Circuits i Sistemes Lineals
Exercicis Tema 4

Enginyeria de Sistemes TIC (iTIC)
EPSEM - UPC

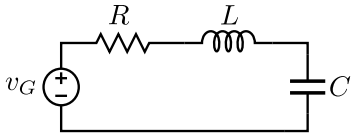
Pere Palà
Rosa Giralt

Novembre de 2025

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.

4 Circuits en règim permanent sinusoïdal

Exercici 4.1 [RLC sèrie] En el circuit de la figura,



el generador dóna un senyal $v_G(t) = 50\sqrt{2}\cos\omega t$ amb $\omega = 10^6$. Els valors dels elements són $L = 100$ μH, $R = 50$ Ω i $C = 20$ nF.

a. Calculeu els fasors corresponents a totes les tensions dels elements i verifiqueu gràficament que es compleix el KVL.

b. Calculeu la tensió en terminals del condensador i representeu-la simultàniament amb la tensió del generador.

c. Calculeu la potència mitja *absorbida* a tots els 4 elements de circuit (generador, R, L i C). Per què és negativa la d'un d'ells?

Exercici 4.2 [Càrrega incògnita] Un generador amb $Z_G = 50$ Ω dóna un senyal sinusoïdal de freqüencia 1 MHz i té una potència disponible de 100 mW. Aquest generador es connecta a una càrrega de la qual se'n saben les següents dades:

- La seva conductància és de $2\cdot 10^{-3}$ Ω^{-1}
- La seva reactància és de 200 Ω.

A partir d'aquestes dades, es demana:

a. Calculeu la impedància i l'admitància de càrrega.

b. A l'apartat anterior haureu trobat dues impedàncies: Z_{L1}=400+j200 Ω i Z_{L2}=100+j200 Ω. Agafeu la impedència Z_{L2} i dibuixeu dos models equivalents per a la càrrega (vàlids a la freqüencia de treball).

c. Calculeu la potència absorbida a la càrrega per Z_{L2}.

d. A continuació es connecta un condensador de valor 2.7 nF en paral·lel amb la càrrega Z_{L2}. Canvia la potència absorbida? En cas afirmatiu, calculeu-la.

e. Dissenyeu una xarxa d'adaptació per la càrrega original Z_{L2}.

Exercici 4.3 [Dues antenes WiFi] Es disposa de dues antenes WiFi. Una d'elles presenta una impedància d'entrada de 100+j50 Ω i l'altre de 25-j25 Ω. Suposant que el transmissor WiFi té una impedància de sortida de 50 Ω i una potència disponible de 100 mW,

a. Amb quina d'elles es radiarà més potència?

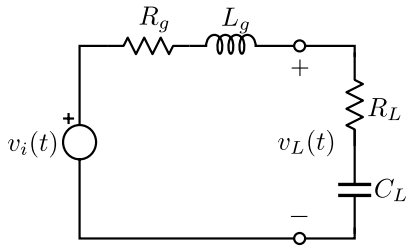
b. I si es construeix una xarxa d'adaptació adequada per cadascuna d'elles?

c. Amb la xarxa d'adaptació, quina tensió eficaç es mesurarà en terminals de cadascuna de les antenes?

d. Calculeu les xarxes d'adaptació corresponents i comproveu, amb el simulador Qucs, que la xarxa d'adaptació és correcta mesurant (és a dir, simulant) la tensió a la càrrega. Suposeu que la freqncia de treball és de 2,4 GHz.

Exercici 4.4

En el circuit de la figura, el generador dóna un senyal $v_i(t) = \cos \omega t$ amb $\omega = 10^3$. Els valors dels elements són $R_g = 1\ \Omega$, $L_g = 1$ mH, $R_L = 2\ \Omega$ i $C_L = 250\ \mu$F.



a. Trobeu la impedància i l'admitància de la càrrega i indiqueu quin seria el model paral·lel d'aquesta càrrega.

b. Trobeu la potència a la càrrega i compareu-la amb la disponible a la font.

c. Si el circuit no està adaptat, trobeu la xarxa d'adaptació.