

Soluzioni dell'esame di ELETTRONICA ANALOGICA del 26 febbraio 2016

ES.1

(a) – $V_u = -1.77V$

(b) – $G_{diff} = 48$. Notare che il BJT T2 è sostanzialmente un follower.

(c) – $G_{CM} = 0$; $V_{CM+} = +2.8V$; $V_{CM-} = -1.6V$

(d) – 10% . In pratica il circuito distorce come un Emittitore a massa in virtù del fatto che T2 riporta tutta la tensione della sua Base sulla Base di T1.

(e) – Il valore rms del rumore all'uscita è:

$RMS = \sqrt{\frac{kT}{C_L}} = 12.6\mu V$. Se in questo punto del circuito voglio avere $S/N=1$, il segnale all'uscita dovrà essere ampio $12.6\mu V$ e quindi il segnale differenziale da dare all'ingresso dovrà essere $12.6/G_{diff} = 263nV$.

ES.2

(f) – $V_u = -1V$

(g) – $G_{id} = 2$

(h) – $G_{loop}(0) = -19.6$

(i) – Tutta la corrente di rumore di R1 viene richiamata da T1 attraverso R2. Poiché la Base di T2 conseguentemente non si muove in tensione, la densità spettrale del rumore all'uscita è semplicemente data da $S(f) = \frac{4kT}{R_1} \cdot R_2^2 = \left(12.6 \frac{nV}{\sqrt{Hz}}\right)^2$.

ES.3

- $g_{mA} = 2mA/V$; $g_{mB} = 3.33mA/V$. La differenza è dovuta alla corrente aggiuntiva che scorre in $r_0 = 4k\Omega$ ai cui capi c'è $V_u = 2.66V$.

- $G_A = -4$; $G_B = -4.4$. Quest'ultimo tiene conto della diversa gm tra i due circuiti e del diverso carico visto dal Drain.

- Naturalmente sarà B) a dissipare più potenza stazionaria perché vi scorre $1.67mA$ invece di $1mA$.

- Il circuito B) distorcerà di meno perché il valore di r_0 cambia con il segnale compensando il fenomeno: durante la semionda positiva della tensione V_{in} , ad esempio, il transistor produrrà più corrente di quanto linearmente prevedibile ma contemporaneamente r_0 starà diminuendo, per cui la variazione di tensione ai capi di $r_0 \parallel R_2$ è minore di quella che si avrebbe se il carico fosse costante. In questo modo la forma d'onda in uscita si discosta meno dall'ideale che non nel caso A).