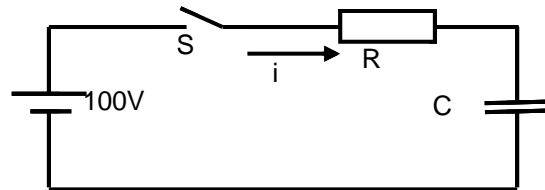


TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Boletín de problemas de:
Tema 2.- Carga y descarga del condensador
Tema 3.- Circuitos eléctricos en alterna

Ejercicios a entregar por el alumno en clase de tutorías en grupo
Semana 19/10-21/10: 1, 3, 15 y 17.

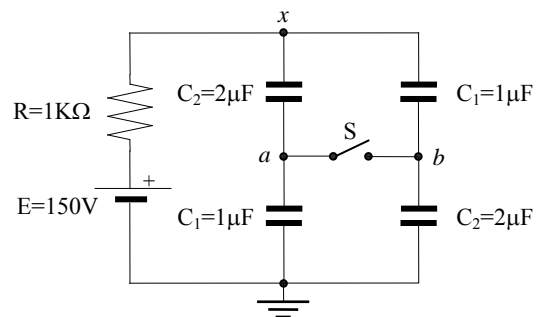
1. Considerar un circuito RC serie con $R=10\text{ k}\Omega$ y $C=200\text{ }\mu\text{F}$ como el de la figura. En el instante $t=0$ se cierra el interruptor S. Suponiendo que el condensador se encuentra descargado en $t=0$, se pide:



- Calcular la constante de tiempo.
- Dibujar cómo varía con t la tensión en el condensador.
- Dibujar cómo varía con t la corriente en el circuito.
- Dibujar cómo varía la tensión en la resistencia.
- Calcular el valor de la tensión en el condensador en $t=5\text{ s}$.

R: a) 2 s e) 91,8V.

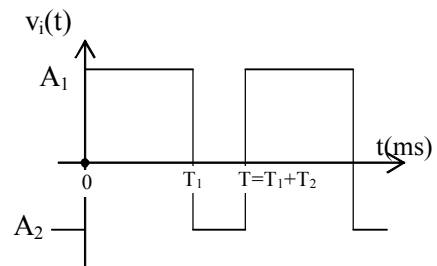
2. En el circuito de la figura, los condensadores están inicialmente descargados y el interruptor S abierto. Se pide:



- ¿Cuál es la d.d.p. entre a y b con S abierto en régimen permanente?
- ¿Qué cantidad de carga fluye a través de S cuando se cierra?
- Si el interruptor se cierra en $t=0$, ¿cuál es el potencial del punto x en $t=1\text{ ms}$?

R: a) 50V b) 75μC c) 141,37V.

3. Para la señal rectangular $v_i(t)$ de la figura, donde $A_1=8\text{ V}$, $A_2=-4\text{ V}$, $T_1=4\text{ ms}$ y $T=6\text{ ms}$, se pide:



- Deducir las expresiones que los determinan y obtener los valores medio y eficaz.
- Descomponer $v_i(t)$ en dos señales: $v_i(t)=v_1(t)+v_2(t)$, siendo $v_1(t)$ el valor medio de $v(t)$. Determinar y representar $v_2(t)$.

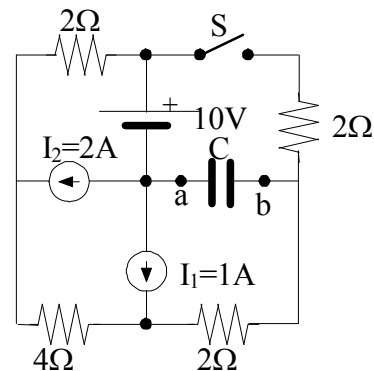
R: a) $V_m=4\text{ V}$ y $V_{dc}=\sqrt{48}\text{ V}$.

Se aplica $v_i(t)$ a la entrada de un circuito RC serie. Suponiendo alcanzados los valores finales de continua en el circuito, representar $v_C(t)$ y $v_R(t)$:

- c) Para $RC \gg T$.
- d) Para $RC \ll T_1$ y T_2 .

4. En el circuito de la figura donde el condensador C es de 1 mF, determinar:

- a) Equivalente Thévenin en extremos del condensador con el interruptor S abierto.
- b) Equivalente Thévenin en extremos del condensador con el interruptor S cerrado.
- c) Si el interruptor S se cierra en $t=0$, después de permanecer abierto un tiempo elevado, indicar la tensión en el condensador para $t=1$ ms.



