

Índice general

1. Introducción	1
2. Metodología	2
2.1. Parte 1	2
2.1.1. Cálculos	2
2.2. Parte 2	4
2.3. Parte 3	6
3. Resultados y discusiones	9
4. Conclusiones	10
5. Referencias	11



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MORELIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Control 1

Práctica 2

Encontrar por Inspección los Polos y Ceros

Profesor: Gerardo Marx Chávez Campos

Alumnos :
Carlos Ivan Ramírez Arguello
Edrei Martinez Lopez

MORELIA, MICHOACÁN

Fecha de Entrega:
01/diciembre/2017

Capítulo 1

Introducción

FUNCIONES DE TRANSFERENCIA

Una de las herramientas más importantes de la representación entrada-salida es la función de transferencia. La idea de emplear funciones de transferencia para representar sistemas físicos es una consecuencia natural del uso de la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales lineales. Resulta razonable que estos métodos tengan un gran valor en la representación de sistemas, ya que han resultado sumamente exitosos en la simplificación y sistematización del problema que se presenta para obtener la respuesta en el tiempo de un sistema.

La configuración general de un sistema de control en lazo cerrado, el cual está formado por dos elementos básicos: la planta y el controlador. La planta comprende la parte inalterable del sistema. Para obtener un desempeño adecuado del sistema global, el diseñador añade el controlador. Para comprender cómo se emplean las funciones de transferencia en la representación de la planta, supóngase que si se tiene una planta general de n -ésimo orden, con una entrada de control $u(t)$ y una salida $y(t)$.

Esta ecuación diferencial proporciona una descripción completa de la planta, en el sentido de que se puede determinar la salida cualesquiera que sean las condiciones iniciales y la entrada. En realidad, la ecuación diferencial, ya es un modelo matemático que sólo se aproxima al comportamiento de la planta física. No obstante, este modelo es poco manejable y por ende, rara vez se le emplea de esta forma. El conjunto de ecuaciones diferenciales que describen las leyes físicas que determinan el comportamiento de los componentes individuales de la planta es el punto de partida básica. [1]

Capítulo 2

Metodología

Se realizan los cálculos por inspección y algebraico partiendo de una función de transferencia del circuito para poder realizar un buen análisis como se muestra en los siguientes cálculos así encontrar cuales son los dispositivos que pueden llevar a el circuito a tener un mal funcionamiento ó inestabilidad o estabilidad.

2.1. Parte 1

2.1.1. Cálculos

Algebraico

$$R_{eq} = (R_2 + SL) \parallel R_3 = \frac{R_2 + SL}{R_2 + SL + R_3}$$

$$\frac{R_2 R_3 + R_3 SL}{R_2 + SL + R_3}$$

$$V_{out} = V_{in} \frac{\frac{R_2 R_3 + R_3 SL}{R_2 + SL + R_3}}{R_1 + \frac{R_2 R_3 + R_3 SL}{R_2 + SL + R_3}}$$

$$\frac{V_{out}}{v_{in}} = \frac{\frac{R_2 R_3 + R_3 SL}{R_2 + SL + R_3}}{\frac{R_1(R_2 + SL + R_3) + R_2 R_3 + R_3 SL}{R_2 + SL + R_3}}$$

$$\frac{V_{out}}{v_{in}} = \frac{R_2 R_3 + R_3 SL}{R_1(R_2 + SL + R_3) + R_2 R_3 + R_3 SL}$$

$$\frac{V_{out}}{v_{in}} = \frac{R_2 R_3 + R_3 SL}{R_1 R_2 + R_1 SL + R_1 R_3 + R_2 R_3 + R_3 SL}$$

$$\frac{V_{out}}{v_{in}} = \frac{R_3(R_2 + SL)}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3 + R_1 SL + R_3}$$

$$\frac{V_{out}}{v_{in}} = \frac{R_3 SL + R_3 R_2}{(R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) + R_1 SL + R_3 SL}$$

