

ANÁLISIS Y FUNCIONAMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

(3º de Grado en Ingeniería en Tecnología Industrial)

CURSO 2016-17

EJERCICIOS DE TRANSFORMADORES

Ejercicio nº 1

A un transformador monofásico de relación 15/3 kV, 50 Hz y de 600 kVA se le realizan los siguientes ensayos:

Ensayo de vacío (alimentado por BT y a 50 Hz)

Tensión aplicada = 1 kV

Corriente = 5 A

Consumo = 0.75 kW

Ensayo de cortocircuito (alimentado por BT y a 50 Hz)

Tensión aplicada = 150 V

Corriente = 100 A

Consumo = 2.5 kW

Calcular:

101.- La tensión de cortocircuito que aparece en la placa de características del transformador

A) 6 %

B) 10 %

102.- El índice de rendimiento máximo

A) 0.82

B) 0.64

103.- Si se alimenta por AT con una tensión de 15 kV y a 60 Hz, determinar la corriente de primario ante un cortocircuito brusco en el lado de BT (despreciar la rama de vacío)

A) 420.6 A

B) 334.7 A

Ejercicio nº 2

Un transformador monofásico reductor de relación de transformación 13.200 / 230 V (50 Hz) y potencia nominal 1.000 kVA, ha sido sometido a los siguientes ensayos:

Ensayo de vacío por AT:

- Tensión de alimentación: 8.500 V
- Intensidad de vacío: 1,1 A
- Pérdidas de vacío: 1.800 W

Ensayo de cortocircuito por AT:

- Tensión de alimentación: 600 V
- Intensidad de cortocircuito: 40 A
- Pérdidas de cortocircuito: 2.400 W

104.- Determinar las pérdidas nominales del transformador

A) 14.350 W

B) 12.950 W

105.- Si el transformador alimenta una carga que consume 500 kW con factor de potencia 0,8 inductivo, calcular la tensión que le llega a la carga, cuando el primario se alimenta a la tensión nominal:

A) 221,44 V

B) 226,17 V

106.- Calcular el rendimiento máximo cuando el transformador se conecta a su tensión nominal para alimentar cargas resistivas puras

A) 98,79 %

B) 94,97 %

Ejercicio nº 3

Un transformador monofásico, de relación 13000/400 V (50 Hz) y potencia nominal 500 kVA, tiene una tensión de cortocircuito del 9 %. El transformador trabaja alimentado a 13 kV (50 Hz) por AT en dos condiciones de carga. La tabla adjunta muestra la intensidad primaria y las pérdidas internas que se producen en cada una de estas dos condiciones.

	Intensidad primaria	Pérdidas internas
Condición 1	15 A	7115 W
Condición 2	30 A	11358 W

107.- ¿Qué ángulo tiene la impedancia equivalente (Z_e) del transformador?

A) 71.15°

B) 78.07 °

Posteriormente, el transformador funciona a plena carga (conectado por AT a 13 kV, 50 Hz) y alimenta una carga inductiva pura. En estas nuevas condiciones de carga, calcular:

108.- Potencia activa de entrada al transformador.

A) 10.5 kW

B) 15 kW

109.- Tensión de alimentación a la carga.

A) 364.7 V

B) 384.2 V

Ejercicio nº 4

Un transformador monofásico, de relación de transformación 13.000/400 V (50 Hz) y potencia nominal 500 kVA, ha sido sometido a ensayos de vacío y cortocircuito, dando los siguientes resultados:

Ensayo de vacío (50Hz):

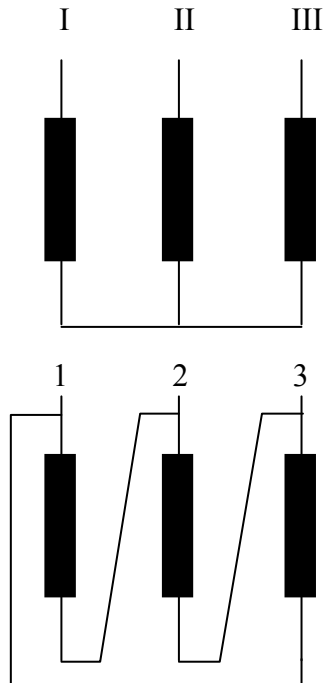
- Tensión de alimentación por BT: 240 V
- Intensidad: 22,5 A
- Consumo: 2.592 W

Ensayo de cortocircuito alimentado por AT (50 Hz):

- Intensidad: 28,56 A
- Consumo: 6.900 W

Ejercicio nº 10

Sea el transformador trifásico de la figura con relación de transformación 66/6 kV, 50 Hz y potencia nominal de 10 MVA.



El transformador se somete a los ensayos de vacío y cortocircuito.

El ensayo de vacío se realiza alimentando por BT a 4 kV (50 Hz) y se mide un consumo de 37,78 kW.

El ensayo de cortocircuito se realiza alimentando por AT, lado por el cual la intensidad es de 50 A y el consumo de 47,37 kW.

Por otra parte, se ha comprobado que cuando se alimenta el transformador por el primario a la tensión nominal y se coloca en el secundario una carga inductiva pura de 500 kVAr, la tensión en bornes de la carga es de 5965,77 V.

Con estos datos, se pide calcular:

134.- Tensión de cortocircuito del transformador (U_z).

A) 8,3 %

B) 11,5 %

135.- Tensión de alimentación del transformador si se desea alimentar a la tensión nominal una carga de 5 MW que presenta un factor de potencia 0,6 inductivo.

