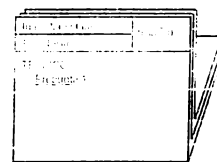
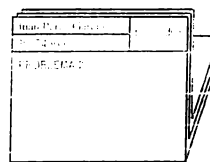
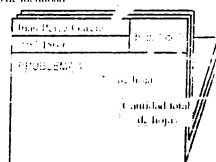


LEER ESTO CON ATENCIÓN

- Doblar las hojas CON PROLIJIDAD y con el NOMBRE VISIBLE en TRES parámetros en los dibujos.
- NO escribir a ambos lados de cada hoja.
- Hacer LETRA PROLIJA, lo que no se entienda no se corrige.
- Usar mínimo 4 cifras significativas en los cálculos. Ej.: 0.002105, 12.36, 1234000.
- El uso de TELÉFONO durante la prueba conllevará el inmediato retiro de la misma.

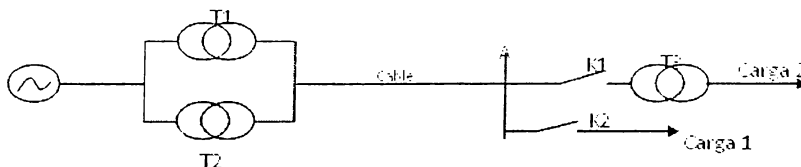
Cantidad de identidad

Nombre y apellidos



PROBLEMA 1

El diagrama unifilar de la figura representa la alimentación eléctrica a una planta industrial la cual posee cargas en media tensión (carga 1) y cargas en baja tensión (carga 2).



1. Para la instalación con los interruptores K1 y K2 cerrados determinar el circuito monofásico estrella equivalente de la instalación al nivel de tensión correspondiente al punto de conexión de la carga 2.
2. Determinar la impedancia de cortocircuito en % de T2 de forma tal que T1 y T2 se carguen en iguales valores de corriente.
3. Para la situación planteada en (1) y el valor hallado en (2) determinar si existe algún transformador que se sobrecargue en corriente.
4. Se abre el interruptor K2 y se inicia sin estar conectada la carga 2; determinar el transformador que llega primero a su corriente nominal si el transformador T3 comienza a tomar carga en su secundario.
5. Se desea reemplazar el transformador T3, para lo que se dispone de las siguientes alternativas: A) 6.0/0.22 kV 4.0 MVA 4%. B) 6.0/0.22 kV 5 MVA 5%. Indicar cuál de las dos alternativas aconsejaría instalar Ud. Tenga en cuenta que el transformador A por ser de menor potencia que el B es también menos costoso. Justifique su respuesta. Para esta parte considere que el interruptor K2 permanece abierto.

Datos:

T1: 30/6.0 kV, 3 MVA, $U_z = 8\%$.T2: 30/6.0 kV, 2 MVA, U_z a determinar.T3: 6.0/0.22 kV, 3 MVA, $U_z = 6\%$.

Cable: inductivo puro de valor 0.003 Ohm/km, largo 100 m.

Carga 1: trifásica equilibrada conectada en estrella de valor por fase $11 + j15$ Ohm.Carga 2: trifásica equilibrada que bajo 230 V consume 1MW con $\cos\phi = 0.8$ inductivo.

Fuente trifásica ideal de valor 30 kV, 50 Hz.

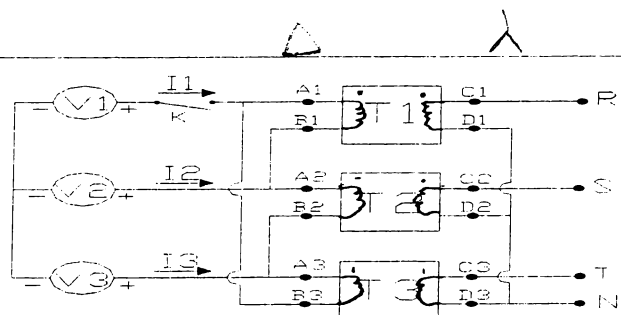
$$S = \sqrt{3} U_N I_N$$

Se desprecia la impedancia de vacío en todos los transformadores. La impedancia de cortocircuito de todos los transformadores se consideran inductivas puras. T1 y T2 poseen igual índice horario.

PROBLEMA 2

Tres transformadores monofásicos idénticos T1, T2 y T3 se conectan según indica la figura.

La llave K se encuentra cerrada.



1. Determinar las tensiones $\overline{V_{RN}}$, $\overline{V_{SN}}$ y $\overline{V_{TN}}$, indicadas en la figura.
2. Determinar el equivalente monofásico en estrella del circuito a nivel secundario.
3. Se cortocircuitan los bornes S y T. Determinar las corrientes $\overline{I_1}$, $\overline{I_2}$ e $\overline{I_3}$.
4. Se abre K. Determinar la tensión $\overline{V_{RN}}$. Para esta parte S y T no están en cortocircuito.

