Teoría de circuitos

Pablo Monzón

Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE)
Facultad de Ingeniería-Universidad de la República
Uruguay

Primer semestre - 2012

Contenido

Contenido

Contenido

Elementos de un circuito

Elementos de un circuito

A continuación presentamos los elementos más comunes que conformarán los circuitos que analizaremos.

Elementos de un circuito

A continuación presentamos los elementos más comunes que conformarán los circuitos que analizaremos.

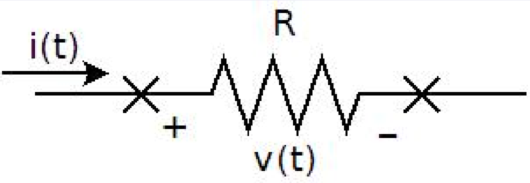
Un elemento tiene por lo general dos terminales y se describe por la relación entre la *tensión en bornes* y la *corriente que lo atraviesa*, usualmente dada por una *ley* física.

Elementos de un circuito

A continuación presentamos los elementos más comunes que conformarán los circuitos que analizaremos.

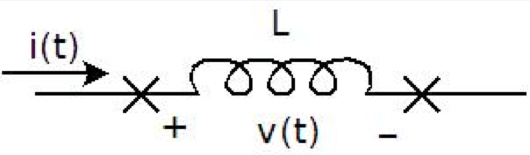
Un elemento tiene por lo general dos terminales y se describe por la relación entre la *tensión en bornes* y la *corriente que lo atraviesa*, usualmente dada por una *ley* física.

Resistencia: $v(t) = R\,i(t)$ (Ley de Ohm)



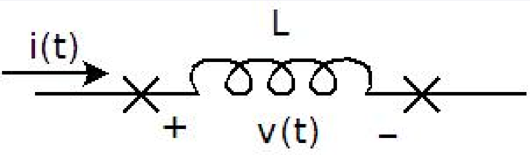
Elementos de un circuito

Inductancia: $v(t) = L\frac{d}{dt}i(t)$, $i(0) = i_0$

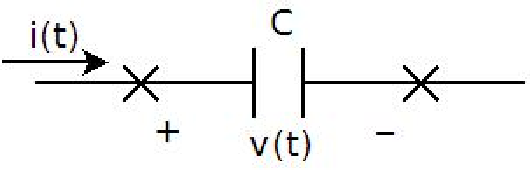


Elementos de un circuito

Inductancia: $v(t) = L\frac{d}{dt}i(t)$, $i(0) = i_0$

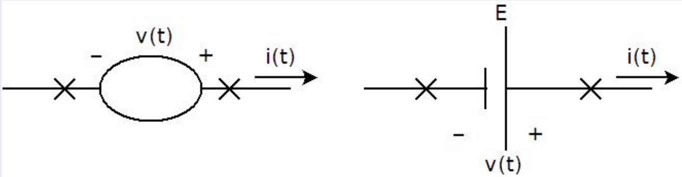


Condensador: $i(t) = C\frac{d}{dt}v(t)$, $v(0) = v_0$



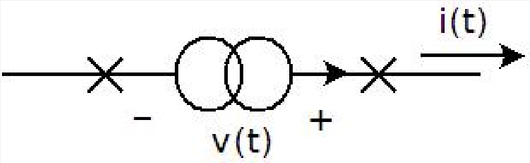
Elementos de un circuito

Fuente independiente de tensión: $v(t)$ dado, $i(t)$ cualquiera



Elementos de un circuito

Fuente independiente de corriente: $i(t)$ dado, $v(t)$ cualquiera



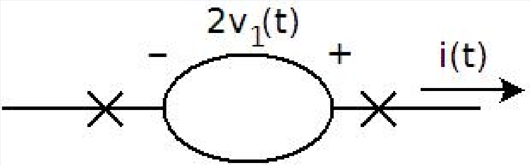
Elementos de un circuito

Fuente dependiente de tensión

Elementos de un circuito

Fuente dependiente de tensión

La tensión $v(t)$ es función de otra magnitud del circuito. La corriente $i(t)$ es cualquiera.



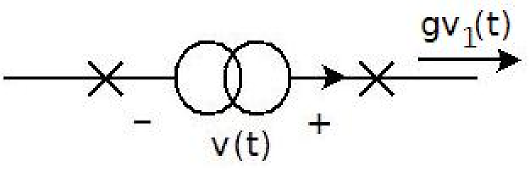
Elementos de un circuito

Fuente dependiente de corriente

Elementos de un circuito

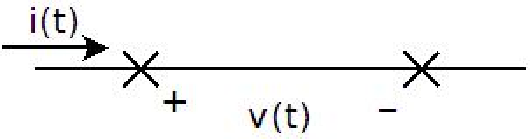
Fuente dependiente de corriente

La corriente $i(t)$ es función de otra magnitud del circuito. La tensión $v(t)$ es cualquiera.



