
Tipo 1

Compiti A01 A05 A09 A13 A17 A21 A25 A29 A33 A37 A41 A45 A49 A53

Esercizio 1

Esempio di risoluzione

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

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_2 + R_3 + R_4 - r & R_4 \\ R_4 & R_4 + R_5 + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r - R_1) I_{G8} - R_2 I_{G9} \\ R_5 I_{G8} + R_6 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3 $I_1 = I_3 + I_{G8}$

$$I_2 = -(I_3 + I_{G9})$$

$$I_4 = -(I_3 + I_7)$$

$$I_5 = I_{G8} - I_7$$

$$I_6 = I_7 - I_{G9}$$

4 $P_{G8} = I_{G8}(R_1 I_1 + R_5 I_5)$

$$P_{G9} = -I_{G9}(r I_1 + R_2 I_2 + R_6 I_6)$$

$$P_{Gd} = -r I_1 I_2$$

Esercizio 2

1. $N_1 = 125 - 125j$ $N_2 = 125 + 125j$ $N_3 = 50j$ $N_4 = 100$

2. $I_1 = -5 + 10j$ $i_1(t) = 11.18 \cos(\omega t + 2.034) \text{ A}$

$$I_2 = 10 - 5j \quad i_2(t) = 11.18 \cos(\omega t - 0.464) \text{ A}$$

$$I_3 = 5 + 5j \quad i_3(t) = 7.071 \cos(\omega t + 0.785) \text{ A}$$

$$I_4 = 5 + 5j \quad i_4(t) = 7.071 \cos(\omega t + 0.785) \text{ A}$$

3. $V_G = 20 - 20j$ $v_G(t) = 28.28 \cos(\omega t - 0.785) \text{ V}$

4. $P_G = 150 \text{ W}$ $Q_G = 50 \text{ VAR}$

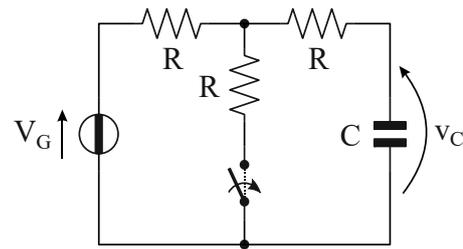
$$P_D = 200 \text{ W} \quad Q_D = 0 \text{ VAR}$$

Domande

1

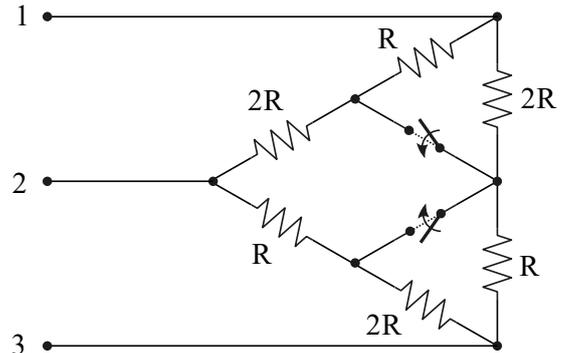
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante $t = 0$ si chiude l'interruttore. Determinare $v_C(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

| | |
|----------|--|
| $v_C(t)$ | $\frac{V_G}{2} \exp\left(-\frac{2}{3RC}t\right) + \frac{V_G}{2}$ |
|----------|--|



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori aperti è 2 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori chiusi? (2 punti)

| | |
|-------|------|
| P_c | 3 kW |
|-------|------|



3. Un bipolo RLC serie, con $C = 100 \mu\text{F}$, è alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 20 V. Al variare della pulsazione l'ampiezza della corrente ha un massimo pari a 4 A per $\omega = 1000 \text{ rad/s}$. Quali sono i valori della resistenza e dell'induttanza? (2 punti)

| | | | |
|---|------------|---|-------|
| R | 5 Ω | L | 10 mH |
|---|------------|---|-------|

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 4 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 10 Ω equivale a un resistore da
- 40 Ω
 - 160 Ω
 - 2.5 Ω
5. Il valore medio sul periodo 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
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 100 V in serie con un resistore da 5 Ω è
- 1000 W
 - 500 W
 - 250 W
 - 2000 W
7. Nella prova in cortocircuito di un trasformatore le perdite nel rame
- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
 - hanno valore molto minore del valore nominale
 - hanno valore molto maggiore del valore nominale

