

STRUMENTAZIONE E MISURE ELETTRONICHE

Prof. Bertozzi Davide

17 giugno 2013

- A. *Teoria dell'incertezza* (2 punti)
1. Si consideri la **somma di due misure mutuamente correlate** $M=M_1+M_2$. Si esprima in forma analitica il **valore atteso** e la **varianza** della somma delle misure.
 2. Tra una distribuzione di probabilità **trapezoidale ed una triangolare**, quale si caratterizza per **una incertezza tipo inferiore**?
- B. *Metodo voltampermetrico* (4 punti)
1. **A cosa serve** il metodo voltampermetrico?
 2. Si **descriva nel dettaglio** il metodo voltampermetrico **con inserzione del voltmetro a valle**, determinando **l'errore relativo del metodo** nel caso di un **carico resistivo**.
 3. **Quando è da preferirsi** l'inserzione del voltmetro **a valle** rispetto all'inserzione **a monte**?
- C. *Si discuta la risoluzione del metodo di misura in cc a ponte di Wheatstone* (4 punti)
1. Si **presenti l'andamento grafico della funzione A** che compare nell'espressione analitica della tensione di squilibrio a vuoto, e si raccomandi un range di valori per la funzione stessa.
 2. Nell'ipotesi che **una sola resistenza** del ponte sia **non** all'equilibrio, **si determini la sensibilità richiesta dal rivelatore di zero**.
 3. Cosa succede quando **la sensibilità del rivelatore è in eccesso**? Cosa succede quando **la risoluzione del resistore variabile è in eccesso**?
- D. *Multimetro digitale con convertitore A/D a doppia rampa* (4 punti)
1. Si illustri lo **schema circuitale del convertitore A/D a doppia rampa**.
 2. Se ne illustri il **principio di funzionamento**, associando al circuito il grafico della sua **tensione di uscita nel tempo**.
 3. **Qual è il principale vantaggio dei voltmetri ad integrazione**?
- E. *Oscilloscopio digitale* (4 punti)
1. Si descriva la tecnica per il **campionamento sequenziale in tempo equivalente**.
 2. Si discuta **l'effetto del settaggio del recovery time** del campionatore.
 3. Si discuta se questa modalità di campionamento **supporta o meno il pre-trigger**.
 4. Si discuta **il principio di funzionamento e l'utilità di un dual-rank flash ADC**.
- F. Relativamente ad un *contatore universale*, si presenti il grafico **dell'errore assoluto in funzione della frequenza del segnale di ingresso**, sia per la **misura della frequenza** sia per la **misura del periodo**, ed **indicare in maniera qualitativa** (no schemi circuitali dettagliati) **l'andamento** delle curve. (4 punti)
- G. *Wattmetro digitale* (5 punti)
1. Si fornisca l'espressione **analitica della stessa potenza media in funzione delle componenti spettrali e della funzione di filtraggio**.
 2. Si illustri **l'andamento della trasmittività del filtro in funzione della frequenza**.
 3. Illustrare il caso del **campionamento sincrono**.

H. *Analizzatore di spettro analogico*

(5 punti)

1. Si illustri **il principio di funzionamento e l'implementazione circuitale** di un analizzatore d'onda a **supereterodina**.
2. Si illustri il problema della **banda immagine**, e si **quantifichi** la sua **"distanza" rispetto alla banda analizzata**.
3. Si illustri la **scelta progettuale tipica** relativamente alla scelta della banda dello strumento, della frequenza intermedia, delle frequenze minime e massime dell'oscillatore locale.
4. Si illustri un **esempio circuitale**, possibilmente con **indicazione di valori numerici**, di uno **schema di conversione a conversioni multiple**, e se ne **motivi** l'utilizzo.