SCOPO DELLE ESERCITAZIONI DI LABORATORIO III

Lo scopo delle esercitazioni di laboratorio del terzo anno e' duplice : apprendere a verificare o invalidare delle ipotesi eseguendo una misura ed imparare ad utilizzare circuiti e dispositivi elettronici.

Regole e suggerimenti per seguire le esperienze di Laboratorio

- È importante che tutti e tre gli studenti di ciascun tavolo si esercitino a montare ed a far funzionare i circuiti. Alla prova pratica dell'esame ogni studente sarà solo e dovrà quindi far funzionare il suo circuito senza aiuto di altri. Se qualcuno ha maggiori difficoltà può usufruire dei pomeriggi di recupero per esercitarsi da solo.
- Per ogni esperienza ogni gruppo deve consegnare una relazione che ha valore per la valutazione finale. E' importante che tutti gli studenti del gruppo contribuiscano alla compilazione della relazione.
  - = La consegna della relazione deve avvenire entro **1 settimana** dall'esecuzione dell'esperienza. Questo permette la correzione tempestiva di eventuali errori ed evita che lo stesso problema possa influire sulle relazioni successive. Solo per gravi e giustificati motivi potra' essere concesso un ulteriore ritardo di una settimana al massimo. Trascorso tale termine la relazione verra' considerata insufficiente.
  - = la relazione deve contenere risposte chiare e soprattutto SINTETICHE alle domande riportate nella guida all'esperienza, nonchè tutte le misure effettuate ed i grafici richiesti.
  - = è importante curare la precisione delle misure ed eseguire grafici precisi riportando anche gli errori e le unità di misura.
  - = è considerato errore riportare nella relazione numeri con più cifre di quelle significative.
  - = e' importante applicare le tecniche di trattazione dei dati e relativi errori che si sono apprese al I anno di Laboratorio (propagazione degli errori, fit, elementi di statistica).

- Quando l'esperienza è finita è necessario che ogni gruppo metta in ordine la strumentazione. Il tavolo deve essere lasciato come è stato trovato.

- Se il pomeriggio non è sufficiente per eseguire l'esperienza è possibile tornare in laboratorio per il recupero.

- La dispensa sul tavolo deve rimanere in laboratorio, tuttavia copie sono disponibili ad astrofisica.

•La frequenza è obbligatoria e viene registrata. Se uno studente non può partecipare ad una esercitazione, dovra' eseguire l'esperienza da solo durante le ore di recupero e consegnare una relazione a parte, con le proprie misure e osservazioni.

•Gli studenti che arrivino con ritardi superiori ai quindici, venti minuti non saranno ammessi all'esecuzione dell'esperienza

Regole e suggerimenti per l'utilizzo del computer

- Create un cartella nel disco C, con il nome del vostro gruppo, che conterra' tutti i vostri file.
- Per ogni esperienza per cui utilizzate il computer create una sottocartella nella cartella gruppoX, con un nome che vi aiuti a comprendere il significato di quello che contiene, dove mettere tutto il materiale realtivo a quella esperienza.
- Non scaricate file da internet ! I file di cui avete bisogno per lavorare si trovano gia' sul computer.

Che cosa significa fare una misura ?

Una misura viene eseguita per verificare o invalidare delle ipotesi quindi e' importante, sia durante le esercitazioni di elettronica sia nelle esperienze libere, trattare con il giusto senso critico i risultati:

- Prima di fare una misura è importante fare delle ipotesi su ciò che si va a misurare, cioè avere ben chiaro lo scopo dell'esperienza e ciò che si vuole verificare. Tuttavia questo non deve influenzare il modo con cui si fanno le misure, che devono essere oggettive e non deformate dallo sforzo per ottenere un certo risultato.
- Fare bene le misure, significa sfruttare al meglio gli strumenti che si hanno a disposizione. È considerato uno sbaglio misurare le quantità richieste con una precisione molto inferiore (o superiore) alle potenzialità degli strumenti usati.
- La fase più importante consiste nel confronto fra la misura e l'ipotesi da verificare. Perciò, imparare a fare delle misure significa prima di tutto imparare a valutare bene gli errori. Questi hanno un ruolo fondamentale per decidere se quello che si osserva è compatibile con le nostre ipotesi o non lo è. Nel confronto fra misure e valori previsti è importante tenere conto del fatto che anche i valori previsti hanno delle incertezze. Esempio: la misura di τ per un circuito R-C va confrontata con RC, ma la resistenza R ed il condensatore C sono noti solo con un certo errore che si propaga come incertezza sul prodotto RC.

Inoltre, fare le misure con poca precisione, sottoutilizzando gli strumenti, può favorire l'accordo, ma non è corretto. Se l'errore di misura può essere ridotto, può essere possibile rivelare i limiti del modello che ci proponiamo di verificare ed è istruttivo cercare di capire quali sono questi limiti.

– Un disaccordo tra il risultato di una misura e il valore aspettato deve essere analizzato con cura per capire se si tratta di un errore nel metodo di misura o di una vera scoperta (raro evento nel corso di Laboratorio III).

