

Tipo 1

Esercizio 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 6, 7, le incognite sono le correnti di maglia I_3 , I_5 e I_8 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} + R_3 + R_6 & 0 & -R_6 \\ -r_{21} & r_{22} + R_5 + R_7 & -R_7 \\ -R_6 & -R_7 & R_4 + R_6 + R_7 + R_8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_3 \\ I_5 \\ I_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} I_{G9} \\ (r_{22} - r_{21}) I_{G9} \\ -V_{G8} + R_4 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3. $V_1 = r_{11}(I_{G9} - I_3)$
 $V_2 = r_{21}(I_{G9} - I_3) + r_{22}(I_5 - I_8)$
 $V_3 = R_3 I_3$
 $V_4 = R_4(I_{G9} - I_8)$
 $V_5 = R_5 I_5$
 $V_6 = R_6(I_8 - I_3)$
 $V_7 = R_7(I_5 - I_8)$
 $V_8 = R_8 I_8$
4. $P_{G8} = -V_{G8} I_8$
 $P_{G9} = (V_1 + V_4 - V_2) I_{G9}$

Esercizio 2:

1. $V_0 = 100 - 100j \text{ V}$ $Z_{eq} = 20 - 20j \text{ } \Omega$
2. $P_d = 125 \text{ W}$
3. $R_C = 40 \text{ } \Omega$ $X_C = 40 \text{ } \Omega$
4. $L_C = 40 \text{ mH}$

Esercizio 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{1}{2} v_C - 2i_L + 6 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{4} v_C - 2i_L + 3 \\ v_C(0) = -8 \\ i_L(0) = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} 2 \frac{d^2 v_C}{dt^2} + 5 \frac{dv_C}{dt} + 3 v_C = 12 \\ v_C(0) = -8 \\ \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+} = 6 \end{cases}$$

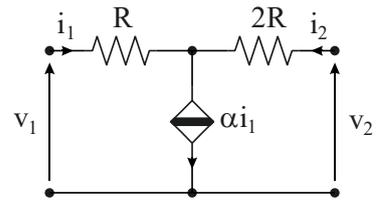
$$v_C(t) = 12 \cdot \exp(-3t/2) - 24 \exp(-t) + 4$$

Domande

1

1. Determinare l'elemento g_{12} della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato nella figura. (2 punti)

g_{12}	$\frac{1}{(2\alpha - 3)R}$
----------	----------------------------

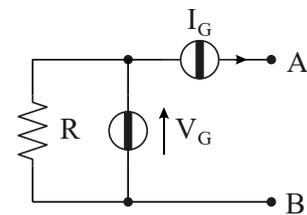


2. Se la potenza reattiva assorbita da un bipolo è -200 VAR e il fattore di potenza del bipolo è $\frac{2\sqrt{5}}{5}$, qual è la potenza attiva assorbita dal bipolo? (2 punti)

P	400 W
-----	-----------------

3. Si consideri un bipolo RLC serie alimentato da un generatore di corrente sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente è mantenuta costante al variare di ω , per ω uguale alla pulsazione di risonanza l'ampiezza della tensione è
- minima
 - massima
 - nulla
4. Si consideri un doppio bipolo avente i seguenti parametri ibridi: $h_{11} = 9.9 \Omega$, $h_{12} = 0.1$, $h_{21} = -0.1$, $h_{22} = 0.1 \text{ S}$. Questi valori indicano che il doppio bipolo
- è reciproco e simmetrico
 - è reciproco e non simmetrico
 - è simmetrico e non reciproco
 - non è né simmetrico né reciproco
5. La componente transitoria della risposta di un circuito RC elementare con $R = 10 \Omega$ e $C = 100 \mu\text{F}$ diviene praticamente trascurabile in un tempo di circa
- $50 \mu\text{s}$
 - 1 ms
 - 5 ms
 - 100 ms

6. Il bipolo rappresentato nella figura
- ammette sia il bipolo equivalente di Thévenin che il bipolo equivalente di Norton
 - ammette solo il bipolo equivalente di Thévenin
 - ammette solo il bipolo equivalente di Norton
 - non ammette né il bipolo equivalente di Thévenin né il bipolo equivalente di Norton



