

Circuito RL con salida en R respuesta escalón

Álvaro Martín Romero

18 de abril de 2021

1. Simulación del circuito

Para este circuito necesitamos los siguientes materiales:

- Fuente de alimentación
- Osciloscopio Tektronix TPS2012
- Generador de Funciones Tektronix AGF3000
- Inductancia 350mH
- Resistencia 10 K Ω

Se adjunta a continuación el circuito RL con salida en R en escalón simulado en MultisimLive:

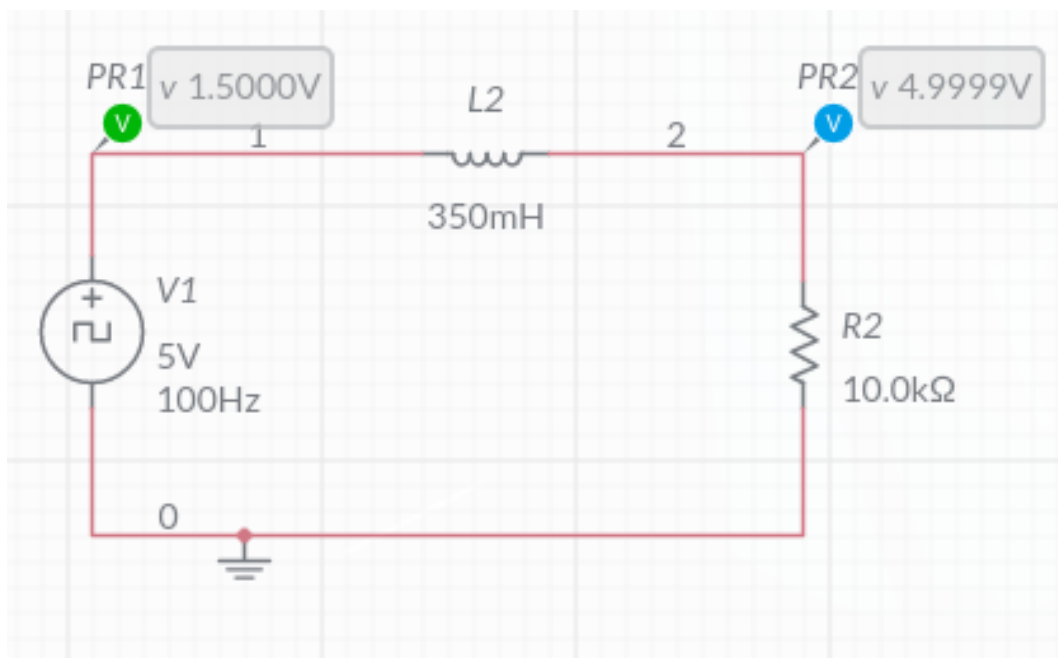


Figura 1: Circuito RL con salida en R con escalón simulado en el programa MultisimLive

2. Estudio del circuito RL

Para calcular el voltaje de salida en función del de entrada, primero necesitamos conocer cuanto vale la función de transferencia. Esta sabemos que es:

$$G(s) = \frac{V_s(s)}{V_e(s)}.$$

Con los valores de tensión de salida y de entrada dados por $V_s(s) = I \cdot R$ y $V_e(s) = I(R + Ls)$. Por tanto

$$G(j\omega) = \frac{1}{1 + sT}.$$

donde

$$T = \frac{L}{R}.$$

La respuesta temporal del circuito es $Y(s) = G(s) \cdot R(s)$ donde $R(s)$ es la transformada de Laplace en la entrada. Desarrollando esa función con nuestro caso y aplicando transformaciones inversas de Laplace se llega a que:

$$V_s = V_e \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right).$$

En nuestro circuito, $T = \frac{L}{R} = \frac{0,350H}{10000\Omega} = 0,000035s$ y $V_e = 5V$ por tanto:

$$V_s = 2,18V \quad (1)$$

3. Simulación del circuito

Simulamos ahora el circuito visto en la figura (1):



Figura 2: Representación gráfica hecha gracias al simulador donde podemos observar la forma escalonada que genera la fuente.

Como vemos en la imagen anterior, observamos la forma escalonada que genera la fuente, sin embargo, esto no nos da nada de información acerca de la tensión de salida que queremos medir experimentalmente, para ello haremos zoom a la zona donde empieza a verse los efectos exponenciales de la tensión de salida:



Figura 3: Representación gráfica ampliada donde se puede observar el comportamiento exponencial de la tensión de salida

Aquí podemos observar el comportamiento exponencial de la tensión de salida, donde el cursor de color azul marca el valor de $t = 20\mu s$, cuyo valor de la tensión es igual que el valor teórico esperado