R: a) $R_{TH}=8\Omega$ y $V_{TH}=-20V$ b) $R_{TH}= 1,6\Omega$ y $V_{TH}=-12V$ c) $16,282V$.

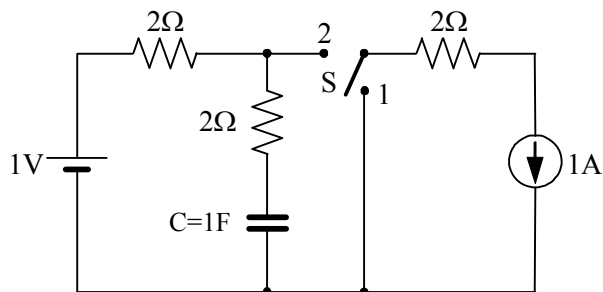
5. A un circuito R-C integrador con $R=1$ k Ω y $C=1$ μ F, se le aplica a la entrada una señal cuadrada entre 0 y 5 voltios de tensión y de frecuencia 1 kHz. Suponiendo que el flanco de subida del primer impulso coincide con $t=0$, se pide:

- a) Representar el circuito y su señal de entrada.
- b) Si el condensador del circuito integrador inicialmente se encuentra descargado, determinar el valor de la salida en $t=0,8$ ms.
- c) Representar la señal de la salida en régimen permanente.
- d) Obtener los valores de pico positivo V_1 y negativo V_2 en régimen permanente.
- e) Supuestos conocidos los valores V_1 y V_2 , obtener la componente continua de la salida en régimen permanente.

R: b) $1,457V$ d) $V_1=3,11V$ y $V_2=1,89V$ e) $2,5V$.

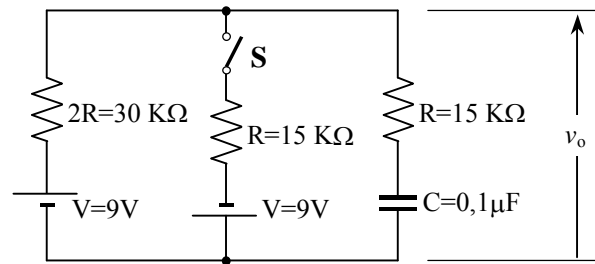
6. En el circuito de la figura, considerando que el condensador C ha alcanzado sus condiciones finales con el interruptor S en la posición 1, se pasa a la posición 2 en el instante $t=0$. Se pide determinar:

- a) Carga en el condensador para $t \rightarrow \infty$.
- b) Instante (valor de t) en el que el condensador se encuentra descargado.
- c) Representar gráficamente la evolución en el tiempo de la tensión en el condensador.



R: a) $1C$ b) $2,77$ s .

7. En el circuito de la figura, considerando que el condensador ha alcanzado sus condiciones finales con el interruptor S abierto, éste se cierra en el instante $t=0$.

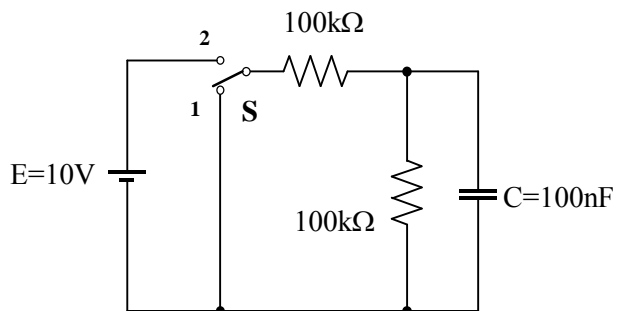


Determinar:

- Carga almacenada en el condensador para $t=4$ ms.
- Valor de la tensión v_o en los instantes $t=0^+$ y $t=4$ ms.

R: a) $57,7nC$ b) $v_o(t=0^+)=1,8V$ y $v_o(t=4\text{ ms})=-2,03V$.

