

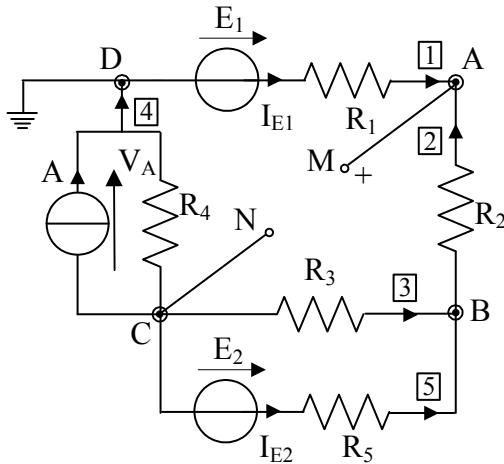
Cognome e Nome _____

Matricola _____ Corso di Laurea _____

CORSO DI Elettrotecnica - Appello del 02/02/2018

Rispondere ai quesiti in forma numerica, indicando l'unità di misura nelle parentesi quadre, quando richiesto.
 Tempo a disposizione: 90 minuti. **L'utilizzo del computer non è consentito.**

ESERCIZIO 1



Del circuito in figura, considerando il nodo D come riferimento, si determinino: la matrice di incidenza ridotta C_r , la matrice G delle conduttanze di lato, la matrice \bar{G} delle conduttanze di nodo, i vettori A , E e \bar{I} delle correnti e tensioni impresse ai lati e delle correnti impresse ai nodi rispettivamente.

- $E_1 = 120 \text{ V}$
- $E_2 = 80 \text{ V}$
- $A = 10 \text{ mA}$
- $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$
- $R_4 = 4 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = 2 \text{ k}\Omega$

Si calcolino, quindi, i potenziali di nodo.
 Si calcolino, quindi, i potenziali di nodo.

$$C_r = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$G = \begin{bmatrix} 0,001 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,0005 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,0003 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,00025 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,0005 \end{bmatrix} \quad \bar{G} = \begin{bmatrix} 0,001 & - & 0 \\ 5 & 0,00 & 0 \\ & 05 & \\ - & 0,00 & - \\ 0,000 & 133 & 0,00 \\ 5 & & 083 \\ 0 & - & 0,00 \\ & 0,00 & 108 \\ & 083 & \end{bmatrix}$$

\bar{V}_A [V]	-23.4	55.7	106	-129
\bar{V}_B [V]	79.0	117	-45.3	-144
\bar{V}_C [V]	-23.5	55.2	78.0	14.6

Si calcoli, inoltre, le correnti I_{E1} e I_{E2} dei generatori di tensione e la tensione V_A del generatore di corrente:

I_{E1} [mA]	13.7	5.85	25.9	-15.4
I_{E2} [mA]	7.80	-6.22	15.2	-12.6
V_A [V]	-55.2	-78.0	-14.6	23.5

Si determini, inoltre, la potenza dei generatori, specificandone il comportamento energetico:

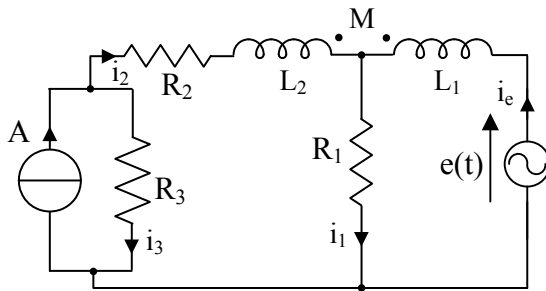
P_{E1} [mW]	702	1848	1639	3108	G	U
P_{E2} [mW]	1216	1008	624	498	G	U
P_A [mW]	235	146	780	552	G	U

Si calcolino, infine, la tensione di Thévenin V_{TH} e la resistenza di Thévenin R_{TH} ai morsetti M-N.

V_{TH} [V]	-22.3	91.7	130	-207
R_{TH} [kΩ]	0.48	5.00	2.75	1.95

$$A = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0,01 \\ 0 \end{bmatrix} \quad E = \begin{bmatrix} -120 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -80 \end{bmatrix} \quad \bar{I} = \begin{bmatrix} 0,12 \\ 0,04 \\ -0,05 \end{bmatrix}$$

ESERCIZIO 2



$$e(t) = 100\sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{6}) \text{ V}$$

$$A = 20 \text{ mA}$$

$$\omega = 10^3 \text{ rad/s}$$

$$R_1 = 2 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 2 \text{ k}\Omega \quad R_3 = 8 \text{ k}\Omega$$

$$L_1 = 100 \text{ mH} \quad L_2 = 200 \text{ mH}$$

Caso 1: $M = 0$ (induttori non accoppiati). Dato il circuito in figura, si considerino gli effetti di ciascun generatore separatamente.

Effetto di A. Si determini la resistenza equivalente R_{eq} ai capi del generatore A:

R_{eq} [k Ω]	2.67	10.0	1.60	4.00
-------------------------	------	------	------	------

Si calcolino, inoltre, le correnti i_1 , i_2 , i_3 e i_g :

i_1 [mA]	4.00	0.00	20.0	32.0
i_2 [mA]	16.0	4.00	20.0	12.0
i_3 [mA]	4.00	16.0	0.00	8.00
i_g [mA]	-4.00	0.00	-20.0	-16.0

Effetto di E. Si determini l'impedenza equivalente \bar{Z}_{eqE} ai capi del generatore \bar{E} :

\bar{Z}_{eqE} [k Ω]	1.67+j0.11	0.58+j1.33	0.35+j2.30	3.19-j2.00
--------------------------------	------------	------------	------------	------------

Si calcolino, inoltre, i fasori delle correnti \bar{I}_1 , \bar{I}_2 e \bar{I}_g :

\bar{I}_1 [mA]	44.6+j22.3	17.8-j37.8	58.4-j43.4	14.7+j26.8
\bar{I}_2 [mA]	-9.01-j4.28	-3.22+j2.44	2.33+j3.33	3.00-j2.40
\bar{I}_g [mA]	12.4+j23.5	55.4-j41.0	26.8-j33.5	53.6+j26.6

Considerando ora che i due generatori agiscano simultaneamente, si calcolino le potenze attive assorbite da ciascun resistore:

P_1 [W]	2.12	4.98	6.33	8.44
P_2 [W]	2.47	9.21	5.40	0.71
P_3 [W]	0.92	7.22	1.43	4.44

Caso 2: $M = 80 \text{ mH}$ (induttori accoppiati). Si aggiorni la soluzione del circuito, limitatamente all'effetto del generatore $e(t)$:

\bar{I}_1 [mA]	12.4-j53.1	24.3+j10.6	77.3+j55.3	44.5+j22.7
\bar{I}_2 [mA]	77.2+j55.3	-8.77-j4.79	44.5+j22.7	12.1-j53.4
\bar{I}_g [mA]	119-j31.4	53.3+j27.5	267+j270	27.7+j13.2
\bar{Z}_{eqE} [Ω]	254-j69.3	578+j574	1667+j78.9	3245+j256

