

Circuits i Sistemes Lineals

Exercicis Tema 1

Enginyeria de Sistemes TIC (iTIC)
EPSEM - UPC

Pere Palà
Rosa Giralt

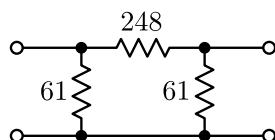
Setembre de 2012

Sobre la dificultat dels exercicis: Els exercicis sense cap indicació són simples exercicis d'aplicació de coneixements. Els que requereixen alguna aportació extra, s'identifiquen amb un o més símbols "★". A més símbols, major dificultat conceptual.

1 Un repàs de les bases d'anàlisi de circuits: Biports

Encara que el tema es digui repàs de les bases d'anàlisi de circuits, treballarem únicament els biports. Veurem com aplicar els coneixements que hem vist a classe per tots els paràmetres.

EXERCICI 1.1 [Biports. Atenuador en Π] Calculeu la matriu de paràmetres \mathbf{R} , \mathbf{G} , \mathbf{H}_1 , \mathbf{H}_2 , \mathbf{T}_1 i \mathbf{T}_2 del circuit:



EXERCICI 1.2 [Biports. G i R] Calculeu la matriu de paràmetres \mathbf{T}_1 dels biports:



EXERCICI 1.3 [Atenuador en Π terminat] Calculeu la impedància vista en terminals del port 1 del biport de l'exercici 1.1 pels tres casos següents:

- El port 2 està en circuit obert.
- El port 2 està en curtcircuit.

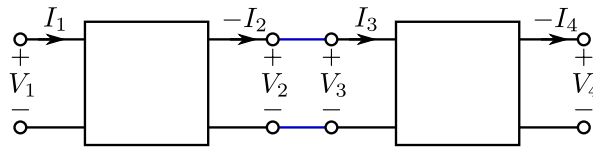
c. El port 2 està terminat amb $R = 50\Omega$

EXERCICI 1.4 [Matrius \mathbf{T} amb $-I_2$] Les matrius de paràmetres \mathbf{T}_x , amb freqüència s'escriuen de forma que relacionen les variables V_1, I_1, V_2 i $-I_2$. Noteu que en les expressions es fa servir $-I_2$ i no I_2 però que I_2 continua sent el mateix corrent amb el mateix sentit: entra pel terminal marcat amb el signe "+". Suposant coneguts els elements T_{ij} de \mathbf{T}_1 , deriveu els elements A, B, C i D de la matriu \mathbf{T}_{ABCD} que fan:

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_2 \\ -I_2 \end{bmatrix} \quad (1)$$

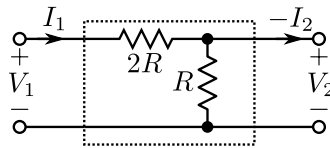
A partir d'ara, anomenarem matriu de paràmetres \mathbf{T} a la matriu \mathbf{T}_{ABCD} de l'equació (1).

EXERCICI 1.5 [Connexió en cascada] S'anomena connexió en cascada de biports a una estructura com la següent:

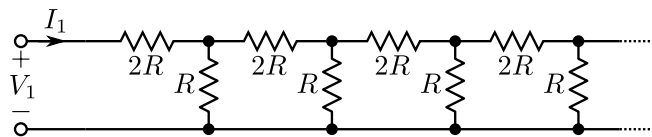


Calculeu la matriu de paràmetres \mathbf{T} del conjunt format per la connexió en cascada de dos biports, suposant conegudes les matrius de paràmetres \mathbf{T} de cadascun dels biports, \mathbf{T}_A i \mathbf{T}_B .

EXERCICI 1.6 [Xarxa en L] Fent ús dels resultats dels exercicis 1.2 i 1.5, calculeu la matriu de paràmetres \mathbf{T} de:



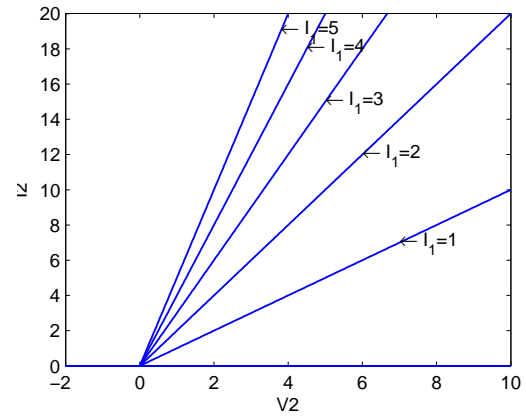
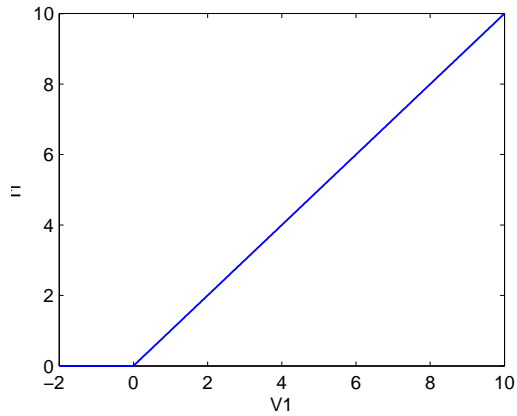
EXERCICI 1.7 [Xarxa infinita **] Us proposo una tasca aparentment difícil: calcular la resistència d'entrada de la xarxa infinita següent:



Pista: si a una xarxa infinita li afegim una secció més, continuem tenint la mateixa xarxa infinita!

EXERCICI 1.8 [Alternatives] Aprofitant els resultats dels exercicis 1.2 i 1.5, calculeu la matriu de paràmetres \mathbf{T} de l'atenuador que vàrem considerar a l'exercici 1.1.

EXERCICI 1.9 [Biport no lineal descrit gràficament *] Considereu un biport descrit per les corbes següents:



Al port 1 s'hi connecta un generador caracteritzat per un equivalent Thevenin amb $v_G(t)$ i R_G . $v_G(t)$ és un senyal triangular de període 1 s que es mou entre 2 i 10 V i $R_G = 1\Omega$. Dibuixeu qualitativament la tensió de sortida, $v_2(t)$, si al port de sortida s'hi connecta:

- Una font de corrent que imposa $I_2 = 10$ A.
- Un equivalent Thevenin amb $V_T = 10$ V i $R_T = 1\Omega$