



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

Sesión 2

Análisis de circuitos electrónicos

Componentes y Circuitos Electrónicos

José A. Garcia Souto

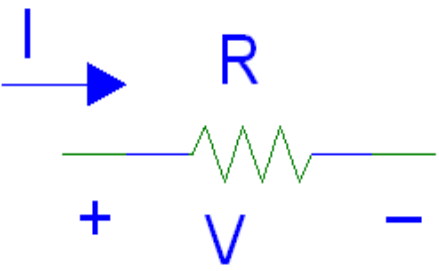
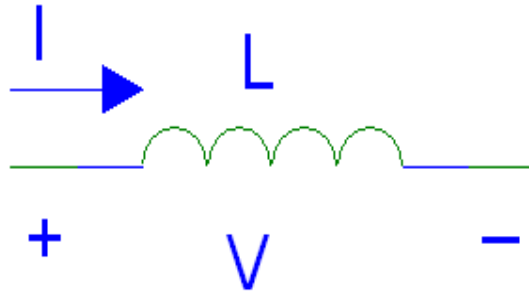
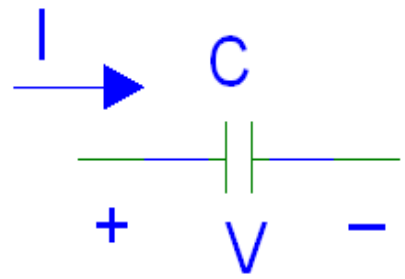
www.uc3m.es/portal/page/portal/dpto_tecnologia_electronica/Personal/JoseAntonioGarcia

Análisis de circuitos electrónicos

OBJETIVOS

- R, L, C en circuitos
- Aplicación de teoremas de análisis de circuitos
- Respuesta transitoria: Constantes de tiempo
- Régimen senoidal permanente: Respuesta en frecuencia

R L C en circuitos

			
Ec.	$V = I \cdot R$	$V = L \cdot \frac{dI}{dt}$	$I = C \cdot \frac{dV}{dt}$
DC	$R = 1k\Omega$ $V = 5V$ $I = 5mA$	$I_{DC} = cte$ $c.c. \rightarrow V = 0$	$V_{DC} = cte$ $c.a. \rightarrow I = 0$
AC	$v = 5sen(\omega t)$ $V = 5V_{pico}$ $I = 5mA_{pico}$	$i = I_0sen(\omega t)$ $v = L\omega I_0 \cos(\omega t)$ $Z_L = j\omega L$	$v = V_0sen(\omega t)$ $i = C\omega V_0 \cos(\omega t)$ $Z_C = 1 / j\omega C$

Análisis de Circuitos en Corriente Continua y Alterna

- Ley de Ohm y concepto de Impedancia
- Leyes de Kirchoff para Tensiones y Corrientes
- Teorema de Superposición
- Teoremas de Thevenin y Norton
- Movilidad de Generadores de Tensión y Corriente

Ley de Ohm y concepto de Impedancia

$$V = I \cdot R$$

$$V_{DC} = R \cdot I_{DC}$$

$$v(t) = R \cdot i(t)$$

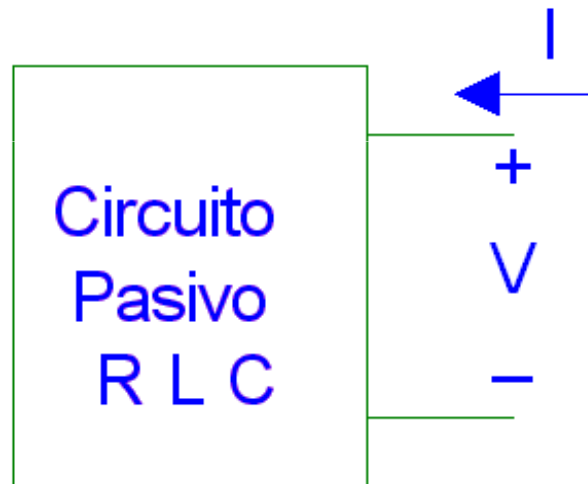
$$V_{AC} = R \cdot I_{AC}$$

$$V_p = R \cdot I_p \quad \phi_R = 0$$

$$V_{ef} = R \cdot I_{ef}$$

R.P.S.

