

# Autoinductancia Circuito RL

Arata, Ignacio  
ignacioarata@hotmail.com

Arrufat, Francisco  
francisco@arrufat.com

Folie, Santiago  
sfolie@alwaysgolfing.com

Palacios, Pablo  
pablopalacios@uol.com.ar

## Resumen

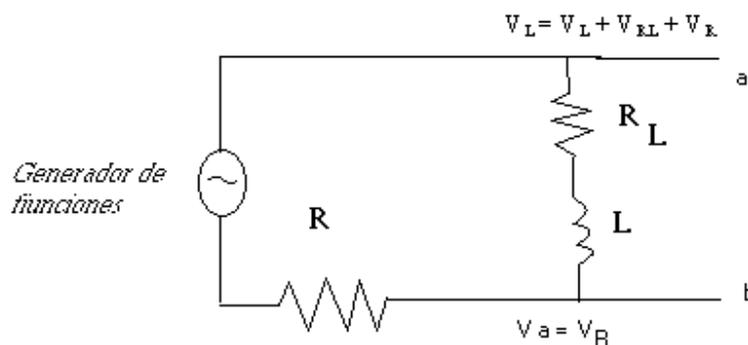
**Estudio de las características Voltaje-Corriente de una inductancia en circuitos RL, su respuesta a tensiones triangulares y sinusoidales. Concluyendo que el voltaje en el inductor depende de la derivada de la corriente y de una constante que depende la de geometría de la inductancia.**

## Introducción

La característica Voltaje Corriente de un elemento eléctrico o electrónico (resistencia, capacitor, diodo, etc), es la relación que existe entre el voltaje en el elemento y la corriente por él. Por ejemplo la ley de Ohm describe la característica Voltaje corriente de una resistencia. El objeto de esta propuesta es encontrar la relación equivalente a la ley de Ohm para una autoinductancia. Para ello se propone usar un circuito similar al de las Figuras 1 o 2, con un sistema de toma de datos por computadora.

## Desarrollo

Para analizar el comportamiento de la inductancia, realizamos un circuito similar al de la figura 1. La toma de datos la realizamos a través de la computadora. El sistema utilizado posee más de una entrada analógica, de modo que fue posible tomar dos datos simultáneamente. Sin embargo las entradas de estos dispositivos trabajan en modo común., es decir las tierras de cada canal están unidas y son comunes para todos los canales. El sistema de toma de datos se conectó en los puntos a y b de la figura 1.



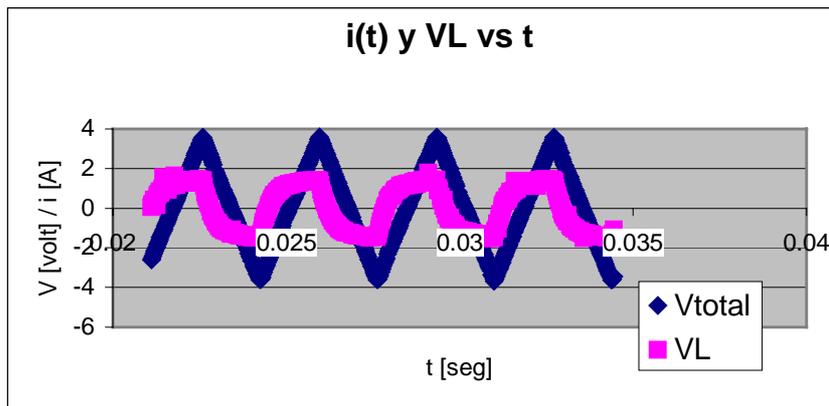
**Figura 1** Modelo del circuito RL utilizado para analizar el comportamiento de una inductancia  $L$ .

En la figura se puede observar una resistencia  $R_L$  esra corresponde a la resistencia interna de la inductancia, la otra resistencia  $R$  se utilizó como delimitadora de la corriente.