A) 71,57 kV

B) 68,13 kV

136.- Calcular el índice horario del transformador

A) 1

B) 3

Ensayo de cortocircuito (con alimentación por AT)

Tensión = 3 kV

Intensidad (por AT) = nominal

Pérdidas = 45 kW

Ensayo de vacío (con alimentación por BT)

Tensión = 15 kV

Intensidad = 1,5 %

Pérdidas = 30 kW

Calcular:

140.- Tensión en el secundario del transformador cuando se la aplica por el lado de AT la tensión nominal y alimenta una carga que consume 5 MVA a un factor de potencia 0,8 (cap).

A) 15409,5 V

B) 15085,7 V

141.- Factor de potencia que presenta el transformador frente a la red primaria para las condiciones del apartado anterior.

A) 0,84

B) 0,74

142.- Índice horario del transformador.

A) 0

B) 6

Ejercicio nº 13

El transformador monofásico T_A tiene las siguientes características nominales:

6,6 kV / 440 V 50 Hz 550 kVA

Los resultados del ensayo de cortocircuito de este transformador son los siguientes:

- Alimentación y medidas por AT
- Tensión: 520 V a 50 Hz
- Intensidad: 62,5 A
- Consumo: 4,2 kW

143.- Pérdidas que se medirán durante un ensayo de cortocircuito si se alimenta al transformador por AT con 300 V a 60 Hz.

A) 975,8 W

B) 1231,7 W

El transformador T_A se acopla en paralelo con el transformador T_B sobre una red primaria 6 kV a 50 Hz. Las características nominales del T_B son:

6 kV / 400 V 50 Hz 600 kVA

Sabiendo que entre los dos pueden suministrar (sin sobrecargas) una potencia máxima de 1100 kVA, calcular:

Ejercicio nº 16

Un transformador monofásico tiene las siguientes características nominales:

15 kV /400 V , 600 kVA, 50 Hz, Tensión de cortocircuito = 7 %

En un ensayo de vacío, con alimentación por BT a 400 V (50 Hz), se miden unas pérdidas de 4,5 kW.

El transformador es sometido a una serie de ensayos que muestran que, a índice de carga constante y alimentación de 50 Hz, la máxima caída de tensión se produce cuando la relación X/R de la carga es igual a 6. Calcular:

153.- Impedancia equivalente del transformador referida a BT cuando el transformador se conecta por AT a 15 kV (50Hz).

- A)** $(1,2 \cdot 10^{-3} + 7,2 \cdot 10^{-3} j) \Omega$ **B)** $(3,07 \cdot 10^{-3} + 18,41 \cdot 10^{-3} j) \Omega$

154.- Intensidad por BT si el transformador está conectado por AT a 15 kV(60 Hz) y se produce un cortocircuito accidental en bornes de BT.

- A)** 17,93 kA **B)** 19,85 kA

Ahora el transformador se conecta por AT a 15 kV (50Hz) y funciona alimentando una carga de 375 kW y factor de potencia 0,8 inductivo. Calcular para estas condiciones de trabajo:

155.- Tensión de alimentación a la carga.

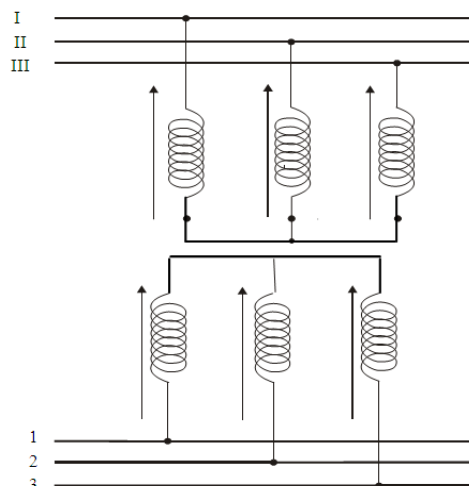
- A)** 391,3 V **B)** 383,8 V

156.- Pérdidas internas del transformador.

- A)** 8,71 kW **B)** 10,92 kW

Ejercicio nº 17

Sea el transformador trifásico T1 de la figura adjunta, de 66/20 kV (50 Hz) y 10 MVA. En su ensayo de cortocircuito nominal (alimentado por BT) se emplea una tensión de alimentación de 1200 V.



Soluciones

Ejercicio 1	101	B
	102	A
	103	B
Ejercicio 2	104	B
	105	A
	106	A
Ejercicio 3	107	B
	108	B
	109	A
Ejercicio 4	110	B
	111	A
	112	B
	113	A
Ejercicio 5	114	A
	115	B
	116	A
	117	B
	118	B
Ejercicio 6	119	A
	120	A
	121	A
	122	B
Ejercicio 7	123	B
	124	A
	125	A
	126	B
Ejercicio 8	127	B
	128	B
	129	B
	130	A

Ejercicio 9	131	B
	132	B
	133	B
Ejercicio 10	134	B
	135	A
	136	A
Ejercicio 11	137	A
	138	A
	139	B
Ejercicio 12	140	A
	141	A
	142	B
Ejercicio 13	143	A
	144	A
	145	B
Ejercicio 14	146	B
	147	A
	148	A
Ejercicio 15	149	A
	150	A
	151	A
	152	B
Ejercicio 16	153	B
	154	A
	155	B
	156	A
Ejercicio 17	157	B
	158	A
	159	A
	160	B

