



Volfango Furgani

RELAZIONE DI LABORATORIO

19 December 2002

Quanto è noiosa una relazione di laboratorio? Qualche sommesso consiglio perché il relatore ne tragga beneficio in più di una materia, appena soffocati gli sbadigli .

Come si fa una relazione di laboratorio? Prendo lo spunto da una domanda che mi è stata rivolta e spero di poter essere utile al mio interlocutore e forse non solo a lui per la prossima occasione. Mi propongo di non fornire una relazione da copiare e basta là. La mia ambizione, relativa al breve scritto che segue, non è di essere pedissequamente seguito perché abbiate un buon voto in laboratorio, che spesso lascia il tempo che trova. Vorrei dare una traccia, opinabile e limitata, ma comunque una traccia per comunicare i risultati di un'attività di laboratorio e quindi prendere poi tanti buoni voti in laboratorio. Per questo non svilupperò un solo esempio per ogni punto deludendo il mio interlocutore, già irritato per l'irrimediabile ritardo.

Partiamo all'inizio. L'introduzione vale come sommario di tutta la relazione. L'esempio che segue si basa su una prova di laboratorio volta ad illustrare la caratteristiche di base un amplificatore invertente realizzato con un operazionale.

Introduzione

- 1) Abbiamo verificato che il guadagno desiderato può essere facilmente ottenuto con soddisfacente precisione mediante l'opportuno rapporto di due sole resistenze. Solievo e meraviglia per chi ha provato a realizzare un semplice emettitore comune mosso dall'amore per la storia dell'elettronica o dal pungolo di un infame prof. Perfino il meno della formula significa qualcosa!!
- 2) La tensione di uscita ha ampiezza dell'ordine di quella di alimentazione praticamente indistorta.
- 3) La frequenza di taglio inferiore è 0 Hz.
- 4) La risposta in frequenza è limitata da uno di due fenomeni: o l'ampiezza della tensione di uscita scende sotto il 70% circa della massima oppure, com'è come non è, diventa triangolare.
- 5) Il guadagno dipende dalla resistenza del generatore che fornisce la tensione da amplificare.
- 6) Valutazione dei risultati.

Inglese

Se ipotizziamo clienti o collaborazioni con l'estero, o più semplicemente stiamo lavorando ad una area di progetto interdisciplinare, l'introduzione va tradotta in inglese, lingua assolutamente dominante in area tecnica. L'aiuto del prof di Inglese è vivamente consigliato se volete che chi eventualmente capisce la lingua, capisca anche voi.

Corpo della relazione

Di fatto è l'espansione dell'introduzione che chiarisce, in una prima fase, le specifiche iniziali del progetto, eventuale confronto di metodologie diverse e ragioni della nostra scelta. Il problema proposto, data la vicinanza con il Natale, sia quello dello scorrimento delle luci. Le soluzioni in logica cablata possono andare dall'uso di un contatore più una decodifica a quello di un registro a scorrimento opportunamente predisposto. Si può propendere, invece per l'uso di una metodologia programmata attraverso la porta parallela di un computer (meglio un po' vecchiotto, ci semplifica la vita) o addirittura, se avete raggiunto il limbo degli imbocciabili (la quinta, dico, ammesso che sia vero che i vostri prof vi promettono impunità assoluta), l'uso devastante di un microcontrollore. La scelta fra varie alternative è un punto delicato e difficilissimo, specie per i miei studenti che ricordano quindici giorni di programma a dir tanto, e sono, ne consegue direttamente, all'oscuro di ogni alternativa. Ma come, l'abbiamo fatto l'anno scorso!! che sia la frase preferita solo dai miei di studenti?

Giustificate alla meno peggio le scelte progettuali effettuate, vanno descritte, quando il livello della prova lo renda necessario, e cioè quasi sempre, non datevi facili alibi, da un adeguato schema a blocchi che illustra con chiarezza i collegamenti funzionali esistenti. Ad esempio nella conversione di numeri a quattro bit nel formato adatto alla visualizzazione, vanno precisate: la natura della sorgente dei numeri da visualizzare, che so, quattro deviatori, un contatore binario, l'uscita di un convertitore analogico digitale certamente a più di 4 bit; il tipo di decodifica scelta adatta al display in esame (a 7 o 16 segmenti, a matrice di punti per la realizzazione bit-map della cifra) e naturalmente le caratteristiche del display come il modo di limitare la corrente assorbita in relazione alla luminosità richiesta od il collegamento ad anodo o catodo comune. Lo schema va poi dettagliato con lo schema elettrico e l'elenco dei componenti scelti corredata da adeguata giustificazione. Se si richiede ad un amplificatore operativo un guadagno pari a 10 fino da una frequenza di 20 kHz, è necessario mettere in evidenza che l'integrato scelto possiede un guadagno per larghezza di banda (la frequenza d'incrocio) adeguatamente superiore a 200.000 Hz. Non perché sia difficile trovarlo, ma per convincere il prof che l'abbiamo capito, almeno questo punto.

Galileo insegna agli scienziati, figuriamoci a noi, che una esperienza deve essere descritta in tutti i dettagli necessari alla riproduzione della stessa da qualunque sperimentatore non totalmente inadeguato. Questo perché la comunità scientifica possa esprimere in modo non controvertibile il suo verdetto che rende il risultato della esperienza patrimonio comune. E' una grande e fondamentale lezione di metodo (etico e democratico) che il mondo scientifico comunica ad altri ambienti talora piuttosto impermeabili. Sto pensando al mondo della politica e degli affari. Da tale montagna nasce il noioso topolino di corredare la relazione di dettagli tipo gli strumenti usati con relative caratteristiche, le condizioni di lavoro, tensione di alimentazione, frequenza utilizzata e quant'altro. Per quanto riguarda la riproducibilità ho vinto la mia personale battaglia. I miei studenti mi riproducono la stessa relazione tramandata per via orale, scritta e di fotocopia, dal 1986. Di quelle precedenti s'è persa traccia senza danno per alcuno.

Le conclusioni.

Spero che non scopriate disaccordi con la teoria. Stiamo lavorando in meritorio regime aristotelico appellandoci a supreme autorità quali Nyquist, Bode, Shannon, Turing (quello degli algoritmi e degli automi che li realizzano per chi non l'avesse sentito citare) ed altri consimili giganti. Non sta alla scuola media superiore produrre nuove conoscenze. E' sufficiente, ed anche necessario, che le trasmetta correttamente senza produrre il terrificante sbadiglio collettivo che corona il mio lavoro nella mia attuale 4 BEL. Quindi, per concludere, direi che basta dimostrare di avere capito che c'è un buon accordo con la teoria (che dovrebbe essere nota, o no!?!). Se questo manca, si dovrebbe spiegare, e non è sempre facile, in cosa la nostra verifica di laboratorio si è dimostrata carente od inattendibile.

La questione della lingua.

Non sono Manzoni. Tuttavia l'Italiano, che una mia collega di questa materia, definisce la prima lingua straniera, dovrebbe essere passabilmente rispettato, ortografia, grammatica e sintassi, anche parlando di elettronica. Né io, né voi ci riusciamo sempre. Per questo dobbiamo provarci. Perfino la tecnica necessita di un suo stile. Sintetico, semplice e contemporaneamente esauriente. E' perfino più difficile che rispettare l'ortografia. Buon lavoro, e per non imitare il Galliani di Teocoli, buone feste a tutti.