
Tipo 1 Compiti A01-A03-A05-A07-A09-A11-A13-A15-A17-A19

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

- 1) Scelto l'albero formato dai lati 2, 3 (= generatore dipendente), 5, 7 e 8, le incognite sono le correnti I_1 , I_6 e I_9 (la corrente $I_4 = I_{G4}$ è nota)
- 2) $(R_1+R_2)I_1 - \mu R_8 I_6 + \mu R_8 I_9 = -R_2 I_{G4}$
 $[R_5+R_8(1-\mu)]I_6 + R_8(\mu-1)I_9 = R_5 I_{G4} - V_{G6}$
 $-R_8 I_6 + (R_7+R_8+R_9)I_9 = R_7 I_{G4}$
- 3a) $I_2 = -I_1 - I_{G4}$
 $I_5 = I_{G4} - I_6$
 $I_7 = I_{G4} - I_9$
 $I_8 = I_6 - I_9$
- 3b) $P_{G4} = (-R_2 I_2 + R_5 I_5 + R_7 I_7) I_{G4}$
 $P_{G6} = -V_{G6} I_6$
 $P_{Gd} = \mu R_8 I_8 (I_1 + I_6)$

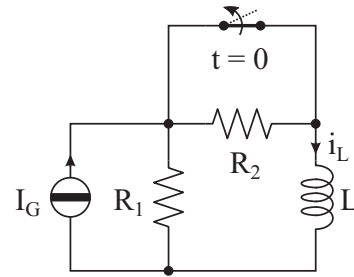
Es. 2:

- 1) $V_0 = 30 + 60j \text{ V}$
 $Z_{eq} = 8 - 4j \text{ } \Omega$
- 2) $Z = 4 - 2j \text{ } \Omega$
- 3) $N = 50 - 25j \text{ (W, Var)}$

Domande

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 l'espressione di $i_L(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

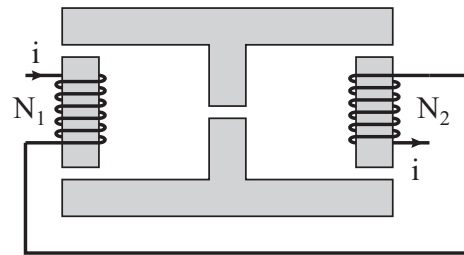
$i_L(t)$	$2 + 4 \exp(-4t)$
----------	-------------------



$R_1 = 8 \Omega \quad R_2 = 4 \Omega \quad L = 3 \text{ H} \quad I_G = 6 \text{ A}$

2. Assumendo che tutti i traferri abbiano riluttanza uguale a \mathcal{R}_0 e che le riluttanze dei tratti in materiale ferromagnetico siano trascurabili, determinare l'induttanza dell'avvolgimento. (2 punti)

L	$\frac{3N_1^2 + 3N_2^2 - 2N_1N_2}{8\mathcal{R}_0}$
-----	--



3. Un bipolo alimentato da un generatore di tensione sinusoidale con ampiezza di 100 V assorbe una potenza attiva pari a 100 W e una potenza reattiva pari a 300 VAR. Determinare il valore dell'impedenza. (1 punto)

Z	$5 + 15j \Omega$
-----	------------------

4. Una stella di impedenze formata da tre bipoli R-C serie con $R = 30 \Omega$ e $C = 30 \mu\text{F}$ equivale a un triangolo formato da tre bipoli R-C serie con
- $R = 10 \Omega$ e $C = 10 \mu\text{F}$
 - $R = 90 \Omega$ e $C = 10 \mu\text{F}$
 - $R = 10 \Omega$ e $C = 90 \mu\text{F}$
 - $R = 90 \Omega$ e $C = 90 \mu\text{F}$
5. Sulla superficie di separazione tra due mezzi lineari isotropi e omogenei, in assenza di distribuzioni superficiali di carica, è continua la componente normale
- dell'induzione elettrica \mathbf{D}
 - del campo magnetico \mathbf{H}
 - del campo elettrico \mathbf{E}
6. In un sistema trifase la somma delle tensioni concatenate è nulla
- se il carico è equilibrato
 - solo se il sistema è alimentato da una terna simmetrica
 - sempre
7. La corrente attiva di un trasformatore determina
- le perdite nel rame
 - le perdite nel ferro
 - il flusso principale
8. Se la tensione e la corrente sono orientate secondo la convenzione dell'utilizzatore, la caratteristica di un bipolo privo di memoria passivo
- è interamente contenuta nel primo e nel terzo quadrante
 - deve comprendere punti appartenenti al secondo o al quarto quadrante
 - deve comprendere punti appartenenti al primo o al terzo quadrante

Tipo 2 Compiti A02-A04-A06-A08-A10-A12-A14-A16-A18-A20

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

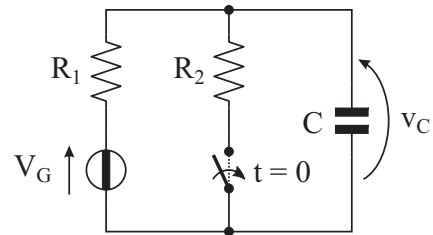
- 1) Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo V_A , V_C e V_D (la tensione $V_B = V_{G6}$ è nota)
- 2) $(G_2+G_5)V_A = G_2V_{G6} - I_{G1}$
 $(G_4+G_7)V_C - (G_4+\alpha G_8)V_D = 0$
 $-G_4V_C + (G_4+G_8)V_D = I_{G1}$
- 3a) $V_2 = V_A - V_{G6}$
 $V_4 = V_C - V_D$
 $V_5 = -V_A$
 $V_7 = V_C$
 $V_8 = V_D$
- 3b) $P_{G1} = (V_D - V_A)I_{G1}$
 $P_{G6} = V_{G6}(-G_2V_2 + \alpha G_8V_8)$
 $P_{Gd} = \alpha G_8V_8(V_C - V_{G6})$