$$V = I \cdot Z$$



$$Z = \frac{V}{I}$$

$$Y = \frac{1}{Z}$$

Ley de Ohm y concepto de Impedancia

$$\begin{array}{ccc} i = I_0 \cos(\omega t + \phi_I) & \longrightarrow & I = |I_0|_{\phi_I} \\ v = V_0 \cos(\omega t + \phi_V) & & V = |V_0|_{\phi_V} \end{array}$$

$$|V| = |I| \cdot |Z| \quad \phi_V = \phi_I + \phi_Z$$

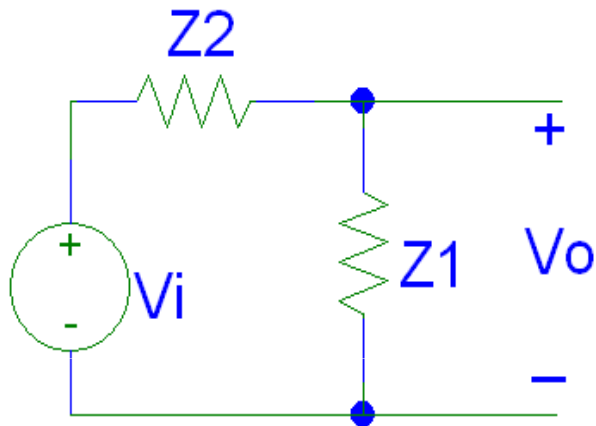
$$Z_R = R \quad Z_L = j\omega L \quad Z_C = \frac{1}{j\omega C}$$