Che cosa significa utilizzare un circuito elettrico ?

La strategia di esecuzione di una misura e' in particolare applicabile alle esperienze che vengono svolte durante il laboratorio del terzo anno. Queste esperienze mirano ad aiutare ad apprendere l'elettronica e ad imparare ad utilizzarla. Quando si utilizza un circuito e' dunque importante :

- Cercare di farsi velocemente un'idea del funzionamento di un circuito facendo le giuste semplificazioni ed approssimazioni. E' importante vedere un circuito complesso come formato da diverse parti indipendenti ognuna con una sua funzione. Per intuire la funzione delle varie parti e' quasi sempre sufficiente usare gli ordini di grandezza. Ad esempio non dovrebbe essere necessario usare la formula del parallelo di due resistenze per valutare la resistenze finale.
- Quando si prova il circuito e' importante confrontare il comportamento aspettato con quello che si osserva per valutare rapidamente se il circuito sia stato montato male o ci siano delle parti mal funzionanti.
- Per scoprire un problema in un circuito è importante fare una ricerca mirata, cioè indagare nel punto giusto. Un controllo generico di un intero circuito, senza una cosciente strategia, non aiuta a risolvere i problemi. Per questo motivo è importante montare i circuiti complicati gradualmente, controllando le singole parti prima di farli funzionare come un unico circuito.

Suggerimenti pratici per il montaggio di un circuito.

Costruire il circuito in modo ordinato è fondamentale per riuscire a farlo funzionare in tempo breve (questo è forse poco convincente adesso che i circuiti sono molto semplici, ma sarà molto utile in futuro con i circuiti più complessi). Ecco quindi delle buone regole per montare il circuito:

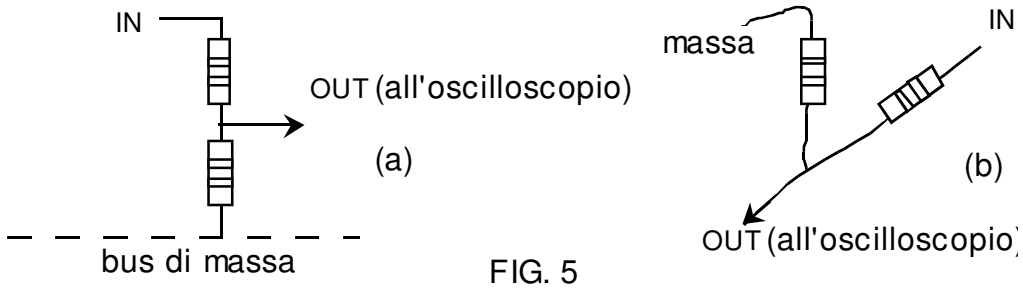

FIG. 5

1) Cercate di costruire il circuito in modo che somigli il più possibile al suo disegno.
2) Fate fluire i segnali da sinistra verso destra (per esempio come in Fig.5a e non come in Fig. 5b).
3) Usate la linea di massa (GND) sotto il circuito per le connessioni a massa (come in Fig.5), la linea di alimentazione positiva sopra il circuito per le connessioni a +Vcc e la linea di alimentazione negativa sotto la linea di GND per le connessioni a -Vss, quando necessarie.
4) Usate i colori per rendere più facilmente comprensibile il ruolo delle connessioni: nero è riservato alle connessioni a massa, rosso alle connessioni a Vcc.
5) È necessario scoprire il filo per un tratto sufficientemente lungo per assicurarsi che il contatto con la basetta sia garantito (tutta la parte che sparisce nel foro per esempio), ma è anche importante che i fili non facciano contatto fra di loro, quindi che le parti esterne non siano troppo scoperte. I contatti hanno una certa probabilità di fallire ed è quindi importante costruire il circuito cercando di minimizzare il numero di fili usati. I contatti possono essere facilmente controllati usando il tester per misurare la resistenza fra i due punti la cui connessione è sospetta. Se la resistenza non è quasi nulla, effettivamente non c'è un buon contatto (prima di usare il tester per misure di resistenze, è importante spengere l'alimentazione del circuito, perche' ?).
6) Quando vi procurate una resistenza, non fidatevi troppo della scritta sul cassettino da cui l'avete presa perché talvolta sono state riposte nello scomparto sbagliato. Controllate il codice (i colori) oppure, anche meglio, misurate la resistenza con il tester. Fate attenzione quando alla fine riponete le resistenze, cercate di metterle nel posto giusto.
7) Cercate di usare sempre il canale 1 dell'oscilloscopio per vedere l'input del circuito che state provando ed il canale 2 per vedere l'uscita. Se mantenete con cura questa regola, eviterete di perdere tempo a chiedervi di continuo "Che segnale ho messo sul canale 1 e sul canale 2?".
8) Prima di alimentare il circuito è buona abitudine controllare con il tester che la linea di GND e le linee di alimentazione non siano in corto fra di loro, misurando le resistenze tra le diverse linee con il tester.