$$\begin{aligned}\frac{V_{out}}{v_{in}} &= \frac{R_2 R_3 (\frac{SL}{R_2} + 1)}{R_1(R_2 + R_3) + R_2 R_3 (1 + \frac{SL(R_1 + R_3)}{R_1(R_2 R_3) + R_2 R_1})} \\ \frac{V_{out}}{v_{in}} &= (\frac{R_2 \parallel R_3}{R_1 + R_2 \parallel R_3}) (\frac{\frac{SL}{R_2} + 1}{1 + \frac{SL(R_1 + R_3)}{R_1 R_2 + R_3 + R_1 + R_2 R_3}}) \\ \frac{V_{out}}{v_{in}} &= (\frac{R_2 \parallel R_3}{R_1 + R_2 \parallel R_3}) (\frac{\frac{SL}{R_2} + 1}{1 + \frac{SL(R_1 + R_3)}{R_1 R_3 + R_2(R_1 + R_3)}}) \\ \frac{V_{out}}{v_{in}} &= (\frac{R_2 \parallel R_3}{R_1 + R_2 \parallel R_3}) (\frac{\frac{SL}{R_2} + 1}{1 + \frac{SL(R_1 + R_3)}{(R_1 + R_3)(\frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} + R_2)}}) \\ \frac{V_{out}}{v_{in}} &= (\frac{R_2 \parallel R_3}{R_1 + R_2 \parallel R_3}) (\frac{\frac{SL}{R_2} + 1}{1 + \frac{SL}{R_1 \parallel R_3 + R_2}})\end{aligned}$$

Inspección

1.-Forma de la función de transferencia

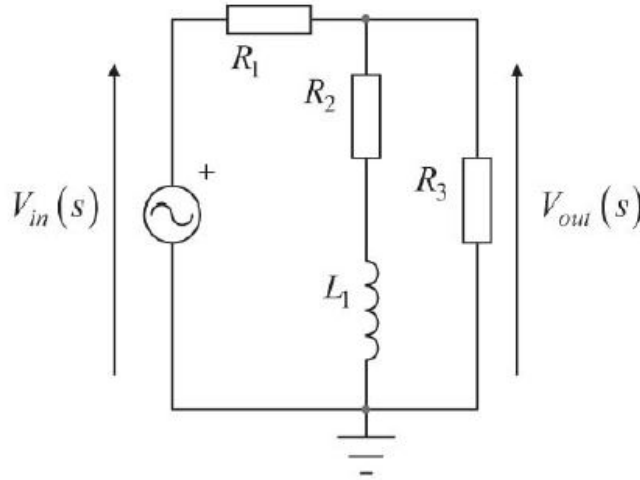


Figura 2.1: Circuito abierto en la rama que afecta para sacar los polos.

$$V_{out} = V_{in} (\frac{R_2 \parallel R_3}{R_2 \parallel R_3 + R_1}) \quad (2.1)$$

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = (\frac{R_2 \parallel R_3}{R_2 \parallel R_3 + R_1}) = H(s)$$

2.- Zero = cero la rama que afecta el circuito.

$$R_2 + SL = 0$$

$$\frac{R_2}{R_2} + \frac{SL}{R_2} = \frac{1}{R_2}$$

$$1 + \frac{SL}{R_2} = 0$$

$$1 + \frac{S}{W_{Z1}} = 0$$

$$W_{Z1} = \frac{R_2}{L}$$

$$1 + \frac{SL}{R_2} = 1 + \frac{S}{W_{Z1}}$$

$$\frac{SL}{R_2} = \frac{S}{W_{Z1}} \rightarrow W_{Z1} = \frac{SR_2}{SL} = \frac{R_2}{L}$$

3.- En el siguiente paso sacaremos los polos para los estados de nuestro circuito.

