

Tipo 1 Compiti A01-A03-A05-A07-A09-A11-A13-A15-A17-A19-A21-A23-A25-A27-A29

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5, 6 le incognite sono le correnti di maglia I_3, I_7 e I_9 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} - r_{21} + r_{22} + R_3 + R_5 & R_5 & -r_{22} \\ R_5 & R_4 + R_5 + R_6 + R_7 & R_6 \\ r_{21} - r_{22} & R_6 & r_{22} + R_6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \\ I_9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r_{11} - r_{21}) I_{G8} \\ -R_4 I_{G8} \\ r_{21} I_{G8} - V_{G9} \end{bmatrix}$$

3 $V_1 = r_{11}(I_{G8} - I_3)$

$V_2 = r_{21}(I_{G8} - I_3) + r_{22}(I_3 - I_9)$

$V_3 = R_3 I_3$

$V_4 = R_4(I_6 + I_{G8})$

$V_5 = -R_5(I_3 + I_7)$

$V_6 = -R_6(I_7 + I_9)$

$V_7 = R_7 I_7$

4 $P_{G8} = I_{G8}(V_1 + V_4)$

$P_{G9} = -V_{G9} I_9$

Es. 2:

1. $V_0 = 10 - 10j \text{ V}$ $Z_{eq} = 1 + 2j \Omega$

2. $Z = 2 + 4j \Omega$

3. $P = 8 \text{ W}$ $Q = 16 \text{ VAR}$

Es. 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{5}{2}v_C - 5i_L + 20 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{8}v_C - \frac{3}{4}i_L + 1 \\ v_C(0) = 8 \\ i_L(0) = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} i_3(t) = \frac{1}{4}v_C(t) - \frac{1}{2}i_L(t) + 2 \\ i_3(0^+) = 2 \\ \left. \frac{di_3}{dt} \right|_{0^+} = -\frac{9}{2} \\ i_3(\infty) = 2 \end{cases}$$

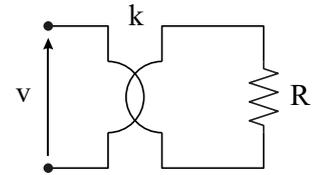
$$i_3(t) = 6\exp(-2t) - 6\exp\left(-\frac{5t}{4}\right) + 2$$

Domande

1

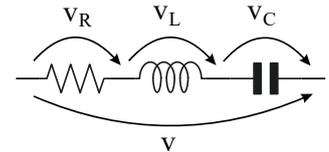
1. Alla porta 1 di un trasformatore ideale è applicata una tensione sinusoidale $v(t)$ di ampiezza $V_M = 100$ V, la porta 2 è collegata a un resistore R da 10Ω . Determinare il valore del rapporto di trasformazione k per cui la potenza assorbita da R è 20 W. (2 punti)

k	5
---	---



2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale, l'ampiezza della tensione totale $v(t)$ è $V_M = 20$ V, le ampiezze delle tensioni del condensatore e dell'induttore sono $V_{CM} = 20$ V e $V_{LM} = 4$ V. Determinare l'ampiezza della tensione del resistore. (2 punti)

V_{RM}	12 V
----------	------



3. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si ricava che la frequenza è
- minore della frequenza di risonanza del bipolo
 - coincidente con la frequenza di risonanza del bipolo
 - maggiore della frequenza di risonanza del bipolo
4. Il fattore di potenza di un bipolo passivo
- è sempre minore o uguale a zero
 - è minore di zero per i bipoli RC e maggiore di zero per i bipoli RL
 - è sempre maggiore o uguale a zero
5. L'elemento h_{12} della matrice ibrida di un doppio bipolo
- ha le dimensioni di una resistenza
 - è adimensionale
 - ha le dimensioni di una conduttanza
6. La risposta di un circuito dinamico del 2° ordine formato da componenti reciproci può essere sottosmorzata
- solo se i componenti dinamici sono un induttore e un condensatore
 - solo se i componenti dinamici sono entrambi induttori o entrambi condensatori
 - indipendentemente dal tipo dei componenti dinamici

