14.7 (a) Using the proportionality analysis procedure, find a relationship between $v_o(t)$ and $v_i(t)$ in the circuit of Figure P14.7. (b) Find $v_o(t)$ if $v_i(t) = 2e^{-t}\cos 2t$ V.

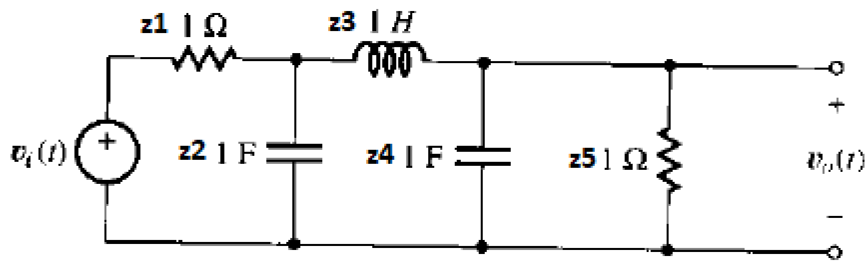

Figure P14.7

primero expresamos los elementos en terminos de s

```
clc, clear, close all
format short g
syms s vi t

r = 1;
l = 1;
c = 1;

z1 = 1;
z2 = 1/(s*c);
z3 = l*s;
z4 = 1/(s*c);
z5 = 1;
```

a) Sabemos que la tension en el nodo (que es la misma tension en z2) que une a z1 y z2 esta definida por el siguiente divisor de tension:

```
v_z2 = simplify(( (1/(1/(1/(1+1/(z2))+z3)+1/z2) )/(z1+(1/(1/(1/(1+1/(z2))+z3)+1/z2)) ))*vi) %
```

v_z2 =

$$\frac{\mathrm{vi}\ (s^2+s+1)}{s^3+2\,s^2+3\,s+2}$$

Conociendo la tension en dicho nodo, y sabiendo que la tension en z4 y z5 es la misma, podemos realizar otro divisor de tension entre z3 y el paralelo de z4 y z5, tomando como tension de entrada la tension en z2 que calculamos anteriormente.

```
v0 = simplify(( 1/((1/z5)+(1/z4)) )/( z3 + 1/((1/z5)+(1/z4)) )*v_z2) %[V]
```

v0 =

$$\frac{\mathrm{vi}}{s^3 + 2\,s^2 + 3\,s + 2}$$

y asi obtenemos la relacion entre vi y v0.

b)

```
vf = 2*exp(-1*t)*cos(2*t) %[V]
```

vf = $2\cos(2\,t)\,\mathrm{e}^{-t}$

```
vm = 2;
```

definimos s

```
s = -1+j*2
```

```
s =
          -1 +          2i
```

Encontramos v0 con la funcion encontrada en el apartado a

```
v0 = vm/(s^3 + 2*s^2 + 3*s + 2) %[V] complejo
```

```
v0 =
        0.25 +       0.25i
```

```
v0_fasor = [abs(v0) angle(v0)*180/pi] %[V] fasor
```

```
v0_fasor = 1×2
      0.35355           45
```

```
v0 = abs(v0)*exp(-1*t)*cos(2*t + 45) %[V] cosenoidal
```

v0 =

$$\frac{\sqrt{2}\,\mathrm{e}^{-t}\cos(2\,t + 45)}{4}$$