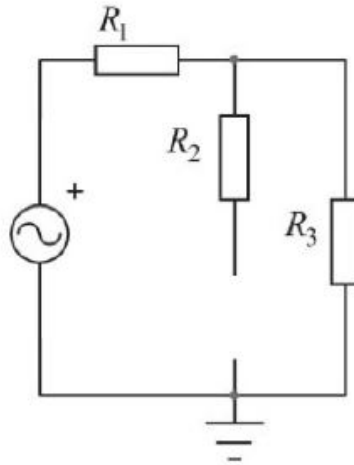


Figura 2.2: Circuito abierto en la rama que afecta para sacar los polos.

$$R_{eq} = R_2 + R_1 \parallel R_3$$

$$\tau = \frac{L}{R_{eq}} \rightarrow W_{P1} = \frac{L}{R_{eq}} = W_{P1} = \frac{L}{R_2 + R_1 \parallel R_3}$$

$$W_{P2} = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{\frac{L}{R_{eq}}} = \frac{R_2 + R_1 \parallel R_3}{L}$$

2.2. Parte 2

```

1  Vin 1 0 AC 5
2  R1 1 2 1k
3  R2 2 3 330
4  R3 2 0 2.20k
5  L1 3 0 2.7mH
6  .ac dec 10 10H 100k
7  .end

```

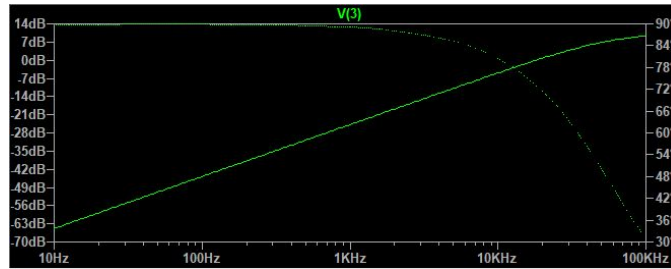


Figura 2.3: Respuesta del circuito como filtro pasa altas.

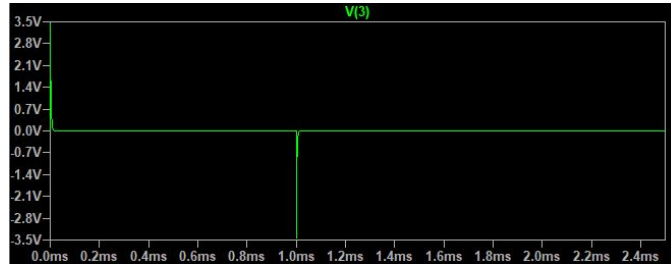


Figura 2.4: Transitorio.

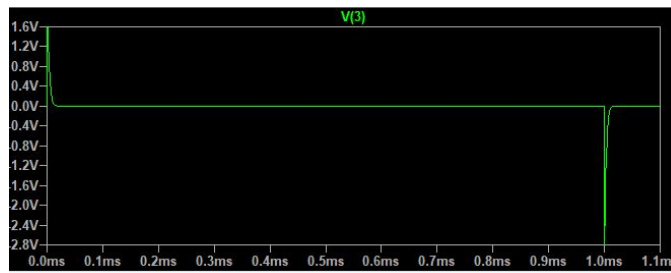


Figura 2.5: Transitorio del circuito con funci3n impulso.

```

1  Vin  1  0    pulse(0v,5v,0s,1ns,1ns,1ms,2ms,3ms,4ms,5ms)
2  R1  1  2    1k
3  R2  2  3    330
4  R3  2  0    2.2k
5  L1  3  0    2.7mH
6  .tran      100us    2.5ms
7  .end

```

Silab:

```

1  s = %
2  poly (0 , 's')
3  wz1=122222.2222;
4  wp1=0.000002653;
5  wp2=376851.8519;
6  simpleSys=syslin('c', wz1/((s/wp1)+(s/wp2))) //funcio de
   transferencia
7  t=0:0.0001:100000;
8  y=csim('step', t, simpleSys)//funcion escalon step
9  plot(t,y)
10 xlabel('frecuencia (Hz)')
11 ylabel('decibels (dB)')