Tipo 2

Esercizio 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 5, 7, 8, le incognite sono le correnti di maglia I_3 , I_4 e I_6 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} - r_{12} + r_{22} + R_3 + R_5 & -r_{11} & r_{22} - r_{12} \\ r_{12} - r_{11} & r_{11} + R_4 + R_7 & r_{12} \\ r_{22} & 0 & r_{22} + R_6 + R_8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_3 \\ I_4 \\ I_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -V_{G3} + R_5 I_{G9} \\ R_7 I_{G9} \\ -R_8 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3. $V_1 = r_{11}(I_3 - I_4) - r_{12}(I_3 + I_6)$

$V_2 = -r_{22}(I_3 + I_6)$

$V_3 = R_3 I_3$

$V_4 = R_4 I_4$

$V_5 = R_5(I_{G9} - I_3)$

$V_6 = R_6 I_6$

$V_7 = R_7(I_4 - I_{G9})$

$V_8 = -R_8(I_6 + I_{G9})$

4. $P_{G3} = -V_{G3} I_3$

$P_{G9} = (V_5 - V_7 - V_8) I_{G9}$

Esercizio 2:

1. $V_0 = 40 + 120j \text{ V}$ $Z_{eq} = 8 + 4j \text{ } \Omega$

2. $P_d = 250 \text{ W}$

3. $R_C = 10 \text{ } \Omega$ $X_C = -20 \text{ } \Omega$

4. $C_C = 50 \text{ } \mu\text{F}$

Esercizio 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -v_C - i_L + 3 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{8}v_C - \frac{1}{4}i_L - \frac{3}{4} \\ v_{C1}(0) = 4 \\ i_L(0) = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} 8 \frac{d^2 i_L}{dt^2} + 10 \frac{di_L}{dt} + 3i_L = -3 \\ i_L(0) = 2 \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+} = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

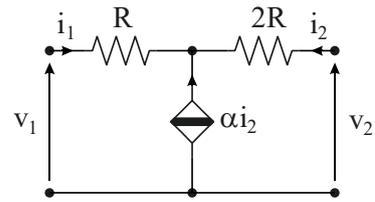
$i_L(t) = 6\exp(-t/2) - 3\exp(-3t/4) - 1$

Domande

2

1. Determinare l'elemento g_{21} della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato nella figura. (2 punti)

g_{21}	$-\frac{1}{(\alpha + 3)R}$
----------	----------------------------

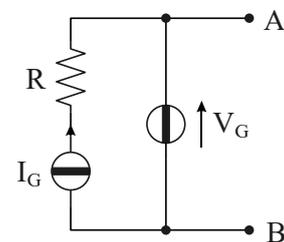


2. Se la potenza reattiva assorbita da un bipolo è 300 VAR e il fattore di potenza del bipolo è $\frac{\sqrt{10}}{10}$, qual è la potenza attiva assorbita dal bipolo? (2 punti)

P	100 W
---	-------

3. Si consideri un bipolo RLC parallelo alimentato da un generatore di corrente sinusoidale. Se l'ampiezza della corrente è mantenuta costante al variare di ω , per ω uguale alla pulsazione di risonanza l'ampiezza della tensione è
- minima
 - massima
 - nulla
4. Si consideri un doppio bipolo avente i seguenti parametri ibridi: $h_{11} = 3 \Omega$, $h_{12} = -0.5$, $h_{21} = 0.5$, $h_{22} = 0.25 \text{ S}$. Questi valori indicano che il doppio bipolo
- è reciproco e simmetrico
 - è reciproco e non simmetrico
 - è simmetrico e non reciproco
 - non è né simmetrico né reciproco
5. La componente transitoria della risposta di un circuito RL elementare con $R = 20 \Omega$ e $L = 40 \text{ mH}$ diviene praticamente trascurabile in un tempo di circa
- 1 s
 - 2 ms
 - 10 ms
 - 200 ms

6. Il bipolo rappresentato nella figura
- ammette sia il bipolo equivalente di Thévenin che il bipolo equivalente di Norton
 - ammette solo il bipolo equivalente di Thévenin
 - ammette solo il bipolo equivalente di Norton
 - non ammette né il bipolo equivalente di Thévenin né il bipolo equivalente di Norton



