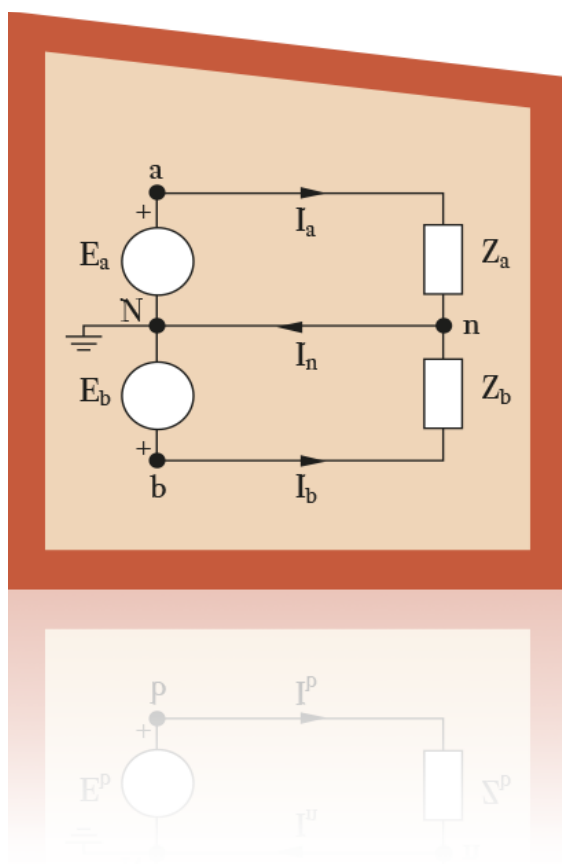


Teoría de Circuitos I

Problemas



Profesores

Alberto Arroyo Gutiérrez

Pablo Benavente Rico

Eugenio Sainz Ortiz

Sergio Bustamante Sánchez

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética

Luis Vejo Fernández

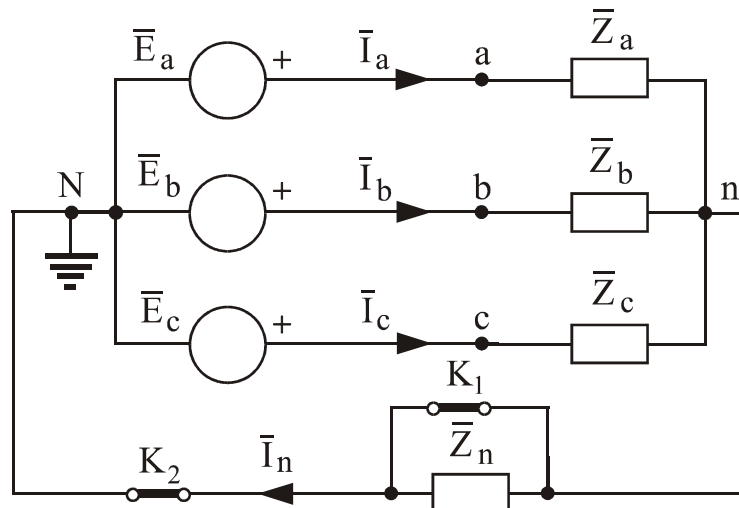
Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 1

PROBLEMA



1º. Sea el circuito trifásico de la figura, equilibrado en tensiones, $\bar{E}_a = 300 \text{ V}$.

Los elementos tienen los siguientes valores:

$$\bar{Z}_a = 10 \Omega; \bar{Z}_b = j10 \Omega; \bar{Z}_c = -j10 \Omega; \bar{Z}_n = 2,5 \Omega.$$

APARTADO A. Circuito a cuatro hilos. Impedancia de neutro despreciable. K_1 y K_2 cerrados.

APARTADO B. Circuito a tres hilos. K_2 abierto.

APARTADO C. Circuito a cuatro hilos con impedancia de neutro. K_1 abierto y K_2 cerrado.

En los apartados anteriores, determinar:

1. Intensidades de la red.
2. Tensiones aplicadas a cada receptor.
3. Diagrama fasorial.

2º. En el circuito del problema 1º, se cortocircuita la impedancia $\bar{Z}_a$ de la primera fase. Estudiar el funcionamiento de la red en las hipótesis de los apartados A, B y C del referido problema.

3º. En el circuito del problema 1º, por una mala conexión, la primera fase queda a circuito abierto ($\bar{Z}_a$ tiende a infinito). Estudiar el funcionamiento de la red en las hipótesis de los apartados A, B y C del referido problema.

4º. En el circuito del problema 1º, se sustituyen las impedancias consideradas por un receptor equilibrado:

$$\bar{Z}_a = \bar{Z}_b = \bar{Z}_c = 10_{/30^\circ} \Omega.$$

Estudiar el funcionamiento de este circuito trifásico equilibrado en las tres hipótesis del problema 1º.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

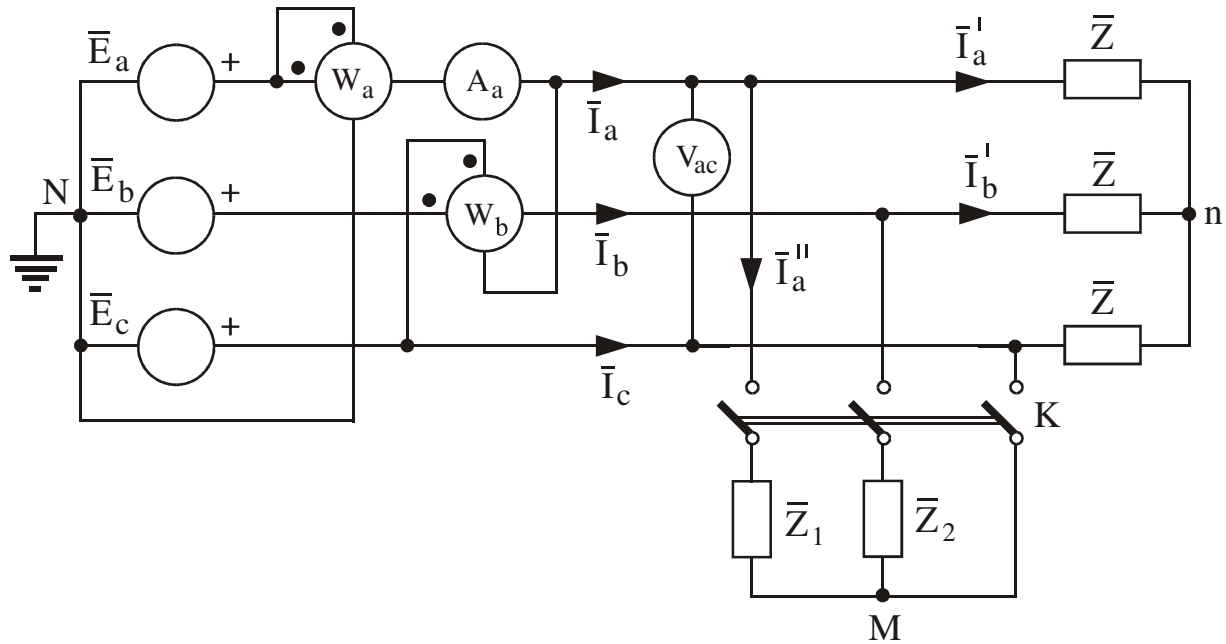
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 2.

PROBLEMA

El circuito trifásico de la figura, está equilibrado en tensiones de entrada y es de secuencia directa de fases. El valor instantáneo de la f.e.m. de la fase a, vale:

$$e_a = 300\sqrt{2} \sin 314t \text{ V.}$$



APARTADO A.

Con el interruptor K abierto. Si

$$\bar{Z} = 10 \angle 90^\circ \Omega.$$

Calcular:

- A.1 Las intensidades $\bar{I}_a$; $\bar{I}_b$; $\bar{I}_c$ y su diagrama fasorial.
- A.2 La potencia aparente compleja generada por cada fase.
- A.3 Las lecturas de los vatímetros, indicando razonadamente el tipo de potencia que miden en la red, del amperímetro A_a y del voltímetro V_{ac} .

APARTADO B.

