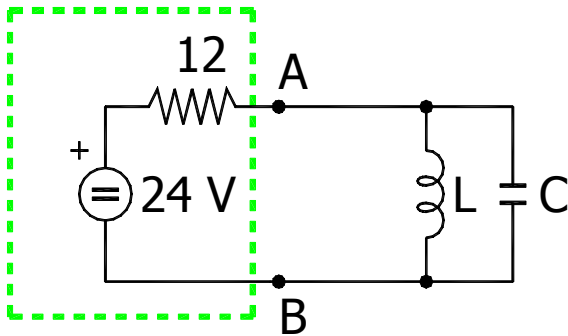


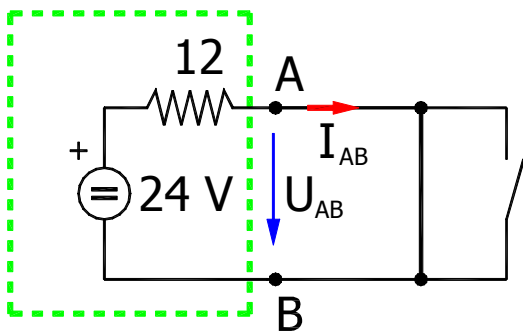
- 1.- Un inductor de 2 H y un condensador de 10  $\mu\text{F}$  están conectados en paralelo con una fuente de tensión continua, como se muestra en la figura. Determinar la energía total almacenada en los elementos pasivos (supongase que la bobina y el condensador no tienen carga inicial).



- A  2 J  
 B  4 J  
 C  10 J  
 D  20 J  
 E  25 J  
 F  Ninguno de los anteriores

Electrotecnia. 2º Curso. E.T.S.I.A.M. 10/12/07

**Solución:**



En C.C. El condensador es equivalente a un interruptor abierto y la bobina a un cortocircuito. La intensidad dada por la fuente circula solamente por la bobina y valdrá:

$$I_{AB} = 24/12 = 2 \text{ A.}$$

La tensión en bornes de la fuente será:  $U_{AB} = 0$

Determinemos ahora la energía almacenada por cada elemento:

**Bobina:** La energía cedida o almacenada por la bobina entre dos instantes  $t_1$  y  $t_2$ , es directamente proporcional al coeficiente de autoinducción de la bobina y al valor de la intensidad instantánea en estos instantes:

$$w_{t_1}^{t_2} = \int_{t_1}^{t_2} p(t) dt = \int_{i(t_1)}^{i(t_2)} L i_L(t) di = \frac{1}{2} L i_L^2(t_2) - \frac{1}{2} L i_L^2(t_1)$$

como vemos, esta energía que la bobina pone en juego solo depende de la intensidad instantánea en los instantes de tiempo  $t_1$  y  $t_2$ , y no de la forma de variación de esta.

Si partimos de un instante en el cual la bobina no tiene carga inicial, la ecuación que nos da la energía almacenada en función del tiempo será:

$$w_L(t) = \frac{1}{2} L i_L^2(t) = 0,5 \times 2 \times 2^2 t^2 = 4 \text{ J}$$

Se observa que la energía almacenada en la bobina no cambia debido a que la intensidad que la recorre tampoco cambia.

**Condensador:** La energía cedida o almacenada por el condensador entre dos instantes  $t_1$  y  $t_2$ , es directamente proporcional al valor de la capacidad del condensador y al valor de la tensión instantánea en estos instantes:

$$w_{t_1}^{t_2} = \int_{t_1}^{t_2} p(t) dt = \int_{u(t_1)}^{u(t_2)} C u_c(t) du = \frac{1}{2} C u_c^2(t_2) - \frac{1}{2} C u_c^2(t_1)$$

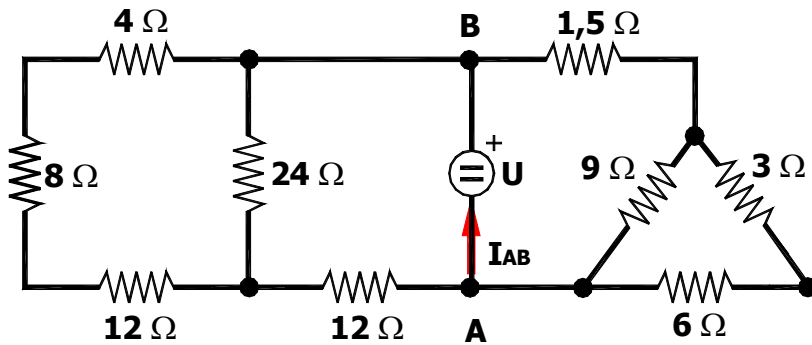
como vemos, el valor de la energía almacenada o cedida, o sea, puesta en juego, por el condensador entre dos instantes solo depende del valor de la tensión en los instantes considerados, pero no de la forma en como varia esta.

