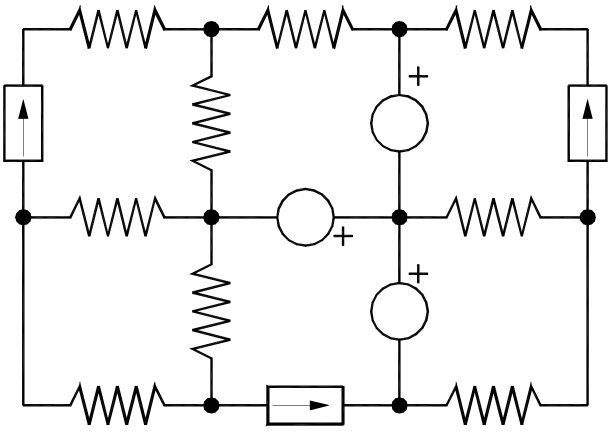
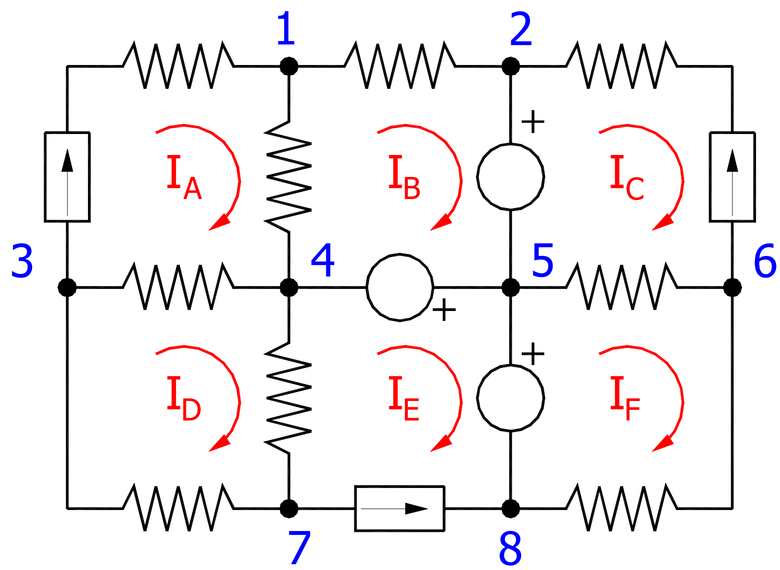


1.- Indicar cuantas ecuaciones habría que resolver para analizar el circuito de la figura:

	Nº
Por el método de los nudos –>	
Por el método de las mallas –>	

5/09/2006

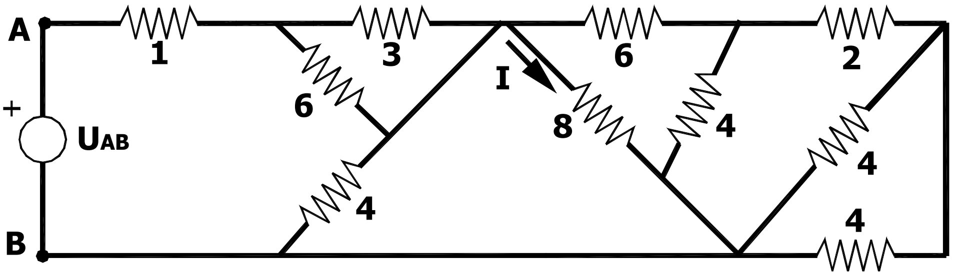
Solución:



Para poder conocer **el numero de ecuaciones de mallas** se deben identificar las mallas existentes con una intensidad de malla que serían nuestras incógnitas, y se deberían plantear tantas ecuaciones como incógnitas tenemos, en principio un total de 6 ecuaciones donde las incógnitas serían I_A, I_B, I_C, I_D, I_E e I_F; Ahora bien, I_A, I_C e I_F son conocidas por existir fuentes de intensidad en estas mallas con lo que nos quedaría solamente 3 incógnitas y por tanto el numero de ecuaciones **a resolver serían tres**.

Para resolver el circuito **por nudos**, se numeran estos; En total 8 nudos; Uno de ellos se conecta a tierra y nos sirve de referencia, por ejemplo el numero 8, y se tendría que plantear un sistema de 7 ecuaciones con 7 incógnitas donde estas serían los potenciales de los 7 nudos con respeto al de referencia; Ahora bien, los potenciales de los puntos 2, 4 y 5 con respecto al de referencia son conocidos por los que no son incógnitas y por tanto solo nos quedarían 4 incógnitas y el numero de ecuaciones se reduciría a **cuatro**.

2.- Dado el circuito de la figura, sabiendo que cuando $\mathbf{U_{AB} = 50\ V}$ la intensidad que circula por la resistencia de **8 Ω** es de **2,5 A**, determinar cuánto debe valer $\mathbf{U_{AB}}$ para que la intensidad que circula por la resistencia de **8 Ω** sea de **1 A**.



