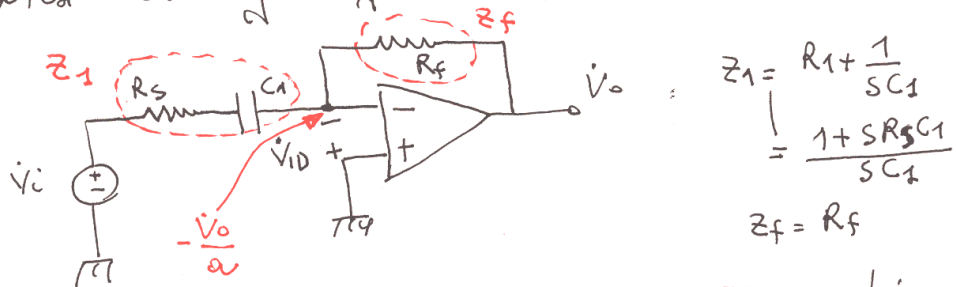


PROBLEMA 5-23 (Testo Spencer - Ghausi p.264)

- a) Ricavare la f. di t. del circuito di figura nell'ipotesi di guadagno a finito



- b) Se $R_f/R_s = 100$ e $a = 50000$, di quanto cambia la frequenza del polo rispetto a quella relativa ad un OP ideale?
- c) Ripetere il caso precedente con $R_f/R_s = 1000$

SOLUZIONE

- a) Essendo nulla i^- , si ha $i_{Z_1} = i_{Z_f}$ per cui

$$\frac{\dot{V}_i - (-\frac{\dot{V}_o}{a})}{Z_1} = \frac{-\frac{\dot{V}_o}{a} - \dot{V}_o}{Z_f}$$

$$\frac{\dot{V}_i}{Z_1} = -\frac{1}{Z_1} \cdot \frac{\dot{V}_o}{a} - \frac{1+a}{a} \cdot \frac{\dot{V}_o}{Z_f}$$

$$\frac{\dot{V}_i}{Z_1} = -\frac{1}{a} \dot{V}_o \left(\frac{1}{Z_1} + \frac{1+a}{Z_f} \right)$$

$$\dot{V}_o = -\frac{a Z_f}{Z_f + (1+a)Z_1} \dot{V}_i$$

$$\dot{V}_o = -\frac{Z_f}{Z_1} \frac{a}{(1+a) + \frac{Z_f}{Z_1}} \dot{V}_i$$

NB. VALIDA QUALUNQUE
SIA Z_f e Z_1 -
CON OP IDEALE
($a \rightarrow \infty$) SI TROVA
 $\dot{V}_o = -\frac{Z_f}{Z_1} \dot{V}_i$

(segue PROBLEMA 5-23)

$$\frac{V_o}{V_i} = - \frac{sR_f C_1}{1 + sR_s C_1} \cdot \frac{a}{1+a + \frac{sR_f C_1}{1 + sR_s C_1}} = - \frac{sR_f C_1 \cdot a}{(1+a) + s(R_s(1+a) + R_f)C_1}$$

$$\frac{V_o}{V_i} = - \frac{a}{1+a} \cdot \frac{R_f}{R_s + \frac{R_f}{1+a}} \cdot \frac{s}{s + \frac{1}{(R_s + \frac{R_f}{1+a})C_1}}$$

Posto $A_o = - \frac{a}{1+a} \cdot \frac{R_f}{R_s + \frac{R_f}{1+a}}$ e $\omega_p = \frac{1}{(R_s + \frac{R_f}{1+a})C_1}$

si ha la forma compatta per la f. di t.

$$\frac{V_o}{V_i} = A_o \frac{s}{s + \omega_p}$$

f. di t. di un
filtro HP.

b) per $\frac{R_f}{R_s} = 100$

$$\omega_p = \frac{1}{(R_s + \frac{R_f}{1+a})C_1} \approx \frac{1}{(R_s + \frac{100R_s}{50000})C_1} = \frac{1}{(1 + \frac{1}{500})R_s C_1} = 0,998 \frac{1}{R_s C_1}$$

Con OP ideale si ha $\omega_p = \frac{1}{R_s C_1}$ ($a \rightarrow \infty$)
per cui la pulsazione del polo e quindi
la frequenza si riduce del 2%

c) per $\frac{R_f}{R_s} = 1000$

$$\omega_p = \frac{1}{(R_s + \frac{1000R_s}{50000})C_1} = \frac{1}{(1 + \frac{1}{50})R_s C_1} = 0,980 \frac{1}{R_s C_1}$$

In questo caso la frequenza di taglio
del polo si riduce del 2% rispetto
all'OP ideale.