Tipo 2

Compiti A02 A06 A10 A14 A18 A22 A26 A30 A34 A38 A42 A46 A50 A54

Esercizio 1

Esempio di risoluzione

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

$$2. \begin{bmatrix} R_3 + R_4 + R_5 + R_6 & R_4 \\ R_4 & R_1 + R_4 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_5 I_{G8} + R_6 I_{G9} \\ r I_{G8} + (r - R_1) I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad I_1 = -(I_7 + I_{G9})$$

$$I_2 = I_{G8} + I_{G9}$$

$$I_4 = I_3 + I_7$$

$$I_5 = I_3 + I_{G8}$$

$$I_6 = I_3 - I_{G9}$$

$$4 \quad P_{G8} = I_{G8}(R_2 I_2 + R_5 I_5)$$

$$P_{G9} = I_{G9}[(R_2 - r)I_2 - R_6 I_6 - R_1 I_1]$$

$$P_{Gd} = -r I_2 I_1$$

Esercizio 2

$$1. \quad \mathbf{N}_1 = 25 + 25j \quad \mathbf{N}_2 = 25 - 25j \quad \mathbf{N}_3 = 50j \quad \mathbf{N}_4 = 100$$

$$2. \quad \begin{array}{ll} \mathbf{I}_1 = 5j & i_1(t) = 5 \cos(\omega t + 1.571) \text{ A} \\ \mathbf{I}_2 = 5 & i_2(t) = 5 \cos(\omega t) \text{ A} \\ \mathbf{I}_3 = 5 + 5j & i_3(t) = 7.071 \cos(\omega t + 0.785) \text{ A} \\ \mathbf{I}_4 = -5 + 5j & i_4(t) = 7.071 \cos(\omega t + 2.356) \text{ A} \end{array}$$

$$3. \quad \mu = 2$$

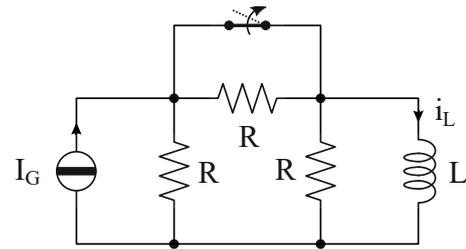
$$4. \quad \begin{array}{ll} P_G = 100 \text{ W} & Q_G = 100 \text{ VAR} \\ P_D = 50 \text{ W} & Q_D = -50 \text{ VAR} \end{array}$$

Domande

2

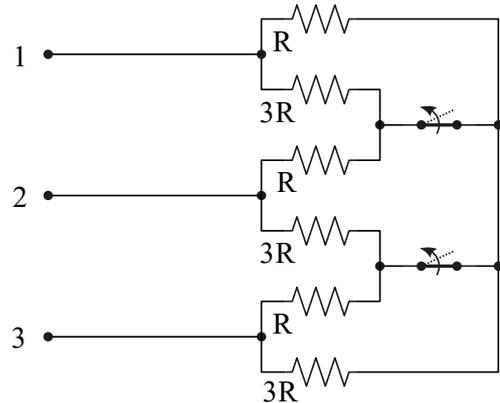
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante $t = 0$ si apre l'interruttore. Determinare $i_L(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

| | |
|----------|--|
| $i_L(t)$ | $\frac{I_G}{2} \exp\left(-\frac{2R}{3L}t\right) + \frac{I_G}{2}$ |
|----------|--|



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori chiusi è 4.8 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori aperti? (2 punti)

| | |
|-------|--------|
| P_a | 2.7 kW |
|-------|--------|



3. Un bipolo RLC parallelo, con $C = 40 \mu\text{F}$, è alimentato con una corrente sinusoidale di ampiezza 6 A. Al variare della pulsazione l'ampiezza della tensione ha un massimo pari a 30 V per $\omega = 5000 \text{ rad/s}$. Quali sono i valori della resistenza e dell'induttanza? (2 punti)

| | | | |
|---|------------|---|------|
| R | 5 Ω | L | 1 mH |
|---|------------|---|------|

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 3 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 6 Ω equivale a un resistore da

- 54 Ω
- 18 Ω
- 3 Ω

5. La potenza reattiva è

- il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
- il valore massimo della potenza istantanea reattiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
- la parte immaginaria della potenza istantanea
- il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva

6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 200 V in serie con un resistore da 10 Ω è

- 4000 W
- 2000 W
- 1000 W
- 500 W

7. Nella prova a vuoto di un trasformatore le perdite nel ferro

- hanno valore molto minore del valore nominale
- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
- hanno valore molto maggiore del valore nominale

Tipo 3

Compiti A03 A07 A11 A15 A19 A23 A27 A31 A35 A39 A43 A47 A51 A55

Esercizio 1

Esempio di risoluzione

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 3, 5 e 6, le incognite sono le correnti di maglia I_4 e I_7 .