A ☐ 5 V
B ☐ 10 V
C ☐ 20 V
D ☐ 45 V
E ☐ Ninguno de los anteriores

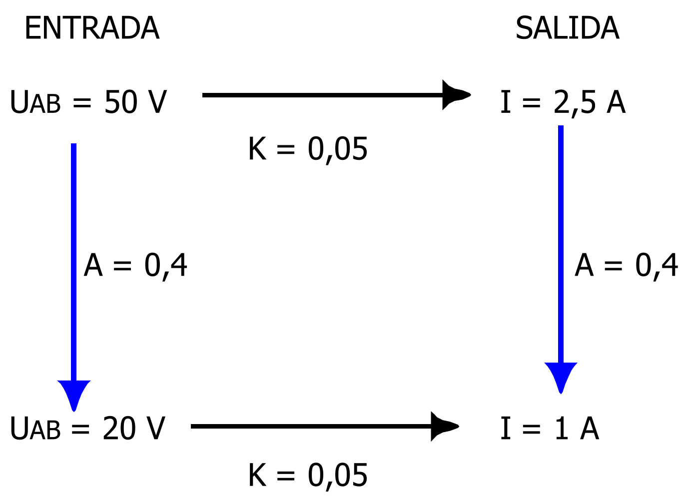
5/09/2006

Solución:

Debido a que el circuito de la figura es lineal y conocida la respuesta a una excitación, se puede determinar el factor K de proporcionalidad, que valdrá:

$$\mathbf{I_{R=8} = K\,U_{AB} \quad \text{–>} \quad 2{,}5 = K \cdot 50 \quad \text{–>} \quad K = 0{,}05}$$

y sabiendo que $\mathbf{I_{R=8} = 1\ A}$, implica que la fuente tendrá una característica de $\mathbf{U_{AB} = 20\ V}$.



3.- A un dipolo pasivo se le aplica una tensión alterna senoidal de valor:

$$\mathbf{u(t) = 311{,}127\ sen\ (100\ \pi t)\ (V)}$$

y se sabe que la potencia instantánea demandada tiene por expresión:

$$\mathbf{p(t) = 2200 - 2200\ cos\ (200\pi t)\ (W)}$$

Se pide: **Potencia reactiva puesta en juego por el dipolo pasivo**.

A ☐ Cero, el dipolo es una resistencia.	E ☐ 2200 VAr
B ☐ Cero, el dipolo es una fuente de intensidad.	F ☐ 653,4 VAr
C ☐ 10 VAr.	G ☐ 1089 VAr
D ☐ 14,142 VAr.	H ☐ Ninguno de los anteriores

5/09/2006

Solución:

Si a un dipolo pasivo se le aplica una tensión alterna senoidal, **u**, el dipolo responde con una intensidad **i** de igual pulsación que la tensión aplicada pero desfasada un ángulo **φ** respecto a esta.

excitación: $u(t) = \sqrt{2}\,U\ \text{sen}\ \omega t$ (tensión en el origen de fases)

respuesta: $i(t) = \sqrt{2}\,I\ \text{sen}\ (\omega t - \varphi)$

Con el nombre de potencia instantánea se designa al producto **p = u(t) i(t) = u i** y será:

$$p(t) = u(t)\,i(t) = 2UI\ \text{sen}\ (\omega t)\ \text{sen}\ (\omega t - \varphi)$$

y haciendo operaciones con esta expresión quedará:

$$p(t) = 2UI\frac{1}{2}\left[\cos\varphi - \cos\ (2\omega t - \varphi)\right] = UI\ \cos\ \varphi - UI\ \cos\ (2\omega t - \varphi)$$

igualando las expresiones de la potencia instantánea se tendrá:

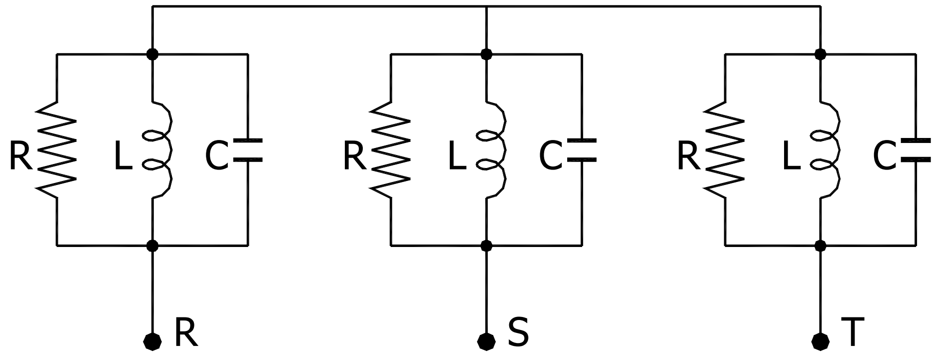
$$p(t) = 2200 - 2200\ \cos\ (200\pi t) = U\,I\cos\varphi - UI\ (\ 2\omega t - \varphi)$$

por lo que: $U\,I\cos\varphi = U\,I = 2200 \rightarrow \varphi = 0$

Si $\varphi = 0$ la tensión y la intensidad están en fase por lo que se trata de una **resistencia**

Conclusión a la cual se podría haber llegado observando la expresión de la potencia instantánea, se puede ver que esta nunca en negativa, siendo el único elemento que cumple esto la resistencia.

