

1 Módulo 1

-Realización de trabajo colaborativo en simulación de procesos dinámicos mediante Colaboratory y GitHub.

Ejercicios del Módulo 1

Se debe redactar un informe que debe realizarse de manera individual por cada estudiante. Dicho informe debe contener:

1- todos los resultados correctos de las consignas dadas que pueden generarse en grupo.

2- un resumen de las lecciones aprendidas

3- detalles de problemas que aparecieron, las fuentes de datos, enlaces etc., generando así Recomendaciones finales o Conclusiones parciales de la actividad.

Una vez finalizado, titular el archivo del informe del modo Apellido_Nombre_M1.pdf y subir un único archivo en la solapa correspondiente con los ejercicios resueltos.

Contenidos

1	Módulo 1	1
	Ejercicio 1. Asignación de variables y verificación con simulación numérica	1
	Expresión matricial.....	2
	Actividades.	3

Ejercicio 1. Asignación de variables y verificación con simulación numérica

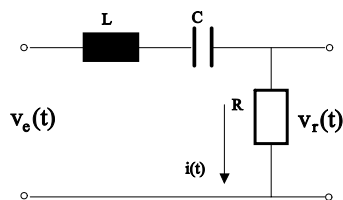


Fig. 1-1. Esquemático del circuito RLC.

Sea el sistema eléctrico de la Fig. 1-1, se requiere obtener la evolución temporal de la corriente para diferentes tensiones de entrada.

Para el caso de asignarle valores unitarios a V_e , R , L y C , con una entrada Heaviside unitaria se obtuvo la solución analítica como

$$\begin{cases} i_{(t)} = \frac{2}{3} \sqrt{3} \cdot e^{\frac{-t}{2}} \sin\left(\frac{\sqrt{3}}{2} t\right) \\ V_{c(t)} = 1 - \frac{2}{3} \sqrt{3} \cdot e^{\frac{-t}{2}} \sin\left(\frac{\sqrt{3}}{2} t + \frac{\pi}{3}\right) \end{cases} \quad (1-1)$$

Expresión matricial

Para determinar la evolución de la corriente del circuito se pueden plantear las ecuaciones diferenciales del mismo como,

$$\begin{cases} \frac{di_t}{dt} = -\frac{R}{L} i_t - \frac{1}{L} v_{c(t)} + \frac{1}{L} v_e(t) \\ \frac{dv_{c(t)}}{dt} = \frac{1}{C} i_t \end{cases} \quad (1-2)$$

Las Ec. (1-2) se pueden expresar en una ecuación matricial-vectorial con las representaciones en variables de estado definiendo a i , v_c como variables de estado y a \mathbf{x} como vector de estado, es decir $\mathbf{x} = [i \ v_c]^T$ se convierte en

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A} \mathbf{x}(t) + \mathbf{b} u(t) \quad (1-3)$$

$$y = \mathbf{c}^T \mathbf{x}(t) \quad (1-4)$$

donde las matrices contienen a los coeficientes del circuito,

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -R/L & -1/L \\ 1/C & 0 \end{bmatrix}, \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 1/L \\ 0 \end{bmatrix}, \quad (1-5)$$

$$\mathbf{c}^T = [R \ 0] \quad (1-6)$$

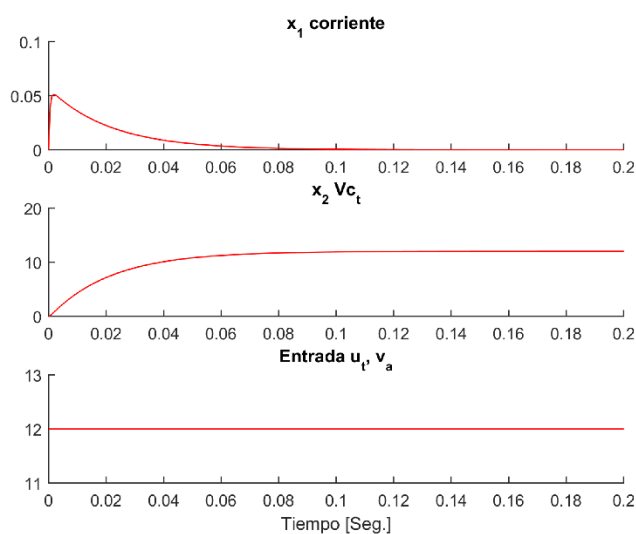


Fig. 1-2. Curvas del circuito RLC para una entrada de 12V.

Nótese que las ecuaciones (1-1) son la solución al sistema para coeficientes específicos, en este caso, de valor unitario.

Actividades.

- 1- Asignar valores a $R=1\Omega$, $L=1\text{Hy}$, y $C=1\text{F}$.
 - a. Empleando la solución analítica, simular 3 segundos con una entrada de tensión escalón de 12V.
 - b. Empleando el cálculo mediante Euler, verificar que coincida con el ítem anterior.
- 2- Asignar valores a $R=2,2\text{K}\Omega$, $L=10\mu\text{Hy}$, y $C=100\text{nF}$. Obtener simulaciones que permitan estudiar la dinámica del sistema, con una entrada de tensión escalón de 12V.
- 3- Asumir que la tensión de entrada cambia de signo cada 1ms.