



POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A) – 1^a Sessione
2011

SETTORE DELL'INFORMAZIONE - Prova Pratica

Tema n. 1

Per la misura della deformazione di una barra di alluminio incastrata ad una delle estremità e sollecitata da una forza verticale applicata all'altra estremità (le cui dimensioni sono di seguito riportate, fig.1) si utilizzano 2 estensimetri metallici uguali aventi le seguenti caratteristiche:

- Gauge Factor $GF = 2,07$;
- Valore nominale della resistenza $R_G = 120 \Omega$;
- Allungamento massimo $500 \mu\text{m/m}$;
- Tensione massima di alimentazione $V_{ex} = 13 \text{ V}$.

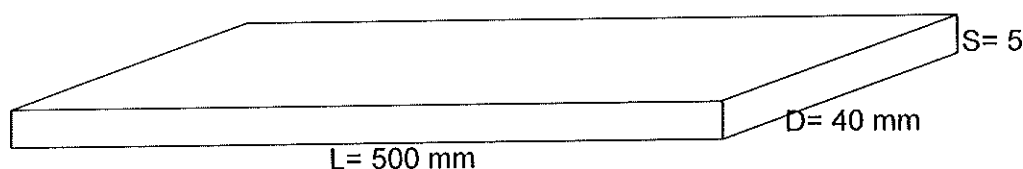


fig.1

I due estensimetri sono incollati sulle superfici opposte della barra e sollecitati uno a trazione e l'altro a compressione (fig. 2) e sono inseriti in un ponte di Wheatstone (configurazione Half-bridge e parte di un blocco di condizionamento del segnale) mediante cavi con resistenza trascurabile.

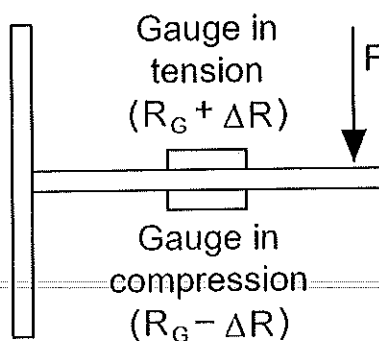
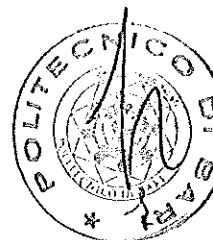


fig.2

Il ponte di Wheatstone è alimentato con $V_{ex} = 10 \text{ V}$ e, prima di applicare la sollecitazione, la tensione ai morsetti della diagonale di alimentazione del ponte è $V_{O (unstained)} = 500 \mu\text{V}$.

Dovendo misurare deformazioni sino a $\epsilon = 500 \mu\text{m/m}$ e volendo interfacciare il sistema di condizionamento ad una scheda di acquisizione dati con ingresso nel range $\pm 5\text{V}$, si dimensiona il ponte e l'eventuale amplificatore indicando le caratteristiche che deve possedere il sistema di condizionamento.

Si indichino infine le tecniche per l'eliminazione dell'errore di offset.





POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A) – 1^a Sessione
2011

SETTORE DELL'INFORMAZIONE - Prova Pratica

Tema n. 2

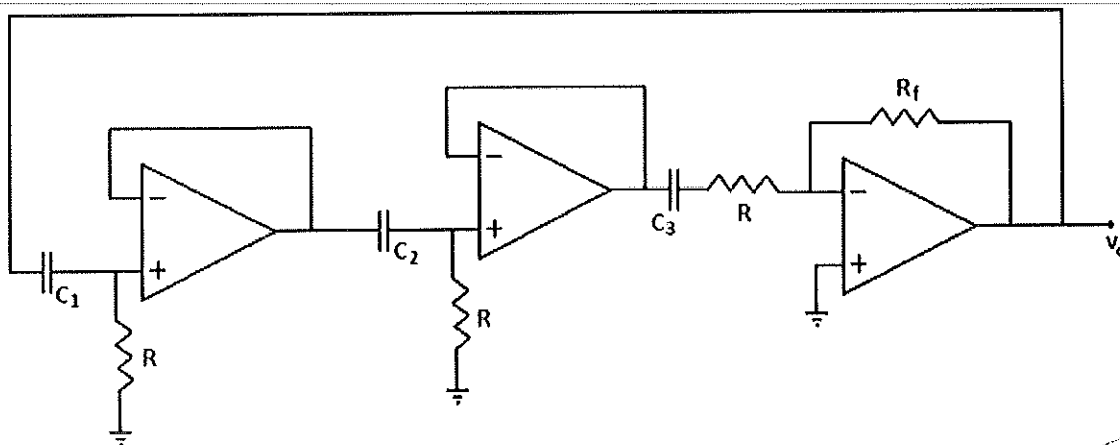
Una guida d'onda cilindrica a sezione rettangolare WR-187 in banda H con dimensioni $a = 4.755$ cm e $b = 2.215$ cm è riempita con polietilene ($\epsilon_r = 2.25$). Valutare le caratteristiche di propagazione (costante di propagazione, lunghezza d'onda in guida, frequenza di cut-off, ...) dei primi due modi di propagazione.