Tipo 2 Compiti A01-A03-A05-A07-A09-A11-A13-A15-A17-A19-A21-A23-A25-A27-A29

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5, 6 le incognite sono le correnti di maglia I_3, I_7 e I_8 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} - r_{12} + r_{22} + R_3 + R_5 & r_{22} - r_{12} & -r_{11} \\ & r_{22} & 0 \\ r_{12} - r_{11} & r_{12} & r_{11} + R_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \\ I_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_5 I_{G9} \\ -R_6 I_{G9} \\ R_4 I_{G9} - V_{G8} \end{bmatrix}$$

3 $V_1 = r_{11}(I_3 - I_8) - r_{12}(I_3 + I_7)$

$V_2 = -r_{22}(I_3 + I_7)$

$V_3 = R_3 I_3$

$V_4 = R_4(I_{G9} - I_8)$

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

$V_6 = R_6(I_7 + I_9)$

$V_7 = R_7 I_7$

4 $P_{G8} = -V_{G8} I_8$

$P_{G9} = I_{G9}(V_4 - V_5 + V_6)$

Es. 2:

1. $V_0 = -30 + 10j \text{ V}$ $Z_{eq} = 2 + 6j \Omega$

2. $Z = 2 - 4j \Omega$

3. $P = 50 \text{ W}$ $Q = -100 \text{ VAR}$

Es. 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{3}{2}v_C + i_L + 10 \\ \frac{di_L}{dt} = -\frac{5}{2}v_C - 5i_L + 50 \\ v_C(0) = 20 \\ i_L(0) = 10 \end{cases} \quad \begin{cases} v_3(t) = \frac{1}{2}v_C(t) - i_L(t) - 10 \\ v_3(0^+) = -10 \\ \left. \frac{dv_3}{dt} \right|_{0^+} = 45 \\ v_3(\infty) = -10 \end{cases}$$

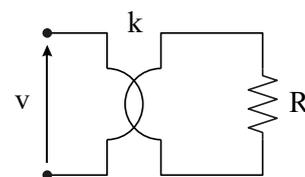
$$v_3(t) = 30 \exp\left(-\frac{5t}{2}\right) - 30 \exp(-4t) - 10$$

Domande

2

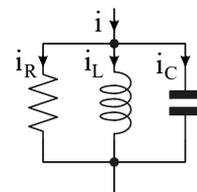
1. Alla porta 1 di un trasformatore ideale è applicata una tensione sinusoidale $v(t)$ di ampiezza $V_M = 100$ V, la porta 2 è collegata a un resistore R da 4Ω . Determinare il valore del rapporto di trasformazione k per cui la potenza assorbita da R è 50 W. (2 punti)

k	5
---	---



2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale, l'ampiezza della corrente totale $i(t)$ è $I_M = 10$ A, le ampiezze delle correnti del condensatore e dell'induttore sono $I_{CM} = 2$ A e $I_{LM} = 10$ A. Determinare l'ampiezza della corrente del resistore. (2 punti)

I_{RM}	6 A
----------	-----



3. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si ricava che la frequenza è
- minore della frequenza di risonanza del bipolo
 - coincidente con la frequenza di risonanza del bipolo
 - maggiore della frequenza di risonanza del bipolo
4. Il fattore di potenza di un bipolo passivo
- è sempre minore o uguale a zero
 - è minore di zero per i bipoli RC e maggiore di zero per i bipoli RL
 - è sempre maggiore o uguale a zero
5. L'elemento h_{21} della matrice ibrida di un doppio bipolo
- ha le dimensioni di una resistenza
 - è adimensionale
 - ha le dimensioni di una conduttanza
6. La risposta di un circuito dinamico del 2° ordine formato da componenti reciproci può essere sovrasmorzata
- solo se i componenti dinamici sono un induttore e un condensatore
 - solo se i componenti dinamici sono entrambi induttori o entrambi condensatori
 - indipendentemente dal tipo dei componenti dinamici