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_2 + R_4 + R_5 - r & R_2 \\ R_2 - r & R_2 + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_4 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (r - R_1)I_{G8} - R_5 I_{G9} \\ rI_{G8} + R_6 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3 $I_1 = I_4 + I_{G8}$

$$I_2 = -(I_4 + I_7)$$

$$I_3 = I_{G8} - I_{G9}$$

$$I_5 = -(I_4 + I_{G9})$$

$$I_6 = I_{G9} - I_7$$

4 $P_{G8} = I_{G8}(R_1 I_1 + R_3 I_3)$

$$P_{G9} = I_{G9}(R_6 I_6 - R_5 I_5 - R_3 I_3)$$

$$P_{Gd} = -r I_1 I_2$$

Esercizio 2

1. $\mathbf{N}_1 = 20 - 20j$ $\mathbf{N}_2 = 40 + 40j$ $\mathbf{N}_3 = -20j$ $\mathbf{N}_4 = 100$

2. $\mathbf{I}_1 = -2 - 4j$ $i_1(t) = 4.472 \cos(\omega t - 2.034)$ A

$$\mathbf{I}_2 = -2 + 6j \quad i_2(t) = 6.325 \cos(\omega t + 1.893)$$
 A

$$\mathbf{I}_3 = -4 + 2j \quad i_3(t) = 4.472 \cos(\omega t + 2.678)$$
 A

$$\mathbf{I}_4 = 6 - 8j \quad i_4(t) = 10 \cos(\omega t - 0.927)$$
 A

3. $\mathbf{I}_G = 10 - 10j$ $i_G(t) = 14.14 \cos(\omega t - 0.785)$ A

4. $P_G = 140$ W $Q_G = -20$ VAR

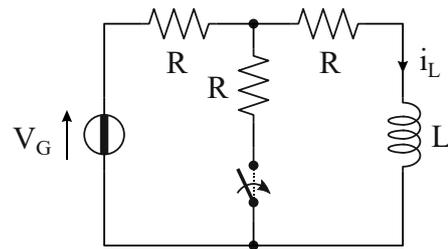
$$P_D = 20$$
 W $Q_D = 20$ VAR

Domande

3

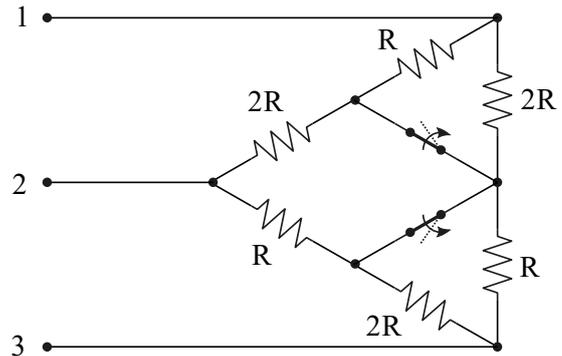
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante $t = 0$ si chiude l'interruttore. Determinare $i_L(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

| | |
|----------|--|
| $i_L(t)$ | $\frac{V_G}{6R} \exp\left(-\frac{3R}{2L}t\right) + \frac{V_G}{3R}$ |
|----------|--|



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori chiusi è 6 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori aperti? (2 punti)

| | |
|-------|------|
| P_a | 4 kW |
|-------|------|



3. Un bipolo RLC serie, con $L = 5$ mH, è alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 50 V. Al variare della pulsazione l'ampiezza della corrente ha un massimo pari a 5 A per $\omega = 2000$ rad/s. Quali sono i valori della resistenza e della capacità? (2 punti)

| | | | |
|---|-------------|---|------------------|
| R | 10 Ω | C | 50 μF |
|---|-------------|---|------------------|

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 5 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 20 Ω equivale a un resistore da
- 4 Ω
 - 100 Ω
 - 500 Ω
5. Il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva assorbita da un bipolo passivo in regime sinusoidale
- è ≥ 0 per i bipoli RL e ≤ 0 per i bipoli RC
 - è sempre ≥ 0
 - è sempre ≤ 0
 - è sempre nullo
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 40 V in serie con un resistore da 4 Ω è
- 100 W
 - 50 W
 - 400 W
 - 200 W
7. Nella prova a vuoto di un trasformatore le perdite nel rame
- hanno valore molto minore del valore nominale
 - hanno valore molto maggiore del valore nominale
 - hanno valore praticamente coincidente col valore nominale

Tipo 4

Compiti A04 A08 A12 A16 A20 A24 A28 A32 A36 A40 A44 A48 A52 A56

Esercizio 1

Esempio di risoluzione

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 3, 4 e 5, le incognite sono le correnti di maglia I_6 e I_7 .

