

# Circuitos Electricos II

Roberto Sanchez Figueroa

brrsanchezfi@unal.edu.co

## Soluciones propuestas para los ejercicios del taller 9

### Table of Contents

Circuitos Electricos II.....	1
Soluciones propuestas para los ejercicios del taller 9.....	1
Problema 1 .....	1
Manera 1.....	1
Manera 2.....	2
Problema 2.....	4
Metodo 1.....	5
Metodo 2.....	7
Problema 3.....	7

### Problema 1

#### Problema 1

Hallar los parámetros  $t(s)$  para la red mostrada.

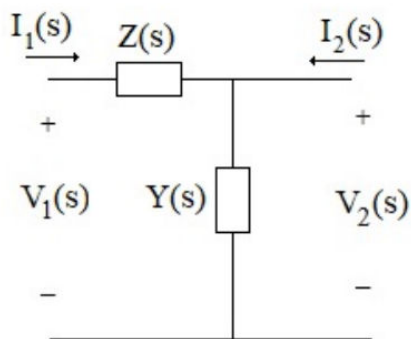


Figure: Red de dos puertos con impedancia  $Z(s)$  y admitancia  $Y(s)$ .

#### Manera 1

apartir de la matriz de impedancia hallar la matriz de transmision T

$$Z_{11} = Z(s) + \frac{1}{(Y(s))}$$

$$Z_{21} = \frac{1}{Y(s)}$$

$$Z_{22} = \frac{1}{Y(s)}$$

$$Z_{12} = \frac{1}{Y(s)}$$

	$\frac{Z_{11}}{Z_{21}}$	$\frac{\Delta Z}{Z_{21}}$
$T$	$\frac{1}{Z_{21}}$	$\frac{Z_{22}}{Z_{21}}$

```
syms Y Z
```

```
%matriz de impedancia
```

```
z = [(Z+(1/Y)) 1/Y;  
     1/Y 1/Y]
```

```
z =
```

$$\begin{pmatrix} Z + \frac{1}{Y} & \frac{1}{Y} \\ \frac{1}{Y} & \frac{1}{Y} \end{pmatrix}$$

```
%calculamos el determinante
```

```
det_z = det(z);
```

```
%calculo de t_s apartir de los valores de la  
%matriz de impedancia
```

```
t_s = simplify([z(1,1)/z(1,2) det_z/z(2,1);  
               1/z(2,1) z(2,2)/z(2,1)])
```

```
t_s =
```

$$\begin{pmatrix} YZ + 1 & Z \\ Y & 1 \end{pmatrix}$$

## Manera 2

Usar la manera convencional

$$\mathbf{A} = \left. \frac{\mathbf{V}_1}{\mathbf{V}_2} \right|_{\mathbf{I}_2=0}, \quad \mathbf{B} = - \left. \frac{\mathbf{V}_1}{\mathbf{I}_2} \right|_{\mathbf{V}_2=0}$$

$$\mathbf{C} = \left. \frac{\mathbf{I}_1}{\mathbf{V}_2} \right|_{\mathbf{I}_2=0}, \quad \mathbf{D} = - \left. \frac{\mathbf{I}_1}{\mathbf{I}_2} \right|_{\mathbf{V}_2=0}$$

**A** = Relación de tensión en circuito abierto

**B** = Impedancia negativa de transferencia en cortocircuito

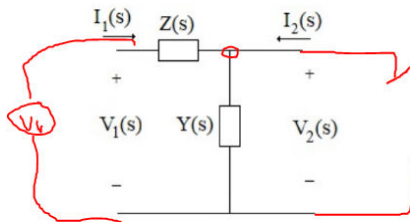
**C** = Admitancia de transferencia en circuito abierto