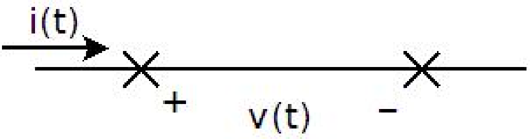
Elementos de un circuito

Cortocircuito: $v(t) = 0$, $i(t)$ **cualquiera**

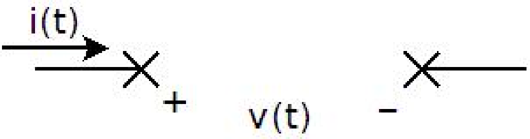


Elementos de un circuito

Cortocircuito: $v(t) = 0$, $i(t)$ cualquiera



Circuito abierto: $i(t) = 0$, $v(t)$ cualquiera



Elementos de un circuito

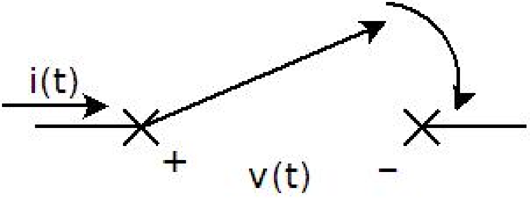
Llave

Elementos de un circuito

Llave

Tiene dos posiciones: cerrada (ON) ó abierta (OFF)

$$ON \;\; cortocircuito \quad , \quad OFF \;\; circuito\, abierto$$

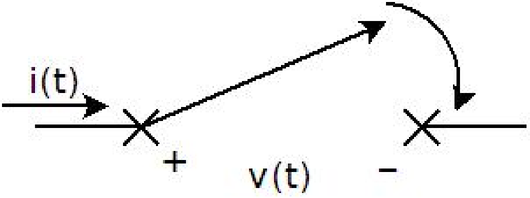


Elementos de un circuito

Llave

Tiene dos posiciones: cerrada (ON) ó abierta (OFF)

$$ON \;\; cortocircuito \quad , \quad OFF \;\; circuito\, abierto$$



No es un elemento lineal, pero sí lo es en cada uno de sus modos de funcionamiento.

Elementos de un circuito

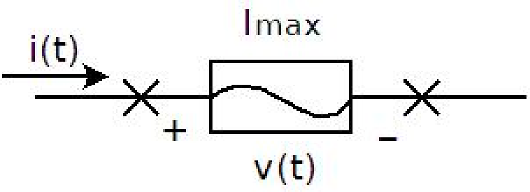
Fusible

Elementos de un circuito

Fusible

Tiene dos estados, sano y cortado. Una vez que se corta, cuando el módulo de la corriente alcanza un valor de corte I_{max}, no cambia más su estado.

$$Sano: \quad cortocircuito \quad , \quad Cortado: \quad circuito\, abierto$$

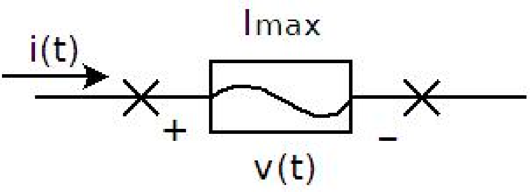


Elementos de un circuito

Fusible

Tiene dos estados, sano y cortado. Una vez que se corta, cuando el módulo de la corriente alcanza un valor de corte I_{max}, no cambia más su estado.

$$Sano: \quad cortocircuito \quad , \quad Cortado: \quad circuito\, abierto$$



No es un elemento lineal, pero sí lo es en cada uno de sus modos de funcionamiento.

Elementos de un circuito

Diodo ideal

Elementos de un circuito

Diodo ideal

Tiene dos estados, ON (cortocircuito) y OFF (circuito abierto), compatible con la siguiente tabla:

Estado	$v(t)$	$i(t)$
ON	0	> 0
OFF	< 0	0

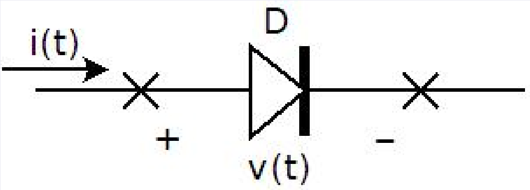
Elementos de un circuito

Diodo ideal

Tiene dos estados, ON (cortocircuito) y OFF (circuito abierto), compatible con la siguiente tabla:

Estado	$v(t)$	$i(t)$
ON	0	> 0
OFF	< 0	0

Su estado depende del resto del circuito.



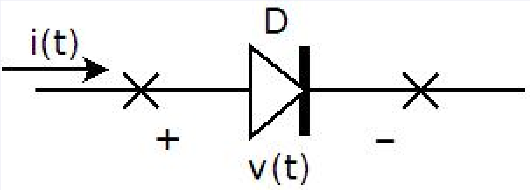
Elementos de un circuito

Diodo ideal

Tiene dos estados, ON (cortocircuito) y OFF (circuito abierto), compatible con la siguiente tabla:

Estado	$v(t)$	$i(t)$
ON	0	> 0
OFF	< 0	0

Su estado depende del resto del circuito.



No es un elemento lineal, pero sí lo es en cada uno de sus modos de funcionamiento.

Elementos de un circuito

Transformador

Elementos de un circuito

Transformador

Es un elemento conformado por dos bobinas y un núcleo. Consta de cuatro terminales, agrupados de a dos (primario y secundario).

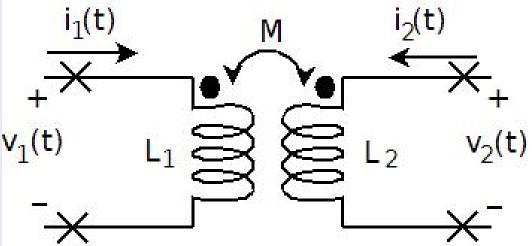
Elementos de un circuito

Transformador

Es un elemento conformado por dos bobinas y un núcleo. Consta de cuatro terminales, agrupados de a dos (primario y secundario).