Leyes de Kirchoff para Tensiones y Corrientes

$$\sum V' s \Big|_{MALLA} = 0$$

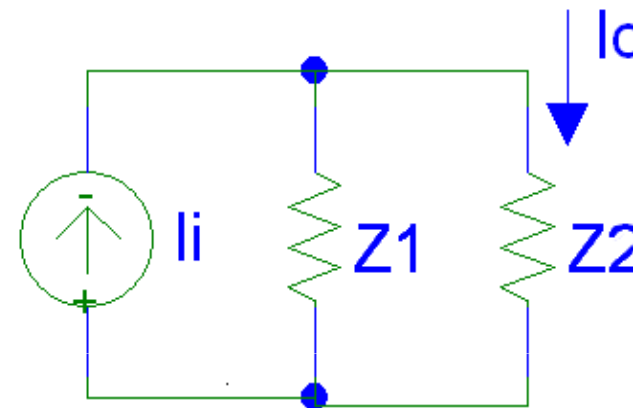
$$\sum I' s \Big|_{NUDO} = 0$$

Divisor de Tensión



$$V_o = V_i \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2}$$

Divisor de Corriente

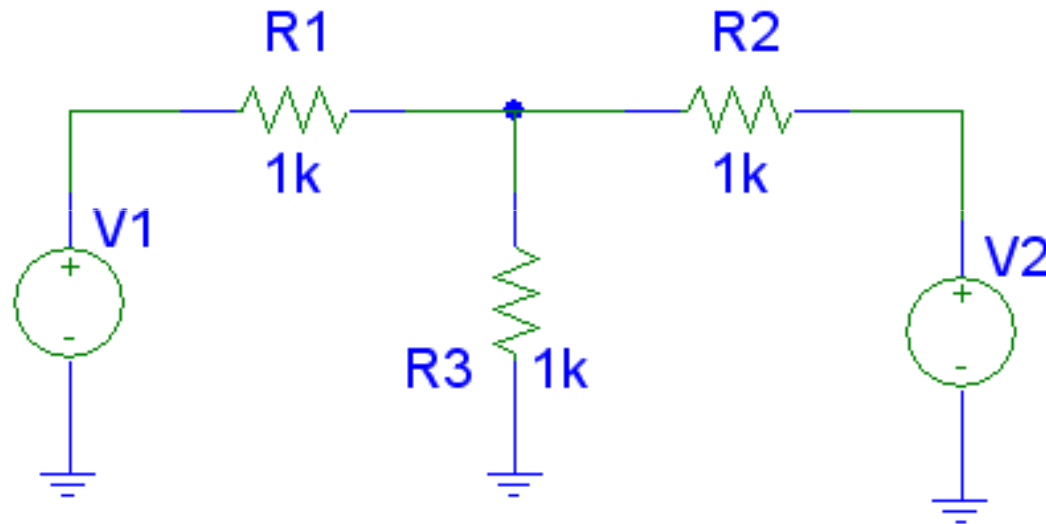


$$I_o = I_i \frac{Y_2}{Y_1 + Y_2} = I_i \frac{Z_1}{Z_1 + Z_2}$$

Teorema de superposición

- Sólo para circuitos lineales

Un circuito con varios generadores independientes se puede analizar por separado para cada uno de los generadores (suponiendo anulados el resto) y sumando las respuestas individuales al final.



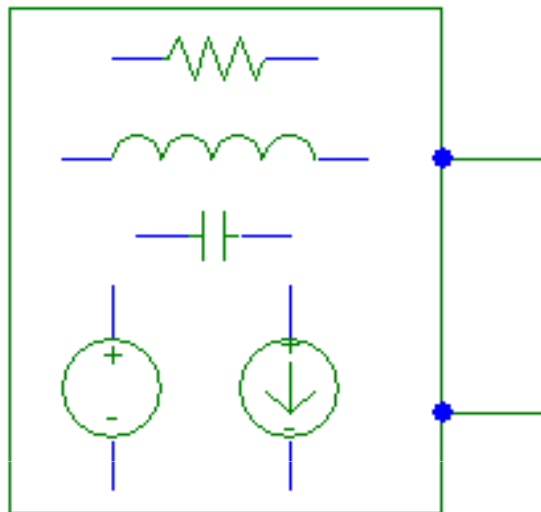
Teoremas de Thevenin y de Norton

- Todo circuito lineal puede sustituirse por un generador de tensión y una impedancia en serie equivalente (visto entre dos puntos del circuito).
- Todo circuito lineal puede sustituirse por un generador de corriente y una impedancia paralelo equivalente (visto entre dos puntos del circuito).