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_3 + R_6 & r \\ 0 & R_2 + R_4 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_6 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_3 I_{G8} + (R_1 - r) I_{G9} \\ -R_4 I_{G8} - R_2 I_{G9} \end{bmatrix}$$

$$3 \quad \begin{aligned} I_1 &= I_{G9} - I_6 \\ I_2 &= -(I_7 + I_{G9}) \\ I_3 &= I_{G8} - I_6 \\ I_4 &= I_7 + I_{G8} \\ I_5 &= I_{G9} - I_{G8} \end{aligned}$$

$$4 \quad \begin{aligned} P_{G8} &= I_{G8}(R_3 I_3 + R_4 I_4 - R_5 I_5) \\ P_{G9} &= I_{G9}[R_1 I_1 + (r - R_2) I_2 + R_5 I_5] \\ P_{Gd} &= -r I_2 I_1 \end{aligned}$$

Esercizio 2

$$1. \quad \mathbf{N}_1 = 25 + 25j \quad \mathbf{N}_2 = -125j \quad \mathbf{N}_3 = 125 \quad \mathbf{N}_4 = 50 - 50j$$

$$2. \quad \begin{aligned} \mathbf{I}_1 &= -5j & i_1(t) &= 5 \cos(\omega t - 1.571) \text{ A} \\ \mathbf{I}_2 &= -5 + 10j & i_2(t) &= 11.18 \cos(\omega t + 2.034) \text{ A} \\ \mathbf{I}_3 &= -5 - 10j & i_3(t) &= 11.18 \cos(\omega t - 2.034) \text{ A} \\ \mathbf{I}_4 &= 5 - 5j & i_4(t) &= 7.071 \cos(\omega t - 0.785) \text{ A} \end{aligned}$$

$$3. \quad \alpha = 4$$

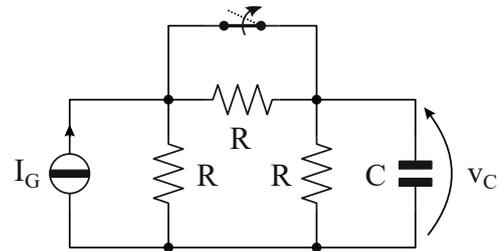
$$4. \quad \begin{aligned} P_G &= 0 \text{ W} & Q_G &= -50 \text{ VAR} \\ P_D &= 200 \text{ W} & Q_D &= -100 \text{ VAR} \end{aligned}$$

Domande

4

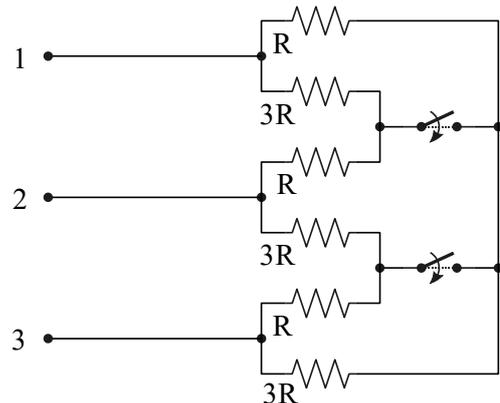
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante $t = 0$ si apre l'interruttore. Determinare $v_C(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

| | |
|----------|---|
| $v_C(t)$ | $\frac{R I_G}{6} \exp\left(-\frac{3}{2RC} t\right) + \frac{R I_G}{3}$ |
|----------|---|



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori aperti è 1.8 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori chiusi? (2 punti)

| | |
|-------|--------|
| P_c | 3.2 kW |
|-------|--------|



3. Un bipolo RLC parallelo, con $L = 200$ mH, è alimentato con una corrente sinusoidale di ampiezza 2 A. Al variare della pulsazione l'ampiezza della tensione ha un massimo pari a 12 V per $\omega = 500$ rad/s. Quali sono i valori della resistenza e della capacità? (2 punti)

| | | | |
|---|------------|---|------------------|
| R | 6 Ω | C | 20 μF |
|---|------------|---|------------------|

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 10 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 30 Ω equivale a un resistore da
- 3000 Ω
 - 300 Ω
 - 3 Ω
5. La potenza attiva è
- il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
 - il valore massimo della potenza istantanea attiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
 - la parte reale della potenza istantanea
 - il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 80 V in serie con un resistore da 10 Ω è
- 80 W
 - 160 W
 - 320 W
 - 640 W
7. Nella prova in cortocircuito di un trasformatore le perdite nel ferro
- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
 - hanno valore molto minore del valore nominale
 - hanno valore molto maggiore del valore nominale

Tipo 5

Compiti B01 B05 B09 B13 B17 B21 B25 B29 B33 B37 B41 B45 B49 B53

Esercizio 1

Esempio di risoluzione

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

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_3 + R_4 & R_1 - r \\ R_1 & R_1 + R_2 + R_6 + R_7 - r \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_4 I_{G8} + r I_{G9} \\ R_6 I_{G8} + (r - R_2) I_{G9} \end{bmatrix}$$

