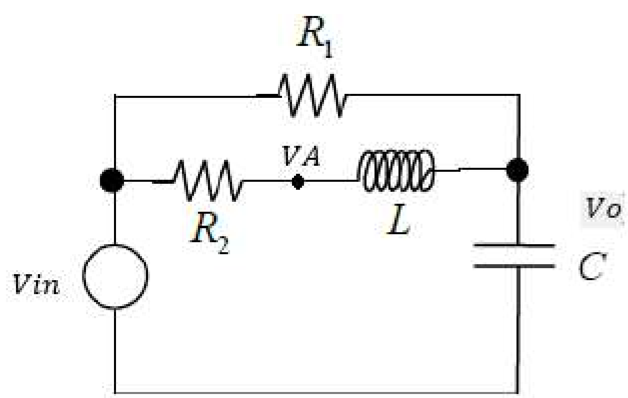
Institución Universitaria Antonio José Camacho

SISTEMAS DINÁMICOS

TALLER 2 – SISTEMAS ELÉCTRICOS.

Integrantes: Maydee Pérez, Cristian Daza, Edward Benachi, Oscar Arcos, Cristhian Torres.

1. Realizar el modelamiento matemático del circuito presentado a continuación, cuya señal de salida es la tensión del condensador.



LCK (A) = $iR_2 = iL$

$$\frac{Vin - VA}{R_2} = \frac{1}{L}\int_0^T (VA - Vo)dt$$

En Laplace es:

$$\frac{Vin_{(s)} - VA_{(s)}}{R_2} = \frac{1}{LS} * (VA_{(s)} - Vo_{(s)}) \rightarrow \frac{Vin_{(s)} - VA_{(s)}}{R_2} = \frac{VA_{(s)} - Vo_{(s)}}{LS}$$

$$Vin_{(s)} = \frac{R_2(VA_{(s)} - Vo_{(s)})}{LS} + VA_{(s)} \rightarrow \frac{R_2VA_{(s)} + LSVA_{(s)}}{LS} - \frac{R_2Vo_{(s)}}{LS} \rightarrow \frac{VA_{(s)}(LS + R_2)}{LS} - \frac{R_2Vo_{(s)}}{LS}$$

$$(-1) - \frac{VA_{(s)}(LS + R_2)}{LS} = -Vin_{(s)} - \frac{R_2Vo_{(s)}}{LS}(-1) \rightarrow VA_{(s)} = \frac{LSVin_{(s)}}{(LS + R_2)} + \frac{LSR_2Vo_{(s)}}{LS(LS + R_2)}$$

$$VA_{(s)} = \frac{LSVin_{(s)} + R_2Vo_{(s)}}{(LS + R_2)}$$

LCK (B) = $iR_1 = ic - iL$

$$\frac{Vin - Vo}{R_1} = Cd\frac{Vo}{dt} - \frac{1}{L}\int_0^T (VA - Vo)dt$$

En Laplace es:

$$\frac{Vin_{(s)} - Vo_{(s)}}{R_1} = CSVo_{(s)} - \frac{1}{LS} * \left(VA_{(s)} - Vo_{(s)}\right) \rightarrow \frac{Vin_{(s)} - Vo_{(s)}}{R_1} = CSVo_{(s)} - \frac{VA_{(s)} - Vo_{(s)}}{LS}$$

$$Vin_{(s)} = CSVo_{(s)}R_1 - \frac{R_1VA_{(s)} + R_1Vo_{(s)}}{LS} + Vo_{(s)}$$

$$Vin_{(s)} = -\frac{R_1VA_{(s)} + R_1Vo_{(s)}}{LS} + Vo_{(s)} + CSVo_{(s)}R_1$$

$$Vin_{(s)} = -\frac{R_1VA_{(s)}}{LS} + \frac{R_1Vo_{(s)}}{LS} + Vo_{(s)} + CSVo_{(s)}R_1$$

Se reemplaza VA(s)

$$Vin_{(s)} = -\frac{R_1}{LS}\left[\frac{LSVin_{(s)}+R_2Vo_{(s)}}{(LS + R_2)}\right] + Vo_{(s)}\left[\frac{R_1}{LS} + CSR_1 + 1\right]$$

$$Vin_{(s)} = -\frac{\cancel{LS}Vin_{(s)}R_1}{\cancel{LS}(LS + R_2)} - \frac{Vo_{(s)}R_1R_2}{LS(LS + R_2)} + Vo_{(s)}\left[\frac{LS^2CR_1 + R_1 + LS}{LS}\right]$$

$$Vin_{(s)} + \frac{Vin_{(s)}R_1}{(LS + R_2)} = Vo_{(s)}\left[\frac{LS^2CR_1 + R_1 + LS}{LS}\right] - \frac{Vo_{(s)}R_1R_2}{LS(LS + R_2)}$$

