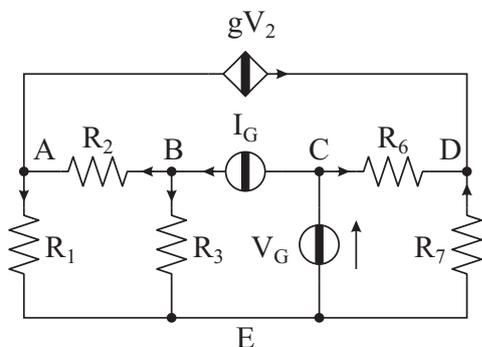


Cognome	Nome	Matricola	Firma

Parti svolte: E1 E2 E3 D

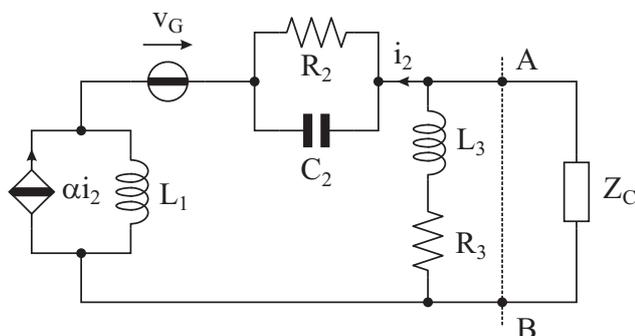
Esercizio 1



Supponendo noti i parametri dei componenti illustrare il procedimento di risoluzione del circuito rappresentato in figura con il **metodo delle tensioni di nodo**:

1. indicare quali grandezze vengono scelte come incognite del sistema risolvete;
2. scrivere il sistema risolvete;
3. scrivere le espressioni delle correnti dei resistori in funzione delle incognite indicate al punto 1;
4. scrivere le espressioni delle potenze erogate dai tre generatori in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3

Esercizio 2

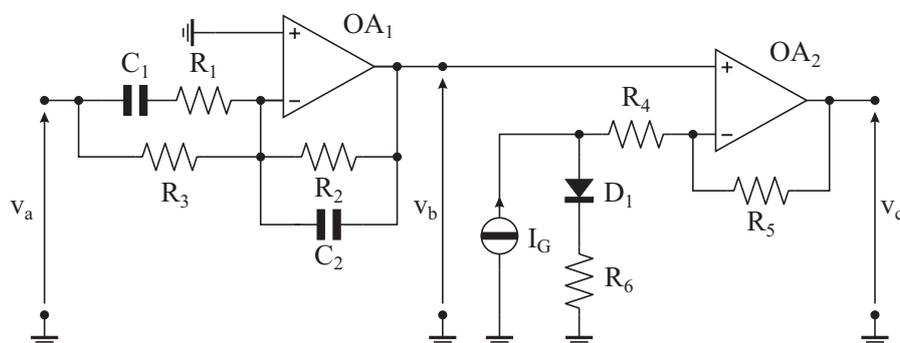


$L_1 = 5 \text{ mH}$
 $R_2 = 50 \ \Omega$ $C_2 = 40 \ \mu\text{F}$
 $R_3 = 10 \ \Omega$ $L_3 = 10 \text{ mH}$
 $\alpha = 3$
 $v_G(t) = 300 \cos(\omega t) \text{ V}$
 $v(t) = 120 \cos(\omega t + \phi) \text{ V}$
 $\cos \phi = 0.8$ $\sin \phi = 0.6$
 $\omega = 1000 \text{ rad/s}$

Assumendo che il circuito sia in condizioni di regime sinusoidale, determinare:

1. i parametri del circuito equivalente di Thévenin del bipolo A-B posto a sinistra della linea tratteggiata;
2. il valore dell'impedenza di carico Z_C per cui la tensione $v_{AB}(t)$ è uguale alla $v(t)$ indicata;
3. la potenza attiva e reattiva assorbita dall'impedenza Z_C .

Esercizio 3



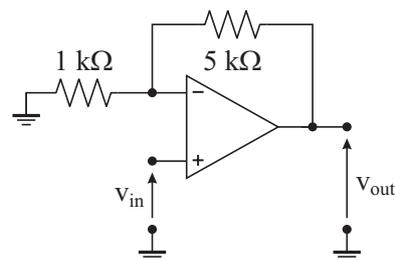
$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ $C_1 = 500 \text{ nF}$
 $R_2 = 40 \text{ k}\Omega$ $C_2 = 100 \text{ pF}$
 $R_3 = 40 \text{ k}\Omega$ $V_\gamma = 0.5 \text{ V}$
 $R_4 = 5 \text{ k}\Omega$ $V_{\text{sat}} = 10 \text{ V}$
 $R_5 = 20 \text{ k}\Omega$ $I_G = 100 \ \mu\text{A}$
 $R_6 = 5 \text{ k}\Omega$

Assumendo che gli amplificatori operazionali siano ideali, con tensione di saturazione V_{sat} e rappresentando il diodo con il modello a soglia, con tensione di soglia V_γ ,

1. determinare la funzione di trasferimento $A_{v1} = v_b / v_a$ e tracciare il diagramma di Bode del modulo;
2. determinare la caratteristica $v_c(v_b)$.
3. assumendo che la tensione di ingresso sia $v_a(t) = V_M \cos(2\pi \cdot f \cdot t) - 0.5 \text{ V}$, con $f = 1 \text{ kHz}$, determinare il massimo valore di V_M per cui gli operazionali non saturano e indicare quale dei due operazionali raggiunge per primo la saturazione all'aumentare di V_M .

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)



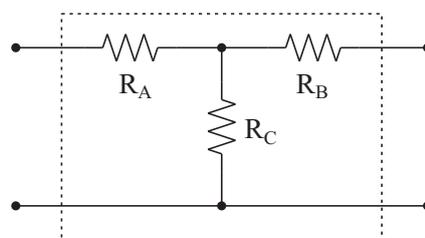
f_b	
-------	--

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		R_B		R_C	
-------	--	-------	--	-------	--



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. (3 punti)

V_{LM}	
----------	--

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