Con el interruptor K cerrado. Si

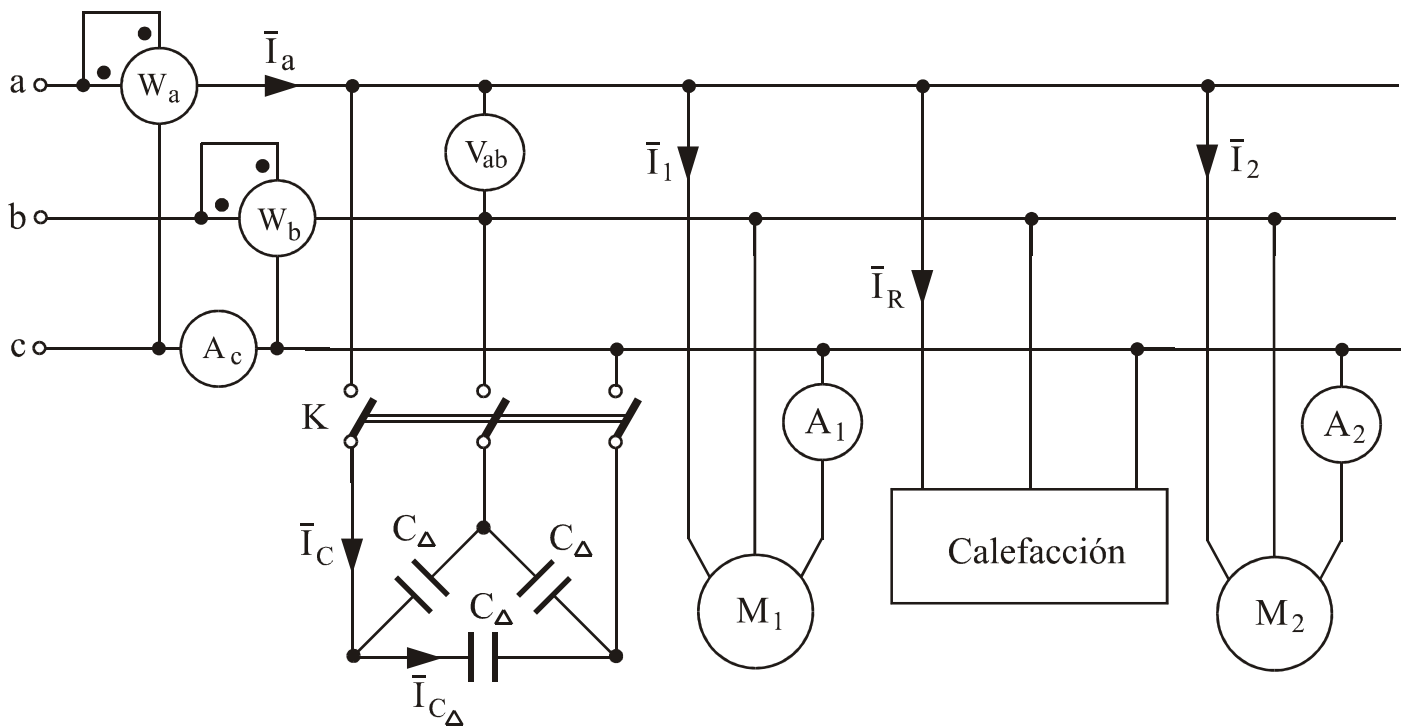
$$\bar{Z} = 10 \angle 90^\circ \Omega; \bar{Z}_1 = 10\sqrt{3} \angle -30^\circ \Omega \text{ y } \bar{Z}_2 = 10\sqrt{3} \angle 30^\circ \Omega.$$

Determinar:

- B.1 Las intensidades $\bar{I}_a$; $\bar{I}_b$; $\bar{I}_c$; $\bar{I}_a'$; $\bar{I}_b'$; $\bar{I}_a''$ y su diagrama fasorial.
- B.2 Las lecturas de los vatímetros W_a y W_b , del amperímetro A_a y del voltímetro V_{ac} .
- B.3 El balance de potencias de los elementos activos y pasivos.

PROBLEMA

Sea la red trifásica, equilibrado en tensiones y de secuencia directa de fases, con 380 V de tensión compuesta y 50 Hz, que alimenta a la instalación de la figura:



Consta de:

- Un motor trifásico M_1 de 10 kW, rendimiento del 86 % y factor de potencia $\frac{\sqrt{3}}{2}$ inductivo.
- Un conjunto trifásico de resistencias de calefacción, con una potencia total de 5 kW.
- Un motor trifásico M_2 de 7 kW, rendimiento del 80 % y $\cos\varphi = \frac{1}{\sqrt{2}}$ (i).

APARTADO A

Determinar las intensidades $\bar{I}_a$; $\bar{I}_1$; $\bar{I}_R$, $\bar{I}_2$, el triángulo de potencias de la instalación, la potencia aparente compleja consumida y el factor de potencia así como las lecturas de los vatímetros W_a ; W_b , el voltímetro V_{ab} y de los amperímetros A_c ; A_1 y A_2 , con el interruptor K abierto.

APARTADO B

Cerramos K, calcular la potencia reactiva y capacidad por fase de la batería de condensadores necesaria para conseguir elevar el factor de potencia del conjunto a la unidad y los nuevos valores de W_a ; W_b ; V_{ab} ; A_c ; A_1 y A_2 , en estas condiciones, así como las corrientes $\bar{I}_c$ e $\bar{I}_{C_\Delta}$, que demanda la batería de condensadores.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

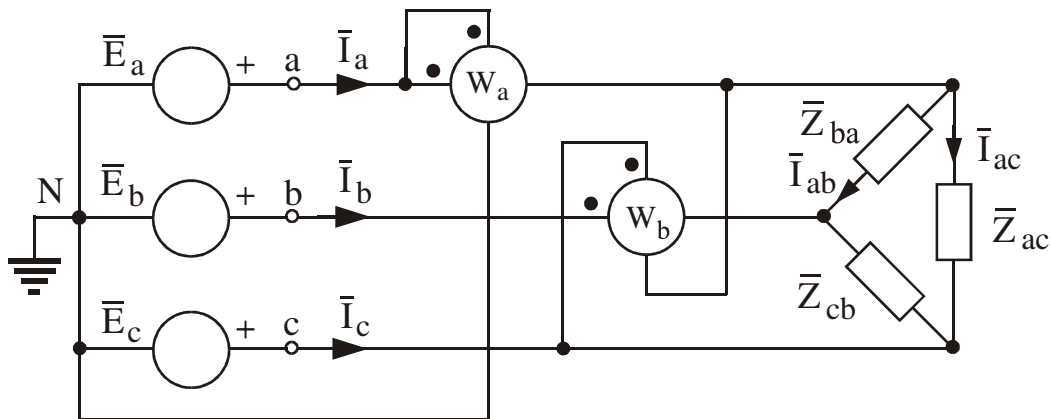
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 4.

PROBLEMA

El circuito trifásico de la figura, está equilibrado en tensiones de entrada y es de secuencia directa de fases. El valor instantáneo de la f.e.m. de la fase a, vale:

$$e_a(t) = 300\sqrt{2} \sin(314t - 30^\circ) \text{ V.}$$



APARTADO A

Los valores de las impedancias, son:

$$\bar{Z}_{ba} = 30 \Omega; \bar{Z}_{cb} = 30 \angle -30^\circ \Omega; \bar{Z}_{ac} = 30 \angle 30^\circ \Omega.$$

Determinar:

- A.1. Las intensidades $\bar{I}_a$; $\bar{I}_b$; $\bar{I}_c$; $\bar{I}_{ac}$ e $\bar{I}_{ab}$.
- A.2. Las lecturas de los vatímetros W_a y W_b .
- A.3. Balance de potencias de los elementos activos y pasivos.