```

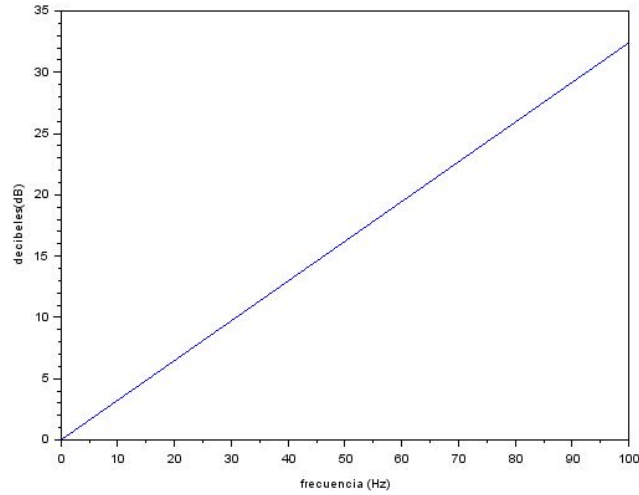


Figura 2.6: Ecuacion en Silab.

2.3. Parte 3

Barrido de dato en frecuencia:

Se hace un barrido en frecuencia en el cual nos muestra el funcionamiento del dispositivo el cual nos arroja como resultado el análisis espectral nos hace ver que el circuito tiene frecuencias de corte por que se ingresa una señal la cual tiene un ancho de banda de trabajo así como a mayoría de los componentes de silicio tienen problemas con la frecuencia hay puntos en bajas frecuencias en las que atenúan y al aumentar la frecuencia sube la amplitud pero al ir aumentando sigue pasando este mismo funcionamiento en la salida atenúa a alguna frecuencia y sufre un aumento de amplitud el cual esta registrado en la siguiente tabla.

Comportamiento gráficamente de los valores medidos del circuito en la practica son los siguiente:

se calculo τ :

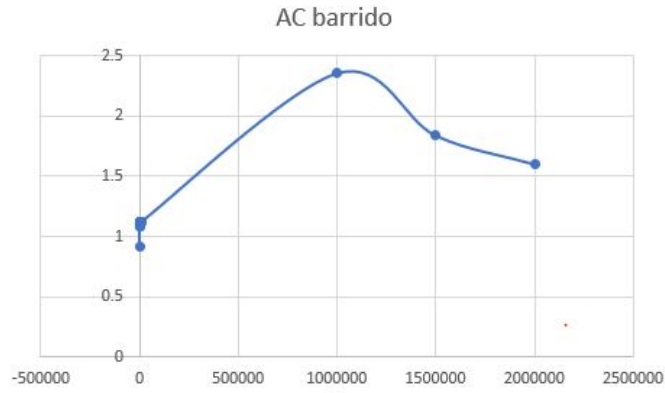


Figura 2.7: gráfica de barrido.

$$\tau = \frac{L}{R} = L/R_{eq} = \frac{L}{R_2 + R_1 \parallel R_3} \quad (2.2)$$

Voltaje	Frecuencia
0.92	10
1.08	20
1.08	30
1.08	40
1.12	50
1.12	60
1.12	70
1.12	80
1.12	90
1.12	1000
1.12	2000
1.12	3000
1.12	4000
1.12	5000
1.12	6000
1.12	7000
1.12	8000
1.12	9000
2.36	1000000
1.84	1500000
1.6	2000000

Cuadro 2.1: Tabla de barrido en frecuencia con el generador de funciones.

