

## 20522 DISPOSITIUS ELECTRÒNICS

---

**Troncal:** 9 crèdits (4,5 + 4,5)

**Descriptor BOE:** Estudi de les característiques dels diferents models de dispositius i la seva implementació i modelització.

**Objectius :** Descripció i estudi del funcionament bàsic dels principals dispositius electrònics semiconductors (díodes PN i Shottky, transistor MOSFET i transistor bipolar). Descripció dels principals models SPICE de cada component, considerant els diferents fenòmens físics descrits en cada model i llurs paràmetres associats.

**Avaluació:** La nota final correspon en un 80% a la nota d'examen i en un 20% a la nota global de pràctiques.

### TEMARI

#### 1. El díode

Part 1 : Introducció a la física dels semiconductors.

Part 2 : Unió PN.

- Unió PN en equilibri.
- Unió PN polaritzada (fora de l'equilibri).
- Models del díode d'unió.
- Adquisició de paràmetres (pràctiques).

Part 3 : El díode Shottky.

#### 2. Els dispositius MOS

Part 1 : Capacitat MOS. Descripció i modes de funcionament.

Part 2 : El transistor MOSFET.

- Model simple de MOSFET per gran senyal. Efectes de 2<sup>on</sup> ordre.
- Models de MOSFET per SPICE (nivells 1, 2 i 3). Model BSIM.
- Adquisició de paràmetres (pràctiques).

#### 3. El transistor bipolar BJT.

- Acció transistor. Guany.
- Modes d'operació. Model EM estàtic ideal. Topologia per SPICE.

- Efectes de segon ordre.
- Model EM per gran senyal.
- Model de petit senyal. Model de Giacoletto.
- Model de Gummel-Poon de gran senyal.
- Adquisició de paràmetres (pràctiques).

### BIBLIOGRAFIA :

- MASSOBRIO, G. ANTOGNETTI, P. *Semiconductor device modeling with SPICE*. McGraw-Hill, 2<sup>a</sup> edició, 1993. 479 p.
- MULLER, R.S., KAMINS, T.I. *Electrónica de los dispositivos para circuitos integrados*. Ed. Limusa, 1986. 502 p.
- MILLMAN, J. *Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales*. Ed. Hispano Europea, 4<sup>a</sup> edició, 1988. 965 p.
- PIERRET, R.F., *Modular Series on Solid State Devices. Volume I : Semiconductor Fundamentals*. Addison-Wesley, 2<sup>a</sup> edició, 1988. 146 p.
- NEUDECK, G.W., *Modular Series on Solid State Devices. Volume II : The PN Junction Diode*. Addison-Wesley, 2<sup>a</sup> edició, 1989. 180 p.
- PIERRET, R.F., *Modular Series on Solid State Devices. Volume IV : Field Effect Devices*. Addison-Wesley, 1983. 116 p.
- NEUDECK, G.W., *Modular Series on Solid State Devices. Volume III : The Bipolar Junction Transistor*. Addison-Wesley, 2<sup>a</sup> edició, 1988. 117 p.
- SZE, S.M., *Physics of Semiconductor Devices*. John Wiley & Sons, 2<sup>a</sup> edició, 1981. 868 p.

### Pràctiques :

**Pràctica 0:** Programes de regressió lineal i no lineal, orientats a l'extracció de paràmetres.

**Pràctica 1:** Determinació dels paràmetres SPICE del model bàsic del díode d'unió PN.

**Pràctica 2:** Determinació dels paràmetres SPICE del model d'Ebers-Moll del BJT.

**Pràctica 3:** Determinació dels paràmetres SPICE del model LEVEL 1 del transistor NMOS.

**Pràctica 4:** Influència d'alguns paràmetres dels models de MOSFET. Utilització del simulador Introduction to Microelectronics.