Si partimos de un instante en el cual el condensador no tiene carga inicial (suponemos que el mismo que el de la bobina), la ecuación que nos da la energía almacenada en función del tiempo será:

$$w_c(t) = \frac{1}{2} C u_c^2(t) = \frac{1}{2} 10^{-6} 0^2 = 0$$

Observamos que al ser la tensión en bornes del condensador nula, este elemento no almacena energía por lo que la energía total almacenada sera solamente la correspondiente a la de la bobina y de valor 4 J.

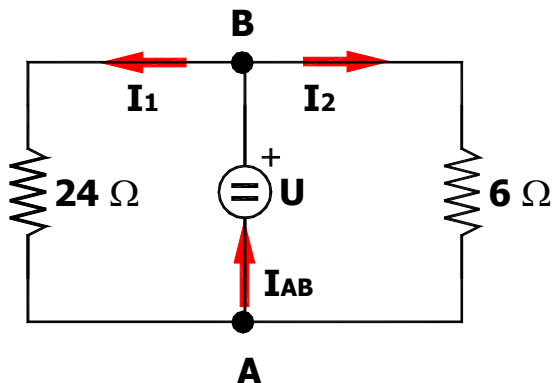
2.- Si  $U = 24 \text{ V}$ . Determinar la intensidad dada por la fuente de tensión,  $I_{AB}$ :



- A   $I_{AB} = 5 \text{ A}$
- B   $I_{AB} = 10 \text{ A}$
- C   $I_{AB} = 15 \text{ A}$
- D   $I_{AB} = 20 \text{ A}$
- E   $I_{AB} = 25 \text{ A}$
- F  Ninguno de los anteriores

Electrotecnia. 2º Curso. E.T.S.I.A.M. 10/12/07

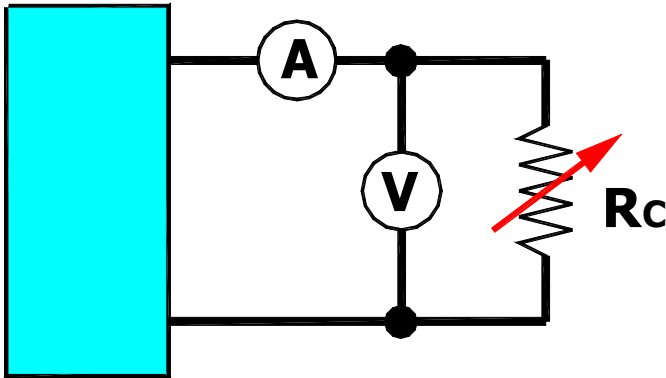
**Solución:**



Simplificando las resistencias del lado derecho a la fuente de energía y las del lado izquierdo se obtiene el esquema simplificado de la figura de donde fácilmente se puede obtener la intensidad pedida.

$$I_{AB} = I_1 + I_2 = 24/24 + 24/6 = 5 \text{ A}$$

3.- Suponga que se encuentra una misteriosa caja negra en el laboratorio de Electrotecnia. Se le conecta una resistencia variable en sus bornes con diferentes aparatos de medida. (Ver esquema). La tabla siguiente muestra los resultados parciales de una serie de pruebas. Determinar cual es la potencia máxima que podemos extraer de la caja.



V	I	Rc
0	0,12	0
14,40	0,048	300

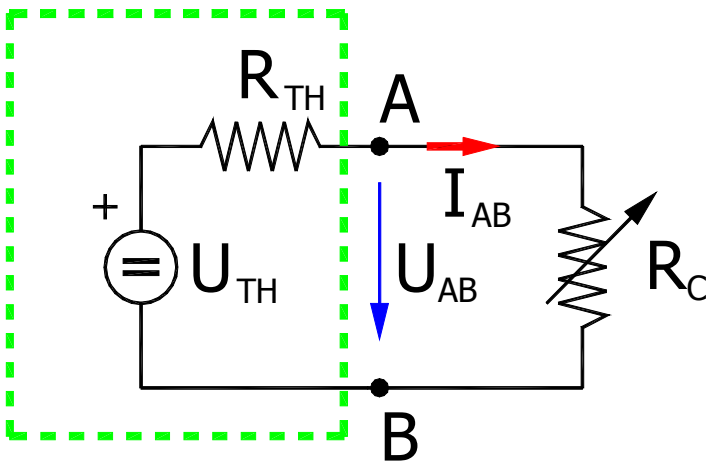
- A  Pmax = 0,72 W
- B  Pmax = 1,44 W
- C  Pmax = 2,88 W
- D  Pmax = 5,76 W
- E  Ninguno de los anteriores

Electrotecnia. 2º Curso. E.T.S.I.A.M. 10/12/07

**Solución:**

Si hacemos un cortocircuito en bornes del dipolo y pasa intensidad este será un dipolo activo.