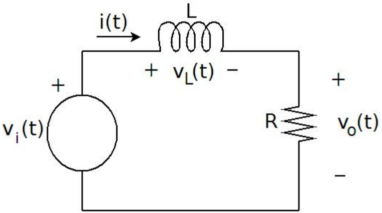
Con las polaridades y sentidos de la figura, se rige por las siguientes ecuaciones:

$$\begin{cases} v_1(t) & = & L_1 \frac{di_1(t)}{dt} + M \frac{di_2(t)}{dt} \\ v_2(t) & = & L_2 \frac{di_2(t)}{dt} + M \frac{di_1(t)}{dt} \end{cases}$$

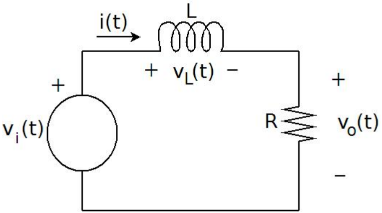


Contenido

Análisis de un circuito $R-L$

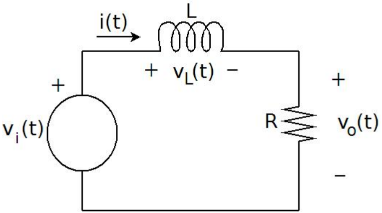


Análisis de un circuito $R - L$



Objetivos:

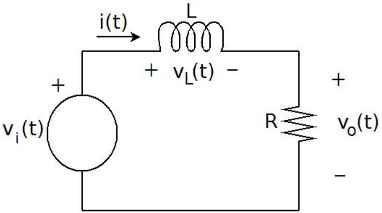
Análisis de un circuito $R-L$



Objetivos:

- Asumiendo conocida la tensión de la fuente (entrada), determinar las tensiones y corrientes del resto de los elementos del circuito, en particular la que consideraremos al *salida del circuito* $(v_o(t))$, a partir del instante en que se enciende la fuente.

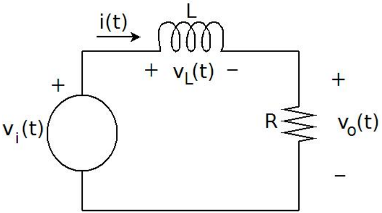
Análisis de un circuito $R - L$



Objetivos:

- Asumiendo conocida la tensión de la fuente (entrada), determinar las tensiones y corrientes del resto de los elementos del circuito, en particular la que consideraremos al *salida del circuito* $(v_o(t))$, a partir del instante en que se enciende la fuente.
- Analizar la situación particular de entrada constante.

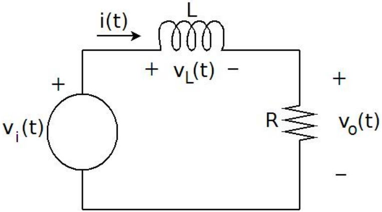
Análisis de un circuito $R - L$



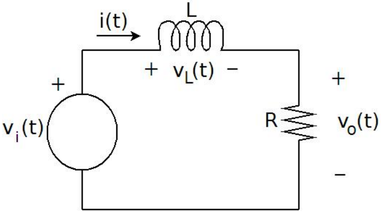
Objetivos:

- Asumiendo conocida la tensión de la fuente (entrada), determinar las tensiones y corrientes del resto de los elementos del circuito, en particular la que consideraremos al *salida del circuito* $(v_o(t))$, a partir del instante en que se enciende la fuente.
- Analizar la situación particular de entrada constante.
- Analizar la situación particular de entrada sinusoidal, discutiendo en función de la frecuencia de la entrada.

Ecuaciones generales

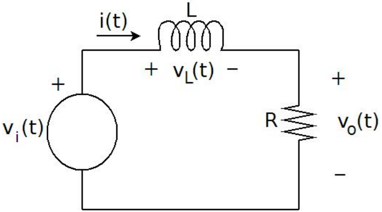


Ecuaciones generales



Ley de Kirchoff de mallas

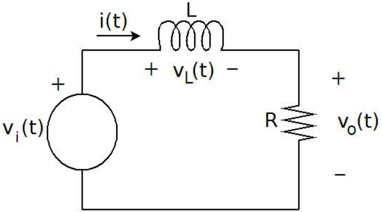
Ecuaciones generales



Ley de Kirchoff de mallas

$$v_i(t) = v_L(t) + v_o(t)$$

Ecuaciones generales

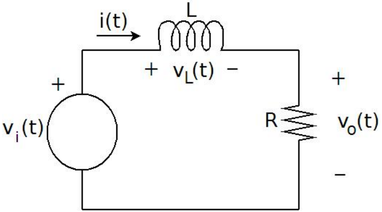


Ley de Kirchoff de mallas

$$v_i(t) = v_L(t) + v_o(t)$$

Leyes de los elementos

Ecuaciones generales



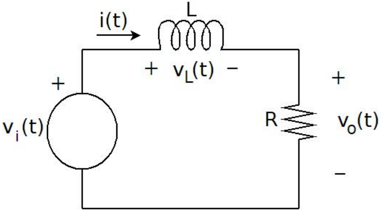
Ley de Kirchoff de mallas

$$v_i(t) = v_L(t) + v_o(t)$$

Leyes de los elementos

$$v_L(t) = L\frac{d}{dt}i(t) \quad , \quad v_o(t) = Ri(t)$$

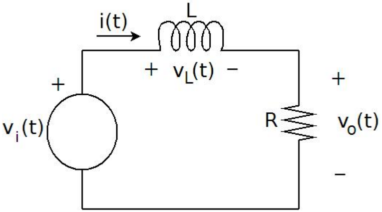
Ecuaciones generales



Ecuación de la corriente

$$v_i(t) = L\frac{d}{dt}i(t) + Ri(t) \Leftrightarrow \frac{d}{dt}i(t) + \frac{R}{L}i(t) = \frac{1}{L}v_i(t)$$