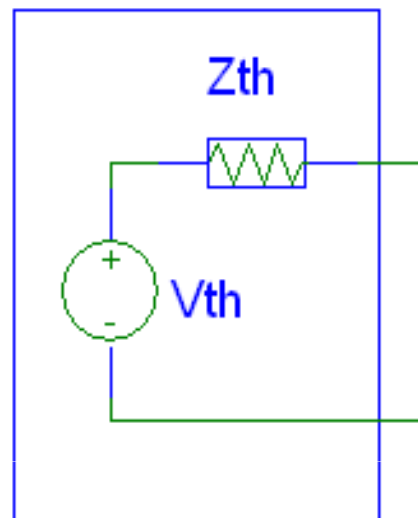
¿Cómo se obtienen? Repasad

Teoremas de Thevenin y de Norton

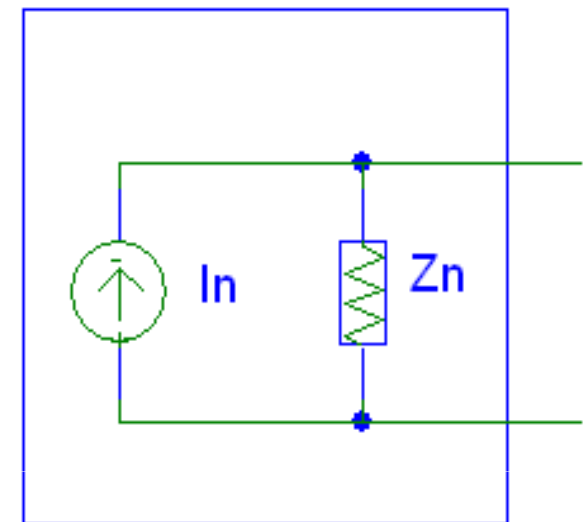
Circuito_Lineal



Equivalente de Thevenin



Equivalente de Norton

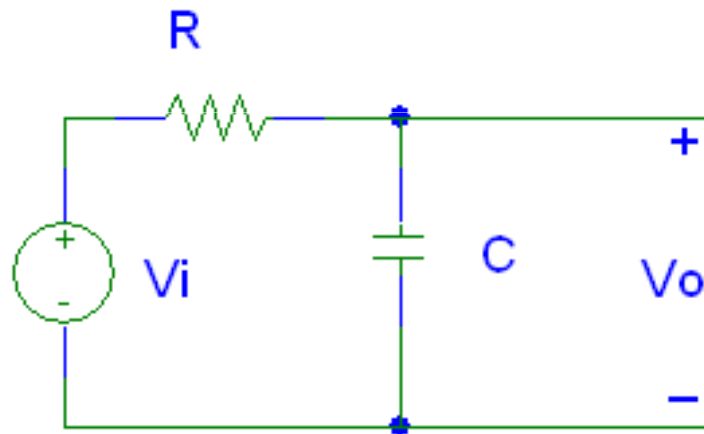


- Aplica el teorema de Thevenin para relacionar V_{th} , Z_{th} con I_n , Z_n
- Aplica el teorema de Norton para relacionar I_n , Z_n con V_{th} , Z_{th} Calcula

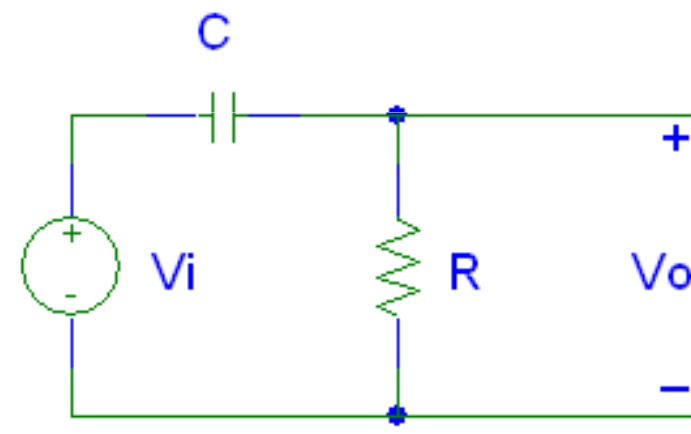
Respuesta temporal y en frecuencia de circuitos RC

- Respuesta en continua
- Respuesta a transitorios y pulsos
- Respuesta en frecuencia