Excitamos al circuito primeramente con una señal triangular y luego con una sinusoidal y comparamos resultados. El análisis de los datos lo realizamos de forma directa a través del mismo programa que utilizamos par la entrada de los mismos. Para hallar alguna relación los representamos en distintos gráficos.

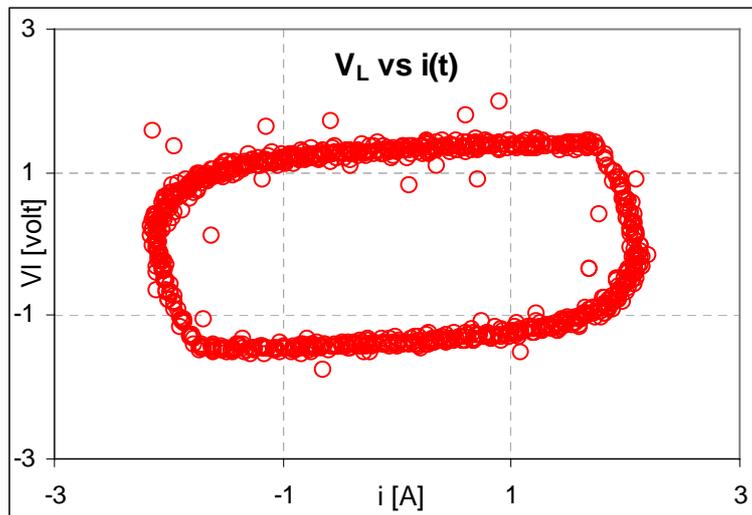
### Resultados

Primeramente excitamos al circuito con una señal traigular. La figura 2 muestra la corriente en el circuito (es la misma para todo) y el voltaje en el inductor.



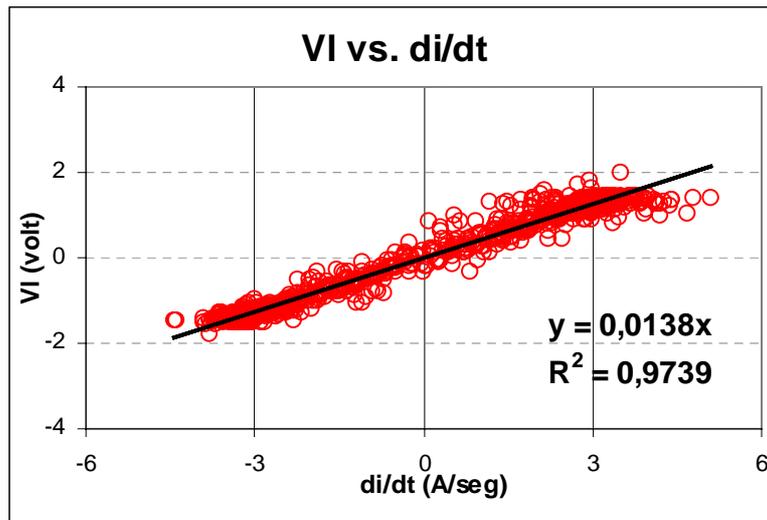
**Figura 2** Voltaje total y a través del inductor en un circuito RL.

Para saber si existe algún desfase entre la corriente y el voltaje en L, realizamos una figura de Lissajous, figura 3, en él se puede ver la existencia del mismo.



**Figura 3** Gráfico de  $V_L$  vs  $i(t)$ . También conocida como figura Lissajous.

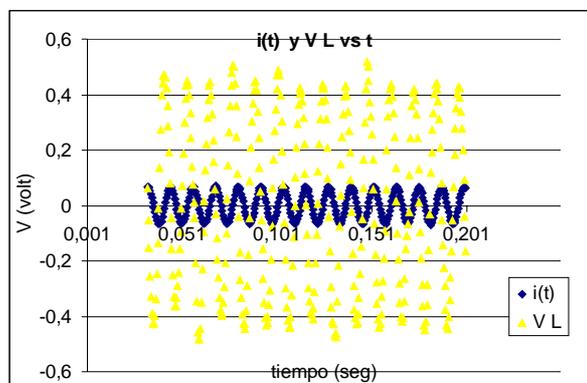
De la figura 2 se puede observar que el voltaje en el inductor tiene alguna relación con la derivada de la corriente. Entonces, graficamos este voltaje en función de la derivada de la corriente.