3 $I_1 = I_3 + I_7$

$$I_2 = -(I_7 + I_{G9})$$

$$I_4 = I_3 + I_{G8}$$

$$I_5 = I_{G8} + I_{G9}$$

$$I_6 = I_7 - I_{G8}$$

4 $P_{G8} = I_{G8}(R_4 I_4 + R_5 I_5 - R_6 I_6)$

$$P_{G9} = I_{G9}(R_5 I_5 - R_2 I_2)$$

$$P_{Gd} = -r I_2 I_1$$

Esercizio 2

1. $\mathbf{N}_1 = 45 - 45\mathbf{j}$ $\mathbf{N}_2 = 5 + 5\mathbf{j}$ $\mathbf{N}_3 = 20$ $\mathbf{N}_4 = -50\mathbf{j}$

2. $\mathbf{I}_1 = -6 + 3\mathbf{j}$ $i_1(t) = 6.708 \cos(\omega t + 2.678)$ A

$$\mathbf{I}_2 = -1 - 2\mathbf{j} \quad i_2(t) = 2.236 \cos(\omega t - 2.034)$$
 A

$$\mathbf{I}_3 = 2 + 4\mathbf{j} \quad i_3(t) = 4.472 \cos(\omega t + 1.107)$$
 A

$$\mathbf{I}_4 = 7 - \mathbf{j} \quad i_4(t) = 7.071 \cos(\omega t - 0.142)$$
 A

3. $\mathbf{I}_G = -5 + 5\mathbf{j}$ $i_G(t) = 7.071 \cos(\omega t + 2.356)$ A

4. $P_G = 10$ W $Q_G = -30$ VAR

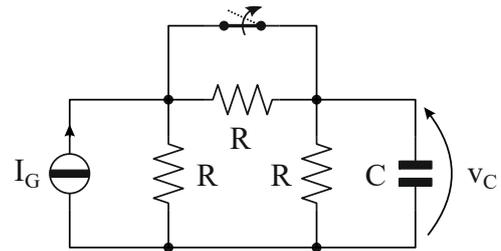
$$P_D = 60$$
 W $Q_D = -60$ VAR

Domande

5

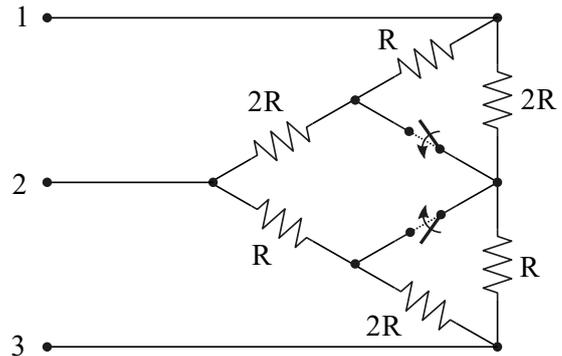
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante $t = 0$ si apre l'interruttore. Determinare $v_C(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

| | |
|----------|---|
| $v_C(t)$ | $\frac{R I_G}{6} \exp\left(-\frac{3}{2RC} t\right) + \frac{R I_G}{3}$ |
|----------|---|



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori aperti è 8 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori chiusi? (2 punti)

| | |
|-------|-------|
| P_c | 12 kW |
|-------|-------|



3. Un bipolo RLC parallelo, con $L = 10$ mH, è alimentato con una corrente sinusoidale di ampiezza 4 A. Al variare della pulsazione l'ampiezza della tensione ha un massimo pari a 20 V per $\omega = 1000$ rad/s. Quali sono i valori della resistenza e della capacità? (2 punti)

| | | | |
|---|------------|---|-------------------|
| R | 5 Ω | C | 100 μF |
|---|------------|---|-------------------|

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 5 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 10 Ω equivale a un resistore da
- 2 Ω
 - 50 Ω
 - 250 Ω
5. Il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva assorbita da un bipolo passivo in regime sinusoidale
- è ≥ 0 per i bipoli RL e ≤ 0 per i bipoli RC
 - è sempre ≤ 0
 - è sempre ≥ 0
 - è sempre nullo
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 60 V in serie con un resistore da 3 Ω è
- 150 W
 - 300 W
 - 600 W
 - 1200 W
7. Nella prova in cortocircuito di un trasformatore le perdite nel rame
- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
 - hanno valore molto minore del valore nominale
 - hanno valore molto maggiore del valore nominale