Red paso bajo

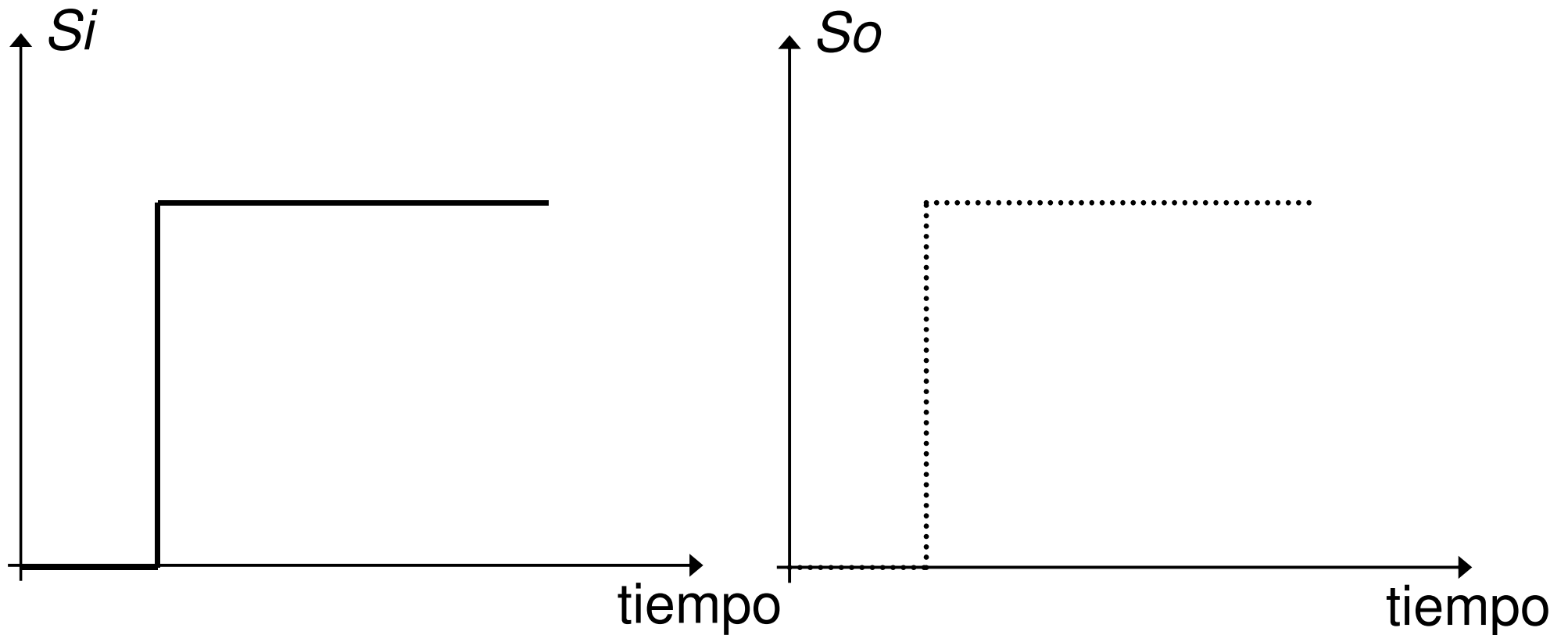


Red paso-alto

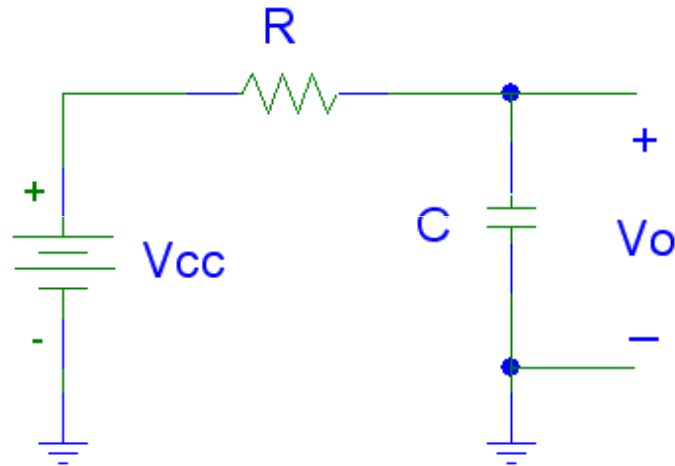


Respuesta temporal (1^o orden)

