

Volfango Furgani

MASSA VIRTUALE

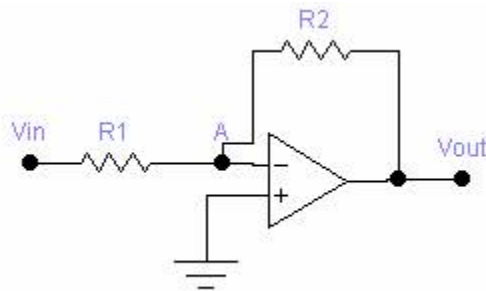
6 January 2004

Domanda:

Potreste espormi chiaramente il concetto di "massa virtuale"?

Risponde Volfango Furgani

La massa virtuale è un concetto. Si usa per analizzare velocemente e facilmente l'amplificatore operazionale invertente rappresentato in figura.



L'amplificatore operazionale si avvicina alla realizzazione dei nostri desideri riguardo l'amplificatore di tensione. Ammesso che ne abbiamo. Ha un guadagno intrinseco o, come meglio si dice, ad anello aperto molto elevato. Sto parlando del guadagno del solo triangolo di figura. Si può, come conseguenza, fissare con due resistenze il rapporto V_{out}/V_{in} con la celebre formula $V_{out}/V_{in} = -R_2/R_1$. Essa rappresenta l'amplificazione da noi desiderata. Ha, inoltre, una resistenza di ingresso molto elevata: così non assorbe corrente dagli ingressi + e - che si distinguono tra di loro per il fatto che il segno negativo indica una inversione di fase, o sfasamento di 180° , che il segno positivo non comporta. Quindi non si disturba il generatore da cui proviene la tensione V_{in} . La resistenza di uscita è invece molto bassa in modo che il nostro amplificatore si comporta come un ottimo generatore reale di tensione per l'inevitabile carico. Perciò V_{out} dipende molto poco dal carico tra l'altro assente in figura. Chiarite queste caratteristiche possiamo osservare che se dividiamo la tensione di uscita per il guadagno ad anello aperto molto elevato dell'amplificatore otteniamo una differenza di potenziale fra i morsetti + e -- molto bassa. Se il guadagno vale 10^5 e V_{out} 10 V, il loro quoziente è pari ad un decimo di mV. Per semplificare l'analisi e fare calcoli semplici si assume $V_- = V_+$ ignorando le frazioni di mV senza alcun pregiudizio per i risultati numerici. Poiché il morsetto + è collegato a massa, V_+ vale 0V. Ne consegue che anche V_- ha

potenziale di massa. L'aggettivo virtuale è, ritengo, riferito all'assorbimento di corrente nullo da parte del morsetto – che non può quindi assolutamente identificarsi con la massa del circuito che, come ogni massa di buona famiglia, assorbe corrente senza caduta di tensione. Sottolineo che l'assunto $V+ = V-$ vale per ogni circuito lineare, e soltanto per quelli lineari, anche quando $V+$ è diverso da 0V come accade, ed è solo un esempio, nell'amplificatore non invertente.

Volfango Furgani