APARTADO B

Los valores de las impedancias, son:

$$\bar{Z}_{ba} = \bar{Z}_{cb} = \bar{Z}_{ac} = \bar{Z}.$$

Las lecturas de los vatímetros son:

$$W_a = 1 \text{ kW y } W_b = 3 \text{ kW.}$$

Calcular:

- B.1. Valor o valores de $\bar{Z}$
- B.2. Diagrama fasorial, aproximadamente a escala, de las corrientes de línea y de fase que intervienen en este apartado.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

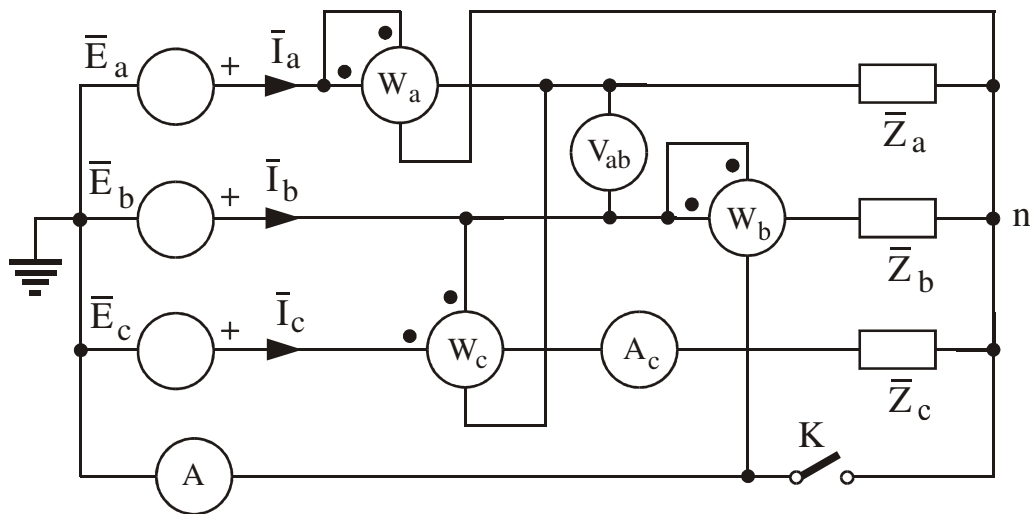
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 5.

PROBLEMA

El circuito trifásico de la figura, está equilibrado en tensión de entrada y es de secuencia directa de fases. El valor instantáneo de la f.e.m de la fase a, vale:

$$e_a(t) = 300\sqrt{2} \sin(314t + 60^\circ) \text{ V.}$$



APARTADO A.

El interruptor K está abierto. Los valores de las impedancias, son:

$$\bar{Z}_a = 30 \Omega; \bar{Z}_b = 30 \angle -60^\circ \Omega; \bar{Z}_c = 30 \angle 60^\circ \Omega.$$

Calcular:

- A.1 Las intensidades $\bar{I}_a$; $\bar{I}_b$; $\bar{I}_c$.
- A.2 El balance de potencias de los elementos activos y pasivos.
- A.3 Las lecturas de los amperímetros A y A_c y del voltímetro V_{ab} .
- A.4 Las lecturas de los vatímetros W_a ; W_b y W_c .

APARTADO B.

El interruptor K está cerrado. Las lecturas de los vatímetros son las siguientes:

$$W_a = 6 \text{ kW}; W_b = 3 \text{ kW y } W_c = 2,7 \text{ kW.}$$

Los valores de las impedancias, son:

$$\bar{Z}_a = Z_a \angle 60^\circ; \bar{Z}_b = Z_b \angle -60^\circ; \bar{Z}_c = \frac{50}{\sqrt{3}} \angle \theta_c.$$

Determinar:

- B.1 Los valores de Z_a ; Z_b y θ_c .
- B.2 Lecturas de los amperímetros A y A_c y del voltímetro V_{ab} .

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

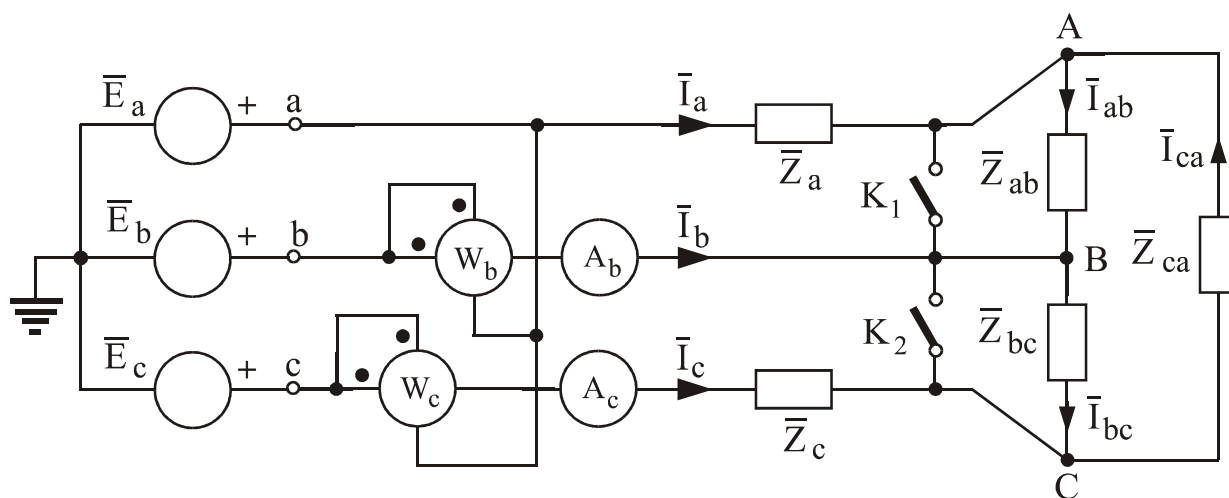
TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 6.

PROBLEMA

En la red de la figura, el alternador está equilibrado, siendo:

$$e_a(t) = 300\sqrt{2} \sin(314t + 90^\circ) \text{ V.}$$

$$\bar{Z}_{ab} = 30_{/90^\circ} \Omega; \bar{Z}_{bc} = 30_{/90^\circ} \Omega \text{ y } \bar{Z}_{ca} = 30_{/-90^\circ} \Omega.$$



APARTADO A.

Estando los interruptores K_1 y K_2 abiertos, determinar:

- A.1 El valor que han de tener $\bar{Z}_a$ y $\bar{Z}_c$ para equilibrar las intensidades del sistema.
- A.2 El valor de las magnitudes $\bar{I}_a$; $\bar{I}_b$; $\bar{I}_c$; $\bar{I}_{ab}$; $\bar{I}_{bc}$; $\bar{I}_{ca}$; $\bar{V}_A$; $\bar{V}_B$; $\bar{V}_C$ y dibujar su diagrama fasorial.
- A.3 Las lecturas de los aparatos de medida, el balance de potencias de todos los elementos y el factor de potencia de la red.

APARTADO B.

Estando los interruptores K_1 y K_2 cerrados, los amperímetros marcan:

$$A_b = 30\sqrt{3} \text{ A}; \quad A_c = 30 \text{ A}$$

Y las lecturas de los vatímetros, son:

$$W_b = 13,5 \text{ kW} \text{ y } W_c = 0.$$

En estas condiciones, determinar:

- B.1 El valor o valores de las impedancias $\bar{Z}_a$ y $\bar{Z}_c$ (finitos no nulos). Discutir los resultados.
- B.2 El diagrama fasorial de las posibles intensidades $\bar{I}_a$; $\bar{I}_b$; $\bar{I}_c$ y de las tensiones de receptor.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

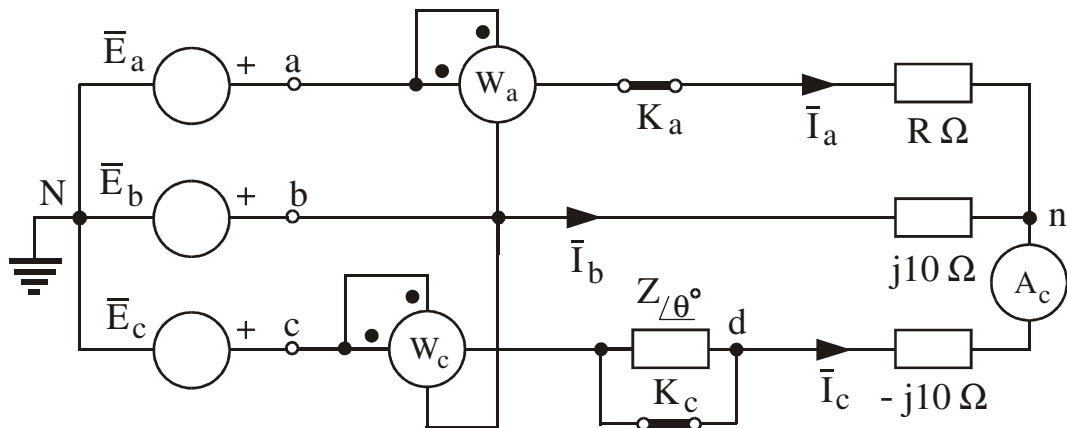
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 7.

PROBLEMA

Sea el circuito trifásico de la figura, equilibrado en tensiones y de secuencia directa de fases.

$$\bar{E}_a = 300 \angle 0^\circ \text{ V.}$$



APARTADO A

Estando los interruptores K_a y K_c cerrados, la tensión del nudo n es de cero voltios.