Tipo 6

Compiti B02 B06 B10 B14 B18 B22 B26 B30 B34 B38 B42 B46 B50 B54

Esercizio 1

Esempio di risoluzione

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

$$2. \begin{bmatrix} R_1 + R_3 + R_5 & 0 \\ -r & R_2 + R_6 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_1 I_{G8} - R_5 I_{G9} \\ (r - R_2) I_{G8} - R_6 I_{G9} \end{bmatrix}$$

3 $I_1 = I_3 + I_{G8}$

$$I_2 = -(I_7 + I_{G8})$$

$$I_4 = I_{G8} - I_{G9}$$

$$I_5 = I_3 + I_{G9}$$

$$I_6 = -(I_7 + I_{G9})$$

4 $P_{G8} = I_{G8}[(R_1 - r)I_1 + R_4 I_4 - R_2 I_2]$

$$P_{G9} = I_{G9}(R_5 I_5 - R_4 I_4 - R_6 I_6)$$

$$P_{Gd} = -r I_1 I_2$$

Esercizio 2

1. $N_1 = 125 - 125j$ $N_2 = -50j$ $N_3 = 125 + 125j$ $N_4 = 200$

2. $I_1 = 10 + 5j$ $i_1(t) = 11.18 \cos(\omega t + 0.464)$ A

$$I_2 = 5 - 5j \quad i_2(t) = 7.071 \cos(\omega t - 0.785)$$
 A

$$I_3 = -5 - 10j \quad i_3(t) = 11.18 \cos(\omega t - 2.034)$$
 A

$$I_4 = -10j \quad i_4(t) = 10 \cos(\omega t - 1.571)$$

3. $g = 0.5$ S

4. $P_G = 150$ W $Q_G = 50$ VAR

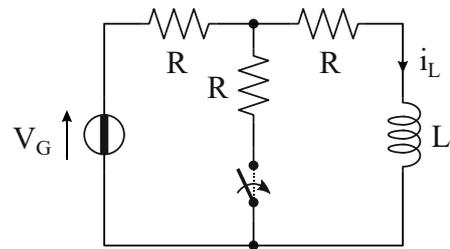
$$P_D = 300$$
 W $Q_D = -100$ VAR

Domande

6

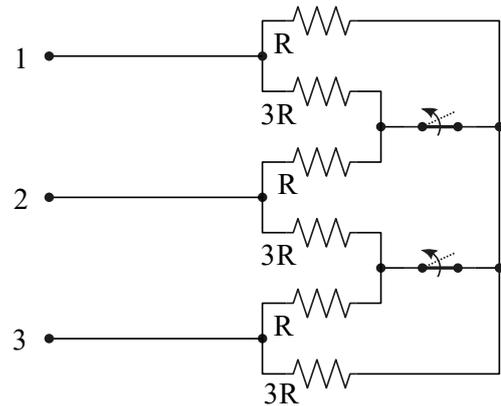
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante $t = 0$ si chiude l'interruttore. Determinare $i_L(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

| | |
|----------|--|
| $i_L(t)$ | $\frac{V_G}{6R} \exp\left(-\frac{3R}{2L}t\right) + \frac{V_G}{3R}$ |
|----------|--|



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori chiusi è 6.4 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori aperti? (2 punti)

| | |
|-------|--------|
| P_a | 3.6 kW |
|-------|--------|



3. Un bipolo RLC serie, con $C = 20 \mu\text{F}$, è alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 12 V. Al variare della pulsazione l'ampiezza della corrente ha un massimo pari a 2 A per $\omega = 500 \text{ rad/s}$. Quali sono i valori della resistenza e dell'induttanza? (2 punti)

| | | | |
|---|------------|---|--------|
| R | 6 Ω | L | 200 mH |
|---|------------|---|--------|

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 3 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 3 Ω equivale a un resistore da
- 27 Ω
 - 9 Ω
 - 1 Ω
5. La potenza reattiva è
- la parte immaginaria della potenza istantanea
 - il valore massimo della potenza istantanea reattiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
 - il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
 - il valore medio sul periodo della potenza istantanea reattiva
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 400 V in serie con un resistore da 50 Ω è
- 800 W
 - 3200 W
 - 400 W
 - 1600 W
7. Nella prova a vuoto di un trasformatore le perdite nel ferro
- hanno valore molto minore del valore nominale
 - hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
 - hanno valore molto maggiore del valore nominale

Tipo 7

Compiti B03 B07 B11 B15 B19 B23 B27 B31 B35 B39 B43 B47 B51 B55

Esercizio 1

Esempio di risoluzione

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

$$2. \begin{bmatrix} R_3 + R_4 + R_5 + R_6 & R_6 \\ R_6 & R_1 + R_2 + R_6 + R_7 - r \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_4 I_{G8} + R_5 I_{G9} \\ R_1 I_{G8} + (r - R_2) I_{G9} \end{bmatrix}$$

