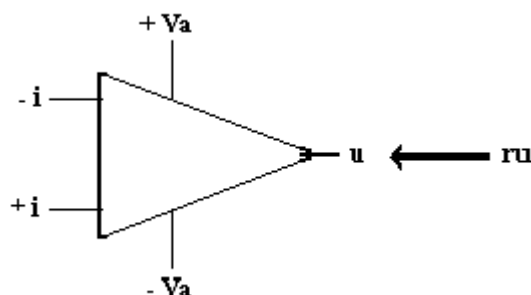


4.4 La resistenza d'uscita dei microamplificatori

La resistenza R_u d'uscita di un microamplificatore sul terminale (u) è subordinata al guadagno libero A e dalla rete di controreazione e, ovviamente, dalla resistenza r_u dell'uscita (u).

I valori minimi di r_u , forniti dal costruttore, si riferiscono al circuito integrato privo di rete di controreazione, con il minimo valore del guadagno libero A , così come mostrato in figura 4.10.

figura 4.10



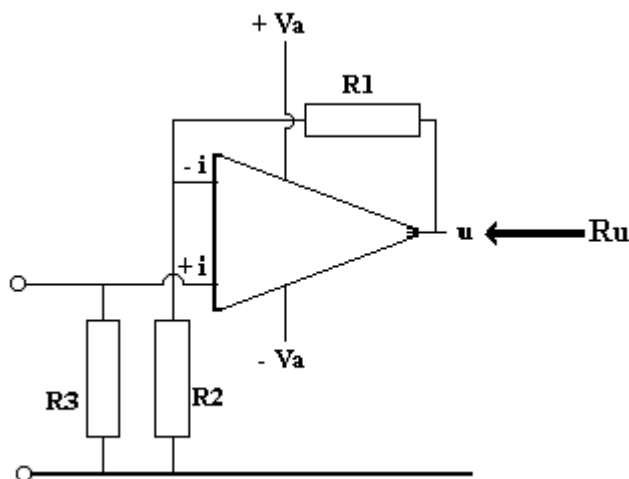
L'espressione che consente il calcolo della resistenza d'uscita R_u in presenza dell'anello di controreazione è data da:

$$R_u = (G / A) * r_u$$

dove $G = [(R1 + R2) / R2]$

questa espressione fa riferimento al circuito integrato riportato in figura 4.11

figura 4.11



Dalla formula si comprende come il valore della resistenza d'uscita R_u dipenda in proporzione inversa dal valore di A ed in proporzione diretta da r_u e da G . Ciò significa che:

Tanto è maggiore il tasso di controreazione (valori di G piccoli), cioè la quantità di tensione retrocessa dall'uscita verso l'ingresso $-i$, tanto è minore il valore di R_u

Tanto è minore il tasso di controreazione (valori di G elevati), cioè la quantità di tensione retrocessa dall'uscita verso l'ingresso $-i$, tanto è maggiore il valore di R_u

Due esempi sono necessari per chiarire le idee:

Primo esempio

Sia da calcolare la resistenza d'uscita R_u di un microamplificatore, collegato secondo il circuito di figura 4.11, utilizzando i seguenti dati:

Parametri forniti dal costruttore

$A_{min.} = 5000$

$r_u \text{ minima} = 150 \text{ ohm}$

Parametri impostati per il progetto

$R_1 = 100000 \text{ ohm}$

$R_2 = 1000 \text{ ohm}$

Calcolo del guadagno G :

$$G = [(R_1 + R_2) / R_2] = (100000 \text{ ohm} + 1000 \text{ ohm}) / 1000 \text{ ohm} = 101 \text{ (40 dB)}$$

Calcolo di R_u :

$$R_u = (G / A) * r_u = (101 / 5000) * 150 \text{ ohm} = 3.03 \text{ ohm}$$

Secondo esempio

Sia da calcolare la resistenza d'uscita R_u di un microamplificatore, collegato secondo il circuito di figura 4.11, utilizzando i seguenti dati:

Parametri forniti dal costruttore

$A_{min.} = 5000$

$r_u \text{ minima} = 150 \text{ ohm}$

Parametri impostati per il progetto

$R_1 = 47000 \text{ ohm}$

$R_2 = 1000 \text{ ohm}$

Calcolo del guadagno G :

$$G = [(R_1 + R_2) / R_2] = (47000 \text{ ohm} + 1000 \text{ ohm}) / 1000 \text{ ohm} = 48 \text{ (33.6 dB)}$$

Calcolo di R_u :

$$R_u = (G / A) * r_u = (48 / 5000) * 150 \text{ ohm} = 0.14 \text{ ohm}$$

Un confronto tra i valori di R_i calcolati nei due esempi conforta l'assunto:

Per $G = 101 \text{ (40 dB)}$ la R_u assume il valore $R_u = 3.03 \text{ ohm}$

Per $G = 48 \text{ (33.6 dB)}$ la R_u assume il valore $R_u = 0.14 \text{ ohm}$

Quindi R_u s'incrementa con il diminuire del tasso di controreazione, ovvero si riduce con il diminuire di G .