

POLITECNICO DI TORINO

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZIONE B – RAMO “ELETTRONICA”

PROVA PRATICA DEL 13 FEBBRAIO 2003 – TEMA 1

Si consideri un amplificatore operazionale reale caratterizzato dai parametri:

- amplificazione di tensione ad anello aperto $A_0=100$ dB
- frequenza di guadagno unitario ad anello aperto $f_T=1$ MHz (si approssimi la risposta in frequenza ad anello aperto con un comportamento ad un solo polo)
- resistenza di ingresso (collegata tra i morsetti invertente e non invertente) $R_{ID}=500$ M Ω
- resistenza di uscita ad anello aperto $R_o=50$ Ω

Si intende realizzare un amplificatore multistadio costituito dalla cascata di N stadi non invertenti identici, in modo da minimizzare il numero di stadi in cascata e da soddisfare le specifiche:

- amplificazione di tensione $A_V \geq 80$ dB
- larghezza di banda a 3 dB ≥ 50 kHz
- resistenza di uscita $\leq 0,1$ Ω e resistenza di ingresso ≥ 20 k Ω

Si richiede di:

1. scrivere in forma simbolica l'espressione della resistenza di ingresso R_{I1} , di uscita R_{O1} e della risposta in frequenza $A_{V1}(f)$ di ognuno degli N stadi non invertenti, lasciando indicato il valore numerico dell'amplificazione in banda passante $A_{V1}(f=0)$ e della relativa frequenza di taglio a 3 dB f_{H1} ; valutare inoltre la risposta in frequenza $A_V(f)$ dell'amplificatore multistadio;
2. scrivere in forma simbolica l'espressione della frequenza di taglio a 3 dB dell'amplificatore multistadio in funzione di f_{H1} e di N ;
3. determinare il minimo valore di N che soddisfa le specifiche di progetto, e progettare il singolo stadio non invertente.