Tipo 3

Esercizio 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 6, 7, le incognite sono le correnti di maglia I_3 , I_5 e I_8 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} + R_3 + R_6 & r_{12} & -R_6 \\ 0 & r_{22} + R_5 + R_7 & R_7 \\ -R_6 & R_7 & R_4 + R_6 + R_7 + R_8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_3 \\ I_5 \\ I_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r_{12} - r_{11})I_{G9} \\ r_{22}I_{G9} \\ -V_{G8} - R_4I_{G9} \end{bmatrix}$$

3. $V_1 = -r_{11}(I_3 + I_{G9}) + r_{12}(I_{G9} - I_5)$
 $V_2 = r_{22}(I_{G9} - I_5)$
 $V_3 = R_3I_3$
 $V_4 = -R_4(I_8 - I_{G9})$
 $V_5 = R_5I_5$
 $V_6 = R_6(I_8 - I_3)$
 $V_7 = R_7(I_5 + I_8)$
 $V_8 = R_8I_8$
4. $P_{G8} = -V_{G8}I_8$
 $P_{G9} = (V_2 - V_1 - V_4)I_{G9}$

Esercizio 2:

1. $V_0 = 160 + 80j \text{ V}$ $Z_{eq} = 8 + 4j \text{ } \Omega$
2. $P_d = 500 \text{ W}$
3. $R_C = 10 \text{ } \Omega$ $X_C = -20 \text{ } \Omega$
4. $C_C = 50 \text{ } \mu\text{F}$

Esercizio 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{5}{2}v_C - 2i_L + 12 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{4}v_C - i_L - 6 \\ v_C(0) = 8 \\ i_L(0) = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} 2\frac{d^2v_C}{dt^2} + 7\frac{dv_C}{dt} + 6v_C = 48 \\ v_C(0) = 8 \\ \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{0^+} = -12 \end{cases}$$

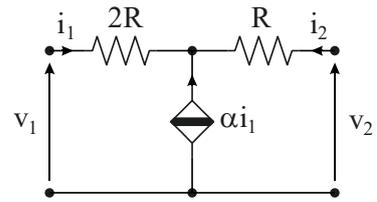
$$v_C(t) = 24\exp(-2t) - 24\exp(-3t/2) + 8$$

Domande

3

1. Determinare l'elemento g_{21} della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato nella figura. (2 punti)

g_{21}	$-\frac{\alpha + 1}{(\alpha + 3)R}$
----------	-------------------------------------

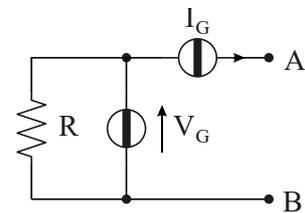


2. Se la potenza reattiva assorbita da un bipolo è -400 VAR e il fattore di potenza del bipolo è $\frac{\sqrt{5}}{5}$, qual è la potenza attiva assorbita dal bipolo? (2 punti)

P	200 W
---	-------

3. Si consideri un bipolo RLC serie alimentato da un generatore di tensione sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione è mantenuta costante al variare di ω , per ω uguale alla pulsazione di risonanza l'ampiezza della corrente è
- minima
 - massima
 - nulla
4. Si consideri un doppio bipolo avente i seguenti parametri ibridi: $h_{11} = 9.9 \Omega$, $h_{12} = -0.1$, $h_{21} = 0.1$, $h_{22} = 0.1 \text{ S}$. Questi valori indicano che il doppio bipolo
- è reciproco e simmetrico
 - è reciproco e non simmetrico
 - è simmetrico e non reciproco
 - non è né simmetrico né reciproco
5. La componente transitoria della risposta di un circuito RL elementare con $R = 50 \Omega$ e $L = 50 \text{ mH}$ diviene praticamente trascurabile in un tempo di circa
- 1 s
 - 1 ms
 - 5 ms
 - 100 ms

6. Il bipolo rappresentato nella figura
- ammette sia il bipolo equivalente di Thévenin che il bipolo equivalente di Norton
 - ammette solo il bipolo equivalente di Thévenin
 - ammette solo il bipolo equivalente di Norton
 - non ammette né il bipolo equivalente di Thévenin né il bipolo equivalente di Norton



