

## 22622 ANALISI DE CIRCUITS

---

**Obligatòria:** 9 crèdits (6+1.5+1.5)

**Descriptor BOE:** Circuits de constants localitzades. Elements lineals i no lineals. Anàlisi i síntesi.

**Sistema d'avaluació:** Examen escrit (85%) + Memòries de les pràctiques (15%). Les pràctiques són obligatòries per aprovar.

### TEMARI

#### 1.- Conceptes fonamentals

Concepte de filtre. Tipus de senyals i de filtres.

Filtres LTI continus en el temps: domini freqüencial. Pols i zeros, estabilitat, resposta freqüencial; sistemes a fase mínima; determinació de  $H(s)$  a partir de la magnitud o de la fase.

Filtres LTI continus en el temps: domini temporal. Propietats.

Tipus de filtres: Especificacions sobre la magnitud. Especificacions sobre la fase i el retard. Funció de transferència. Filtres de primer i de segon ordre.

#### 2.- Mètodes d'aproximació

Aproximacions a la magnitud: Butterworth, Chebyshev, Chebyshev inversa i elíptica (Cauer). Aproximacions a la fase: Bessel. Transformacions en freqüència: de passa baixos a passa-alt, passa-banda i a rebuig de banda.

#### 3.- Filtres passius

Introducció. Filtres escala (*ladder*) passa baixos tot pols. Filtres Butterworth i Chebyshev; estructures amb un nombre mínim d'autoinduccions o de capacitats. Filtres amb zeros finits de transmissió. Concepte de sensibilitat. Sensibilitat a un paràmetre únic.

#### 4.- Amplificadors operacionals i blocs actius fonamentals

Amplificador operacional, de transconductància i convector de corrent. Blocs actius amb Opamps: sumadors, integradors, gyrators i convertidor d'inmitàncies.

Blocs actius amb transconductàncies i amb convector de corrent.

#### 5.- Disseny de filtres actius I

Simulació de xarxes RLC per substitució d'elements. Simulació operativa de filtres RLC. Diagrama de fluxes i equacions. Transformació de Bruton i de Gorski -Popiel.

#### 6.- Disseny de filtres actius II

Configuracions biquad amb un sol opamp. Estructures ENF i EPF amb circuits RC passius. Sensibilitat activa: producte guany-sensibilitat. Circuits multiplificadors. Realització en cascada. Assignació de guany i optimització del rang dinàmic. Topologia FLF.

#### 7.- Filtres discrets: filtres digitals i amb capacitats commutades

Introducció. Equivalència capacitat commutada (SC) i resistència.

Integradors amb SC. Circuits insensibles a les capacitats paràsites. Bloc general de primer ordre.

Equacions diferència; aplicació de la transformada  $z$  al disseny de filtres discrets: Transformació Bilineal.

Filtres digitals. Disseny de filtres digitals recursius i no-recursius.

### Bibliografia

**R.Schaumann, M.S.Ghausi, K.R.Laker.** *Design of Analog filters.* Prentice Hall, 1990.

**W.K.Chen (ed.)** *The circuit and filter Handbook.* IEEE Press, 1995.

**C.Toumazou, F.J.Lidgey, D.G.Haigh (eds.)** *Analogue IC design: the current-mode approach*. Peter Peregrinus Ltd, 1990.

**A.S.Sedra, P.O.Brackett.** *Filter Theory and design: Active and Passive*. Matrix Publishers, Inc., 1978.

**R.Gregorian, G.C.Temes.** *Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing*. Willey, 1986

**H.Baher.** *Selective Linear-phase switched-capacitor and digital filters*. Kluwer, 1993.

**P.A. Lynn, W.Fuerst.** *Digital signal processing with computer applications*. Willey&Sons, 1994.

### **Pràctiques:**

Es realitzaran pràctiques de simulació/implementació d'un filtre analògic, un filtre amb capacitats commutades i un filtre digital.

Software a utilitzar: Filter, capz, HP-VEE o/i LabView, MATLAB.