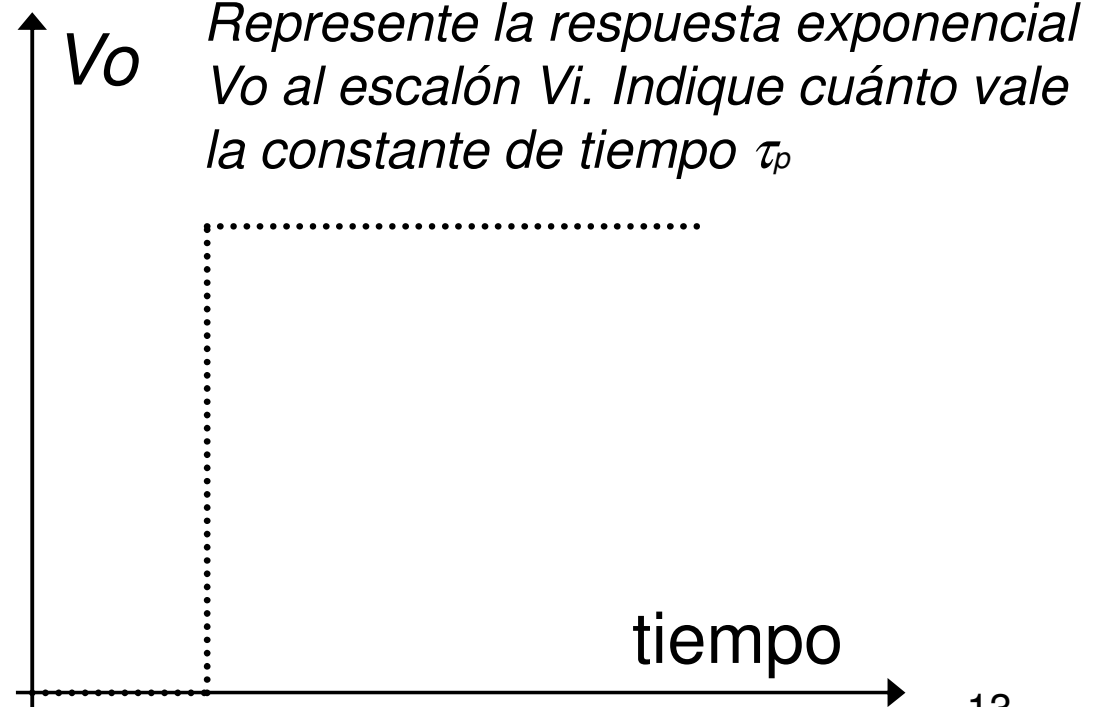
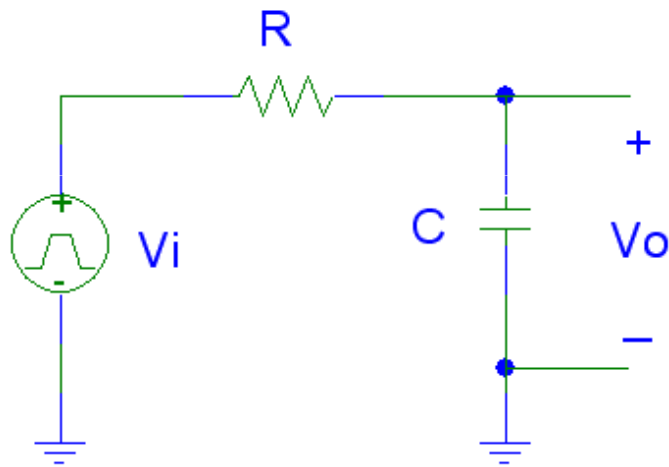
Represente la respuesta exponencial S_o y acote el instante en que ha pasado una constante de tiempo τ_p