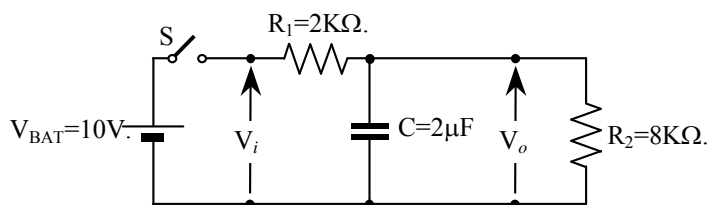
8. En el circuito de la figura el interruptor ideal S pasa a la posición 1 en $t=1,3,5,7,\dots$ (ms impares), y pasa a la posición 2 en $t=0,2,4,6,\dots$ (ms pares). Si C está inicialmente descargado ($t=0$), se pide determinar la tensión del condensador en:



- Los instantes $t= 1, 2, 3$ y 4 ms.
- Los instantes $t= 101, 102, 103$ y 104 ms.

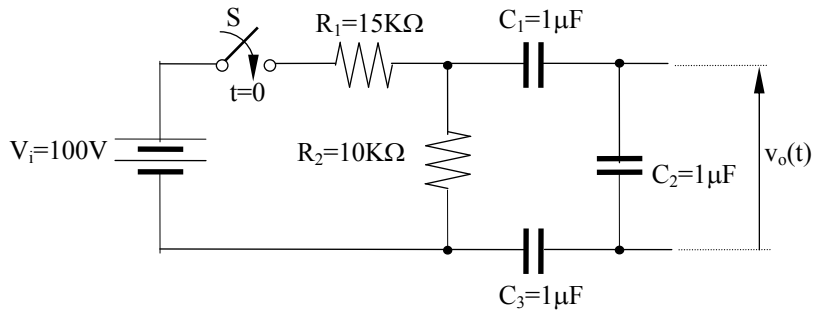
R: a) $v_c(t=1\text{ ms})=0,91V$, $v_c(t=2\text{ ms})=0,74V$, $v_c(t=3\text{ ms})=1,51V$ y $v_c(t=4\text{ ms})=1,24V$.
 b) $v_c(t=101\text{ ms})=v_c(t=103\text{ ms})=2,75V$, $v_c(t=102\text{ ms})=v_c(t=104\text{ ms})=2,25V$.

9. En el circuito integrador de la figura, el interruptor S abre y cierra de acuerdo a la secuencia que se refleja en la tabla. Suponiendo el condensador C inicialmente descargado, se pide determinar y representar la forma de onda de las tensiones V_i y V_o en el intervalo de tiempo $0 \leq t \leq 10$ ms.



t(ms)	S
0	cierra
2	abre
3	cierra
4	abre
5	cierra

10. En el circuito de la figura, el interruptor S se cierra en el instante $t=0$. Determinar:
- Expresión de $v_o(t)$, si los condensadores se encuentran inicialmente descargados.
 - Si en $t=10$ ms se abre S, expresión de $v_o(t)$ para $t>10$ ms.



R: a) $v_o(t) = 40/3 (1 - e^{-t/2})$ V b) $v_o(t) = 40/3 (1 - e^{-(t-10)/(10/3)})$ V.

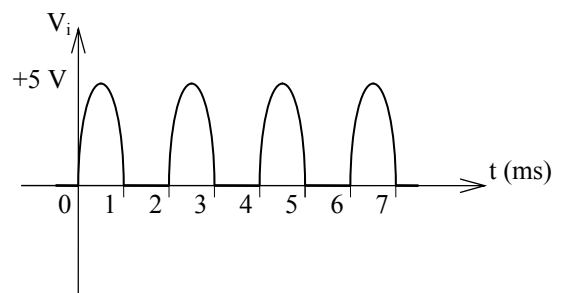
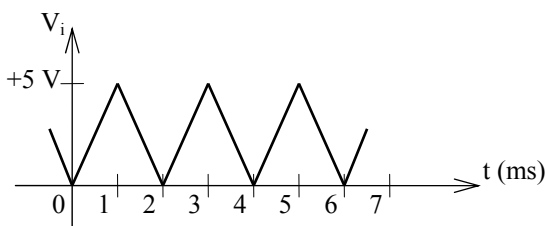
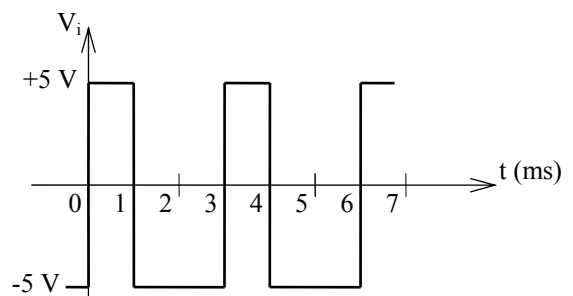
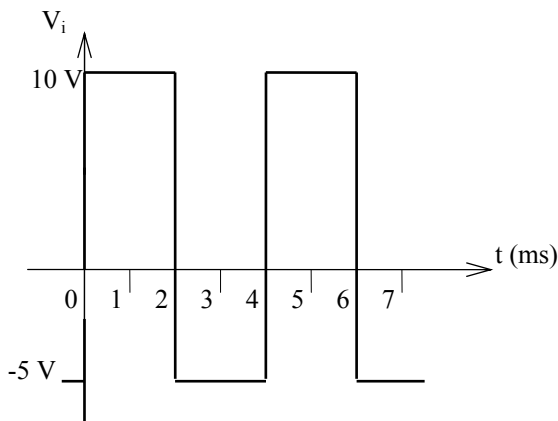
11. Una corriente sinusoidal de amplitud máxima 20 A, tiene un período de 1 ms. En $t=0$ el valor de la intensidad es de 10 A. Se pide:

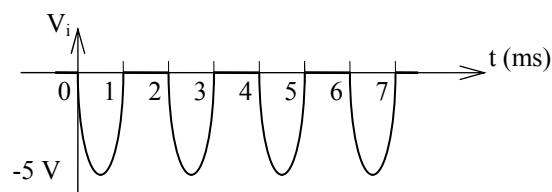
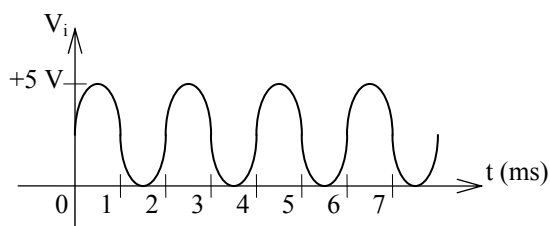
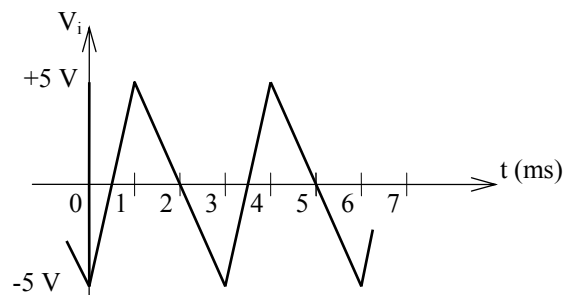
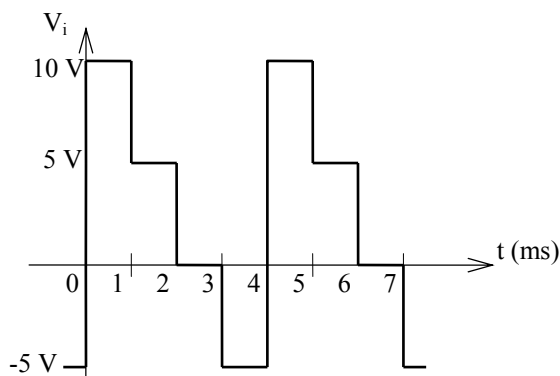
- Valor de la frecuencia de la señal.
- Valor de la pulsación.
- Escribir $i(t)$ utilizando las funciones seno y coseno.
- Valor eficaz de la corriente.

R: a) 1kHz b) 2000π rad/s c) $20\cos(2000\pi t + 60^\circ)$ d) $20/\sqrt{2}$.

12. Calcular para cada una de las señales de la figura:

- Valor medio.
- Valor eficaz.
- Valor pico a pico.





13. Dadas las señales sinusoidales $x_1(t)=A\text{sen}(\omega t+\alpha)$ y $x_2(t)=B\text{sen}(\omega t+\beta)$, se pide determinar la señal suma $x(t)=X\text{sen}(\omega t+\varphi)=x_1(t)+x_2(t)$.

$$R: X = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos(\alpha - \beta)} \quad \varphi = \arctg \frac{A \text{sen} \alpha + B \text{sen} \beta}{A \cos \alpha + B \cos \beta} .$$

14. Si $v_1=40\cos(\omega t+30^\circ)$ y $v_2=30\cos(\omega t-45^\circ)$, obtener las siguientes expresiones:

- a) v_1+v_2
- b) v_1-v_2
- c) $-v_1-v_2$

R: a) $55,87\cos(\omega t-1,24^\circ)$ b) $43,34\cos(\omega t+71,95^\circ)$ c) $55,87\cos(\omega t-181,24^\circ)$.