Tipo 4

Esercizio 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 5, 7, 8, le incognite sono le correnti di maglia I_3 , I_4 e I_6 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} - r_{21} + r_{22} + R_3 + R_5 & r_{11} - r_{21} & r_{22} \\ r_{11} & r_{11} + R_4 + R_7 & 0 \\ r_{22} - r_{21} & -r_{21} & r_{22} + R_6 + R_8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_3 \\ I_4 \\ I_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -V_{G3} - R_5 I_{G9} \\ R_7 I_{G9} \\ R_8 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3. $V_1 = r_{11}(I_3 + I_4)$
 $V_2 = r_{21}(I_3 + I_4) - r_{22}(I_3 + I_6)$
 $V_3 = R_3 I_3$
 $V_4 = R_4 I_4$
 $V_5 = -R_5(I_3 + I_{G9})$
 $V_6 = R_6 I_6$
 $V_7 = R_7(I_4 - I_{G9})$
 $V_8 = R_8(I_{G9} - I_6)$
4. $P_{G8} = -V_{G3} I_3$
 $P_{G9} = (V_8 - V_5 - V_7) I_{G9}$

Esercizio 2:

1. $V_0 = -40 + 80j \text{ V}$ $Z_{eq} = 4 + 2j \text{ } \Omega$
2. $P_d = 250 \text{ W}$
3. $R_C = 5 \text{ } \Omega$ $X_C = -10 \text{ } \Omega$
4. $C_C = 100 \text{ } \mu\text{F}$

Esercizio 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{1}{2}v_C - i_L + 3 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{8}v_C - \frac{5}{4}i_L + \frac{3}{4} \\ v_{C1}(0) = -2 \\ i_L(0) = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} 4\frac{d^2i_L}{dt^2} + 7\frac{di_L}{dt} + 3i_L = 3 \\ i_L(0) = 1 \\ \left. \frac{di_L}{dt} \right|_{0^+} = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

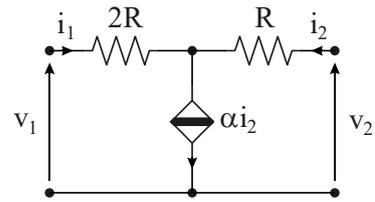
$$i_L(t) = 3\exp(-t) - 3\exp(-3t/4) + 1$$

Domande

4

1. Determinare l'elemento g_{12} della matrice di conduttanza del doppio bipolo rappresentato nella figura. (2 punti)

g_{12}	$\frac{1-\alpha}{(2\alpha-3)R}$
----------	---------------------------------



2. Se la potenza reattiva assorbita da un bipolo è 100 VAR e il fattore di potenza del bipolo è $\frac{3\sqrt{10}}{10}$, qual è la potenza attiva assorbita dal bipolo? (2 punti)

P	300 W
---	-------

3. Si consideri un bipolo RLC parallelo alimentato da un generatore di tensione sinusoidale. Se l'ampiezza della tensione è mantenuta costante al variare di ω , per ω uguale alla pulsazione di risonanza l'ampiezza della corrente è
- minima
 - massima
 - nulla
4. Si consideri un doppio bipolo avente i seguenti parametri ibridi: $h_{11} = 3 \Omega$, $h_{12} = 0.5$, $h_{21} = -0.5$, $h_{22} = 0.25 \text{ S}$. Questi valori indicano che il doppio bipolo
- è reciproco e simmetrico
 - è reciproco e non simmetrico
 - è simmetrico e non reciproco
 - non è né simmetrico né reciproco
5. La componente transitoria della risposta di un circuito RC elementare con $R = 100 \Omega$ e $C = 20 \mu\text{F}$ diviene praticamente trascurabile in un tempo di circa
- 1 μs
 - 2 ms
 - 10 ms
 - 200 ms

6. Il bipolo rappresentato nella figura
- ammette sia il bipolo equivalente di Thévenin che il bipolo equivalente di Norton
 - ammette solo il bipolo equivalente di Thévenin
 - ammette solo il bipolo equivalente di Norton
 - non ammette né il bipolo equivalente di Thévenin né il bipolo equivalente di Norton

