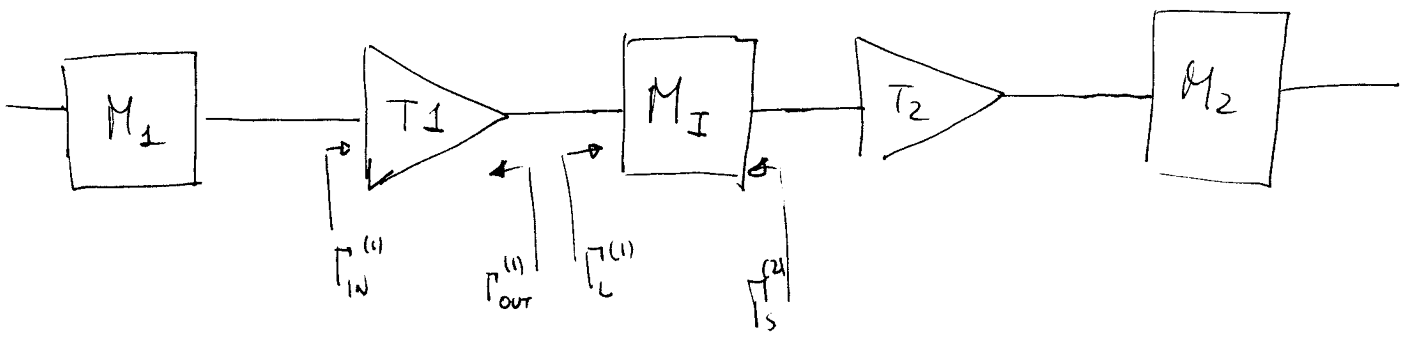
AMPLIFICATORE A DUE STADI

Un amplificatore a due stadi comprende due transistor e tre reti di adattamento, come nello schema



Normalmente la rete M_1 viene fissata per prima per determinare le prestazioni in termini di rumore [1]

Restano quindi a disposizione $\Gamma_L^{(1)}$, $\Gamma_S^{(2)}$ e $\Gamma_L^{(2)}$. Tuttavia la rete M_I impone un vincolo tra $\Gamma_L^{(1)}$ e $\Gamma_S^{(2)}$, in quanto il disadattamento complessivo è lo stesso alle due porte

$$D_I = \frac{\left(1-\left|\Gamma_{OUT}^{(1)}\right|^2\right)\left(1-\left|\Gamma_L^{(1)}\right|^2\right)}{\left|1-\Gamma_{OUT}^{(1)}\Gamma_L^{(1)}\right|^2} = \frac{\left(1-\left|\Gamma_{IN}^{(2)}\right|^2\right)\left(1-\left|\Gamma_S^{(2)}\right|^2\right)}{\left|1-\Gamma_{IN}^{(2)}\Gamma_S^{(2)}\right|^2}$$

---

(1) In talune casi è M_2 che viene fissata per prima, per stabilire la massima potenza di uscita (o altri vincoli sulla ampiezza di uscita). ~~In questo~~ Il problema è allora affrontabile in modo del tutto equivalente.

Il guadagno di trasduzione totale vale

$$G_T = \frac{P_U^{(2)}}{P_{DG}} = \frac{D_2\, P_D^{(2)}}{P_{DG}} = D_2\, G_A$$

essendo D_2 il disadattamento della ~~porta~~ rete M_2 e G_A il guadagno disponibile totale. Possiamo, come nel caso di un transistor, scegliere D_2 al termine del progetto e lavorare quindi su G_A.

$$G_A = \frac{P_D^{(2)}}{P_{DG}} = \frac{G_{A2}\, P_D^{(1)}}{P_{DG}} = \frac{G_{A2} \cdot P_U^{(1)}/D_I}{P_{DG}} = \frac{1}{D_I}\, G_{A2}\, G_{P1}$$

essendo $G_{P1} = P_U^{(1)}/P_{DG}$ il guadagno di trasduzione del transistor 1

Infine $G_{T1} = D_1\, G_{P1}$ e quindi $G_A = \frac{D_1}{D_I}\, G_{A2}\, G_{P1}$

con D_1 fissato dalla rete M_1.

Possiamo disegnare le curve a D_I costante nel piano di $\Gamma_L^{(1)}$, e quella a G_{P1} costante nello stesso piano.
Da queste si otterrà un possibile $\Gamma_L^{(1)}$ e quindi i valori di D_I e G_{P1}

Se il transistor 2 è (o può essere assunto) unidirezionale,
allora $\Gamma_{IN}^{(2)} = S_{11}^{(2)}$ e quindi possiamo tracciare la curva a
D_I costante nel piano di $\Gamma_S^{(2)}$ oltre a quelle a G_{A2}
costante. Da queste scegliamo $\Gamma_S^{(2)}$, G_{A2} e infine possiamo
determinare $\Gamma_L^{(2)}$.

Note $\Gamma_L^{(1)}$ e $\Gamma_S^{(2)}$ la rete M_I è completamente specificata
(e può, ad esempio, essere realizzata con due reti a singolo stub
giustapposte)

Altrimenti, essendo fissato D_I, abbiamo una famiglia di curve
a D_I costante (al variare di $\Gamma_{IN}^{(2)}$) e il problema va risolto
per tentativi

App

Le curve a D_I costante sono dei cerchi. ~~Trovando~~ Sottintendendo gli apici si ha infatti

$$(1-|\Gamma_{IN}|^2)(1-|\Gamma_S|^2) = D_I \cdot |1-\Gamma_{IN}\Gamma_S|^2 = D_I\left[1+|\Gamma_{IN}|^2|\Gamma_S|^2-2\,\mathrm{Re}(\Gamma_{IN}\Gamma_S)\right]$$

ovvero

$$\left[+(1-|\Gamma_{IN}|^2)+D_I|\Gamma_{IN}|^2\right]|\Gamma_S|^2 - 2\,\mathrm{Re}(D_I\Gamma_{IN}\Gamma_S) + \left[D_I-(1-|\Gamma_{IN}|^2)\right] = 0$$

che è ancora l'equazione di un cerchio.

In particolare per $D_I = 1$ l'equazione diventa

$$|\Gamma_S|^2 - 2\,\mathrm{Re}(\Gamma_{IN}\Gamma_S) + |\Gamma_{IN}|^2 = 0$$

ovvero $\Gamma_S = \Gamma_{IN}^*$