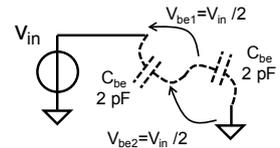


Soluzione 2 prova in itinere – 13 gennaio 2020

ES.1

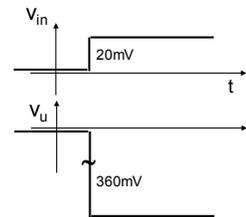
- a) $V_u = +0.5V$, $1/g_m = 20mA/V$.
- b) $G = -18$
- c) La capacità di bypass $C = \infty$ mostrerà sempre una impedenza infinitesima a tutte le frequenze, eccetto che per la DC. Quindi nel tempo di sviluppo del gradino (pensiamo a qualche secondo, ad esempio) sarà sempre considerabile come un cortocircuito (avrebbe bisogno di infinita carica per cambiare la tensione ai suoi capi, cosa che non riesce ad ottenere dal lato di destra. Quindi non cambia la tensione ai suoi capi : se sposto un capo in tensione di v_{in} , anche l'altro si sposta della stessa quantità).

Sul fronte del gradino (alle componenti in frequenza molto alte) l'impedenza dei condensatori è molto più piccola della resistenza offerta in parallelo dai BJT. Quindi il generatore di tensione (ideale) vede davanti a sé un partitore di capacità. Essendo uguali, la tensione di comando sarà $v_{be} = v_{in}/2$ su entrambi i transistori.



Sul piatto del gradino, cioè per le componenti di segnale a bassa frequenza, di nuovo i due transistori mostrano una partizione di resistenze $(\beta/g_m + \beta/g_m)$ che fornisce di nuovo $v_{be} = v_{in}/2$ su entrambi i transistori.

In conclusione, la risposta nel tempo ad un gradino di tensione v_{in} è un gradino di tensione v_u ! L'unica costante di tempo lunghissima sarebbe quella data da $C = \infty$ con la resistenza $R_1 || 2\beta/g_m$.



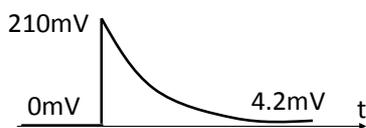
Allo stesso risultato sareste potuti arrivare considerando che i due BJT sono in serie uno all'altro. Quindi dovranno sempre portare la stessa corrente. Pertanto ogni variazione imposta su uno di essi deve necessariamente essere presente uguale sull'altro, sempre. Pertanto sempre v_{in} si dividerà in maniera uguale su entrambi i comandi dei transistori.

Allo stesso risultato sareste arrivati anche svolgendo l'esercizio in maniera formale : calcolo il polo del trasferimento ($\tau_p = C_{be} / g_m$) e calcolo lo zero del trasferimento ($\tau_z = C_{be} / g_m$) e scopro che coincidono. Ho cioè un trasferimento indipendente dalla frequenza !

- d) Essendo sempre $v_{be} = v_{in}/2$, la distorsione è fissata a $HD_2 = 10\%$. Non c'è il fattore di aiuto dovuto alla degenerazione proprio perché l'altro transistor non può adattare la tensione ai suoi capi, ma deve anch'esso tenerlo fisso a $v_{in}/2$.
- e) $HD_2 = 10\%$
- f) La corrente fornita dal generatore di segnale è la sola cosa che cambia tra bassa ed alta frequenza, perché deve caricare anche le capacità: $i_{in}|_{1Hz} = 2\mu A$; $i_{in}|_{100MHz} = 15\mu A$.

ES.2

- a) $V_{S|T3} = 0V$
- b) $T_{id} = -10k\Omega$; $T_{real} = -9805\Omega$
- c) $S_{out} = (0.8nV/\sqrt{Hz})^2$
- d) $I_{in|max} = 100\mu A$
- e) $f_{in|max} = 87MHz$
- f)



- g) $P_1 = 8.5MHz + j35MHz$
 $P_2 = 8.5MHz - j35MHz$