3 $I_1 = I_{G8} - I_7$

$$I_2 = I_7 + I_{G9}$$

$$I_4 = -(I_3 + I_{G8})$$

$$I_5 = I_{G9} - I_3$$

$$I_6 = I_3 + I_7$$

4 $P_{G8} = I_{G8}(R_1 I_1 + r I_2 - R_4 I_4)$

$$P_{G9} = I_{G9}(R_2 I_2 + R_5 I_5)$$

$$P_{Gd} = -r I_2 I_1$$

Esercizio 2

1. $\mathbf{N}_1 = 20 + 20j$ $\mathbf{N}_2 = 4 - 4j$ $\mathbf{N}_3 = 16$ $\mathbf{N}_4 = 8j$

2. $\mathbf{I}_1 = -2 - 4j$ $i_1(t) = 4.472 \cos(\omega t - 2.034)$ A

$$\mathbf{I}_2 = -2j \quad i_2(t) = 2 \cos(\omega t - 1.571)$$
 A

$$\mathbf{I}_3 = -4 \quad i_3(t) = 4 \cos(\omega t + 3.142)$$
 A

$$\mathbf{I}_4 = -2 - 2j \quad i_4(t) = 2.828 \cos(\omega t - 2.356)$$
 A

3. $\mathbf{V}_G = -16j$ $v_G(t) = 16 \cos(\omega t - 1.571)$ V

4. $P_G = 32$ W $Q_G = 16$ VAR

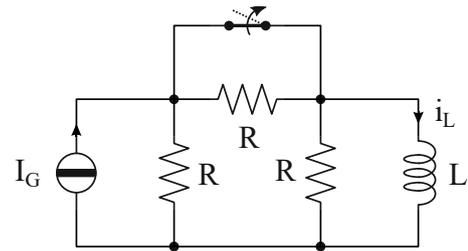
$$P_D = 8$$
 W $Q_D = 8$ VAR

Domande

7

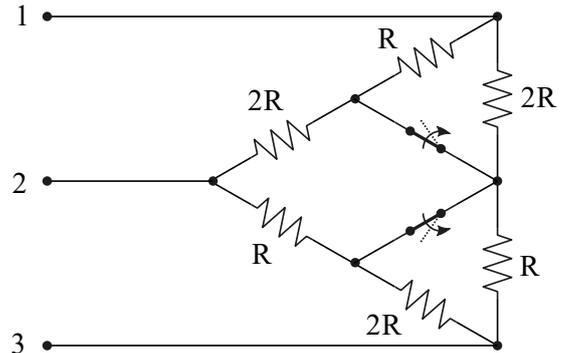
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante $t = 0$ si apre l'interruttore. Determinare $i_L(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

| | |
|----------|--|
| $i_L(t)$ | $\frac{I_G}{2} \exp\left(-\frac{2R}{3L}t\right) + \frac{I_G}{2}$ |
|----------|--|



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori chiusi è 9 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori aperti? (2 punti)

| | |
|-------|------|
| P_a | 6 kW |
|-------|------|



3. Un bipolo RLC parallelo, con $C = 50 \mu\text{F}$, è alimentato con una corrente sinusoidale di ampiezza 5 A. Al variare della pulsazione l'ampiezza della tensione ha un massimo pari a 50 V per $\omega = 2000 \text{ rad/s}$. Quali sono i valori della resistenza e dell'induttanza? (2 punti)

| | | | |
|---|-------------|---|------|
| R | 10 Ω | L | 5 mH |
|---|-------------|---|------|

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 4 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 4 Ω equivale a un resistore da
- 16 Ω
 - 64 Ω
 - 1 Ω
5. Il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva assorbita da un bipolo passivo in regime sinusoidale
- è sempre nullo
 - è sempre ≤ 0
 - è sempre ≥ 0
 - è ≥ 0 per i bipoli RL e ≤ 0 per i bipoli RC
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 80 V in serie con un resistore da 8 Ω è
- 800 W
 - 400 W
 - 200 W
 - 100 W
7. Nella prova a vuoto di un trasformatore le perdite nel rame
- hanno valore molto minore del valore nominale
 - hanno valore molto maggiore del valore nominale
 - hanno valore praticamente coincidente col valore nominale

Tipo 8

Compiti B04 B08 B12 B16 B20 B24 B28 B32 B36 B40 B44 B48 B52 B56

Esercizio 1

Esempio di risoluzione

1. Scelto l'albero formato dai lati 1, 2, 3, 4 e 5, le incognite sono le correnti di maglia I_6 e I_7 .

$$2. \begin{bmatrix} R_3 + R_4 + R_5 + R_6 & -R_5 \\ -R_5 & R_2 + R_5 + R_7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_3 \\ I_7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_4 I_{G8} - R_3 I_{G9} \\ r I_{G8} + (r - R_{22}) I_{G9} \end{bmatrix}$$