Circuito RC en DC y en transitorio



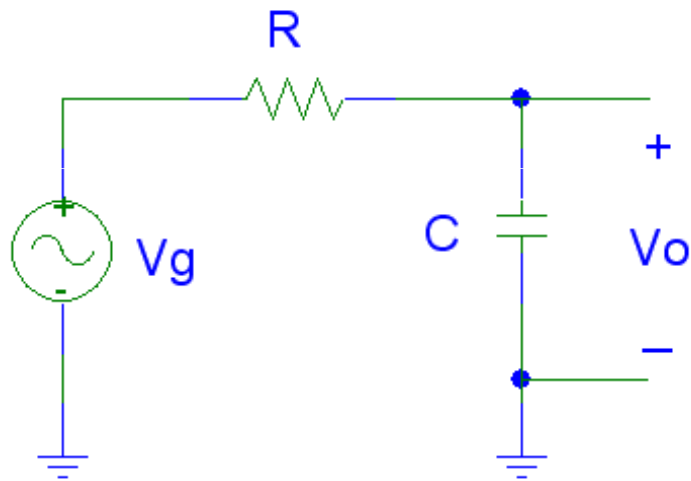
Calcule la corriente en el circuito y V_o



Represente la respuesta exponencial V_o al escalón V_i . Indique cuánto vale la constante de tiempo τ_p

Circuito RC en AC (R.P.S.)

Respuesta en frecuencia



Obtenga la función de transferencia V_o/V_g en módulo y fase.

Calcule los valores correspondientes cuando la frecuencia de V_g es:

$$\omega_1 = 0$$

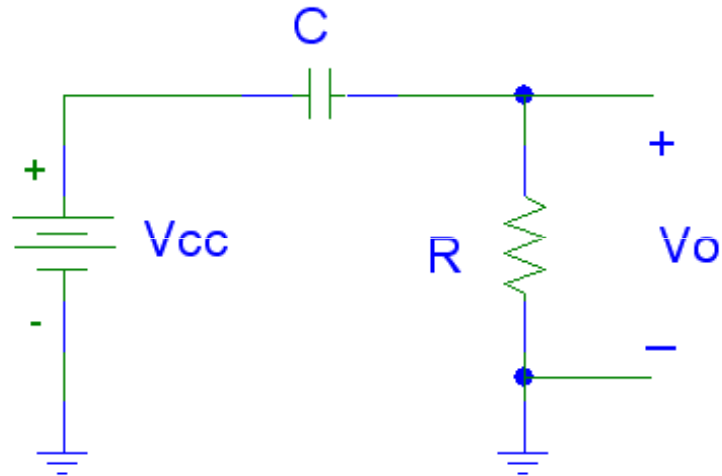
$$\omega_2 = 1/(10 \cdot R \cdot C)$$

$$\omega_3 = 1/(R \cdot C)$$

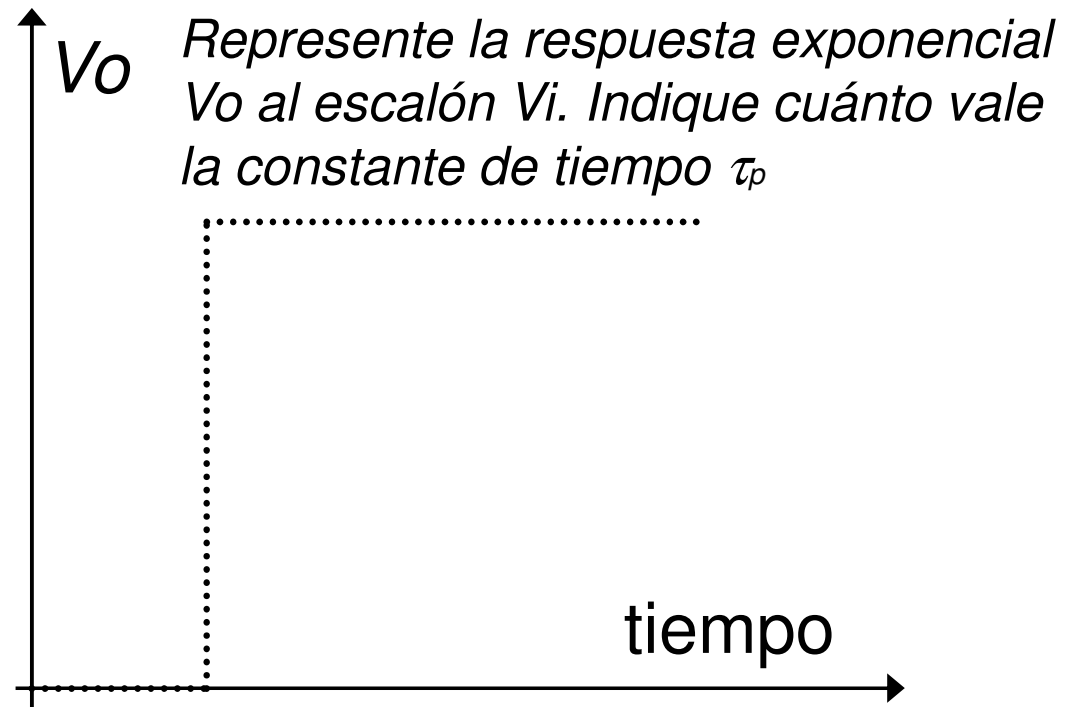
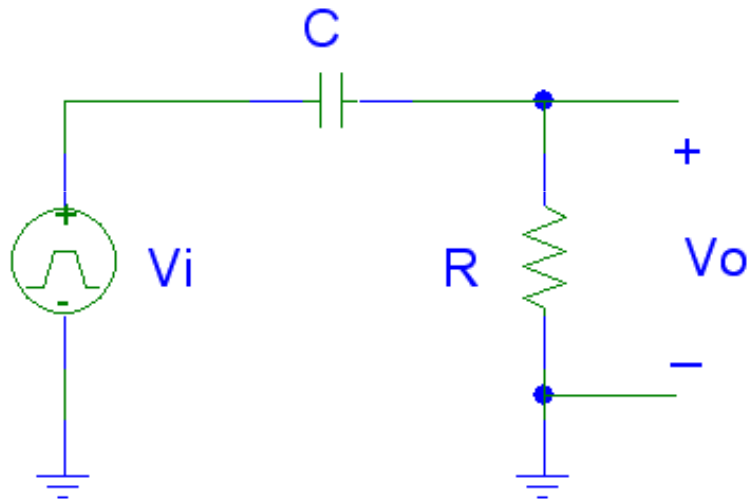
$$\omega_4 = 10/(R \cdot C)$$

$$\omega_5 \rightarrow \infty$$

Circuito RC en DC y en transitorio (II)

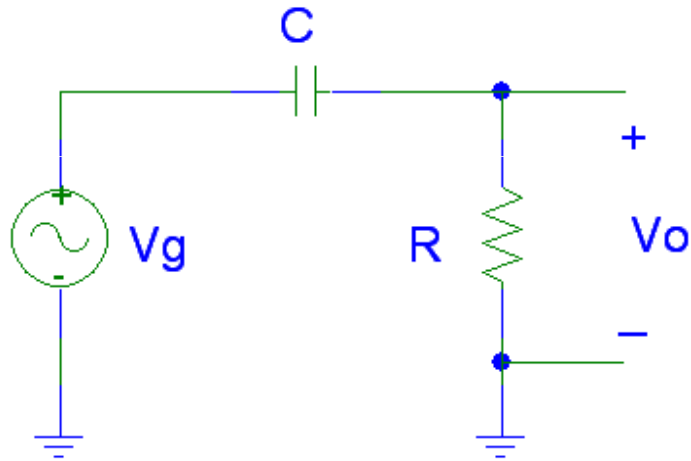


Calcule la corriente en el circuito y V_o



Circuito RC en AC (R.P.S.)

Respuesta en frecuencia (II)



Obtenga la función de transferencia V_o/V_g en módulo y fase.

Calcule los valores correspondientes cuando la frecuencia de V_g es:

$$\omega_1 = 0$$

$$\omega_2 = 1/(10 \cdot R \cdot C)$$

$$\omega_3 = 1/(R \cdot C)$$

$$\omega_4 = 10/(R \cdot C)$$

$$\omega_5 \rightarrow \infty$$

Respuesta en frecuencia (Diagramas)