A.1. Determinar R (valor finito).

A.2. Lectura de los vatímetros W_a y W_c .

A.3. Calcular la potencia aparente compleja suministrada por cada fase de la fuente trifásica.

APARTADO B

Abrimos los interruptores K_a y K_c .

B.1. Una vez establecido el régimen permanente, la lectura del amperímetro es de 30 A y la del vatímetro W_c es nula.

Determinar el valor de Z y de θ .

B.2. Si Z/θ° tiene el valor $15 \angle 60^\circ \Omega$, calcular:

Las lecturas del amperímetro A_c y del vatímetro W_c .

El diagrama fasorial, aproximadamente a escala, de las siguientes magnitudes: V_{bn} ;

V_{nd} ; V_{dc} ; I_b e I_c .

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 8.

PROBLEMA 8.

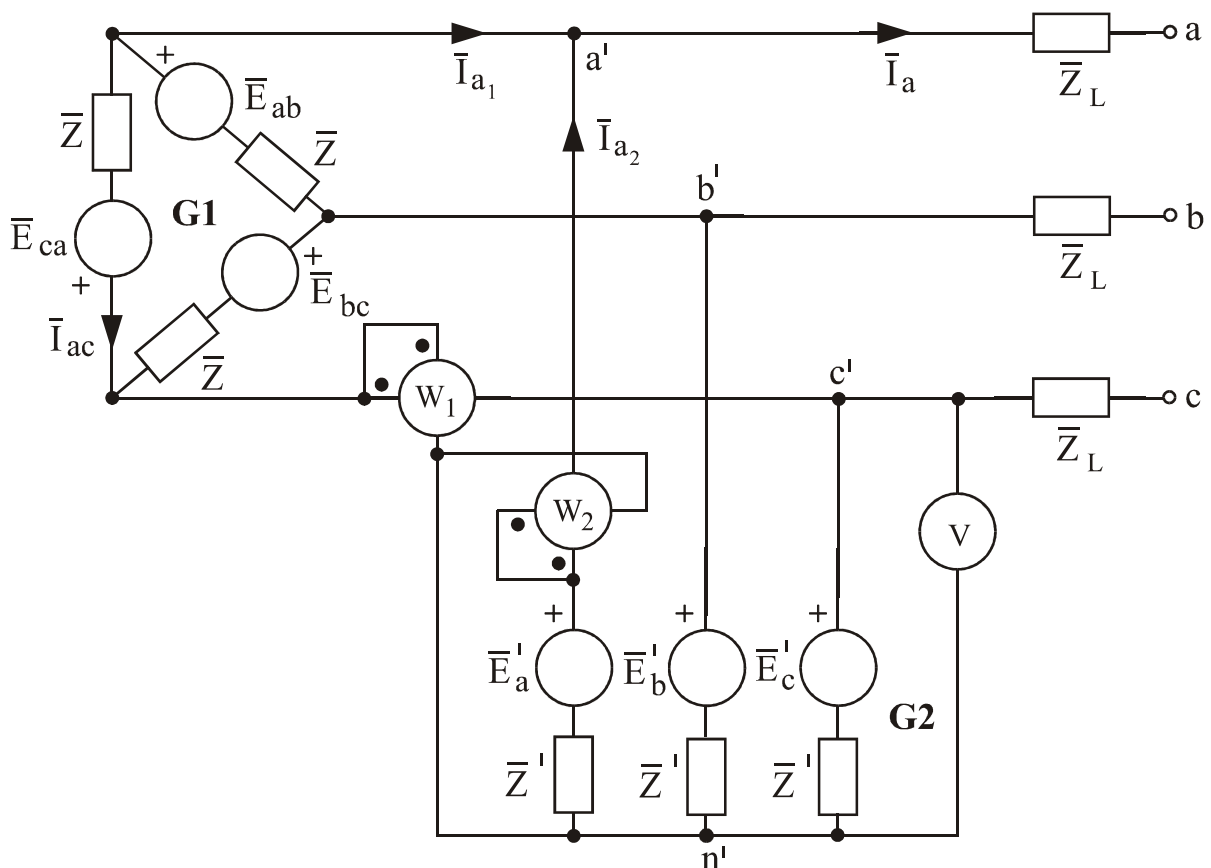
En el esquema de la figura, **G1** y **G2** son dos alternadores equilibrados de secuencia directa de fases.

En el **G1**, conectado en triángulo: $\bar{E}_{ab} = 300\sqrt{3}_{/30^\circ}$ V; $\bar{Z} = 9_{/60^\circ}$ Ω .

En el **G2**, conectado en estrella: $\bar{E}'_a = 260_{/0^\circ}$ V; $\bar{Z}' = 1_{/60^\circ}$ Ω .

La impedancia de línea, vale: $\bar{Z}_L = 0,25_{/60^\circ}$ Ω .

Determinar:



APARTADO A

A.1. El circuito equivalente de la red entre los terminales a, b y c, con fuente de tensión, en estrella.

A.2. Ídem A.1, con fuente de intensidad, en triángulo.

APARTADO B

Se conecta a los terminales de salida, a, b y c, un receptor es estrella equilibrada, de impedancia por fase, $8_{/60^\circ}$ Ω . Calcular:

B.1. Las lecturas de los vatímetros W_1 , W_2 y del voltímetro V.

B.2. Balance de potencias de los elementos activos y pasivos.

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE
TELECOMUNICACIÓN**

**GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 9**

1. Las componentes simétricas de las tensiones de línea de una red trifásica, son:

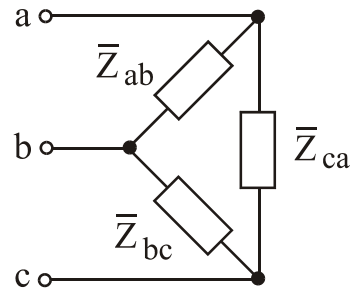
$$\bar{V}_d = 20\sqrt{3} \angle -130^\circ \text{ V}; \bar{V}_i = 180\sqrt{3} \angle 0^\circ \text{ V}; \bar{V}_0 = 0.$$

Llamaremos $\bar{V}'_d$, $\bar{V}'_i$, $\bar{V}'_0$, las componentes simétricas directa, inversa y homopolar, respectivamente, de las tensiones simples del generador de alimentación que está conectado en estrella, cuyos valores serán:

- A. $\bar{V}'_d = 20 \angle -100^\circ \text{ V}; \bar{V}'_i = 180 \angle 30^\circ \text{ V}; \bar{V}'_0 = 0.$
B. $\bar{V}'_d = 20 \angle -160^\circ \text{ V}; \bar{V}'_i = 180 \angle -30^\circ \text{ V}; \bar{V}'_0 = 0.$
C. $\bar{V}'_d = 20 \angle -100^\circ \text{ V}; \bar{V}'_i = 180 \angle 30^\circ \text{ V}; \bar{V}'_0$ indeterminado.
D. $\bar{V}'_d = 20 \angle -160^\circ \text{ V}; \bar{V}'_i = 180 \angle 30^\circ \text{ V}; \bar{V}'_0$ indeterminado.
E. $\bar{V}'_d = 60 \angle -160^\circ \text{ V}; \bar{V}'_i = 540 \angle -30^\circ \text{ V}; \bar{V}'_0$ indeterminado.
F. Todas las respuestas son falsas.

2. Sea el receptor en triángulo de la figura, con $\bar{Z}_{ab} = 10 \angle 0^\circ \Omega$; $\bar{Z}_{bc} = 10 \angle 90^\circ \Omega$; $\bar{Z}_{ca} = 10 \angle 30^\circ \Omega$, al que se aplica un sistema trifásico equilibrado de tensiones de secuencia inversa.

$$\bar{V}_{ab} = 600 \angle 0^\circ \text{ V}.$$



La componente homopolar de las intensidades de receptor, tiene el valor:

- A. 20 A. C. $60 - 20\sqrt{3} + j90 \text{ A}.$ E. Cero.
B. 60 A. D. $20 - \frac{20}{\sqrt{3}} + j30 \text{ A}.$ F. Diferente.

3. Igual enunciado que el ítem 2. La componente directa de las intensidades de receptor, tiene el valor:

- A. $20 + 20\sqrt{3} - j20 \text{ A}.$ C. 30 A. E. Cero.
B. $60 + 60\sqrt{3} - j60 \text{ A}.$ D. $20 - 10\sqrt{3} + j10 \text{ A}.$ F. Diferente.