Por Thevenin, sabemos que este dipolo es equivalente a una fuente de tensión en serie con una resistencia.



En el primer caso  $R_C = 0$  por lo que:

$$U_{TH} / R_{TH} = 0,12 \quad (1)$$

y la lectura del voltímetro será lógicamente:  $V = 0$  V.

En el segundo caso:

$$U_{AB} = I_{AB} R_C \rightarrow I_{AB} = 14,4/300 = 0,048 \text{ A}$$

y además:

$$I_{AB} = U_{TH} / (R_{TH} + R_C) \rightarrow 0,048 = U_{TH} / (R_{TH} + 300) \quad (2)$$

Si sustituimos (1) en (2) obtenemos la  $U_{TH}$  que valdrá: 24 V y  $R_{TH}$  que será: 200  $\Omega$  y sabiendo que cuando la  $R_{TH} = R_C$  se obtiene máxima potencia, se tendrá que esta valdrá:

$$P_{max} = R I^2 = 200 (24/400)^2 = 0,72 \text{ W}$$

- 4.- Se aplica un tensión alterna senoidal de  $f = 20 \text{ Hz}$  a un condensador de  $0,0001 \text{ F}$ , se sabe que el valor medio de la energía almacenada es de **15,91549 J**, ¿Cual es el valor de la potencia instantánea máxima puesta en juego por el condensador?

Electrotecnia. 2º Curso. E.T.S.I.A.M. 11/06/07

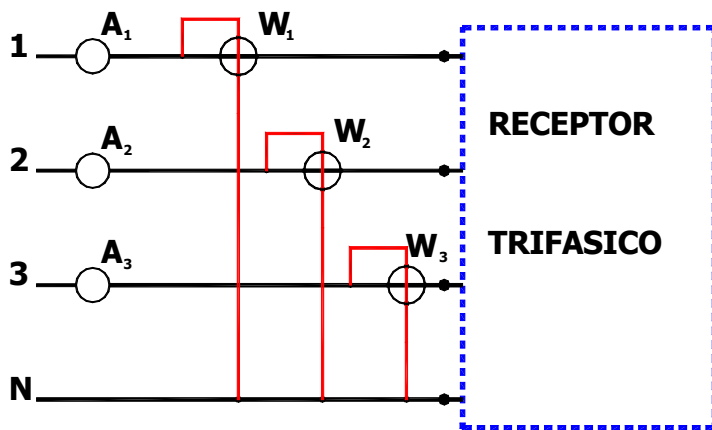
**Solución:**

La energía media almacenada por un condensador tiene por valor:  $W = 0,5 C U^2$ , Como se conoce  $W$  y  $C$  se podrá despejar el valor eficaz de la tensión en bornes del condensador:  $U = 564,189 \text{ V}$ .

El valor máximo de la potencia instantánea es :

$$Q = U I = \omega C U^2 = (2 \times \pi \times 20 \times 0,0001) \times (564,189^2) = \mathbf{4000 \text{ W}}$$

- 5.- Conocidas las lecturas de los aparatos de medida del esquema siguiente, determinar la estrella equivalente al receptor trifásico. ( $U_L = 380 \text{ V}$ ).



$W_1 = 219,393$	$A_1 = 1 \text{ A}$
$W_2 = 190,00$	$A_2 = 1 \text{ A}$
$W_3 = 155,134$	$A_3 = 1 \text{ A}$

Electrotecnia. 2º Curso. E.T.S.I.A.M. 10/12/07

**Solución:**

$$W_1 = 219,393 \rightarrow \cos(\varphi_1) = 1 \quad \rightarrow \varphi_1 = 0^\circ \quad \rightarrow Z_1 = U_{1N} / I_1 = 219,39 / 1 = 219,393 \Omega$$

$$W_2 = 190,000 \rightarrow \cos(\varphi_2) = 0,866 \quad \rightarrow \varphi_2 = 30^\circ \quad \rightarrow Z_2 = U_{2N} / I_2 = 219,39 / 1 = 219,393 \Omega$$

$$W_3 = 155,134 \rightarrow \cos(\varphi_3) = 0,7071 \quad \rightarrow \varphi_3 = 45^\circ \quad \rightarrow Z_3 = U_{3N} / I_3 = 219,39 / 1 = 219,393 \Omega$$

Las impedancias de la estrella equivalente valdrán:

	Modulo	Argumento	Real	Imaginario
$Z_1 =$	219,393	$0^\circ$	219,393	0
$Z_2 =$	219,393	$30^\circ$	190	109,697
$Z_3 =$	219,393	$45^\circ$	155,134	155,134