También se debe considerar solo para esta parte que Z_0 es finita: conocer su valor numérico no se necesita para la resolución de esta parte y por esa razón no se indica en la letra.

Datos:

T1, T2 y T3: transformadores monofásicos idénticos. Los puntos en los transformadores corresponden a los bornes Ai y Ci, $i=1, 2$ y 3.Potencia nominal $S_n = 5$ kVA.

Tensión nominal primaria: 400V.

Tensión nominal secundaria: 230V.

Tensión de cortocircuito: 5%.

Suponer Z_0 infinita y Z_{cc} puramente inductiva.

Fuentes:

$$\vec{V}_1 = 230,0^\circ; \vec{V}_2 = 230,-120^\circ; \vec{V}_3 = 230,120^\circ$$

TEÓRICO

1. Se dispone de 3 transformadores monofásicos de relación 1:1 y corriente nominal I_n . Indicar que voltajes se pueden obtener para proveer una alimentación trifásica a partir de una fuente trifásica de 400V. Para cada alimentación obtenida se deberá indicar:

1. Voltaje.
2. Corriente nominal.
3. Si se dispone neutro.
4. Índices horarios posibles.

No se requiere mostrar gráficamente las conexiones. No se admiten conexiones tipo autotransformador.

$$S = 3 I_{n,ag} = 3,2 \text{ kVA}$$

$$I_n = \frac{S}{3 \sqrt{3} V_n}$$

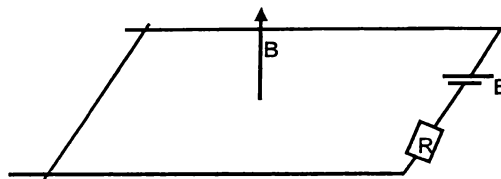
2. Para la parte real de la impedancia de cortocircuito de un transformador se pide indicar:

1. ¿Qué representa? No se requiere deducciones.
2. ¿Cómo se calcula la variación de la misma con la temperatura? Indicar solamente expresión.
3. ¿Qué ensayos se deben realizar en el caso que se requiere realizar una corrección de la misma con el valor de la temperatura?

3. Máquina lineal:

La máquina lineal de la figura tiene los siguientes datos constructivos:

1. $R = 5 \Omega$
2. $B = 2.5$ (uniforme, constante y perpendicular al plano de la máquina lineal según sentido mostrado en la figura).
3. $L = 0.8 \text{ m}$ (largo del eje móvil)
4. $E = 25 \text{ V}$.

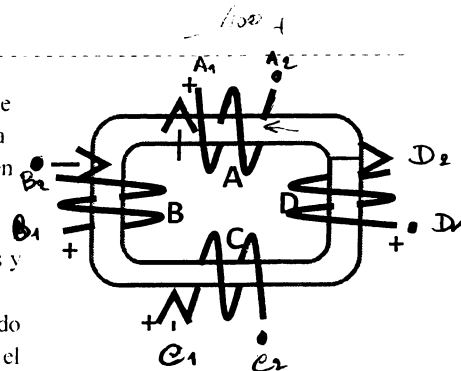


Se pide determinar:

$$F = BIL, \quad e = BLv$$

1. Corriente de arranque (I_a), Fuerza de arranque (F_a) y velocidad de vacío (v_0).
2. Determinar la característica $F(v)$ (fuerza en función de la velocidad).
3. Determinar la potencia máxima (P_m) entregada por la máquina lineal. Indicar el valor de la potencia P_m y los valores correspondientes de velocidad (v_{pm}) y fuerza (F_{pm}).
4. Para la parte 3, en la "característica" solicitada, se deberá indicar la expresión analítica, así como también la gráfica, identificando el valor numérico en los puntos de corte con ambos ejes.

4. El transformador ideal de la figura tiene 4 bobinados: A, B, C y D. Los voltajes de los bobinados son V_a , V_b , V_c y V_d y las polaridades son las indicadas con "+" en cada bobinado. Las corrientes son I_a , I_b , I_c e I_d con los sentidos indicados con las flechas en cada bobinado.



1. Indicar las ecuaciones del transformador ideal (las que vinculan los voltajes y la que vincula las corrientes).

Los bornes de cada bobinado "X", se identifican como X_1 y X_2 , siendo X_1 el que está identificado con "+" (con $X=A, B, C$ o D , según el bobinado). Cada bobinado tiene la misma cantidad de vueltas. Las corrientes nominales de cada bobinado son: $I_a = 1 \text{ A}$, $I_b = I_c = 0.75 \text{ A}$ e $I_d = 0.5 \text{ A}$.

2. Se dispone de una fuente de 100V y se requiere proveer una alimentación de 50V, de la máxima corriente posible y con aislación galvánica respecto a la fuente de 100V. Indicar la conexión a realizar (para el caso de bobinados en paralelo con igual polaridad, suponer que la corriente por los mismos se distribuye en proporción a su corriente nominal).