4. La componente homopolar de las intensidades $\bar{I}_a$, $\bar{I}_b$ e $\bar{I}_c$ de línea es nula:

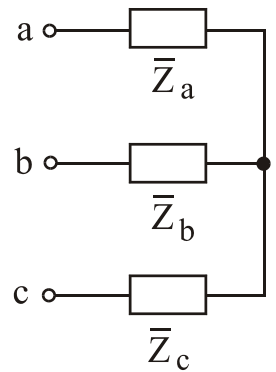
- A. Siempre.
- B. Sólo si el circuito está equilibrado en tensiones.
- C. Sólo si el circuito está equilibrado.
- D. Sólo en circuitos trifásicos a tres hilos equilibrados.
- E. En todo sistema trifásico a tres hilos.
- F. Todas las respuestas son falsas.

5. Sea el receptor en estrella de la figura, cuyas tensiones simples, son:

$$\bar{V}_a = 100\sqrt{3} \angle 0^\circ \text{ V}; \quad \bar{V}_b = 100 \angle 90^\circ \text{ V}; \quad \bar{V}_c = 100 \angle 30^\circ \text{ V}.$$

La componente directa de dicha tensión de receptor, es:

- A. $50\sqrt{3} + j50 \text{ V}.$
- B. $50\sqrt{3} - j150 \text{ V}.$
- C. $150\sqrt{3} + j150 \text{ V}.$
- D. $\frac{50\sqrt{3}}{3} - j50 \text{ V}.$
- E. $\frac{100}{\sqrt{3}} \text{ V}.$
- F. Diferente.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 10.

PROBLEMA 1

Sean las tres bobinas acopladas de la figura 1. Calcular v_{AB} ; v_{DC} y v_{EF} de acuerdo con las polaridades asignadas.

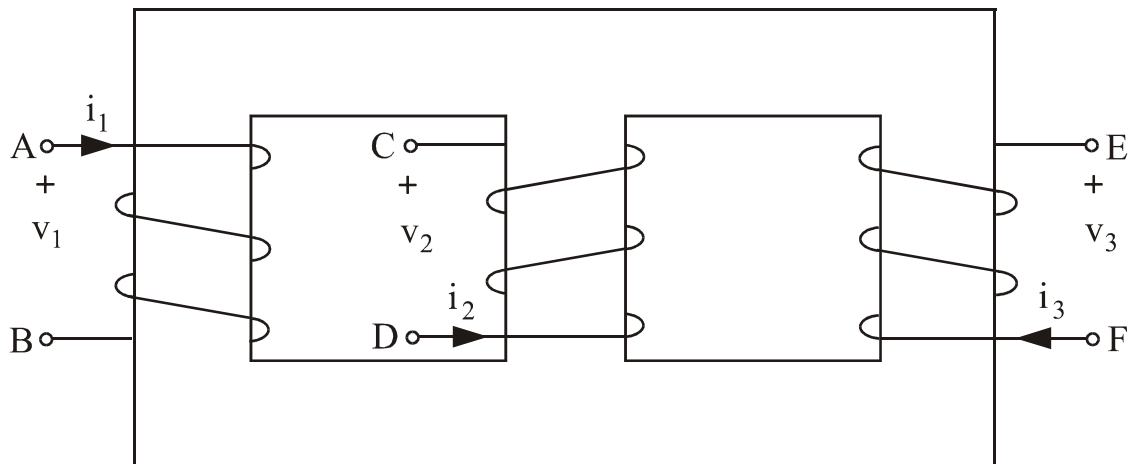


Figura 1.

PROBLEMA 2

Obtener los terminales correspondientes en el circuito magnético de la figura 2, calculando después v_{AB} , v_{DC} y v_{EF} .

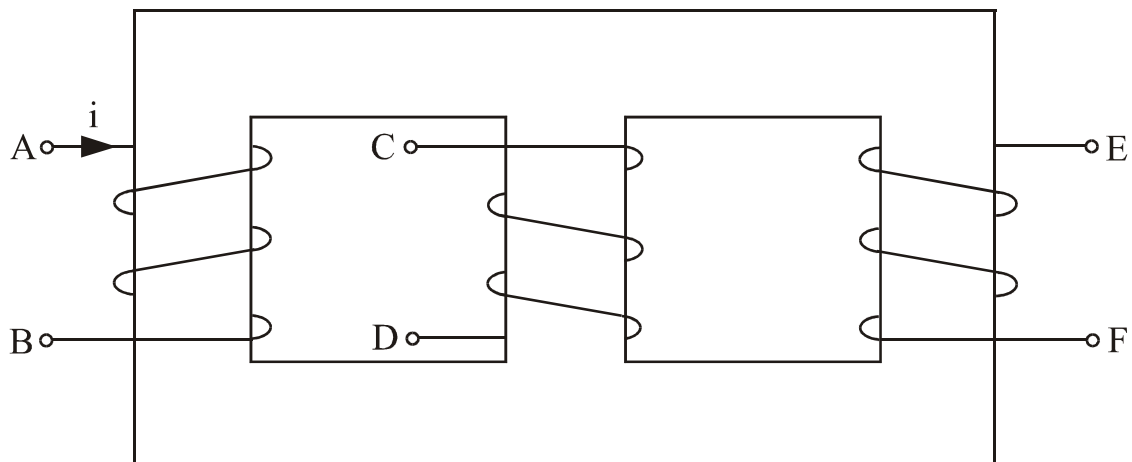


Figura 2.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 11.

PROBLEMA 1

En el circuito de la figura 1:

$$\bar{E} = 100 \angle 0^\circ \text{ V.}$$

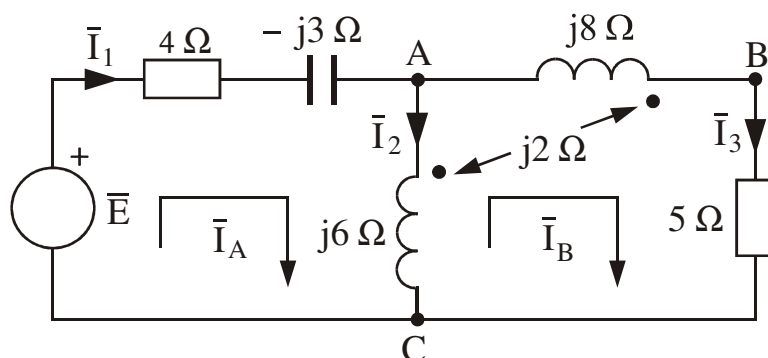


Figura 1.

Se piden:

- ♦ Las corrientes $\bar{I}_A$; $\bar{I}_B$; $\bar{I}_1$; $\bar{I}_2$ y $\bar{I}_3$.
- ♦ Las tensiones $\bar{V}_{AB}$ y $\bar{V}_{AC}$.

PROBLEMA 2

En el circuito de la figura 2:

$$e_g = 100\sqrt{2} \sin(100t + 90^\circ) \text{ V.}$$

Se piden:

- ♦ La impedancia que hay que colocar entre los terminales A–B, para que la transferencia de potencia sea la máxima.
- ♦ El valor máximo que puede tomar el coeficiente de inducción mútua.

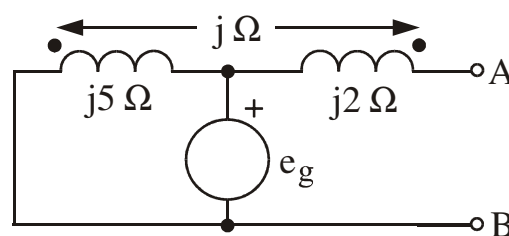


Figura 2.

PROBLEMA 3

En el circuito de la figura 3, se piden:

- ♦ La intensidad de cortocircuito entre los terminales A y B.
- ♦ El coeficiente de acoplamiento.

