

Circuitos Eléctricos

Intensidad y Tensión sinusoidales

Dario Astudillo

10 de abril de 2017

Introducción

Al aplicar las leyes de kirchhoff en un circuito cualquiera de una malla el resultado es , en general una integrodiferencial . Los métodos de resolución clásicos de ecuaciones diferenciales proporcionan la solución del problema eléctrico. Ahora bien , la intensidad de corriente , que suele ser la incógnita,debida a una determinada tension aplica,viene dad por una suma de dos funciones . Una de ellas corresponde a la intensidad del régimen transitorio que, normalmente se anula a las pocas fracciones de segundo , y la otra constituye la intensidad en régimen permanente , la cual perdura mientras existe excitación.

Como muchos estudiantes cuando comienzan el estudio del análisis de circuitos no conocen todavía la técnica de resolución de ecuaciones diferenciales , solo analizaremos el régimen permanente prescindiendo de momento , del transitorio correspondiente .

Intensidades de corriente sinusoidales

En la tabla 1 aparecen las tensiones en bornes de los tres primeros elementos R, L, C puros en el caso de que la corriente que circule por ellos sea de tipo seno o coseno.

Tabla 1: Tension en bornes V de un elemento puros si la corriente es senoidal

Elementos	V si i es general	V si $i = I_m \sin(\omega t)$	V si $i = I_m \cos(\omega t)$
Resistencia R	$V_R = RI$	$V_R = RI_m \sin \omega t$	$V_R = I_m \cos(\omega t)$
Autoinducción L	$V_L = L \frac{di}{dt}$	$V_L = \omega LI_m \cos(\omega t)$	$V_L = \omega LI_m (-\sin(\omega t))$
Capacitancia C	$V_c = \frac{1}{C} \int i dt$	$V_c = \frac{I_m}{\omega C} (-\cos(\omega t))$	$V_c = \frac{I_m}{\omega C} (\sin(\omega t))$

Tabla 2: Corriente en bornes I de un elemento puros si la corriente es senoidal

Elementos	I si V es general	I si $v = v_m \sin(\omega t)$	I si $v = I_m \cos(\omega t)$
Resistencia R	$i_R = \frac{V}{R}$	$i_R = \frac{V_m}{R} \sin(\omega t)$	$i_R = \frac{V_m}{R} \cos(\omega t)$
Autoinducción L	$i_L = \frac{1}{L} \int v dt$	$i_L = \frac{V_m}{\omega L} - \cos(\omega t)$	$i_L = \frac{V_m}{\omega L} \sin(\omega t)$
Capacitancia C	$i_c = C \frac{dv}{dt}$	$i_c = \omega C V_m (\cos(\omega t))$	$i_c = \omega C V_m (-\sin(\omega t))$

1 Tensiones Sinusoidales

En la tabla 2 aparecen las intensidades de corriente por los tes elementos R, L, C puros en el caso de la que la tension aplicada a cada uno de ellos sea de tipo seno o coseno.

2 Impedancias

La impedancia de un elemento asilado , o de una rama de varios elementos o de un circuito completo, es la relación entre la tension aplicada y la tension de corriente que circula.

$$\text{Impedancia} = \frac{\text{Función de Tension}}{\text{Función de intensidad}}$$

- Resistencia R En un elemento resistivo puro la intensidad de corriente y la tension están en fase .

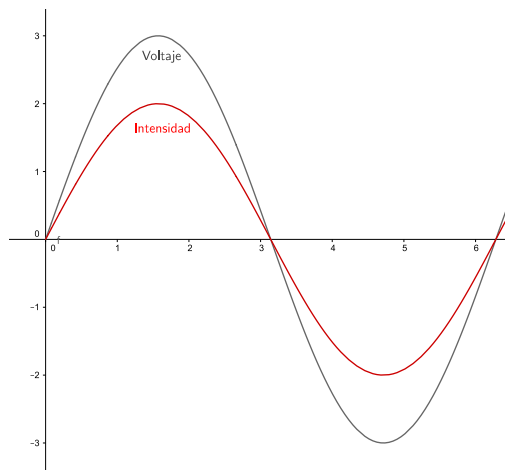


Figura 1: Relación Voltaje Corriente en un circuito resistivo puro

- Autoinducción L En una bobina pura la intensidad de corriente se retrasa 90° o $\frac{\pi}{2}$ respecto de la tension Figura 2. El modulo de la impedancia es ωL .