Ecuaciones generales

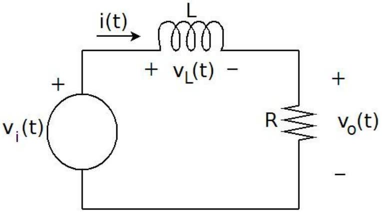


Ecuación de la corriente

$$v_i(t) = L\frac{d}{dt}i(t) + Ri(t) \Leftrightarrow \frac{d}{dt}i(t) + \frac{R}{L}i(t) = \frac{1}{L}v_i(t)$$

- Es una ecuación diferencial lineal de primer orden.

Ecuaciones generales

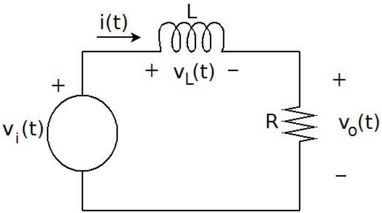


Ecuación de la corriente

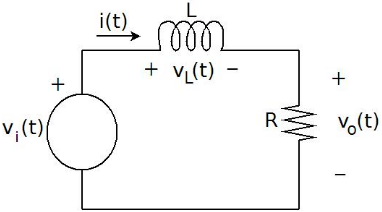
$$v_i(t) = L\frac{d}{dt}i(t) + Ri(t) \Leftrightarrow \frac{d}{dt}i(t) + \frac{R}{L}i(t) = \frac{1}{L}v_i(t)$$

- Es una ecuación diferencial lineal de primer orden.
- La condición inicial es la corriente i_{L_0} por la bobina cuando se inicia el circuito.

Resolvemos la ecuación diferencial

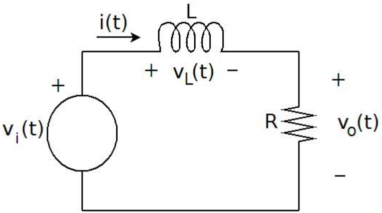


Resolvemos la ecuación diferencial



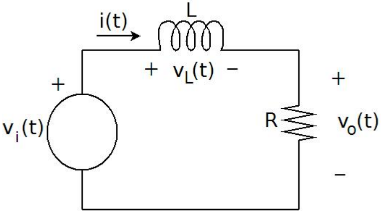
Solución homogénea:

Resolvemos la ecuación diferencial



Solución homogénea: $i_H(t) = Ae^{-\frac{R}{L}t} = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$, $\tau = \frac{L}{R}$

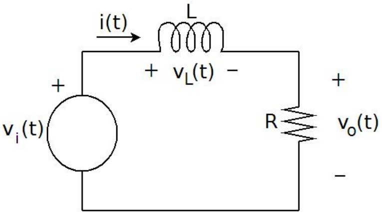
Resolvemos la ecuación diferencial



Solución homogénea: $i_H(t) = Ae^{-\frac{R}{L}t} = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$, $\tau = \frac{L}{R}$

Comentarios:

Resolvemos la ecuación diferencial

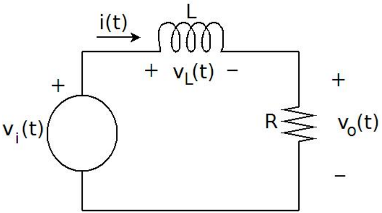


Solución homogénea: $i_H(t) = Ae^{-\frac{R}{L}t} = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$**,** $\tau = \frac{L}{R}$

Comentarios:

- La solución homogénea converge asintóticamente a 0.

Resolvemos la ecuación diferencial

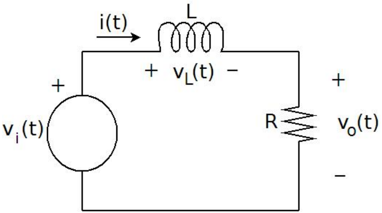


Solución homogénea: $i_H(t) = Ae^{-\frac{R}{L}t} = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$, $\tau = \frac{L}{R}$

Comentarios:

- La solución homogénea converge asintóticamente a 0.
- Decimos que es transitoria, ya que se extingue al transcurrir el tiempo.

Resolvemos la ecuación diferencial

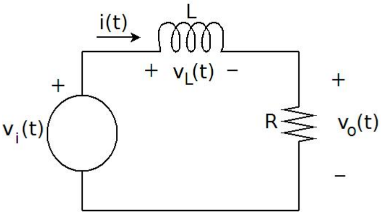


Solución homogénea: $i_H(t) = Ae^{-\frac{R}{L}t} = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$, $\tau = \frac{L}{R}$

Comentarios:

- La solución homogénea converge asintóticamente a 0.
- Decimos que es transitoria, ya que se extingue al transcurrir el tiempo.
- El parámetro τ - *constante de tiempo del circuito*- da una idea de durante cuánto tiempo es apreciable la solución transitoria.