$$Vin_{(s)}\left(1 + \frac{R_1}{(LS + R_2)}\right) = Vo_{(s)}\left[\frac{LS^2CR_1 + R_1 + LS}{LS} - \frac{R_1R_2}{LS(LS + R_2)}\right]$$

$$Vin_{(s)}\left(1 + \frac{R_1}{(LS + R_2)}\right) = Vo_{(s)}\left[\frac{\cancel{LS}(LS + R_2)(LS^2CR_1 + R_1 + LS) - \cancel{LS}(R_1R_2)}{L^{\cancel{2}}S^{\cancel{2}}(LS + R_2)}\right]$$

$$Vin_{(s)}\left(\frac{LS + R_2 + R_1}{LS + R_2}\right) = Vo_{(s)}\left[\frac{L^2S^3CR_1 + LSR_1 + L^2S^2 + LS^2CR_1R_2 + \cancel{R_1R_2} + LSR_2 - \cancel{R_1R_2}}{LS(LS + R_2)}\right]$$

$$Vin_{(s)}\left(\frac{LS + R_2 + R_1}{LS + R_2}\right) = Vo_{(s)}\left[\frac{\cancel{LS}(LS^2CR_1 + R_1 + LS + SCR_1R_2 + R_2)}{\cancel{LS}(LS + R_2)}\right]$$

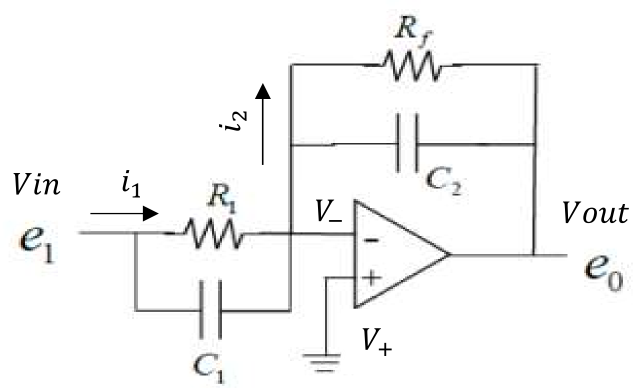
$$\frac{Vin_{(s)}}{Vo_{(s)}} = \frac{\dfrac{LS^2CR_1 + R_1 + LS + SCR_1R_2 + R_2}{\cancel{LS + R_2}}}{\dfrac{LS + R_2 + R_1}{\cancel{LS + R_2}}}$$

$$\frac{Vin_{(s)}}{Vo_{(s)}} = \frac{LS^2CR_1 + R_1 + LS + SCR_1R_2 + R_2}{LS + R_2 + R_1}$$

Solución:

$$\boxed{\frac{Vo_{(s)}}{Vin_{(s)}} = \frac{LS + R_2 + R_1}{LS^2CR_1 + LS + SCR_1R_2 + R_1 + R_2}}$$

3. Determine la función de transferencia del sistema eléctrico, la señal de salida es $Eo(s)$



Sea $V_+ = V_- \; y \; V_+ = 0$

Sea $i_1 = i_2$

$$i_1 = \frac{Vin - V_-}{R1} + C1d\frac{(Vin - V_-)}{dt}$$

$$i_2 = \frac{V_- - Vout}{Rf} + C2d\frac{(V_- - Vout)}{dt}$$

Ahora igualo $i_1 = i_2$

$$\frac{Vin - V_-}{R1} + C1d\frac{(Vin - V_-)}{dt} = \frac{V_- - Vout}{Rf} + C2d\frac{(V_- - Vout)}{dt}$$

Se sabe que $V_- = V_+ = 0$

$$\frac{Vin}{R1} + C1d\frac{Vin}{dt} = \frac{-Vout}{Rf} - C2d\frac{Vout}{dt}$$

Transformar a Laplace

$$\frac{Vin(s)}{R1} + C1(s)Vin(s) = \frac{-Vout(s)}{Rf} - C2Vout(s)$$

Factor común en ambas partes

$$\mathrm{Vin(s)} * \left(\frac{1}{R1} + C1(s)\right) = Vout(s) * \left(-\frac{1}{Rf} - C2(s)\right)$$

$$\frac{Vout(s)}{Vin(s)} = \frac{\left(\frac{1}{R1} + C1(s)\right)}{\left(-\frac{1}{Rf} - C2(s)\right)} = \frac{\frac{1 + R1C1(s)}{R1}}{\frac{-1 - RfC2(s)}{Rf}} = \frac{Rf[1 + R1C1(s)]}{R1[-1 - R2C2(s)]}$$

Solución:

$$\boxed{\frac{Vout(s)}{Vin(s)} = \frac{Rf[1 + R1C1(s)]}{-R1[1 + R2C2(s)]}}$$