

Amplificatore operazionale – il mistero della reazione

Sveliamo il mistero della reazione facendo uso del modello generale dell'OP AMP; studiando il comportamento dell'AO ad anello chiuso. Quando studiamo l'amplificatore operazionale vengono fuori quelle formule derivate dall'applicazione del cortocircuito virtuale con cui è semplice trovarle; quanto vogliamo riportare non sono tanto riapplicarle usando tale metodo quanto trovarle usando il modello dell'AO e svelare il mistero della reazione, cioè come vengono fuori davvero! Quindi si vedrà:

- perchè si applica tale metodo
- come si trovano facendo uso del modello generale

il modello universalmente usato è questo:



Nel seguito si supporrà la resistenza di uscita trascurabile e quella di ingresso infinita.

- **Perchè si usa il metodo del CC virtuale e calcolo amplificazione con modello generale, svelato il mistero della reazione**

Questo si usa perchè dato che l'amplificazione A_V è molto alta (1000000 al minimo) la tensione di ingresso V_i tende a zero quindi i due terminali di ingresso è come fossero allo stesso potenziale (non sono ma è come se lo fossero!)

Partiamo dall'AO invertente con il modello equivalente:



dal modello equivalente si ha prendendo per riferimento una corrente diretta verso sinistra:



quindi sviluppando per trovare V_i si ha:



da cui:



essendo A_v molto grande (è l'amplificazione ad anello aperto) in pratica V_i tende a zero e quindi i due terminali di ingresso si trovano allo stesso potenziale (vale allora il metodo del CC virtuale)

Se vogliamo trovare l'amplificazione essa vale come è noto $V_u/V_s = -R_2/R_1$; la si trova dalle equazioni scritte in precedenza:



come si nota dalle formule in maniera non approssimata il risultato cambierebbe solo leggermente a denominatore ci sarebbe $1 +$ un numero grandissimo!

Per l'amplificatore non invertente è la stessa cosa:



si ritrova V_i come prima e vale circa zero e poi si trova la ben nota formula trovata con il metodo del CC virtuale:



Inoltre si può trovare anche dallo schema a blocchi che il segnale differenza $V_s - V_r$ tende a zero quando il blocco di amplificazione ha un valore molto

grande, ho riportato i calcoli in figura:



CONCLUSIONI

L'aver reazionato l'OP AMP fa sì che l'amplificazione non dipenda più da A_v che è molto grande e instabile ma dalle resistenze, questo è vero però perché è proprio A_v molto grande come si vede dalle formule e questo è vero in generale purché si stia attenti che quando la rete di reazione è costituita da componenti reattivi le cose cambiano un po' ma in linea generale valgono sempre le equazioni scritte mettendoci le impedenze complesse Z_1 e Z_2 , ecco spiegato il mistero della reazione:

- **A_v deve essere molto grande solo in quel caso $V_+ = V_-$ e vale il metodo del CC virtuale**