

Misure Elettroniche - Attività di laboratorio

a.a. 2001-2002 (I semestre)

Docente: Prof. Giacomo Mario Bisio

Tutore: Dr. Fabio Solari

La strumentazione e le risorse software e hardware utilizzate sono le seguenti.

- **Piattaforma:**

Le esercitazioni sono svolte su PC con sistema operativo Windows NT 4.0 e scheda di interfaccia GPIB della National Instruments.

- **Software utilizzato:**

- L'ambiente di calcolo MATLAB ed il toolbox Simulink.
- Il software di interfaccia HP BenchLink/Scope.
- Applicazioni sviluppate con LabWindows della National Instruments.
- Il software di elaborazione dati Microcal Origin.
- LabVIEW della National Instruments: ambiente grafico di sviluppo software per sistemi di misura.

- **Hardware utilizzato:**

- Oscilloscopio digitale HP 54601B.
- Generatore digitale di forme d'onda HP 33120A.
- Generatore analogico di forme d'onda Tektronix CFG280.
- Elettrometro programmabile Keithley 6512.
- Alimentatore di precisione programmabile Tektronix PS 5006A.
- Multimetro digitale Keithley Model 2000.

- **Laboratorio:**

Accesso via Internet a siti metrologici e alla letteratura tecnica del settore.

Esercitazioni

Le attività di laboratorio illustrano le problematiche misuristiche e il funzionamento dei principali strumenti di misura utilizzati in campo elettronico. Tali attività consistono in 11 esercitazioni di laboratorio, al termine delle quali ogni studente, sul proprio *quaderno di laboratorio*, redige una relazione tecnica.

1. **Ambienti di analisi e simulazione MATLAB e Simulink.** Si introducono gli aspetti di base dell'ambiente di calcolo e simulazione MATLAB e del suo toolbox Simulink. In particolare, si fa riferimento alle specifiche problematiche dell'ambito misuristico.

2. **Dinamica di uno strumento elettrico a bobina mobile e magnete permanente.** Si descrivono le relazioni per il caso statico, passando poi ad introdurre l'equazione del moto dell'equipaggio mobile. Implementazione del modello dello strumento nell'ambiente di calcolo MATLAB per mezzo del toolbox Simulink.
3. **Valutazione del tempo di salita di impulsi osservati all'oscilloscopio.** Si mette in evidenza come il tempo di salita proprio dell'oscilloscopio influenzi il tempo di salita misurato di un segnale. L'esercitazione è sviluppata per mezzo dell'ambiente di calcolo MATLAB, implementando il modello del sistema con il toolbox Simulink.
4. **Modalità di impiego dell'oscilloscopio digitale.** Si descrivono le caratteristiche tecniche e le funzioni principali dell'oscilloscopio digitale HP 54601B e del generatore di forme d'onda HP 33120A. Inoltre, si introduce l'analisi di un segnale con la FFT fornita dall'oscilloscopio digitale.
5. **Misure di resistenza a 2 e 4 fili. Circuiti RC** Misure di resistenza a 2 e 4 fili con il multimetro digitale Keithley Model 2000 e analisi di un circuito RC tramite l'oscilloscopio digitale HP 54601B e il generatore di forme d'onda HP 33120A.
6. **Acquisizione delle caratteristiche $i - v$ di diodi: studio analitico.** Per caratterizzare un diodo si possono considerare i parametri del modello circuitale, che possono essere ricavati dalla relazione che esprime la corrente del diodo. In particolare, si considerano i seguenti parametri: la corrente di saturazione I_s , il fattore di idealità η e la resistenza serie del diodo r_s .
7. **Acquisizione delle caratteristiche $i - v$ di diodi: acquisizione ed elaborazione dati.** Lo scopo di questa esercitazione è l'acquisizione e l'elaborazione di caratteristiche $i - v$ di diversi diodi. Si descrivono gli strumenti necessari (elettrometro programmabile Keithley 6512 e alimentatore di precisione programmabile Tektronix PS 5006A) all'acquisizione dei dati e il software che gestisce tali strumenti (software sviluppato con LabWindows della National Instruments). Si considerano i dati acquisiti e le relazioni per il calcolo dei parametri del modello circuitale di diodi. Si usa il software di elaborazione dati Microcal Origin.
8. **Gli strumenti virtuali.** Si fornisce una visione d'insieme su come evolve l'ambiente delle misure in relazione allo sviluppo dell'informatica, secondo il paradigma di "strumento virtuale".
9. **L'ambiente di sviluppo LabVIEW.** Introduzione a LabVIEW (*Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench*): un ambiente di sviluppo software per sistemi di misura basato su un linguaggio di programmazione grafico.
10. **Programmazione grafica in LabVIEW.** In questa esercitazione viene mostrato come si usa LabVIEW per controllare strumenti di misura tramite il protocollo di comunicazione GPIB.
11. **Impiego di MATLAB e Simulink per l'analisi di strumenti e metodi di misura.** In particolare si considera: accelerometro integrato capacitivo; magnetometro superconduttore.
 - **Verifica.** La verifica riguarda sia la partecipazione attiva alle esercitazioni sia la stesura sul *quaderno di laboratorio* delle sintetiche relazioni tecniche delle attività di laboratorio svolte.