$$

$$AT = 38 - 20$$

$$AT = 18^{\circ}\text{C}$$

Calentamiento medio:

$$AT_{\text{medio}} = (AT_1 + AT_2)/N$$

$$AT_{\text{medio}} = (20 + 38)/2$$

$$AT_{\text{medio}} = 29^{\circ}\text{C}$$

Con los datos anteriores, calcular el rendimiento del transformador para su carga máxima, $\cos \varphi = 1$

$$\text{Rendimiento} = P_2 / (P_1 + P_{fe} + P_{cu})$$

$$\text{Rendimiento} = 87,60 / (4,74 + 20,64 + 84)$$

$$\text{Rendimiento} = 0,80$$