Tipo 3 Compiti A01-A03-A05-A07-A09-A11-A13-A15-A17-A19-A21-A23-A25-A27-A29

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5, 6 le incognite sono le correnti di maglia I_3, I_7 e I_8 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} + R_3 + R_4 & 0 & -r_{11} \\ r_{21} & r_{22} + R_6 + R_7 & r_{22} - r_{21} \\ r_{21} - r_{11} & r_{22} & r_{11} + R_5 + r_{22} + r_{21} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \\ I_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_4 I_{G9} \\ -R_6 I_{G9} \\ R_5 I_{G9} - V_{G8} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad \begin{aligned} V_1 &= r_{11}(I_8 - I_3) \\ V_2 &= r_{21}(I_8 - I_3) - r_{22}(I_7 + I_8) \\ V_3 &= R_3 I_3 \\ V_4 &= R_4(I_{G9} - I_3) \\ V_5 &= -R_5(I_8 + I_{G9}) \\ V_6 &= R_6(I_7 + I_9) \\ V_7 &= R_7 I_7 \end{aligned}$$

$$4 \quad \begin{aligned} P_{G8} &= -V_{G8} I_8 \\ P_{G9} &= I_{G9}(V_4 + V_5 + V_6) \end{aligned}$$

Es. 2:

1. $V_0 = 8 - 16j \text{ V}$ $Z_{eq} = 6 - 2j \Omega$
2. $Z = 2 + 6j \Omega$
3. $P = 4 \text{ W}$ $Q = 12 \text{ VAR}$

Es. 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{3}{20}v_C + \frac{1}{10}i_L + \frac{2}{5} \\ \frac{di_L}{dt} = -\frac{1}{4}v_C - \frac{1}{2}i_L + 2 \\ v_C(0) = 8 \\ i_L(0) = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} i_3(t) = \frac{1}{4}v_C(t) - \frac{1}{2}i_L(t) + 2 \\ i_3(0^+) = 2 \\ \left. \frac{di_3}{dt} \right|_{0^+} = \frac{9}{10} \\ i_3(\infty) = 2 \end{cases}$$

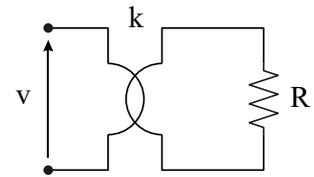
$$i_3(t) = 6 \exp\left(-\frac{1}{4}t\right) - 6 \exp\left(-\frac{2}{5}t\right) + 2$$

Domande

3

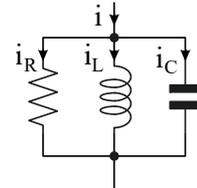
1. Alla porta 1 di un trasformatore ideale è applicata una tensione sinusoidale $v(t)$ di ampiezza $V_M = 200$ V, la porta 2 è collegata a un resistore R da 8Ω . Determinare il valore del rapporto di trasformazione k per cui la potenza assorbita da R è 100 W.

k	5
-----	---



2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale, l'ampiezza della corrente totale $i(t)$ è $I_M = 5$ A, le ampiezze delle correnti del condensatore e dell'induttore sono $I_{CM} = 1$ A e $I_{LM} = 5$ A. Determinare l'ampiezza della corrente del resistore.

I_{RM}	3 A
----------	-----



3. Dai valori delle correnti indicati nella domanda precedente si ricava che la frequenza è
- minore della frequenza di risonanza del bipolo
 - coincidente con la frequenza di risonanza del bipolo
 - maggiore della frequenza di risonanza del bipolo
4. Il fattore di potenza di un bipolo passivo
- è sempre minore o uguale a zero
 - è minore di zero per i bipoli RC e maggiore di zero per i bipoli RL
 - è sempre maggiore o uguale a zero
5. L'elemento h_{12} della matrice ibrida di un doppio bipolo
- ha le dimensioni di una resistenza
 - è adimensionale
 - ha le dimensioni di una conduttanza
6. La risposta di un circuito dinamico del 2° ordine formato da componenti reciproci può essere sottosmorzata
- solo se i componenti dinamici sono un induttore e un condensatore
 - solo se i componenti dinamici sono entrambi induttori o entrambi condensatori
 - indipendentemente dal tipo dei componenti dinamici

Tipo 4 Compiti A01-A03-A05-A07-A09-A11-A13-A15-A17-A19-A21-A23-A25-A27-A29

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 4, 5, 6 le incognite sono le correnti di maglia I_3, I_7 e I_8 .