**D** = Relación negativa de corrientes en cortocircuito

### **A = Relacion de tension en circuito abiero**

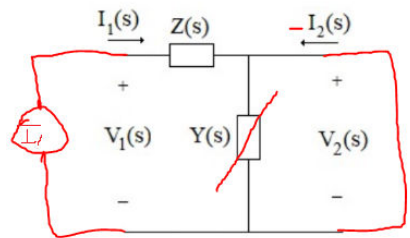
Divisor de tension

$$A = \frac{\frac{1}{Y(s)}}{\frac{1}{Y(s)} + Z(s)}$$

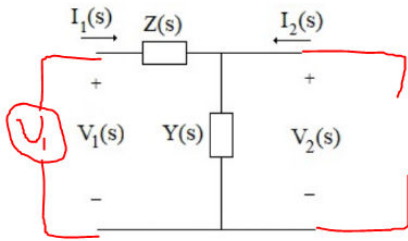


### **B = Impedancia negativa de transferencia en cortocircuito**

$$B = - \frac{V_1}{I_2} = - \frac{I_1(Z(s))}{I_2} \quad I_1 = -I_2$$

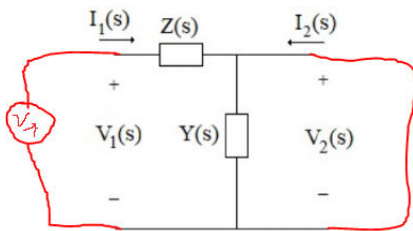


### **C = Admitancia de transferencia en circuito abierto**



$$C = \frac{I_1}{V_2} = \frac{\frac{V_1}{Z(s) + \frac{1}{Y(s)}}}{\frac{1}{Y(s)}} = Y(s)$$

**D = Relacion negativa de corrientes en cortocircuito**



$$D = -\frac{I_1}{I_2} = -\frac{V_1 Z(s)}{-V_1 Z(s)} = 1$$

$$T = \begin{pmatrix} YZ + 1 & Z \\ Y & 1 \end{pmatrix}$$

## Problema 2

## Problema 2

Hallar los parámetros  $t(s)$  para la red mostrada, utilizar la fórmula del problema anterior para las tres etapas.

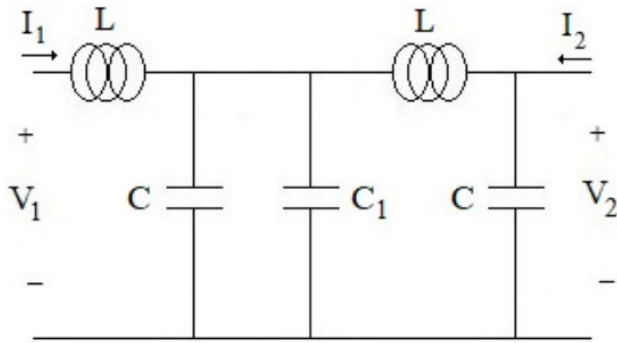


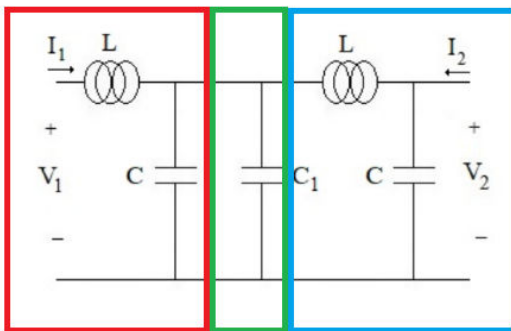
Figure: Redes en cascada.

### Metodo 1

Acople en cascada apartir de la solucion del primer punto

$$\begin{aligned} c &= 2; \\ c_1 &= 3; \\ l &= 2; \end{aligned}$$

$$t(s) = \begin{bmatrix} 1 + Z(s)Y(s) & Z(s) \\ Y(s) & 1 \end{bmatrix}$$



$$T_{\text{Rojo}} = \begin{pmatrix} LCs^2 + 1 & Ls \\ Cs & 1 \end{pmatrix}$$

$$Z_{\text{verde}} = \begin{pmatrix} \frac{1}{Cs} & \frac{1}{Cs} \\ \frac{1}{Cs} & \frac{1}{Cs} \end{pmatrix} \Rightarrow T_{\text{verde}} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ Cs & 1 \end{pmatrix}$$

$T$	$\frac{Z_{11}}{Z_{21}}$	$\frac{\Delta Z}{Z_{21}}$
	$\frac{1}{Z_{21}}$	$\frac{Z_{22}}{Z_{21}}$

$$T_{\text{Azul}} = \begin{pmatrix} LCs^2 + 1 & Ls \\ Cs & 1 \end{pmatrix}$$

```
syms C L C_1 s
```

```
t_rojo = [(L*C*s^2)+1 L*s;
          C*s 1]
```

```
t_rojo =
( C L s^2 + 1  L s
 C s          1 )
```

```
t_verde = [1 0;
           (C_1*s) 1]
```

```
t_verde =
( 1  0
 C_1 s 1 )
```

```
t_azul = [(L*C*s^2)+1 L*s;
          C*s 1]
```

```
t_azul =
( C L s^2 + 1  L s
 C s          1 )
```

```
t_total = simplify(t_rojo * t_verde * t_azul)
```

```
t_total =
( (sigma_1 + 1) (sigma_1 + C_1 L s^2 + 1) + sigma_1 L s (sigma_1 + C_1 L s^2 + 2)
  (sigma_1 + 1) (C s + C_1 s) + C s L s (C s + C_1 s) + 1 )
```

where

$$\sigma_1 = C L s^2$$

```
t_total = simplify(subs(t_total,[C_1 C L],[c_1 c l]))
```

```
t_total =
( 40 s^4 + 18 s^2 + 1  20 s^3 + 4 s
  s (20 s^2 + 7)      10 s^2 + 1 )
```