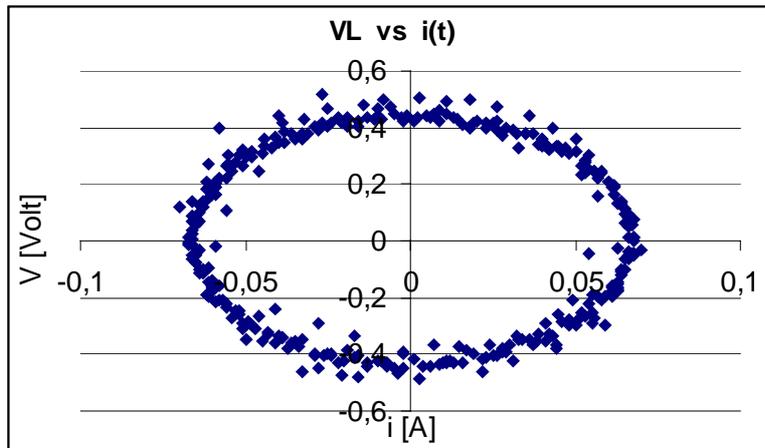
*Figura 4 Tensión en el inductor vs la derivada de la corriente.*

La pendiente de la recta es la constante de proporcionalidad, llamada inductancia. En este caso nos dio  $0.0138 \pm 0.01$  H.

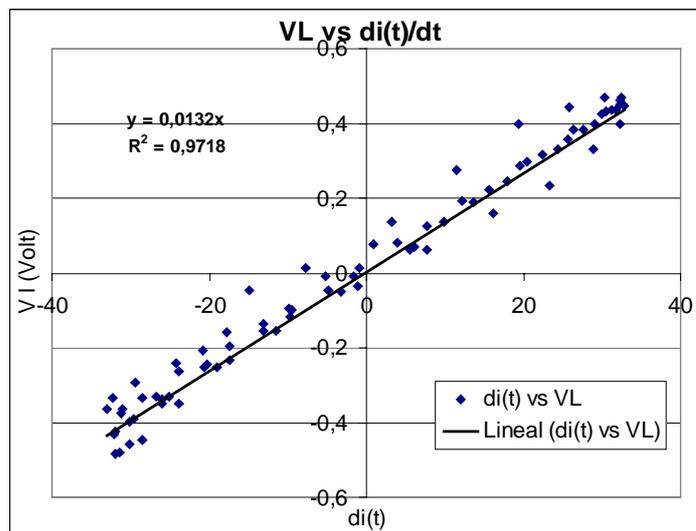
Realizamos el mismo procedimiento y gráficos para una señal sinusoidal, obteniendo los siguientes resultados.



*Figura 5 Corriente y tensión en el inductor en función del tiempo*



**Figura 6** Gráfico del voltaje en el inductor en función de la corriente.(figura de Lissajous)



**Figura 7** Gráfico de la tensión en el inductor en función de la derivada de la corriente.

## Conclusión

Podemos concluir entonces que hay una relación lineal entre la derivada de la corriente y la tensión en el inductor, la constante de proporcionalidad, que depende de la geometría del inductor, es  $L$  que en este caso nos dio un valor aproximado de 0.0132 Henry.

Además de las figuras de Lissajous se puede apreciar que el desfase que sufre la corriente es de  $90^\circ$ .

Entonces  $V_L(t) = L * di(t)/dt$ .