Si progetti una cavità risonante che alla frequenza $f = 5$ GHz metta in risonanza due modi. Sapendo che il polietilene ha un fattore di perdita pari a 0.0004, si calcoli il fattore di merito della cavità nell'ipotesi che le pareti della guida siano perfettamente conduttrici.

Tema n. 3

Dato il circuito mostrato nella figura seguente,

- si determini il guadagno d'anello del circuito assumendo che gli amplificatori operazionali si comportino in modo ideale,
- si dimensiona il circuito in modo che esso si comporti da oscillatore con frequenza di oscillazione = 15 kHz (si supponga di disporre unicamente di condensatori da 1 nF),
- nell'oscillatore appena progettato, si supponga di sostituire il condensatore C_1 con un condensatore variabile C_V e si ricavi l'espressione della frequenza di oscillazione in funzione di C_V ,
- supponendo che C_V vari tra 0.5 nF e 5 nF, si determini l'intervallo di variazione della frequenza di oscillazione.





POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A) – 1ª Sessione
2011

SETTORE DELL'INFORMAZIONE - Prova Pratica

Tema n. 4

Si vuole realizzare un sistema informativo distribuito per l'integrazione di sistemi legacy all'interno di un ente per la gestione di eventi. Il sistema in oggetto deve rendere possibile la comunicazione tra sistemi già esistenti e permettere l'interoperabilità.

- 1) Si descrivano in maniera macroscopica le componenti funzionali necessarie per la realizzazione di un tale sistema.
- 2) Si individui e si motivino le tecnologie da adottare per la realizzazione di tale sistema.
- 3) Si ipotizzi l'esistenza di due basi di dati DB1 e DB2, appartenenti a 2 sistemi legacy diversi, contenenti informazioni relative alla partecipazione a conferenze, le cui tabelle presentano la seguente struttura:

DB1:

PARTECIPANTE (nome, cognome, email, titolo, istitutoAfferenza)

ISCRIVE (nome, cognome, codice Evento, codiceIscrizione)

EVENTO (nomeEvento, codiceEvento, luogo, dataInizio, dataFine)

PRESENTAZIONE (sigla, data, sala, oraInizio, nomePartecipante, cognomePartecipante)

DB2

PERSONA (nome, cognome, codiceFiscale, dataNascita, luogoNascita)

PARTECIPAZIONE (codiceFiscale, nomeEvento, dataInizio, dataFine, tipoEvento)

OSS: Il tipo evento può essere conferenza, workshop, tavola rotonda, panel, lancio prodotto, conferenza stampa.

Si rappresenti il diagramma ER relativo al modello dei dati per l'integrazione tra i due DB.

- Si scriva utilizzando un linguaggio di programmazione a scelta del candidato, il codice relativo alla comunicazione con i due database (si consideri come DBMS sottostante un DBMS di propria conoscenza) e le query SQL necessarie per l'estrazione della seguente informazione: tutti gli indirizzi e-mail e i codici di iscrizione delle persone che hanno partecipato ad eventi di tipo "workshop" a Bari.
OSS: per la comunicazione con il DBMS, si ipotizzi di poter utilizzare uno tra i seguenti: EMBEDDED SQL, ODBC, JDBC.
- Si discutano le eventuali criticità presenti nei due database proposti.





POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A) – 1^a Sessione
2011

SETTORE DELL'INFORMAZIONE - Prova Pratica

Tema n. 5

Si progetti una rete compensatrice per sistema di posizionamento la cui risposta armonica è riportata in Figura 1. Si assuma che la misura dell'uscita sia affetta da un ritardo di tempo pari ad 10ms e si tenga conto dell'effetto di tale ritardo nella progettazione (è ammesso un ragionamento di tipo qualitativo compatibile con il tracciamento manuale dei diagrammi di Bode).

Gli obiettivi da conseguire sono:

Margine di Fase di almeno 35°

Errori di posizione e velocità inferiori a 0.1.

Banda passante del sistema in anello chiuso (eventualmente stimata in prima approssimazione) non superiore a 10 rad/s.

Al termine del progetto si indichino gli errori a regime ottenuti e la stima della nuova banda passante del sistema in anello chiuso.