## Metodo 2

Apartir de la matriz impedancia del sistema hallar los parametros

```
% syms V_1 V_2 I_1 I_2 L C C_1 s
%
% Z_11 = L + paralelo(1/((C+C_1)*s), L*s + 1/(C*s))
% Z_21 = (L*s + (1/((C+C_1)*s)))/(1/((C+C_1)*s)+(L*s+(1/(C*s))))*(1/(C*s))
```

## Problema 3

Simular en LTspice el circuito mostrado cuando se conecta una resistencia de carga al puerto dos,  $R_L = 10\Omega$ . Dibujar las corrientes  $i_1(t)$ ,  $i_2(t)$  para un voltaje de entrada  $v_1(t)$  escalón unitario.

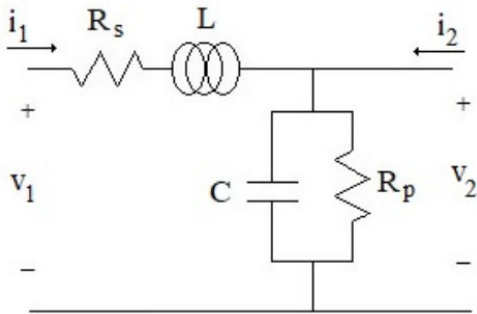
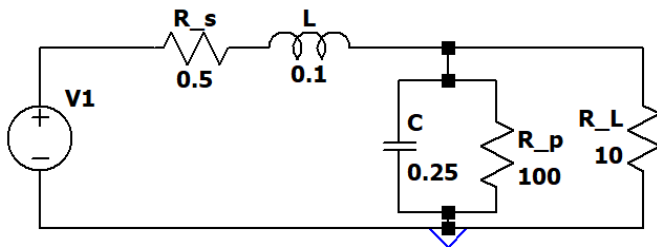
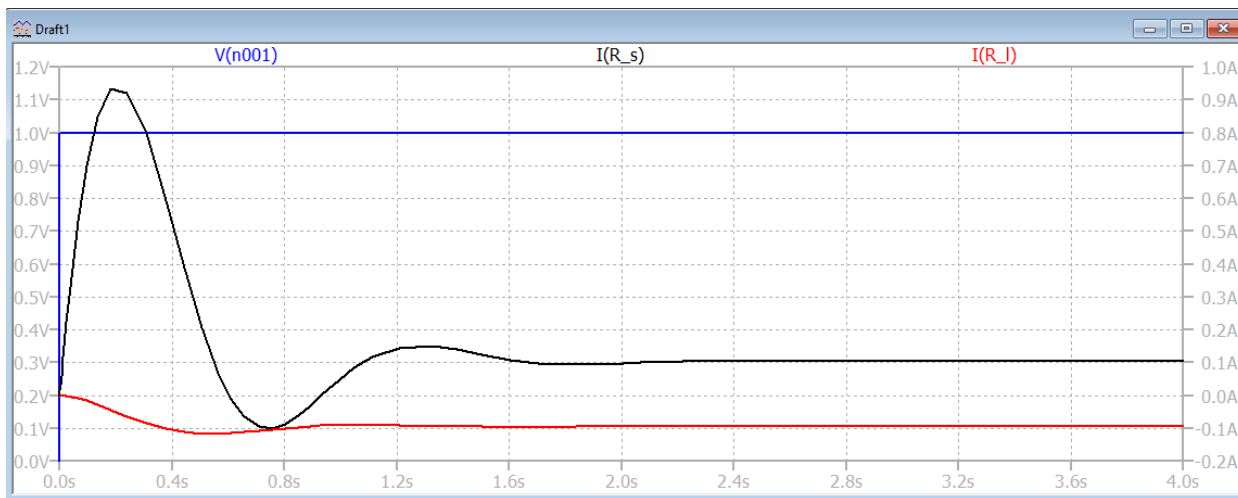


Figure: Red de dos puertos,  $R_s = 0.5\Omega$ ,  $R_p = 100\Omega$ ,  $L = 0.1H$ ,  $C = 0.25F$ .



```
.tran 0 4 0 100000
PULSE(0 1 0 0.00001 0.00001 10)
```



```
function x = paralelo(n1,n2)
    x = (n1*n2)/(n1+n2);
end
```