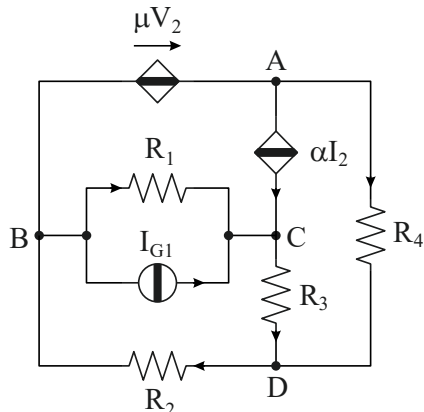


Cognome	Nome	Matricola	Firma

Parti svolte: E1 E2 E3 D

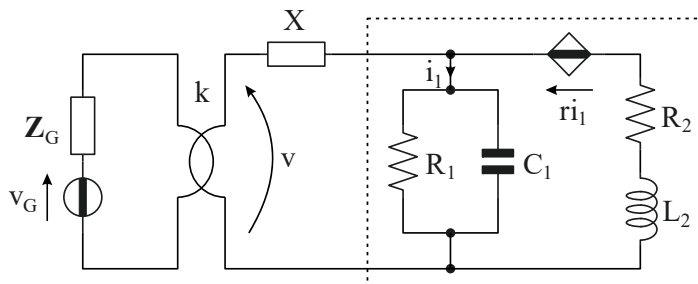
Esercizio 1



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 risolvante;
2. scrivere le espressioni della matrice dei coefficienti e del vettore dei termini noti del sistema risolvante;
3. scrivere le espressioni in funzione delle incognite indicate al punto 1 delle correnti dei resistori;
4. scrivere le espressioni in funzione delle incognite e delle correnti determinate al punto 3 delle potenze erogate dai generatori.

Esercizio 2

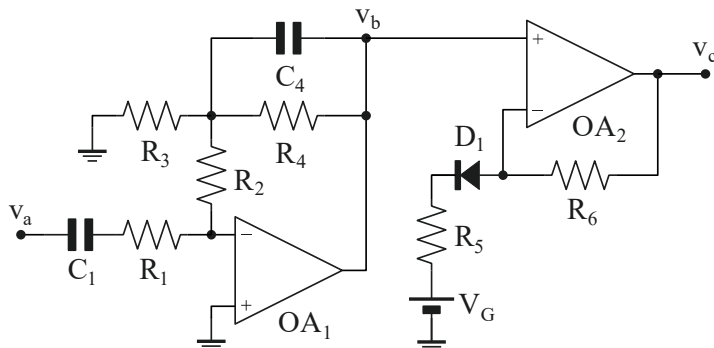


$$\begin{aligned}
 R_1 &= 25 \, \Omega & C_1 &= 80 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 5 \, \Omega & L_2 &= 5 \, \text{mH} \\
 r &= 5 \, \Omega \\
 v_G(t) &= 120\sqrt{5} \cos(\omega t + \phi) \, \text{V} \\
 \cos\phi &= \sqrt{5}/5 & \sin\phi &= 2\sqrt{5}/5 \\
 \omega &= 1000 \, \text{rad/s} \\
 Z_G &= 250 - 250j \, \Omega
 \end{aligned}$$

Il circuito rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale. Determinare:

1. l'impedenza equivalente, Z_{eq} , del bipolo racchiuso dalla linea tratteggiata;
2. la potenza disponibile, P_d , del bipolo formato dal generatore v_G e dall'impedenza Z_G ;
3. i valori da attribuire al rapporto di trasformazione k e alla reattanza X affinché la potenza attiva assorbita da Z_{eq} sia uguale a P_d ;
4. l'espressione della tensione $v(t)$ (con i valori di k e X determinati al punto precedente).