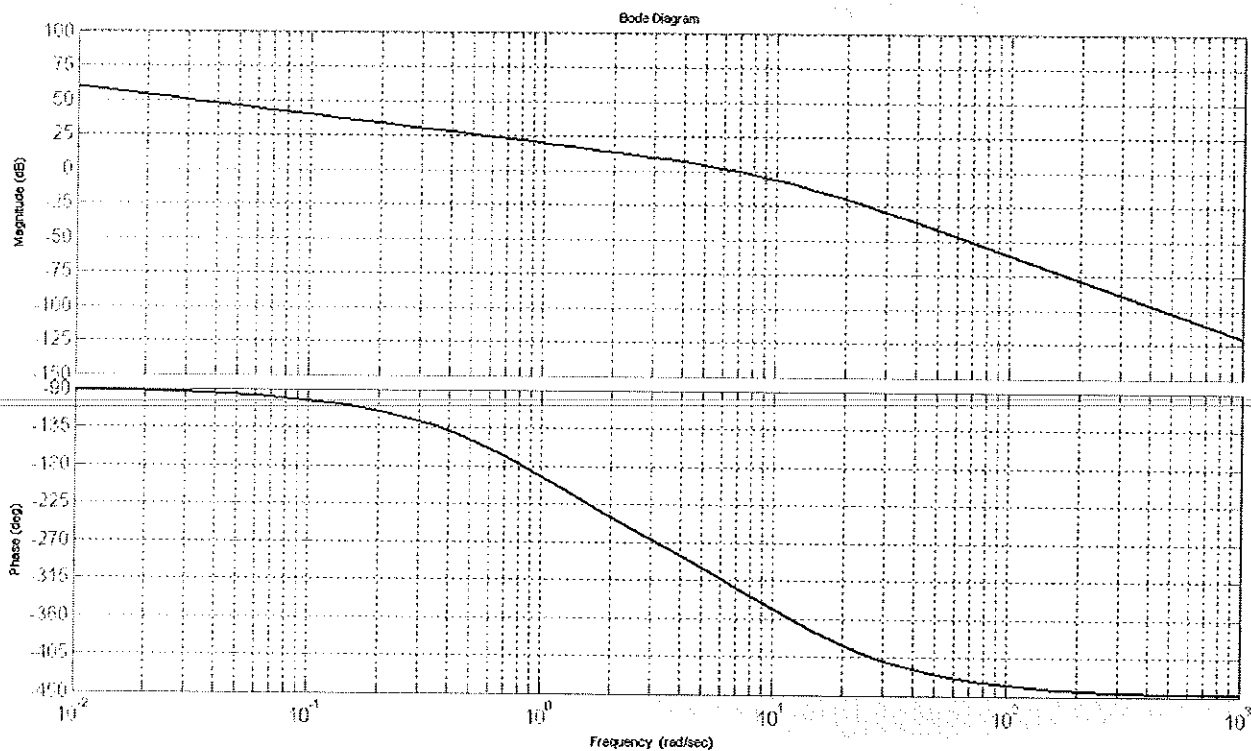


Figura 1



POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A) – 1ª Sessione
2011

SETTORE DELL'INFORMAZIONE - Prova Pratica

Tema n. 6

Si consideri una singola cella di una rete cellulare in cui si vi siano $N = 20$ utenti che generano ciascuno, mediamente, un traffico pari a $\lambda = 3$ chiamate/ora.

A) Il candidato progetti il sistema dimensionando il numero minimo, C , di canali necessari per garantire una probabilità di blocco pari a $P_B = 1\%$.

(Suggerimento: modellare la cella con una coda di Engset M/M/C/C/N)

Si ipotizzi che:

- 1) gli utenti siano confinati nella cella,
- 2) la durata media di una chiamata sia pari a 2 minuti,
- 3) ogni utente utilizzi, per ogni chiamata, un singolo canale in modo esclusivo.

B) Dopo aver calcolato il numero medio di chiamate totali Λ_T generato da tutti gli utenti nella cella nelle condizioni precedenti, si consideri il caso in cui vi siano mediamente $\Lambda_{HO} = 5$ chiamate/ora dovute a handover di utenti provenienti dall'esterno della cella. Tali chiamate si sommano a quelle generate dagli utenti interni alla cella.

Si riprogetti il sistema calcolando, in particolare, quanti canali in più sono necessari per garantire ancora una probabilità di blocco pari a $P_B = 1\%$.

(Suggerimento: modellare in questo caso la cella con una coda di Erlang M/M/C/C con frequenza media delle chiamate somma dei valori dovuti a chiamate interne e handover)

(Nota: per eventuali specifiche tecniche non esplicitamente riportate, si facciano, giustificandole, opportune assunzioni)

