

**Corso di Laurea in Fisica
Anno accademico 2013/2014**

LABORATORIO 2 – moduli A e B (033BB, 12 cfu)

Programma di massima del corso

0. Prerequisiti

Abilità nell'acquisire misure secondo il metodo scientifico e nel trattamento e rappresentazione dei dati; concetti di incertezza del dato sperimentale, errori strumentali e sistematici, propagazione dell'errore; metodi di interpolazione e best-fit; uso di software per la rappresentazione e l'analisi dei dati.

1. Analisi e trattamento dati

Best-fit non lineari per l'analisi dei dati raccolti nelle esperienze pratiche; algoritmi numerici per l'analisi dei dati nell'ambito del software gnuplot.

2. Componenti ohmici e misure in continua

Legge di Ohm, nodi, maglie e rami di un circuito, equazioni del circuito ("leggi di Kirchoff"), partitori di tensione e corrente, generatori ideali e generatori di Thevenin. Multimetri analogici e digitali per la misura di grandezze continue e alternate.

3. Capacità e condensatori, misure di transienti, generazione e misura di segnali

Capacità elettrica, carica e scarica del condensatore. Oscilloscopio e generatore di funzioni. Segnali alternati e definizioni rilevanti. Grandezze mediate nel tempo e valori rms.

4. Condensatori in alternata e filtri RC

Metodo simbolico e fasori, impedenza di resistori e condensatori, collegamenti in serie e parallelo. Analisi di circuiti RC in alternata nel dominio dei tempi e delle frequenze. Filtri passa-basso e passa-alto, sfasamento e attenuazione in dB, integratori e derivatori. Cenni alla serie di Fourier per segnali periodici.

5. Induttori e circuiti RLC nel dominio del tempo e della frequenza

Induzione magnetica e coefficienti di auto-induzione. Impedenza reattiva e resistiva degli induttori. Filtri RL e loro analisi nel dominio delle frequenze. Oscillatori smorzati RLC e analisi nel dominio dei tempi. Oscillatori smorzati forzati RLC: risonanza. Misura di impedenze con circuiti a ponte.

6. Giunzioni tra semiconduttori drogati, diodi a giunzione e transistor BJT

Materiali semiconduttori e drogaggio, giunzioni bipolari, polarizzazione, equazione di Shockley. Diodi a semiconduttore: raddrizzatori e moltiplicatori di tensione. Transistor bipolare come componente attivo: tecnologia, effetto transistor, guadagno in corrente, amplificatore a emettitore in comune.

7. Campi magnetici di bobine e nei materiali

Campo di induzione magnetica per bobine reali. Accoppiamento tra avvolgimenti e mutua induzione. Campi magnetici nella materia, isteresi dei ferro magneti. Circuiti magnetici, legge di Hopkinson e riluttanza, trasformatori.

8. Ottica: polarizzazione, interferenza, diffrazione

Equazione e funzione d'onda, onde elettromagnetiche. Polarizzazione e metodi per l'analisi e la manipolazione della polarizzazione della luce, equazioni di Fresnel. Interferenza e onde stazionarie. Cenni all'equazione di Fraunhofer per la diffrazione e diffrazione da pin-hole, fili sottili, fenditure singole e doppie, reticoli di diffrazione. Cenni ai principi di operazione di laser a diodo e di fotodiodi.