

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo V_A , V_B e V_D (la tensione $V_C = V_G$ è nota).
2. $(G_1 + G_2 - g)V_A + (g - G_2)V_B = 0$
 $-G_2V_A + (G_2 + G_3)V_B = I_G$
 $gV_A - gV_B + (G_6 + G_7)V_D = G_6V_G$
- 3 $I_1 = G_1V_A$ $I_2 = G_2(V_B - V_A)$ $I_3 = G_3V_B$ $I_6 = G_6(V_G - V_D)$ $I_7 = -G_7V_D$
- 4 $P_{GV} = V_G(I_G + I_6)$ $P_{GI} = I_G(V_B - V_G)$ $P_{GD} = g(V_B - V_A)(V_D - V_A)$

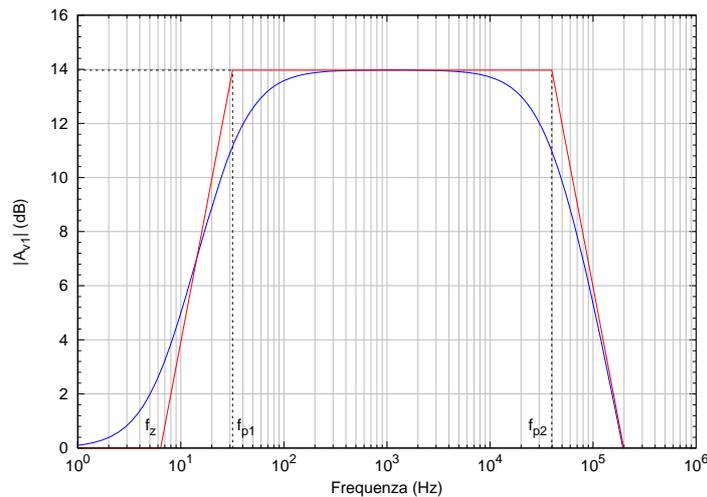
Es. 2:

1. $V_0 = 180 + 60j$ V $Z_{eq} = 6 + 2j$ Ω
2. $Z = 4 + 8j$ Ω
- 3 $P = 360$ W $Q = 720$ VAR

Es. 3:

1. $A_{v1}(s) = -\frac{(2.5 \cdot 10^{-2} s + 1)}{(5 \cdot 10^{-3} s + 1)(4 \cdot 10^{-6} s + 1)}$

$f_{p1} = 31.8$ Hz $f_{p2} = 39.79$ kHz $f_z = 6.37$ Hz



2. $v_b \leq -8$ V $\Rightarrow v_c = -10$ V
 -8 V $\leq v_b \leq 0$ V $\Rightarrow v_c = v_b - 2$ V
 0 V $\leq v_b \leq 4$ V $\Rightarrow v_c = 3v_b - 2$ V
 $v_b \geq 4$ V $\Rightarrow v_c = 10$ V

3. $V_M = 0.7$ V

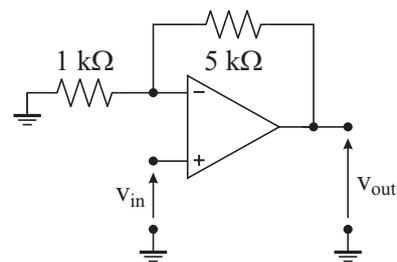
Per $V_M > 0.7$ V entra per primo in saturazione OA_2 :

$v_b(t) = 5V_M \cos(2\pi 500t) + 0.5$ V

$5V_M + 0.5 \leq 4$ V $\Rightarrow V_M \leq 0.7$ V

Domande

1. Se l'amplificatore operazionale può essere rappresentato mediante il modello a un polo e il suo prodotto guadagno-larghezza di banda (GBW) è 3 MHz, qual è la larghezza di banda del circuito mostrato nella figura. (6 punti)



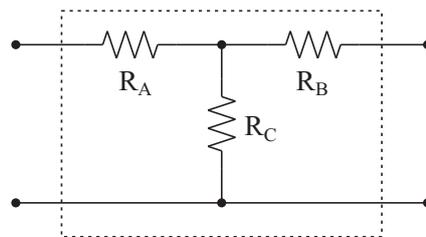
f_b	500 kHz
-------	---------

2. La matrice di resistenza del doppio bipolo rappresentato in figura è

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 4 & 9 \end{bmatrix} \quad (\Omega)$$

Determinare i valori delle resistenze. (6 punti)

R_A	3 Ω	R_B	5 Ω	R_C	4 Ω
-------	------------	-------	------------	-------	------------



3. Si consideri un bipolo RLC serie alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 10 V. Se le ampiezze della tensione del condensatore e del resistore sono rispettivamente, 20 V e 10 V, qual è l'ampiezza della tensione dell'induttore. (1 punto)

V_{LM}	20 V
----------	------

4. Dai valori delle ampiezze delle tensioni indicati nella domanda precedente si può dedurre che la frequenza
- è minore della frequenza di risonanza
 - è uguale alla frequenza di risonanza
 - è maggiore della frequenza di risonanza
5. In un trasformatore ideale si assume che la permeabilità del nucleo sia
- nulla
 - infinita
 - uguale a μ_0
6. Nei trasformatori si ricorre alla laminazione del nucleo per ridurre
- le perdite per isteresi
 - le perdite per correnti di Foucault
 - le perdite dovute alla non linearità del nucleo
7. Se tre resistori collegati a triangolo, alimentati da una terna simmetrica di tensioni concatenate assorbono complessivamente la potenza P, a parità di tensioni, gli stessi resistori collegati a stella assorbono la potenza
- $\sqrt{3} P$
 - 3P
 - $P/\sqrt{3}$
 - P/3
8. Lo *slew rate* di un amplificatore operazionale rappresenta
- la frequenza a cui il guadagno ad anello aperto è unitario
 - la massima velocità con cui può variare la tensione di ingresso affinché la risposta non sia distorta
 - la massima velocità con cui può variare la tensione di uscita