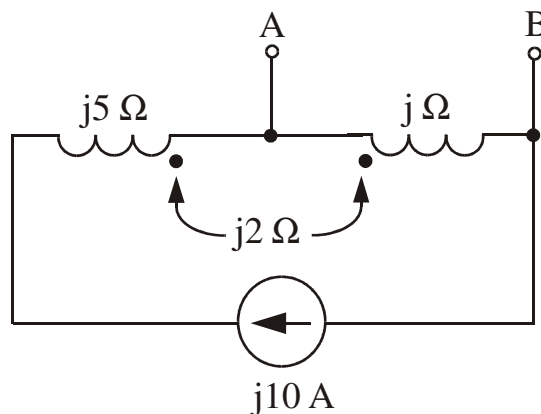


Figura 3.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

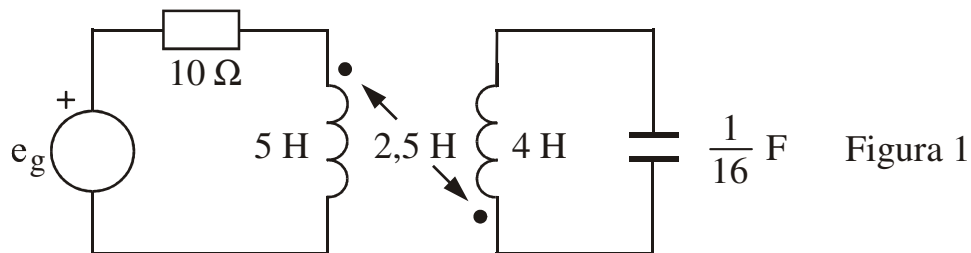
GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 12.

PROBLEMA 1

Calcular el coeficiente de acoplamiento y la energía almacenada en los inductores acoplados en el momento $t = 1$ s, en el circuito de la figura 1.

$$e_g = 60\sqrt{2} \sin(4t + 30^\circ) \text{ V.}$$

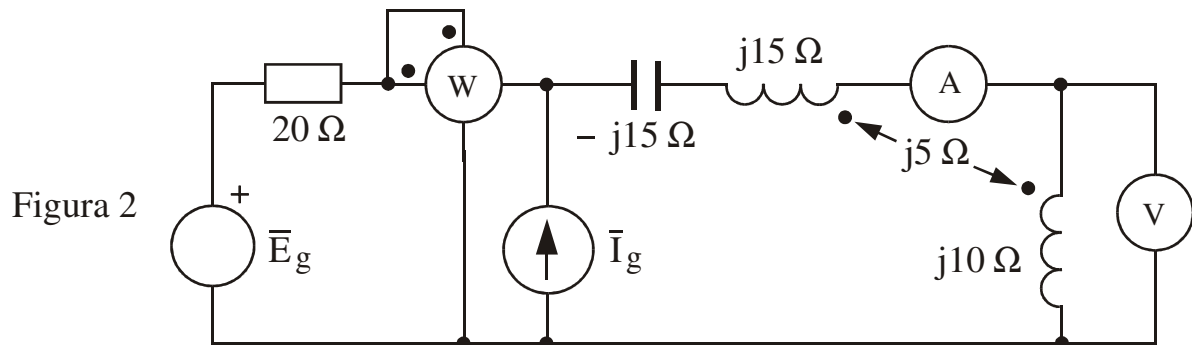


PROBLEMA 2

El circuito de la figura 2, siendo:

$$\bar{E}_g = 400 \angle 90^\circ \text{ V}; \quad \bar{I}_g = 10\sqrt{2} \angle -45^\circ \text{ A.}$$

Se pide:



- ◆ Buscar los valores de los coeficientes de acoplamiento y de inducción mutua, si:

$$\omega = 1000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}.$$

- ◆ Determinar la potencia aparente compleja consumida por el circuito acoplado y la generada por la fuente de tensión.
- ◆ Calcular las lecturas de los aparatos de medida.

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE
TELECOMUNICACIÓN**

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

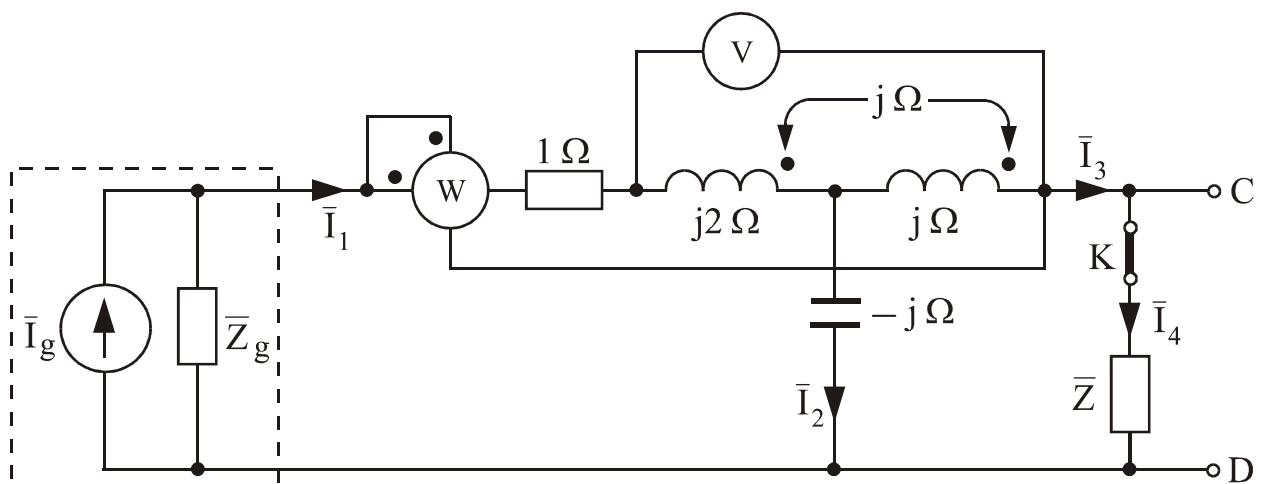
TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 13.

PROBLEMA

Sea el circuito de la figura; siendo:

$$\bar{I}_g = j8 \text{ A}, \quad \bar{Z}_g = 1 + j \, \Omega.$$

$$\bar{Z} = 2\sqrt{2} \angle -45^\circ \, \Omega.$$



APARTADO A

El interruptor K está cerrado.

Calcular:

A.1 Las intensidades; $\bar{I}_1$; $\bar{I}_2$; $\bar{I}_3$ e $\bar{I}_4$.

A.2 El balance de potencias de los elementos activos y pasivos de la red.

A.3. El factor de potencia del circuito y las lecturas del vatímetro W y del voltímetro V.

APARTADO B

El interruptor K está abierto.

Determinar:

B.1. La potencia útil cedida a la red por la fuente real encerrada en el rectángulo.

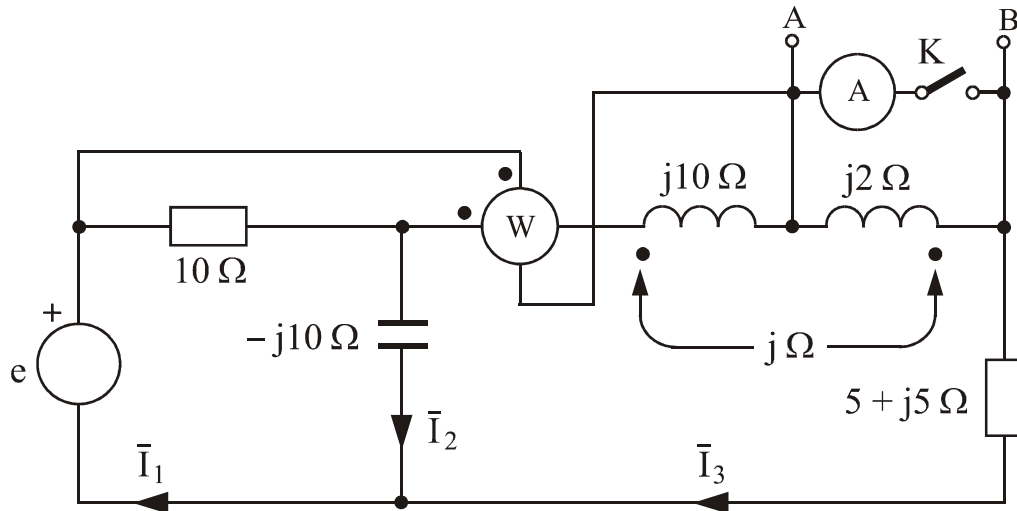
B.2. El equivalente de Thévenin entre los terminales C y D.

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE
TELECOMUNICACIÓN**

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 14.

PROBLEMA



En el circuito de la figura el valor de la fuente, es:

$$e = 100\sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ) \text{ V.}$$

APARTADO A

Estando el interruptor K abierto, determinar:

- A.1. El balance de potencias de los elementos activos y pasivos de la red.
- A.2. El factor de potencia del circuito y la lectura del vatímetro.