$$2. \begin{bmatrix} r_{11} - r_{12} + r_{22} + R_3 + R_5 & -R_5 & -r_{11} \\ -R_5 & R_4 + R_5 + R_6 + R_7 & -R_4 \\ r_{12} - r_{11} & -R_4 & r_{11} + R_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \\ I_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r_{12} - r_{22}) I_{G9} \\ -R_6 I_{G9} \\ -V_{G8} - r_{12} I_{G9} \end{bmatrix}$$

3 $V_1 = r_{11}(I_3 - I_8) - r_{12}(I_3 + I_9)$

$V_2 = -r_{22}(I_3 + I_9)$

$V_3 = R_3 I_3$

$V_4 = R_4(I_7 - I_8)$

$V_5 = R_5(I_7 - I_3)$

$V_6 = R_6(I_7 + I_9)$

$V_7 = R_7 I_7$

4 $P_{G8} = -V_{G8} I_8$

$P_{G9} = I_{G9}(V_6 - V_2)$

Es. 2:

1. $V_0 = 6 + 18j \text{ V}$ $Z_{eq} = 6 + 3j \Omega$

2. $Z = 3 - 6j \Omega$

3. $P = 6 \text{ W}$ $Q = -12 \text{ VAR}$

Es. 3:

$$\begin{cases} \frac{dv_C}{dt} = -\frac{5}{4}v_C - \frac{5}{2}i_L + 25 \\ \frac{di_L}{dt} = \frac{1}{16}v_C - \frac{3}{8}i_L + \frac{5}{4} \\ v_C(0) = 20 \\ i_L(0) = 10 \end{cases} \quad \begin{cases} v_3(t) = \frac{1}{2}v_C(t) - i_L(t) - 10 \\ v_3(0^+) = -10 \\ \left. \frac{dv_3}{dt} \right|_{0^+} = -\frac{45}{4} \\ v_3(\infty) = -10 \end{cases}$$

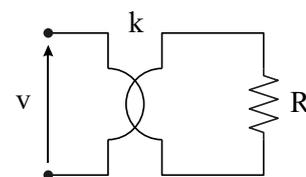
$$v_3(t) = 30 \exp(-t) - 30 \exp\left(-\frac{5t}{8}\right) - 10$$

Domande

4

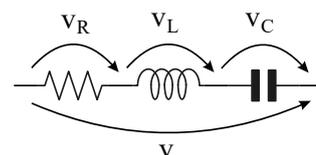
1. Alla porta 1 di un trasformatore ideale è applicata una tensione sinusoidale $v(t)$ di ampiezza $V_M = 200$ V, la porta 2 è collegata a un resistore R da 5Ω . Determinare il valore del rapporto di trasformazione k per cui la potenza assorbita da R è 40 W.

k	10
-----	----



2. Il bipolo rappresentato in figura è in condizioni di regime sinusoidale, l'ampiezza della tensione totale $v(t)$ è $V_M = 10$ V, le ampiezze delle tensioni del condensatore e dell'induttore sono $V_{CM} = 4$ V e $V_{LM} = 10$ V. Determinare l'ampiezza della tensione del resistore.

V_{RM}	8 V
----------	-----



3. Dai valori delle tensioni indicati nella domanda precedente si ricava che la frequenza è
- minore della frequenza di risonanza del bipolo
 - coincidente con la frequenza di risonanza del bipolo
 - maggiore della frequenza di risonanza del bipolo
4. Il fattore di potenza di un bipolo passivo
- è sempre minore o uguale a zero
 - è minore di zero per i bipoli RC e maggiore di zero per i bipoli RL
 - è sempre maggiore o uguale a zero
5. L'elemento h_{21} della matrice ibrida di un doppio bipolo
- ha le dimensioni di una resistenza
 - è adimensionale
 - ha le dimensioni di una conduttanza
6. La risposta di un circuito dinamico del 2° ordine formato da componenti reciproci può essere sovrasmorzata
- solo se i componenti dinamici sono un induttore e un condensatore
 - solo se i componenti dinamici sono entrambi induttori o entrambi condensatori
 - indipendentemente dal tipo dei componenti dinamici