Resolvemos la ecuación diferencial



Solución homogénea: $i_H(t) = Ae^{-\frac{R}{L}t} = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$, $\tau = \frac{L}{R}$

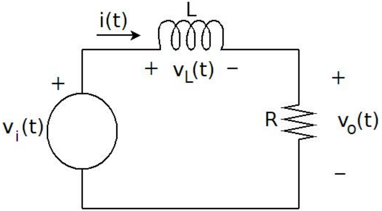
Comentarios:

- La solución homogénea converge asintóticamente a 0.
- Decimos que es transitoria, ya que se extingue al transcurrir el tiempo.
- El parámetro τ - *constante de tiempo del circuito*- da una idea de durante cuánto tiempo es apreciable la solución transitoria.
- Para poder avanzar, tenemos que trabajar con una entrada conocida.

Contenido

Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$

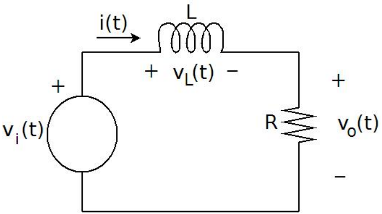
Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Ecuación de la corriente

$$\frac{d}{dt}i(t) + \frac{R}{L}i(t) = \frac{E}{L}$$

Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



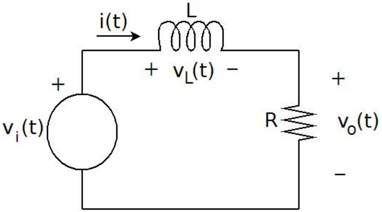
Ecuación de la corriente

$$\frac{d}{dt}i(t) + \frac{R}{L}i(t) = \frac{E}{L}$$

Solución particular (constante)

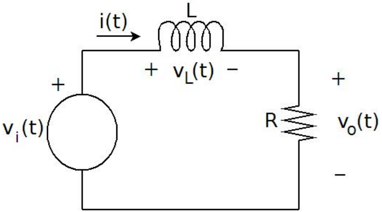
$$i_P(t) = \frac{E}{R}$$

Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Solución completa

Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$

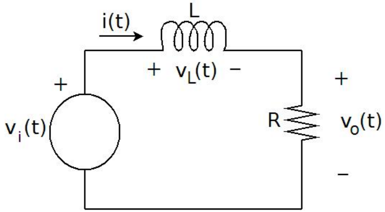


Solución completa

$$i(t) = i_P(t) + i_H(t) = \frac{E}{R} + Ae^{-\frac{t}{\tau}}$$

donde A se ajusta a partir de la condición inicial: $A = i_{L_0} - \frac{E}{R}$.

Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Solución completa

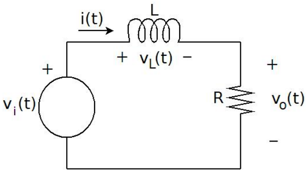
$$i(t) = i_P(t) + i_H(t) = \frac{E}{R} + Ae^{-\frac{t}{\tau}}$$

donde A se ajusta a partir de la condición inicial: $A = i_{L_0} - \frac{E}{R}$.

La salida

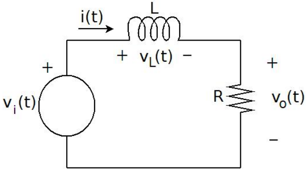
$$v_o(t) = Ri(t) = E + R(i_{L_0} - \frac{E}{R})e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Comentarios

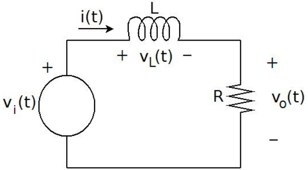
Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Comentarios

- La solución converge a un valor constante; corresponde a la extinción de la parte transitoria.

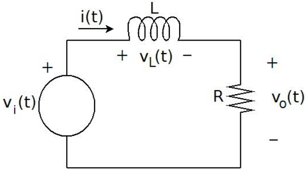
Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Comentarios

- La solución converge a un valor constante; corresponde a la extinción de la parte transitoria.
- Para un tiempo del orden de dos o tres τ, ya podemos despreciar la parte transitoria ($e^{-2} \approx 0,135$).

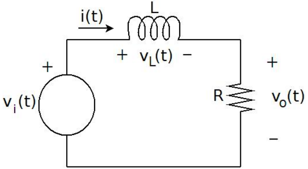
Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Comentarios

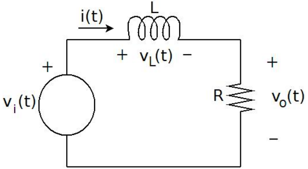
- La solución converge a un valor constante; corresponde a la extinción de la parte transitoria.
- Para un tiempo del orden de dos o tres τ, ya podemos despreciar la parte transitoria ($e^{-2} \approx 0,135$).
- Decimos que alcanzamos un régimen de continua.

Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Comentarios

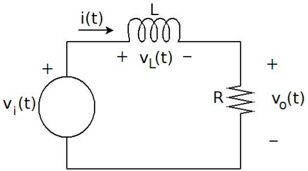
Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Comentarios

- El valor de régimen de la corriente es $\frac{E}{R}$, que puede obtenerse observando que, con excitación constante, la bobina actúa como un *cortocircuito*.

Entrada constante $v_i(t) = E$, $t \geq 0$



Comentarios

- El valor de régimen de la corriente es $\frac{E}{R}$, que puede obtenerse observando que, con excitación constante, la bobina actúa como un *cortocircuito*.
- Una situación similar se da con un condensador que, con excitación constante, se comporta como un *circuito abierto*.