Esercizio 3



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 10 \, \text{k}\Omega & C_1 &= 1 \, \mu\text{F} \\
 R_2 &= 10 \, \text{k}\Omega & C_4 &= 5 \, \text{nF} \\
 R_3 &= 10 \, \text{k}\Omega & V_G &= 2.4 \, \text{V} \\
 R_4 &= 20 \, \text{k}\Omega & V_\gamma &= 0.6 \, \text{V} \\
 R_5 &= 10 \, \text{k}\Omega & V_{\text{sat}} &= 12 \, \text{V} \\
 R_6 &= 20 \, \text{k}\Omega
 \end{aligned}$$

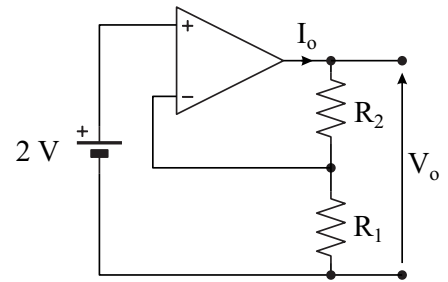
Assumendo che gli amplificatori operazionali siano ideali, con tensione di saturazione V_{sat} , e rappresentando il diodo con il modello a soglia, con tensione di soglia V_γ ,

1. determinare la funzione di trasferimento $A_v = v_b / v_a$ e tracciare il diagramma di Bode del modulo;
2. determinare la caratteristica $v_c(v_b)$.
3. assumendo che la tensione di ingresso sia $v_a(t) = V_M \cos(2\pi \cdot f \cdot t)$ V, con $f = 200$ Hz, determinare qual è il valore massimo di V_M per cui l'amplificatore operazionale OA_2 non entra in saturazione.

Domande

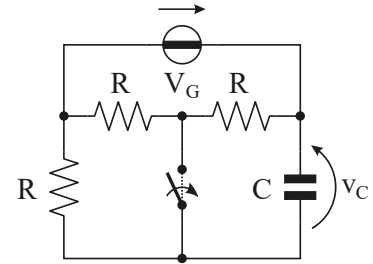
1. Determinare i valori di R_1 e R_2 in modo che la tensione V_o sia 6 V e la corrente I_o erogata dall'amplificatore operazionale sia 2 mA. (6 punti)

R_1		R_2	
-------	--	-------	--



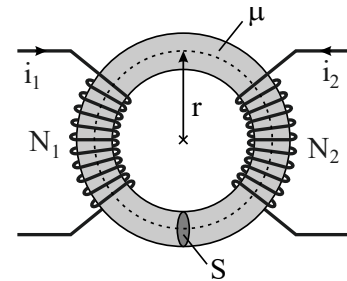
2. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante $t = 0$ si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di $v_C(t)$ per $t > 0$. (6 punti)

$v_C(t)$	
----------	--



3. Si considerino due avvolgimenti di N_1 e N_2 spire disposti su un nucleo toroidale avente raggio medio r e sezione S . Se il numero di spire di entrambi gli avvolgimenti viene raddoppiato, è possibile mantenere invariato il coefficiente di mutua induzione dei due avvolgimenti

- dimezzando la sezione S
- dividendo per 4 la sezione S
- raddoppiando il raggio r
- dimezzando il valore delle correnti nei due avvolgimenti

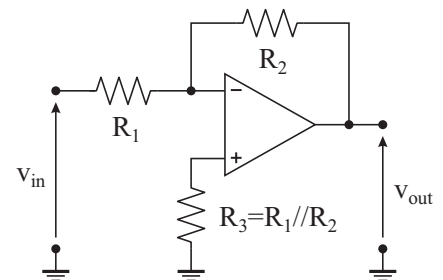


4. L'area racchiusa da un ciclo di isteresi nel piano B-H corrisponde
- all'energia accumulata nel campo magnetico in un ciclo di isteresi
 - alla densità volumetrica di energia dissipata in un ciclo di isteresi
 - alla potenza dissipata in un ciclo di isteresi

5. In condizioni di risonanza il fattore di potenza di un bipolo RLC serie è
- minimo
 - nullo
 - massimo

6. Il valore medio della potenza istantanea reattiva assorbita da un bipolo passivo in regime sinusoidale
- è sempre ≥ 0
 - è sempre ≤ 0
 - è sempre nullo
 - è ≥ 0 per i bipoli RL e ≤ 0 per i bipoli RC

7. Nell'amplificatore invertente rappresentato in figura, la resistenza R_3 consente di
- ridurre gli effetti delle correnti di polarizzazione di ingresso
 - compensare la tensione di offset
 - aumentare il rapporto di reiezione di modo comune



8. In un amplificatore operazionale ideale si assume che
- le resistenze di ingresso e di uscita siano nulle
 - la resistenza di ingresso sia nulla e la resistenza di uscita infinita
 - la resistenza di ingresso sia infinita e la resistenza di uscita nulla
 - le resistenze di ingresso e di uscita siano infinite