Carlos Arguedas Barahona

Ing. Eléctrica

Análisis de Sistemas Lineales

- Respuesta de la salida de un circuito RLC, cuya función de transferencia es la siguiente: $\frac{V_{out}(S)}{V_{in}(S)} = \frac{L*S^2}{L*S^2+R*S+\frac{1}{C}}$
- Entradas:
    1. Impulso: 1
    2. Escalón unitario: $\frac{1}{S}$
    3. Rampa: $\frac{1}{S^2}$

1) Respuesta ante un impulso.

$$V_{out}(S) = \frac{L*S^2}{L*S^2+R*S+\frac{1}{C}} * 1$$

$$= V_{out}(S) = \frac{L*S^2}{L*S^2+R*S+\frac{1}{C}}$$

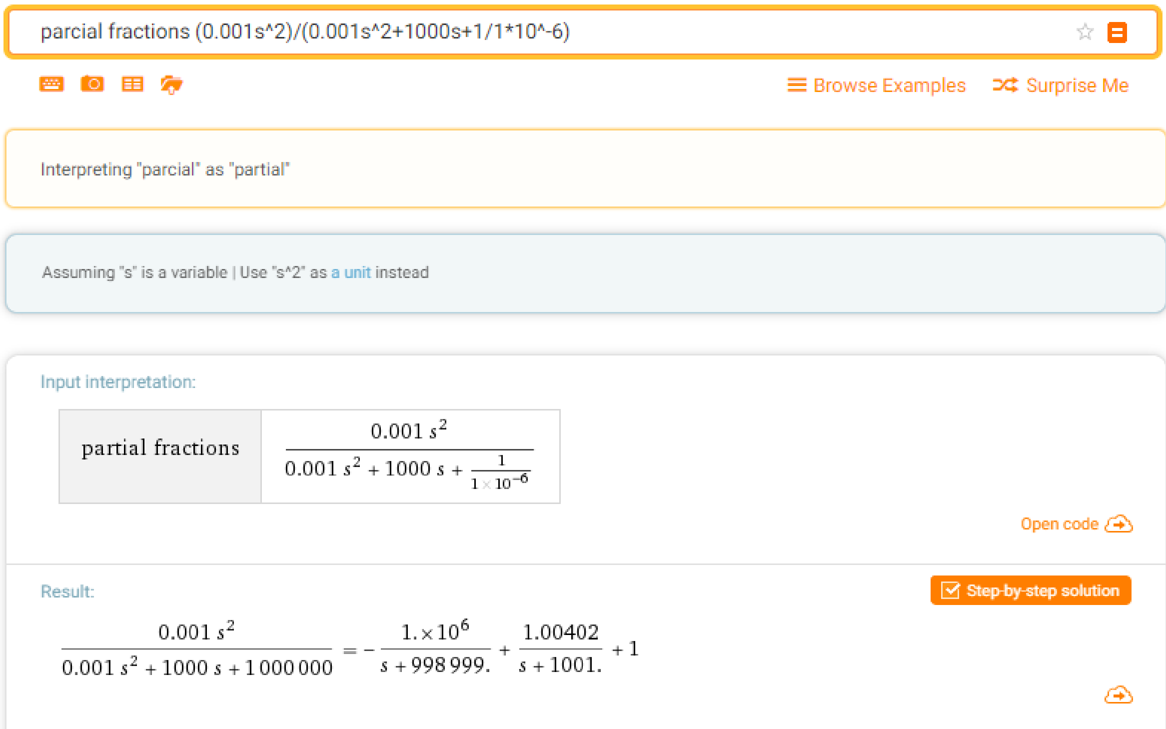
Aplicamos fracciones parciales donde valores a L, R y C, para esto también utilizamos la aplicación Wolfram Alpha.