Contenido

Función sinusoidal

$A\cos(\omega t + \varphi)$

Función sinusoidal

$A \cos(\omega t + \varphi)$

- A es la amplitud de la señal;

Función sinusoidal

$A\cos(\omega t + \varphi)$

- A es la amplitud de la señal;
- $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$, siendo

Función sinusoidal

$A\cos(\omega t + \varphi)$

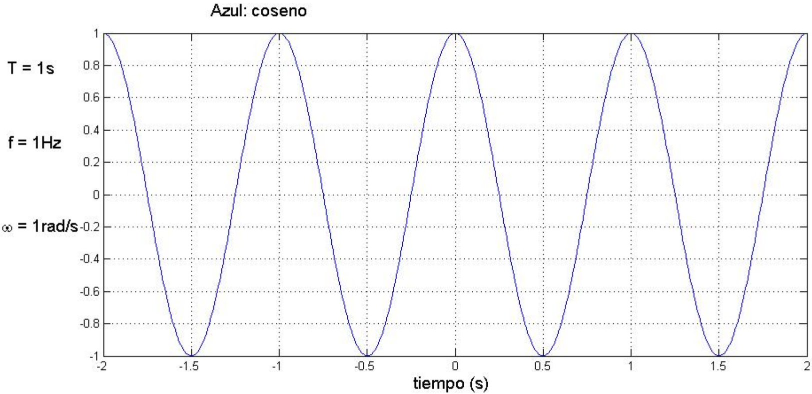
- A es la amplitud de la señal;
- $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$, siendo
  - T - periodo de la señal,
  - $f = 1/T$ - frecuencia de la señal,
  - ω - pulsación o frecuencia angular de la señal.

Función sinusoidal

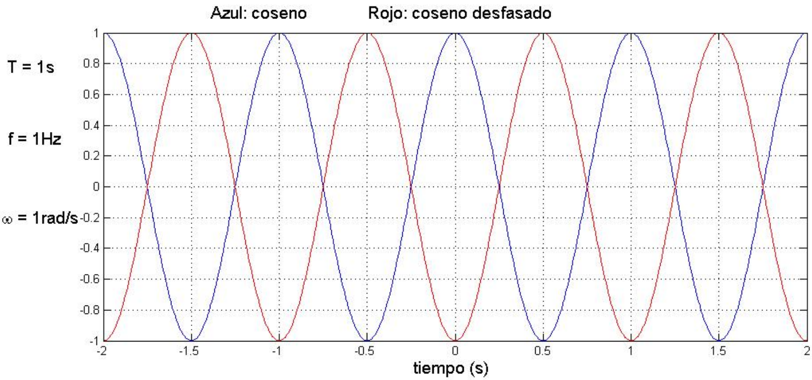
$A\cos(\omega t + \varphi)$

- A es la amplitud de la señal;
- $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$, siendo
  - T - periodo de la señal,
  - $f = 1/T$ - frecuencia de la señal,
  - ω - pulsación o frecuencia angular de la señal.
- φ es la fase de la señal.

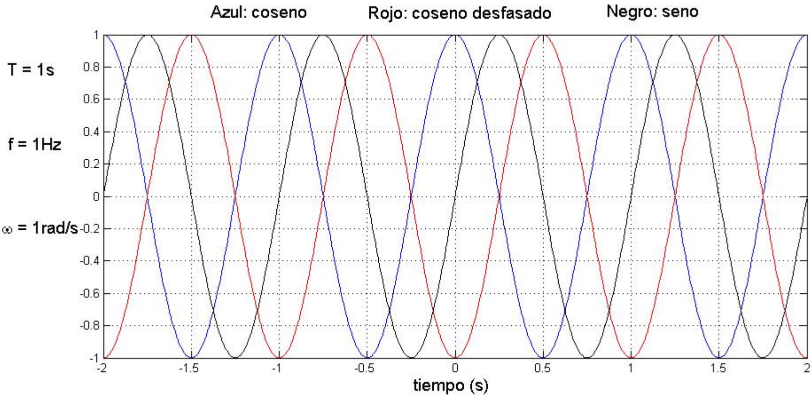
Ejemplos


Azul: coseno
T = 1s
f = 1Hz
ω = 1rad/s
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1
-2
-1.5
-1
-0.5
0
0.5
1
1.5
2
tiempo (s)

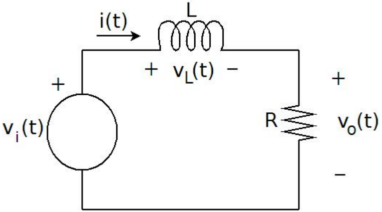
Ejemplos


Azul: coseno
Rojo: coseno desfasado
T = 1s
f = 1Hz
ω = 1rad/s
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1
-2
-1.5
-1
-0.5
0
0.5
1
1.5
2
tiempo (s)

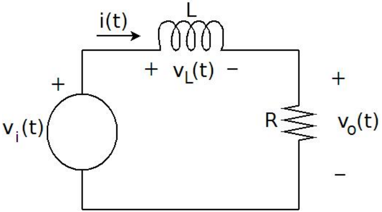
Ejemplos


Azul: coseno
Rojo: coseno desfasado
Negro: seno
T = 1s
f = 1Hz
ω = 1rad/s
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1
-2
-1.5
-1
-0.5
0
0.5
1
1.5
2
tiempo (s)

