

# Circuits i Sistemes Lineals

## Exercicis Tema 4

Enginyeria de Sistemes TIC (iTIC)  
EPSEM - UPC

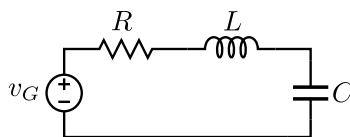
Pere Palà  
Rosa Giralt

Octubre 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.

### 4 Circuits en règim permanent sinusoidal

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  $L = 100 \mu\text{H}$ ,  $R = 50 \Omega$  i  $C = 20 \text{nF}$ .

- Calculeu els fasors corresponents a totes les tensions dels elements i verifiqueu gràficament que es compleix el KVL.
- Calculeu la tensió en terminals del condensador i representeu-la simultàniament amb la tensió del generador.
- 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  $Z_G = 50 \Omega$  dóna un senyal sinusoidal de freqüència 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  $2 \cdot 10^{-3} \Omega^{-1}$
- La seva reactància és de  $200 \Omega$ .

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:  $Z_{L1}=400+j200 \Omega$  i  $Z_{L2}=100+j200 \Omega$ . Agafeu la impedència  $Z_{L2}$  i dibuixeu dos models equivalents per a la càrrega (vàlids a la freqüència 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. Dissenyu 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 impedència d'entrada de  $100+j50 \Omega$  i l'altre de  $25-j25 \Omega$ . Suposant que el transmissor WiFi té una impedència de sortida de  $50 \Omega$  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. Supposeu que la freqüència de treball és de 2,4 GHz.