APARTADO B

Cerrando el interruptor K.

Calcular la lectura del amperímetro en estas condiciones.

APARTADO C

Estando K abierto, averiguar el valor de la impedancia que hay que colocar entre los terminales A-B, para que la transferencia de potencia sea máxima y su valor.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 15.

PROBLEMA 1

Determinar el circuito Π equivalente, figura 1b), de la red de la figura 1a).

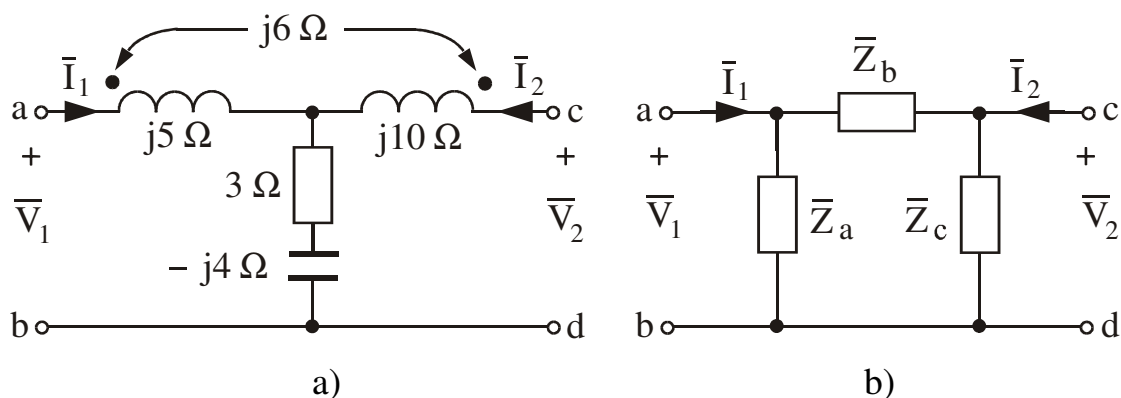


Figura 1.

PROBLEMA 2

La corriente primaria que entra a un transformador ideal con capacidad nominal de 3300/110 V, es 3 A. Calcular:

- ♦ La razón de vueltas.
- ♦ El valor nominal de la potencia en kVA.
- ♦ La corriente secundaria.

PROBLEMA 3

Dado el circuito con transformador ideal de la figura 3, hallar:

- ♦ La tensión de salida $\bar{V}_o$.
- ♦ La potencia compleja suministrada por la fuente.

$$\bar{E} = 120_{/0^\circ} \text{ V.}$$

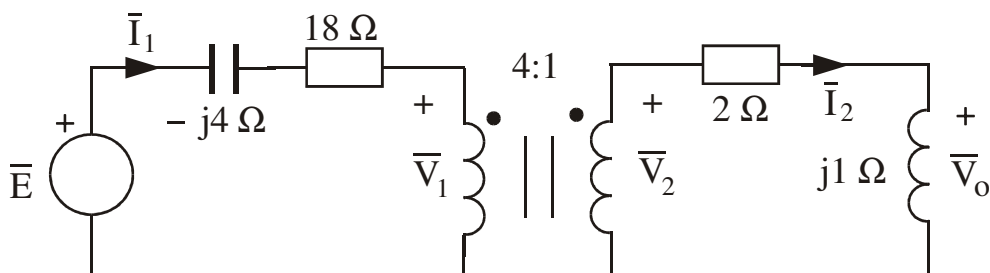


Figura 3.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 16.

PROBLEMA 1

En el circuito, con transformador ideal, de la figura 1, con $\bar{E} = 120 \angle 0^\circ$ V. Determinar:

- ♦ $\bar{I}_1$; $\bar{I}_2$; $\bar{V}_1$ y $\bar{V}_2$.
- ♦ La potencia disipada en la resistencia de 8Ω , situada entre los terminales A y B.
- ♦ El balance de potencia del circuito de la figura 1.

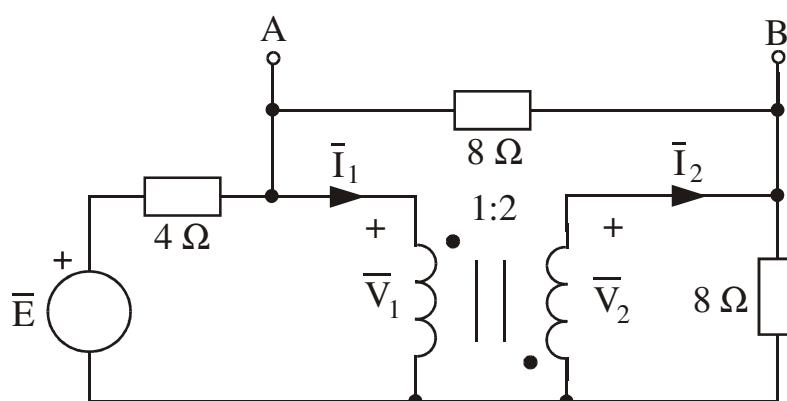


Figura 1.

PROBLEMA 2

Comparar las potencias nominales del transformador de dos devanados de la figura 2.a) y del autotransformador de la figura 2.b).

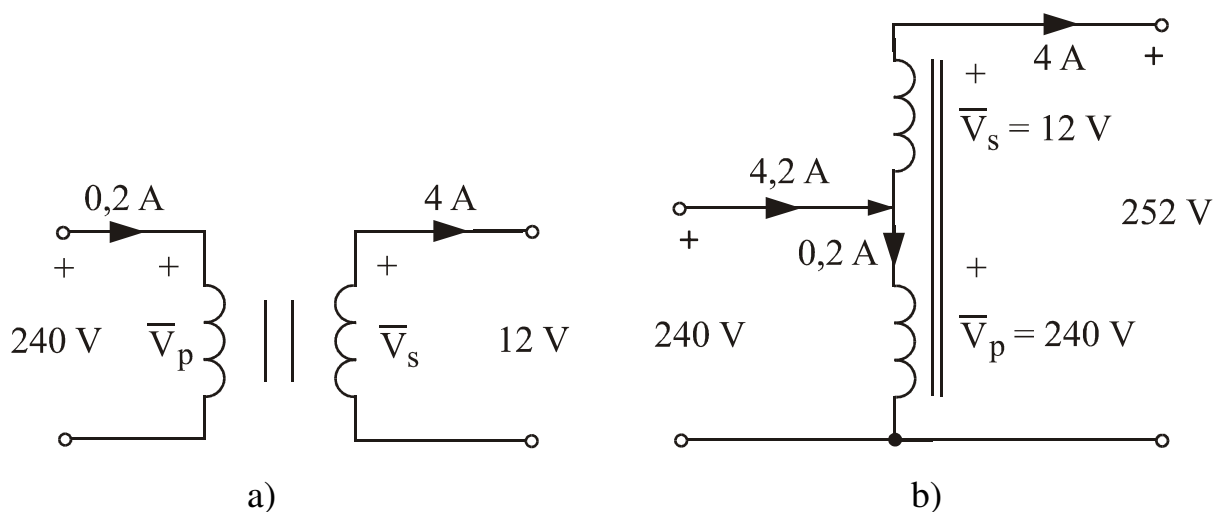


Figura 2.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 17.

PROBLEMA 1

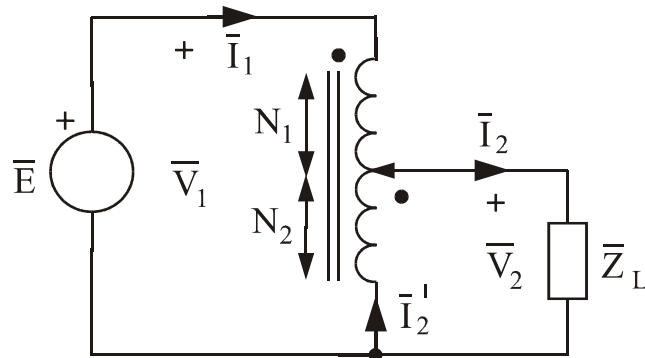
Para el circuito con autotransformador ideal de la figura 1, calcular:

- ♦ $\bar{V}_2$, $\bar{I}_1$, $\bar{I}_2$ e $\bar{I}_2'$.
- ♦ Las potencias activa y aparente compleja en los terminales de entrada y salida del autotransformador ideal.

$$\bar{E} = 100_{/0^\circ} \text{ V.}$$

$$N_1 = 20 \text{ vueltas; } N_2 = 80 \text{ vueltas; } \bar{Z}_L = 10_{/30^\circ} \Omega.$$

Figura 1.