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

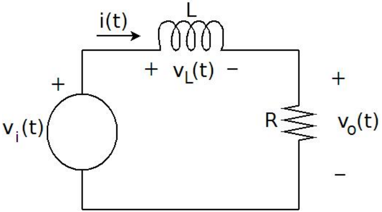


Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



Solución particular (sinusoidal)

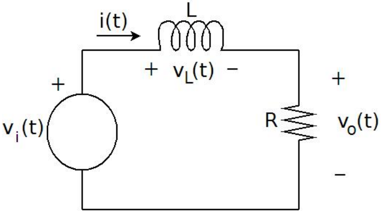
Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



Solución particular (sinusoidal)

$$i_P(t) = I\cos(\omega t + \varphi_i)$$

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



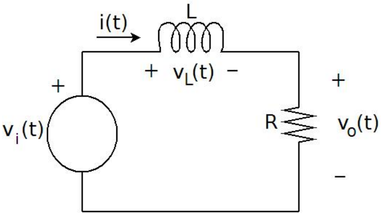
Solución particular (sinusoidal)

$$i_P(t) = I\cos(\omega t + \varphi_i)$$

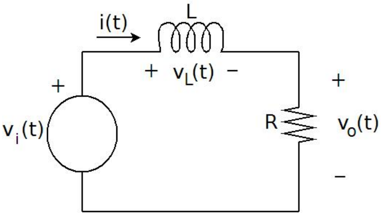
$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}} \quad , \quad \varphi_i = \varphi_v - atan\left(\frac{L\omega}{R}\right)$$

(derivando y sustituyendo en la ecuación de la corriente; ver Notas del curso).

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

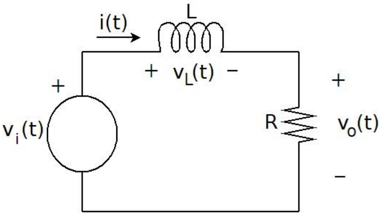


Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



Solución completa

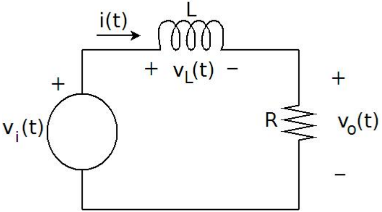
Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



Solución completa

$$i(t) = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}} \cos\left[\omega t + \varphi_v - atan\left(\frac{L\omega}{R}\right)\right] + Ae^{\frac{t}{\tau}}$$

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

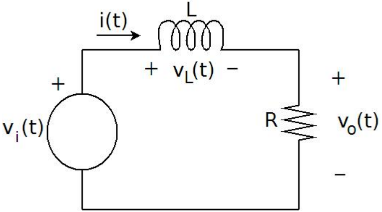


Solución completa

$$i(t) = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}} \cos\left[\omega t + \varphi_v - atan\left(\frac{L\omega}{R}\right)\right] + Ae^{\frac{t}{\tau}}$$

Salida

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



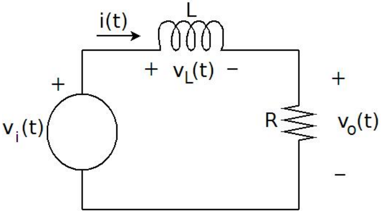
Solución completa

$$i(t) = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}} \cos\left[\omega t + \varphi_v - atan\left(\frac{L\omega}{R}\right)\right] + Ae^{\frac{t}{\tau}}$$

Salida

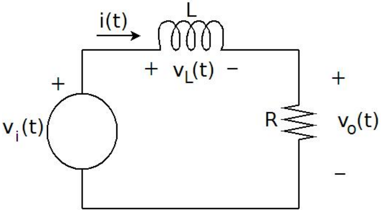
$$v_o(t) = \frac{RE}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}} \cos\left[\omega t + \varphi_v - atan\left(\frac{L\omega}{R}\right)\right] + RAe^{\frac{t}{\tau}}$$

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



Comentarios

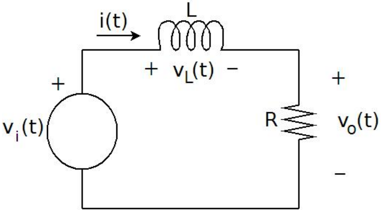
Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



Comentarios

- Nuevamente tenemos un estado de régimen.

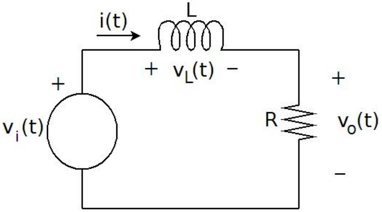
Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



Comentarios

- Nuevamente tenemos un estado de régimen.
- Al pasar el tiempo, la solución tiende a ser sinusoidal, con la misma frecuencia que la entrada (régimen sinusoidal).

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$



Comentarios

- Nuevamente tenemos un estado de régimen.
- Al pasar el tiempo, la solución tiende a ser sinusoidal, con la misma frecuencia que la entrada (régimen sinusoidal).
- La relación de amplitud entre la entrada y la respuesta en régimen y la respectiva relación entre las fases dependen de la frecuencia de trabajo.