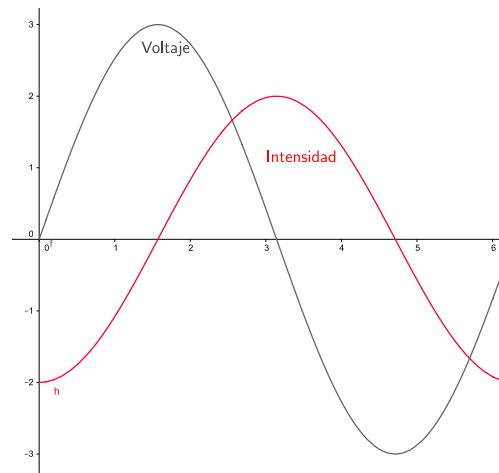


Figura 2: Relación Voltaje Corriente en un circuito inductivo puro

- Capacidad C En un condensador puro , la intensidad de corriente se adelanta 90° ó $\frac{\pi}{2}$ a la tensión . Figura 3 el modulo de la impedancia es $\frac{1}{\omega C}$

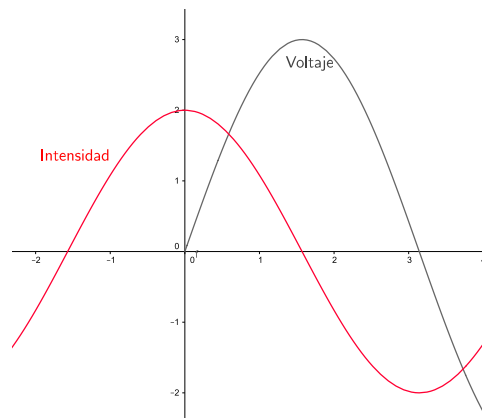
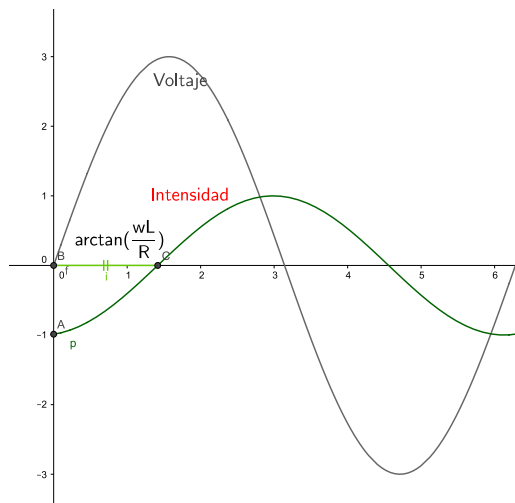
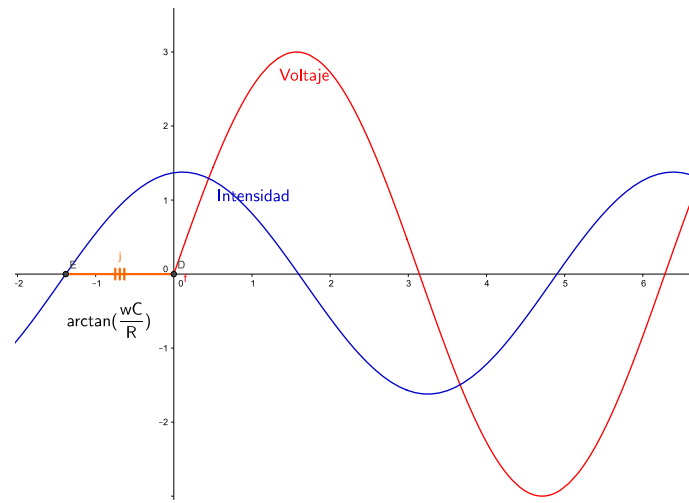


Figura 3: Relación Voltaje Corriente en un circuito capacitivo puro

- Circuito RL La intensidad de corriente se retrasa respecto de la tension un angulo igual a $\arctan(\frac{\omega L}{R})$ Figura 4-a el modulo de la impedancia es $\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$
- Circuito RC La intensidad de corriente adelanta a la tension en un angulo igual a $\arctan(\frac{\omega C}{R})$ Figura 4-b. El modulo de la impedancia es $\sqrt{R^2 + (\frac{1}{\omega C})^2}$



(a) Circuito RL



(b) Circuito RC

Figura 4: Formas de onda en circuitos RC, RL