PROBLEMA 2

Un transformador trifásico $\Delta - \Delta$ se emplea para reducir una tensión de línea de 625 kV a fin de abastecer a una planta que opera a una tensión de línea de 12,5 kV. Esta planta toma 40 MW con un factor de potencia atrasado de 85 %.

- ♦ Determinar la corriente tomada por la planta.
- ♦ Hallar la razón de vueltas.
- ♦ Determinar la corriente en el lado primario del transformador.
- ♦ Hallar la carga conducida por cada transformador.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 18.

PROBLEMA 1

A cierta frecuencia, la tensión de salida de un filtro es de 5 V y la de entrada de 10 V. Exprésese la relación de tensión en decibelios.

PROBLEMA 2

Obtener la ganancia de tensión en dB de un sistema donde la señal aplicada es de 2 mV y la tensión de salida de 1,2 V.

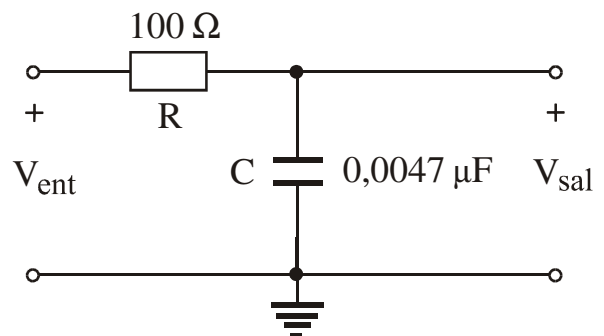
PROBLEMA 3

Si un sistema tiene una ganancia de tensión de 36 dB, obtener la tensión aplicada cuando en la salida hay 6,8 V.

PROBLEMA 4

Determinar la frecuencia crítica (o de corte) para el filtro R-C pasabajas de la figura 4.

Figura 4.

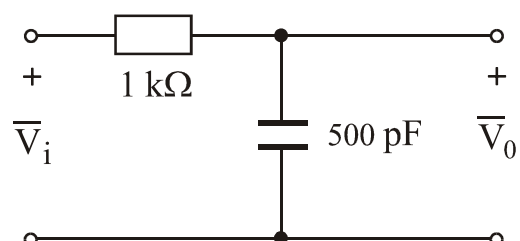


PROBLEMA 5

Para el circuito de la figura 5, con $\bar{V}_i = 20_{/0^\circ}$ V. Se pide:

- Trazar la tensión de salida V_0 en función de la frecuencia para el filtro R-C pasa-bajas.
- Determinar la tensión V_0 a $f = 100\text{ kHz}$ y 1 MHz , comparando los resultados con los obtenidos en la gráfica anterior.
- Trazar la gráfica normalizada $A_v = V_0/V_i$.

Figura 5.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 19.

PROBLEMA 1

¿Cuanto debe valer el condensador de un filtro pasa-bajas para que con una $R = 2200 \Omega$ la f_c sea de 1540 Hz?. Si a este filtro se le aplican 15 V, ¿cuanto vale la tensión de salida, para una frecuencia de 2000 Hz?. ¿Y para la frecuencia de 500 Hz?.

PROBLEMA 2

En cierto filtro pasa-altas, $\bar{V}_{ent} = 10_{/0^\circ} \text{ V}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, y $\bar{X}_L = j15 \text{ k}\Omega$. Determinese $\bar{V}_{sal}$.

PROBLEMA 3

Dados $R = 20 \text{ k}\Omega$ y $C = 1200 \text{ pF}$.

- Trazar la gráfica normalizada si el filtro se utiliza tanto como un filtro pasa-altas como uno pasa-bajas.
- Trazar la gráfica de fase para ambos filtros del apartado a).
- Determinar la magnitud y la fase de $\bar{A}_v = \frac{\bar{V}_0}{\bar{V}_i}$ y $f = \frac{1}{2} f_c$ para el filtro pasa-altas.

PROBLEMA 4

Hallar la frecuencia de corte de un filtro pasa-altas para $R = 1 \text{ k}\Omega$ y $C = 300 \text{ pF}$.

PROBLEMA 5

Determinar la frecuencia central y el ancho de banda del filtro pasa-banda de la figura 5, si la resistencia de devanado de la bobina es:

$$R_\omega = 15 \Omega.$$

Siendo:

$$R = 82 \Omega, L = 50 \text{ mH}, C = 0,01 \mu\text{F}.$$

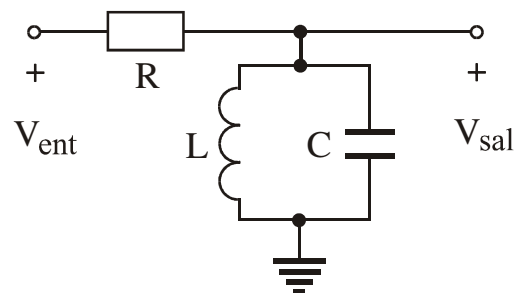


Figura 5.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA.

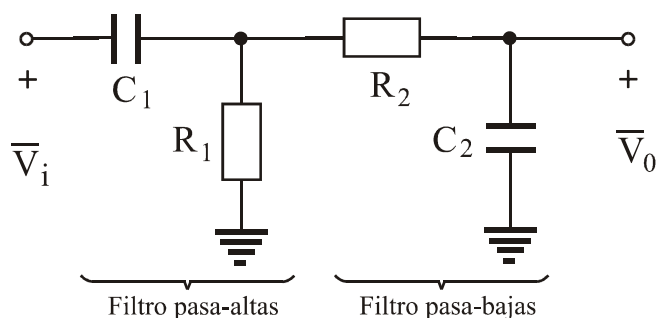
TEORÍA DE CIRCUITOS I. HOJA 20.

PROBLEMA 1

Para el filtro pasa-banda de la figura 1.

$$C_1 = 1,5 \text{ nF}; R_1 = 1 \text{ k}\Omega; R_2 = 40 \text{ k}\Omega; C_2 = 4 \text{ pF}.$$

Figura 1.



- Determinar las frecuencias críticas para los filtros pasa-altas y pasa-bajas.
- Usando únicamente las frecuencias críticas, trazar las características de la respuesta.
- Determinar el valor real de V_0 a la frecuencia crítica pasa-altas calculada en el apartado a) y compararlo con el nivel que definirá la frecuencia superior para la banda de paso.

PROBLEMA 2

Determinar la respuesta en frecuencia de la tensión V_0 , para el circuito resonante en serie de la figura 2. Trazar la respuesta normalizada

$$A_v = \frac{V_0}{V_i}.$$

$$\bar{V}_i = 20_{/0^\circ} \text{ mV}.$$

$$R_\omega = 2 \Omega, L = 1 \text{ mH}, C = 0,01 \mu\text{F}, R = 33 \Omega.$$

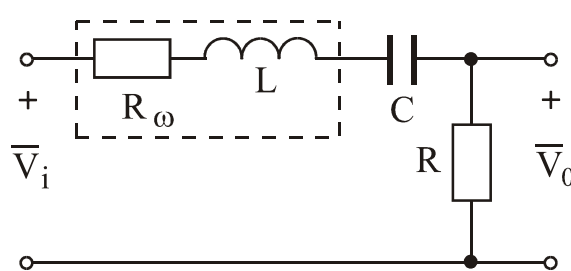


Figura 2.

PROBLEMA 3

Para la red de la figura 3, (filtro de doble sintonización) determinar L_s y L_p para un condensador C de 500 pF si se rechaza una frecuencia de 200 kHz y se acepta una frecuencia de 600 kHz.

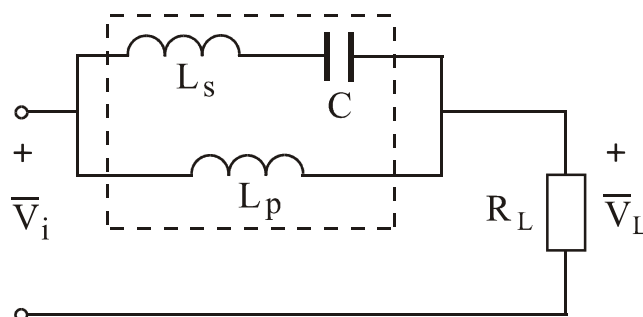


Figura 3.