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

Comentarios

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

Comentarios

- La relación de amplitud entre la entrada y la respuesta en régimen se denomina ganancia del sistema y depende de la frecuencia de trabajo.

$$\text{relación de amplitud}: \quad \frac{R}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}$$

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

Comentarios

- La relación de amplitud entre la entrada y la respuesta en régimen se denomina ganancia del sistema y depende de la frecuencia de trabajo.

$$\text{relación de amplitud}: \quad \frac{R}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}$$

- Para frecuencias bajas ($\omega \to 0$) la relación de amplitudes es casi 1, por lo que la respuesta tendrá aproximadamente la misma amplitud que la entrada.

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

Comentarios

- La relación de amplitud entre la entrada y la respuesta en régimen se denomina ganancia del sistema y depende de la frecuencia de trabajo.

$$\text{relación de amplitud}: \quad \frac{R}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}$$

- Para frecuencias bajas ($\omega \to 0$) la relación de amplitudes es casi 1, por lo que la respuesta tendrá aproximadamente la misma amplitud que la entrada.
- Para frecuencias altas ($\omega \to \infty$) la relación de amplitudes es casi 0, por lo que la salida será aproximadamente nula!!

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

Comentarios

- La relación de amplitud entre la entrada y la respuesta en régimen se denomina ganancia del sistema y depende de la frecuencia de trabajo.

$$\text{relación de amplitud}: \quad \frac{R}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}$$

- Para frecuencias bajas ($\omega \to 0$) la relación de amplitudes es casi 1, por lo que la respuesta tendrá aproximadamente la misma amplitud que la entrada.
- Para frecuencias altas ($\omega \to \infty$) la relación de amplitudes es casi 0, por lo que la salida será aproximadamente nula!!
- Un circuito con este comportamiento se dice que es un filtro pasabajos, ya que no altera la amplitud de las señales de frecuencia baja y prácticamente elimina las altas frecuencias.

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

Comentarios

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

Comentarios

- La relación de fase entre la entrada y la respuesta en régimen depende de la frecuencia de trabajo.

$$\text{relación de fase :} \quad -\,atan\left(\frac{L\omega}{R}\right)$$

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

Comentarios

- La relación de fase entre la entrada y la respuesta en régimen depende de la frecuencia de trabajo.

$$\text{relación de fase}: \quad -atan\left(\frac{L\omega}{R}\right)$$

- Para frecuencias bajas ($\omega \to 0$) el desfasaje es casi 0, por lo que la respuesta tendrá aproximadamente la misma fase que la entrada.

Entrada sinusoidal: $v_i(t) = E\cos(\omega t + \varphi_v)$

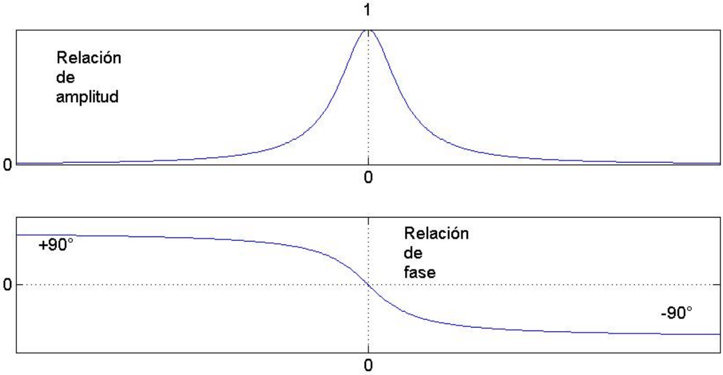
Comentarios

- La relación de fase entre la entrada y la respuesta en régimen depende de la frecuencia de trabajo.

$$\text{relación de fase :} \quad -atan\left(\frac{L\omega}{R}\right)$$

- Para frecuencias bajas ($\omega \to 0$) el desfasaje es casi 0, por lo que la respuesta tendrá aproximadamente la misma fase que la entrada.
- Para frecuencias altas ($\omega \to \infty$) la relación de amplitudes es casi -90°, por lo que si la entrada es un coseno, la salida será prácticamente un seno.

Representación gráfica



A lo largo del curso aprenderemos:

A lo largo del curso aprenderemos:

- que los resultados que vimos del filtro pasabajos son generales a muchos sistemas lineales descritos por ecuaciones diferenciales lineales, en la medida que la respuesta homogénea sea transitoria.

A lo largo del curso aprenderemos:

- que los resultados que vimos del filtro pasabajos son generales a muchos sistemas lineales descritos por ecuaciones diferenciales lineales, en la medida que la respuesta homogénea sea transitoria.
- herramientas para sistematizar el análisis que hicimos recién, de forma de poder abordar cualquier sistema lineal.

A lo largo del curso aprenderemos:

- que los resultados que vimos del filtro pasabajos son generales a muchos sistemas lineales descritos por ecuaciones diferenciales lineales, en la medida que la respuesta homogénea sea transitoria.
- herramientas para sistematizar el análisis que hicimos recién, de forma de poder abordar cualquier sistema lineal.
- que el análisis de la respuesta en frecuencia de un circuito nos servirá para conocer en detalle su respuesta frente a una entrada dada.

A lo largo del curso aprenderemos:

- que los resultados que vimos del filtro pasabajos son generales a muchos sistemas lineales descritos por ecuaciones diferenciales lineales, en la medida que la respuesta homogénea sea transitoria.
- herramientas para sistematizar el análisis que hicimos recién, de forma de poder abordar cualquier sistema lineal.
- que el análisis de la respuesta en frecuencia de un circuito nos servirá para conocer en detalle su respuesta frente a una entrada dada.
- varias cosas más, que desarrollaremos en el semestre.