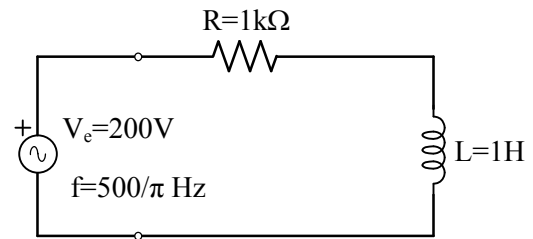
15. Cuatro ramas terminan en un nudo común. La dirección de la corriente de cada rama, i_1 , i_2 , i_3 e i_4 es hacia el nudo. Calcular i_4 , si $i_1=100\cos(\omega t+25^\circ)$, $i_2=100\cos(\omega t+145^\circ)$ e $i_3=100\cos(\omega t-95^\circ)$.

R: 0.

16. Usando la misma metodología seguida en clase de teoría para los circuitos RC y RL, determinar las expresiones de la corriente y las tensiones en un circuito RLC serie excitado por un generador sinusoidal de tensión $v(t) = V_m \text{sen} \omega t$.

17. Para el circuito de la figura se pide determinar:

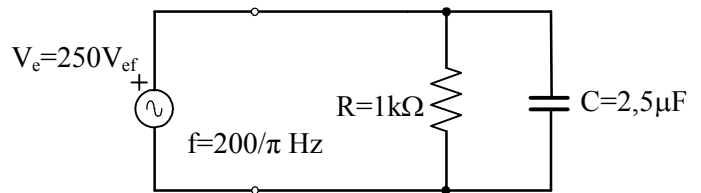
- Expresión instantánea de la f.e.m. V_e del generador, tomando origen de fases en ella misma.
- Expresión instantánea de la intensidad de corriente del generador.
- Factor de potencia del circuito.
- Potencias activa, reactiva y aparente del circuito.



R: a) $282,8 \text{sen}(1000t) \text{ V}$ b) $0,2 \text{sen}(1000t - 45^\circ) \text{ A}$ c) $0,707$ d) 40 W , 40 VAR , $56,57 \text{ VA}$.

18. Para el circuito de la figura se pide determinar:

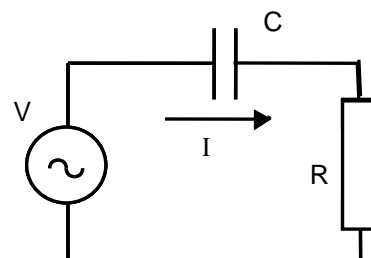
- Expresión instantánea de la f.e.m. V_e del generador, tomando origen de fases en ella misma.
- Expresión instantánea de la intensidad de corriente del generador.
- Factor de potencia del circuito.
- Potencias activa, reactiva y aparente del circuito.



R: a) $353,55 \text{sen}(400t) \text{ V}$ b) $0,5 \text{sen}(400t + 45^\circ) \text{ A}$ c) $0,707$ d) 125 W , -125 VAR , $176,78 \text{ VA}$.

19. En el circuito de la figura, suponiendo un generador de alterna sinusoidal $v = 50 \text{sen}(100t + 30^\circ)$ voltios, que la resistencia es de 30 ohmios y que el condensador tiene una reactancia de 40 ohmios, calcular:

- Intensidad por el circuito.
- Desfase entre V e I .
- Potencia disipada en el circuito.
- Valor de la capacidad C del condensador.



R: a) 1 A b) $-53,13^\circ$ c) 15 W d) 250 microF .

20. En el circuito de la figura, si el valor del generador de corriente está dado por $i = 3 \text{cos}(1000t - 45^\circ) \text{ A}$, $R = 30 \text{ Ohm}$ y $C = 25 \text{ microF}$, calcular:

- Expresión instantánea de la corriente $i_2(t)$ por el condensador C .
- Expresión instantánea de la tensión V_o .

c) Potencia activa y factor de potencia del circuito RC.

R: a) $1,8\cos(1000t+8,13^\circ)$ A
b) $72\cos(1000t-81,87^\circ)$ V
c) 86,4 W y 0,8.