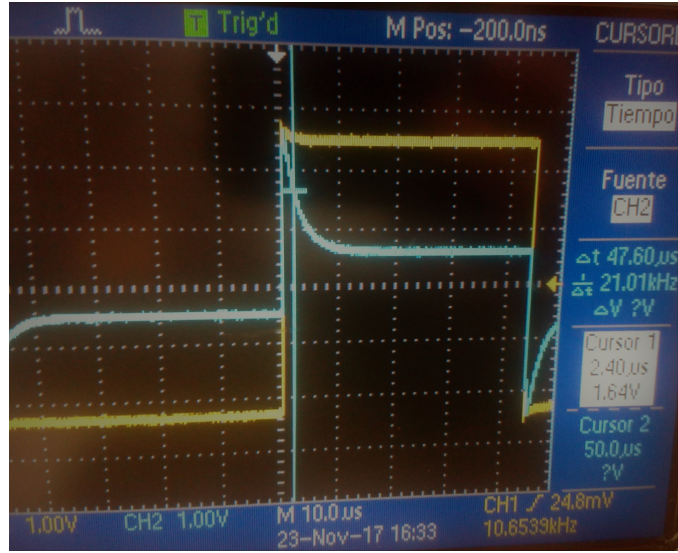


Figura 2.8: Obtención de τ .

$$\tau = \frac{2,7mH}{330\Omega + 1k\Omega \parallel 2,20k\Omega} = 2,65\mu s \quad (2.3)$$

Capítulo 3

Resultados y discusiones

En los resultados de la practica en laboratorio se hiso la medición de al tao en el osciloscopio se toma en cuenta el 65 del voltaje del transitorio en el cual nos da un valor de 2.40 microsegundos en la parte práctica lo cual nos hace llegar a una conclusión en la cual nos demuestra que el comportamiento de los circuitos reales difiere un poco de los circuitos en la parte teórica por lo cual se tiene que hacer un análisis más completo de este mismo por eso se llega a una respuesta cercana pero no asertiva al valor teórico en el cual en una industria se debe de llegar a una precisión muy fina la cual es tomada en cuenta y tener un error mínimo establecido por los usuarios o las normas.

Capítulo 4

Conclusiones

Carlos Ivan Ramirez Arguello

La practica se convirti6 en una de las mejores herramientas de simulaci6n de un sistema de primer orden donde se pone sobre la mesa una gran cantidad de herramientas con las cuales se puede realizar un sistema automatizado con una mayor presisi6n para un dise1o apto y funcional analizando los transitorios que son los picos de voltaje en una se1al en un cambio de 0 a 1 en el cual nos activa un dispositivo mandando una informaci6n,por lo cual se realiza esta prueba para tener en cuenta los transitorios para poder disminuir ese cambio abrupto y con una amplitud de mas y evitar da1os a otros dispositivos ,encontrando cuales son sus frecuencias tambi6n de corte 6 ancho de trabajo para manejar nuestros dispositivos en ese rango y tener una mayor eficiencia en el mismo,para eso se realizo un barrido en frecuencia para tener esa respuesta y encontrar nuestro ancho de trabajo con mejor eficiencia y encontrar nuestro punto correcto de estabilidad.

Edrei Martinez Lopez

Para esta pr1ctica vimos el comportamiento de un circuito sacando su funci6n de transferencia ya que sabemos que es un modelo matem1tico que a trav6s de un cociente relaciona la respuesta de un sistema con una se1al de entrada, sacamos su FT por dos m6todos distintos el primero que fue por inspecci6n y por el m6todo algebraico dicha funci6n la implementamos en scilab o matlab para ver su respuesta. Al tener dicha respuesta la tuvimos que verificar en LTI Spice para ver dicha respuesta en el tiempo para dicho programa nos toco investigar de su lenguaje de programaci6n, ya teniendo la simulaci6n implementamos nuestro circuito en f6sico haciendo un barrido de frecuencia para poder graficar la se1al teniendo ya dicha gr1fica comprobamos las dos gr1ficas de Space y la graficada en Excel, en la de Excel vimos que var6a por que los componentes sus valores no son los reales y en los de la simulaci6n si pero las dos son similares.

Capítulo 5

Referencias

[1].- <ftp://www.ece.buap.mx/pub/JCid/Apuntes20de20Control20I/6-Capitulo20220Control20I.pdf>