4.- Calcula el valor de la potencia reactiva del circuito trifásico de la figura sabiendo que la tensión de línea es de 400 V y que sus componentes valen: R = 100 Ω, L = 300 mH y C = 13,88 μF



Q = VAr

5/09/2006

Solución:

Impedancia de la resistencia: $\overline{Z}_R = R + Xj = R + 0j = R \angle 0 = 1000 \angle 0$

Impedancia de la bobina: $\overline{Z}_L = R + Xj = 0 + L\omega j = L\omega \angle 90 = 94{,}248 \angle 90$

Impedancia del condensador: $\overline{Z}_C = R + Xj = 0 - \dfrac{1}{C\omega} j = \dfrac{1}{C\omega} \angle -90 = 229{,}33 \angle -90$

Potencia reactiva puesta en juego por las tres resistencias: $Q_R = 3\ X\ I^2 = 3\ U^2 / X = 0$ VAr

Potencia reactiva puesta en juego por las tres bobinas: $Q_L = 3\ X\ I^2 = 3\ U^2/X = 1697{,}65$ VAr.

Potencia reactiva puesta en juego por los tres condensadores: $Q_C = 3\ U^2/X = -\ 697{,}65$ Var.

Siendo la tensión aplicada a las bobinas y condensadores la tensión simple: $U = U_L / 1{,}732$ V

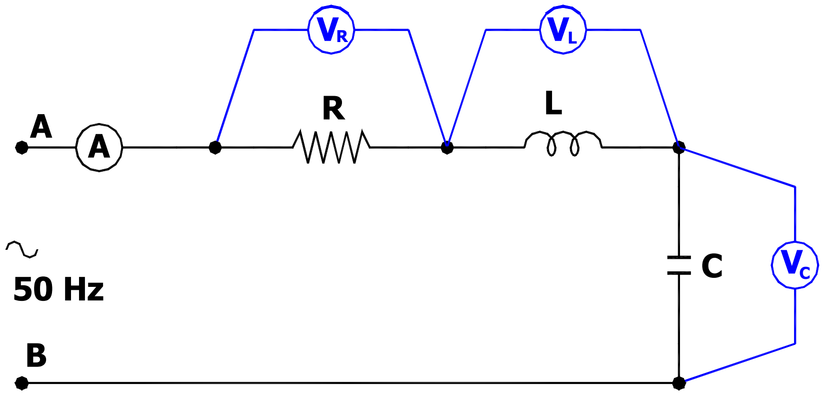
La potencia reactiva total será : $\mathbf{Q_T} = Q_R + Q_L + Q_C =$ **1000 Var.**

Un camino mas largo pero lógicamente también valido para encontrar la solución sería determinar la estrella equivalente y a partir de aquí calcular la Q puesta en juego por esta estrella.

$$\frac{1}{\overline{Z}_E} = \frac{1}{\overline{Z}_R} + \frac{1}{\overline{Z}_L} + \frac{1}{\overline{Z}_C} \quad \longrightarrow \quad \overline{Z}_E = R + Xj = 24{,}96 + 156j = 158 \angle 80{,}90$$

$$Q_E = \sqrt{3}\ U_L\ I_L \text{ sen } (\varphi) = 3\ U_F\ I_F \text{ sen } (\varphi) = 1000 \text{ VAr}$$

5. Si las lecturas de los aparatos de medida son: **A = 20 A, V_R = 30 V, V_L = 60 V**, y la capacidad del condensador es de **0,637 mF**; ¿Qué tensión hay entre A y B?



A ☐ U_{AB} = 50 V

B ☐ U_{AB} = 190 V

C ☐ U_{AB} = 10 V

D ☐ U_{AB} = 130 V

E ☐ U_{AB} = 30 V

F ☐ Diferente

5/09/2006

Solución:

Tomamos como referencia de fase la intensidad de A a B: $\overline{I}_{AB} = 20\angle 0$, para determinar seguidamente las tensiones en bornes de cada elemento:

$$\overline{U}_R = 40\angle 0 = 40 + 0j,$$

$$\overline{U}_L = 30\angle 90 = 0 + 30j$$

$$\overline{U}_C = 100\angle -90 = 0 - 100j$$, debido a que $U_C = Z_C\, I = 100$ V donde: $\overline{Z}_C = -1/(C\omega)j = 5\angle -90$,

Aplicando el 2º lema entre A y B:

$$\overline{U}_{AB} = \overline{U}_R + \overline{U}_L + \overline{U}_C = 30 - 40j = 50\angle 306{,}87$$

Por lo que **U_{AB} = 50 V**.