L= 1mH

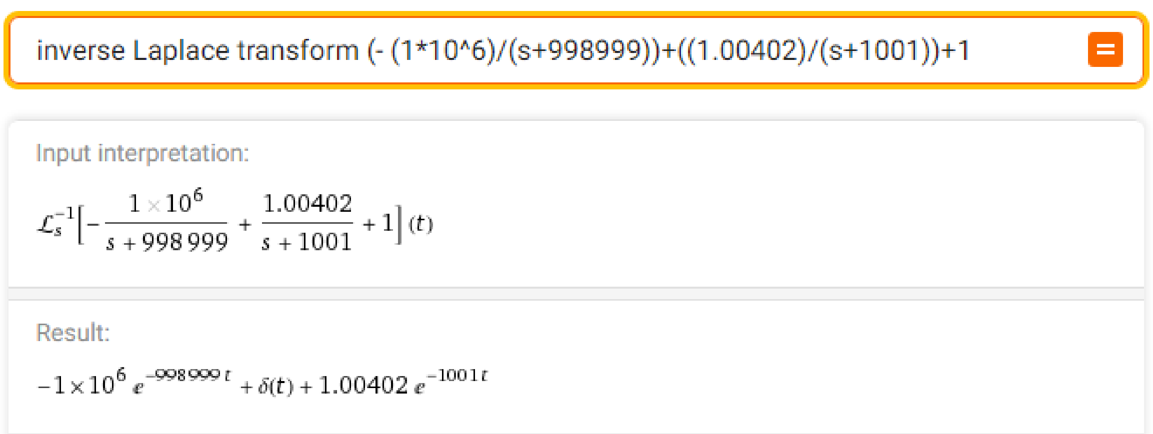
R=1kΩ

C=1µF

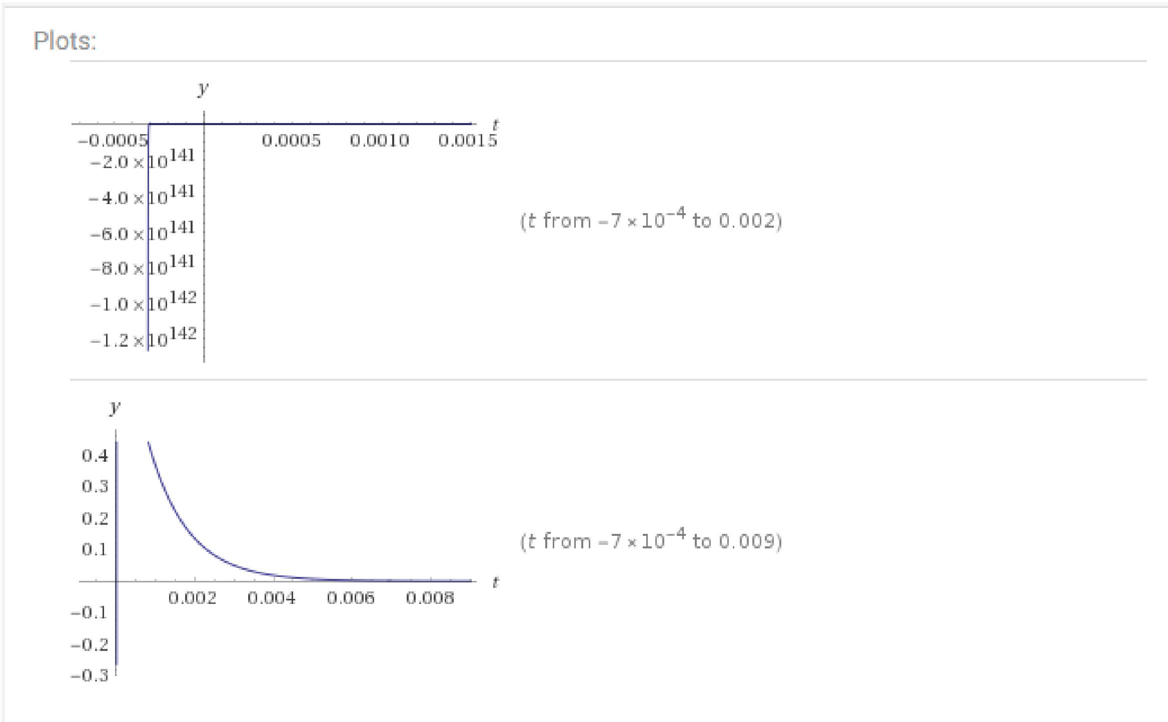
Aplicando fracciones parciales obtenemos que:



Ahora aplicamos la transformada inversa de Laplace a los términos resultantes de las fracciones parciales:



Obteniendo las gráficas para la respuesta de una señal de impulso ante la función de transferencia de la siguiente forma.



2) Respuesta ante un escalón unitario.

$$V_{out}(S) = \frac{L * S^2}{L * S^2 + R * S + \frac{1}{C}} * \frac{1}{S}$$

$$= V_{out}(S) = \frac{L * S}{L * S^2 + R * S + \frac{1}{C}}$$

Aplicando fracciones parciales obtenemos que:

partial fractions (0.001s)/(0.001s^2+1000s+1000000)

Input:

$$\text{partial fractions}\quad \frac{0.001\, s}{0.001\, s^2 + 1000\, s + 1\,000\,000}$$

Result:

Step-by-step solution

$$\frac{0.001\, s}{0.001\, s^2 + 1000\, s + 1\,000\,000} = \frac{1.001}{s + 998\,999.} - \frac{0.00100301}{s + 1001.}$$

Ahora aplicamos la transformada inversa de Laplace a los términos resultantes de las fracciones parciales:

inverse laplace transform (0.001s^2)/(0.001s^2+1000s+1000000)*1/s

Browse Examples Surprise Me

Assuming "s" is a variable | Use "s^2" as a unit instead

Input:

$$\mathcal{L}_s^{-1}\left[\frac{0.001\, s^2}{0.001\, s^2 + 1000\, s + 1\,000\,000} \times \frac{1}{s}\right](t)$$

Open code

$\mathcal{L}_s^{-1}[f(s)](t)$ is the inverse Laplace transform of $f(s)$ with real variable t

Result:

$$0.001\left(1001.\, e^{-998999.\, t} - 1.00301\, e^{-1001.\, t}\right)$$

Obteniendo las gráficas para la respuesta de una señal de escalón unitario ante la función de transferencia de la siguiente forma.

3) Respuesta ante una rampa.

$$V_{out}(S) = \frac{L * S^2}{L * S^2 + R * S + \frac{1}{C}} * \frac{1}{S^2}$$

$$= V_{out}(S) = \frac{L}{L * S^2 + R * S + \frac{1}{C}}$$

Aplicando fracciones parciales obtenemos que:

partial fractions (0.001)/(0.001s^2+1000s+1000000)

Input:

partial fractions	$\dfrac{0.001}{0.001\, s^2 + 1000\, s + 1\,000\,000}$

Result:

Step-by-step solution

$$\frac{0.001}{0.001\, s^2 + 1000\, s + 1\,000\,000} = \frac{1.00201 \times 10^{-6}}{s + 1001.} - \frac{1.00201 \times 10^{-6}}{s + 998\,999.}$$

Ahora aplicamos la transformada inversa de Laplace a los términos resultantes de las fracciones parciales:

inverse Laplace transform (1.00201*10^-6)/(s+1001)-(1.00201*10^-6)/(s+99899

Input interpretation:

$$\mathcal{L}_s^{-1}\left[\frac{1.00201 \times 10^{-6}}{s + 1001} - \frac{1.00201 \times 10^{-6}}{s + 998\,999}\right](t)$$

Result:

$$1.00201 \times 10^{-6}\, e^{-1001\, t} - 1.00201 \times 10^{-6}\, e^{-998\,999\, t}$$

Obteniendo las gráficas para la respuesta de una señal de escalón unitario ante la función de transferencia de la siguiente forma.