3 $I_1 = I_{G8} + I_{G9}$

$$I_2 = -(I_7 + I_{G9})$$

$$I_3 = -(I_6 + I_{G9})$$

$$I_4 = I_{G8} - I_6$$

$$I_5 = I_6 - I_7$$

4 $P_{G8} = I_{G8}(R_1 I_1 + R_4 I_4)$

$$P_{G9} = I_{G9}[(R_1 - r)I_1 - R_2 I_2 - 3I_3]$$

$$P_{Gd} = -r I_1 I_2$$

Esercizio 2

1. $\mathbf{N}_1 = 25 + 25j$ $\mathbf{N}_2 = 125 - 125j$ $\mathbf{N}_3 = 200$ $\mathbf{N}_4 = 50j$

2. $\mathbf{I}_1 = 5$ $i_1(t) = 5 \cos(\omega t)$ A
 $\mathbf{I}_2 = 10 - 5j$ $i_2(t) = 11.18 \cos(\omega t - 0.464)$ A
 $\mathbf{I}_3 = 10 - 10j$ $i_3(t) = 14.14 \cos(\omega t - 0.785)$ A
 $\mathbf{I}_4 = 5 - 5j$ $i_4(t) = 7.071 \cos(\omega t - 0.785)$ A

3. $r = 4 \Omega$

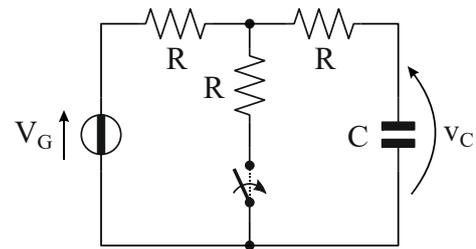
4. $P_G = 300$ W $Q_G = 0$ VAR
 $P_D = 50$ W $Q_D = -50$ VAR

Domande

8

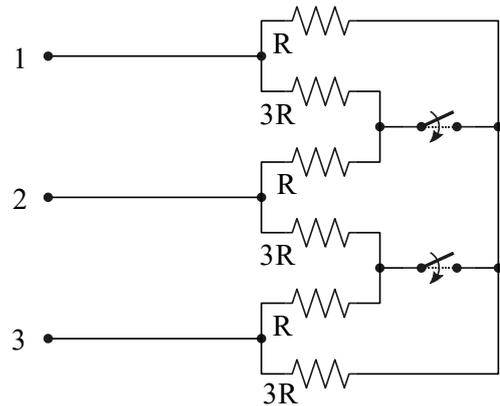
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante $t = 0$ si chiude l'interruttore. Determinare $v_C(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

| | |
|----------|--|
| $v_C(t)$ | $\frac{V_G}{2} \exp\left(-\frac{2}{3RC}t\right) + \frac{V_G}{2}$ |
|----------|--|



2. Il carico trifase rappresentato nella figura è alimentato mediante una terna simmetrica di tensioni concatenate. Se la potenza assorbita dal carico con gli interruttori aperti è 4.5 kW, qual è la potenza assorbita con gli interruttori chiusi? (2 punti)

| | |
|-------|------|
| P_c | 8 kW |
|-------|------|



3. Un bipolo RLC serie, con $L = 1$ mH, è alimentato con una tensione sinusoidale di ampiezza 30 V. Al variare della pulsazione l'ampiezza della corrente ha un massimo pari a 6 A per $\omega = 5000$ rad/s. Quali sono i valori della resistenza e della capacità? (2 punti)

| | | | |
|---|------------|---|------------------|
| R | 5 Ω | C | 40 μF |
|---|------------|---|------------------|

4. Un trasformatore ideale con rapporto di trasformazione 10 con i terminali del secondario collegati ad un resistore da 20 Ω equivale a un resistore da
- 2000 Ω
 - 200 Ω
 - 2 Ω
5. La potenza attiva è
- il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva
 - il valore medio sul periodo della potenza istantanea attiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
 - il valore massimo della potenza istantanea attiva con il segno dello sfasamento tra la tensione e la corrente
 - la parte reale della potenza istantanea
6. La potenza disponibile di un bipolo costituito da un generatore di tensione sinusoidale di ampiezza 60 V in serie con un resistore da 5 Ω è
- 90 W
 - 180 W
 - 720 W
 - 360 W
7. Nella prova in cortocircuito di un trasformatore le perdite nel ferro
- hanno valore praticamente coincidente col valore nominale
 - hanno valore molto minore del valore nominale
 - hanno valore molto maggiore del valore nominale