

## Instrumentació (94/95)

9 crèdits (4.5 teoria, 1.5 problemes, 3 laboratori)

### Temari

#### 0. Introducció.

Definició, objecte i aplicacions de la instrumentació. Breu introducció històrica. Instrumentació electrònica.

#### 1. Mesures, senyals i sistemes d'instrumentació.

Terminologia bàsica. Algorisme del procés de mesura. Errors i incertesa. Estratègies de reducció d'errors. Tipus de senyals i dominis de representació. Estructura formal de sistemes de mesura. Comportament estàtic i dinàmic.

#### 2. Transmissió d'informació en sistemes de mesura.

Sistemes de multiplexat temporal i freqüencial. Sistemes de modulació en amplitud, fase, i de polsos. Informació i entropia. Lley de Shannon-Hartley.

#### 3. Amplificadors operacionals.

Especificacions dels AO. Resposta en freqüència. No idealitats i implicacions pel disseny de circuits de precisió. Selecció d'AOS.

#### 4. Transductors: sensors i actuadors.

Sensors de pressió, temperatura, força, desplaçament, velocitat, acceleració, òptics i de flux. Actuadors.

#### 5. Interfases pels transductors.

Configuracions de pont de Wheatstone. Acondicionadors per voltage. Acondicionadors per freqüència. Transductors actius. Tècniques de linealització i calibració. Transductors monolítics.

#### 6. Amplificadors per instrumentació.

Amplificadors d'instrumentació. Amplificadors d'aïllament. Amplificadors de càrrega. Amplificadors "chopper". Amplificadors de guany programable. Conversors tensió-corrent.

#### 7. Soroll en sistemes d'instrumentació.

Espectre densitat de potència. Soroll tèrmic. Soroll de tipus "shot". Soroll flicker. Superposició de fonts de soroll. Factor i xifra de soroll. Optimització del soroll en amplificadors. Soroll en dispositius actius: bipolar i FET. Soroll en amplificadors operacionals. Mesures de soroll.

#### 8. Interferències electromagnètiques.

Acoblament resistiu i connexió a terra. Acoblament capacitiu. Tècniques d'apantallament d'instruments. Acoblament inductiu. Interferències en modus serie i en modus comú. Tècnica de balanç. Rebuig en modus comú: instruments flotants i amb guarda.

## **9. Circuits per al tractament del senyal.**

Oscil·ladors. Multiplicadors analògics. Conversors logarítmics. Comparadors. Interruptors analògics. Circuits de "sample & hold". Conversors V/f i f/V. Generadors de funcions.

## **10. Instruments electrònics i sistemes d'adquisició de dades.**

Oscil·loscopis analògics i digitals. Multímetres digitals. Freqüencímetres i comptadors. Analitzador d'espectres. Amplificador Lock-in. Targetes d'adquisició per ordinador personal. Interconnexió d'equips de mesura: GPIB.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Introduction to Measurement Science and Engineering**

P.H. Sydenham, N.H. Hancock, R. Thorn  
Wiley 1992

### **Electronics of Measuring Systems**

Tran Tien Lang  
Wiley 1987

### **Electronic Measurement Systems**

A.F.P. van Putten  
Prentice-Hall

### **The Art of Electronics**

P. Horowitz and W. Hill  
Cambridge Univ. Press 1989

### **Transductores y acondicionadores de señal**

R. Pallás  
Marcombo 1989

### **Noise and other interfering signals**

R. Morrison  
Wiley, 1992