Es. 2:

- 1) $V_0 = 20 - 20j \text{ V}$
 $Z_{eq} = 6 + 2j \text{ } \Omega$
- 2) $Z = 4 + 8j \text{ } \Omega$
- 3) $N = 8 + 16j \text{ (W, Var)}$

Domande

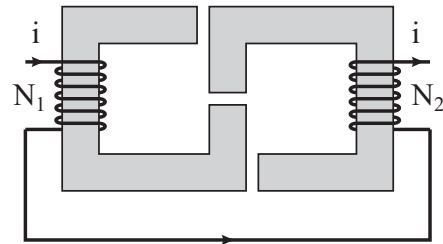
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è aperto. All'istante $t = 0$ si chiude l'interruttore. Determinare l'espressione di $v_C(t)$ per $t > 0$. (2 punti)



$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 6 \Omega \quad C = 3 F \quad V_G = 9 V$

$v_C(t)$	$v_C(t) = 6 + 3 \exp(-t/6)$
----------	-----------------------------

2. Assumendo che tutti i traferri abbiano riluttanza uguale a \mathcal{R}_0 e che le riluttanze dei tratti in materiale ferromagnetico siano trascurabili, determinare l'induttanza dell'avvolgimento. (2 punti)



L	$\frac{2 N_1^2 + 2 N_2^2 - 2 N_1 N_2}{3 \mathcal{R}_0}$
---	---

3. Un bipolo alimentato da un generatore di tensione sinusoidale con ampiezza di 100 V assorbe una potenza attiva pari a 150 W e una potenza reattiva pari a -50 VAR. Determinare il valore dell'impedenza. (1 punto)

Z	$30 - 10j \Omega$
---	-------------------

4. La corrente attiva di un trasformatore
- è in fase con il flusso principale
 - è in opposizione di fase con il flusso principale
 - è sfasata in quadratura rispetto al flusso principale
5. Se la tensione e la corrente sono orientate secondo la convenzione dell'utilizzatore, la caratteristica di un bipolo privo di memoria attivo
- è interamente contenuta nel secondo e nel quarto quadrante
 - deve comprendere punti appartenenti al primo o al terzo quadrante
 - deve comprendere punti appartenenti al secondo o al quarto quadrante
6. Un triangolo di impedenze formato da tre bipoli R-C serie con $R = 15 \Omega$ e $C = 15 \mu F$ equivale a una stella formata da tre bipoli R-C serie con
- $R = 45 \Omega$ e $C = 45 \mu F$
 - $R = 5 \Omega$ e $C = 5 \mu F$
 - $R = 45 \Omega$ e $C = 5 \mu F$
 - $R = 5 \Omega$ e $C = 45 \mu F$
7. Sulla superficie di separazione tra due mezzi lineari isotropi e omogenei è possibile che sia discontinua la componente tangente
- del campo elettrico \mathbf{E}
 - dell'induzione magnetica \mathbf{B}
 - del campo magnetico \mathbf{H}
8. In un sistema trifase (senza neutro) la somma delle correnti di linea è nulla
- sempre
 - se il carico è equilibrato
 - se il carico è equilibrato e le tensioni concatenate formano una terna simmetrica

Tipo 3 Compiti B01-B03-B05-B07-B09-B11-B13-B15-B17-B19

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

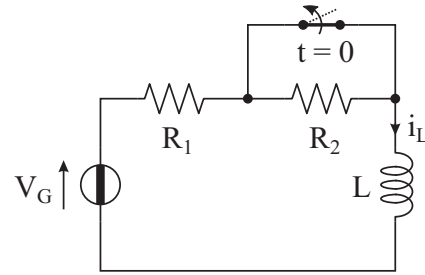
- 1) Scelto l'albero formato dai lati 2, 3, 5, 7 e 8, le incognite sono le correnti I_1 , I_6 e I_9 (la corrente $I_4 = I_{G4}$ è nota)
- 2) $(R_2 + R_3 - r)I_1 + (r - R_3)I_6 = R_2 I_{G4}$
 $-R_3 I_1 + (R_3 + R_5 + R_6)I_6 = V_{G8} + R_5 I_{G4}$
 $(R_7 + R_9)I_9 = V_{G8} - R_7 I_{G4}$
- 3a) $I_2 = I_{G4} - I_1$
 $I_3 = I_6 - I_1$
 $I_5 = I_{G4} - I_6$
 $I_7 = I_{G4} + I_9$
- 3b) $P_{G4} = (R_2 I_2 + R_5 I_5 + R_7 I_7) I_{G4}$
 $P_{G8} = V_{G8} (I_6 - I_9)$
 $P_{Gd} = -r (I_6 - I_1) I_1$

Es. 2:

- 1) $V_0 = 60 - 30j \text{ V}$
 $Z_{eq} = 2 + 4j \text{ } \Omega$
- 2) $Z = 2 - 6j \text{ } \Omega$
- 3) $N = 225 - 675j \text{ (W, Var)}$

Domande

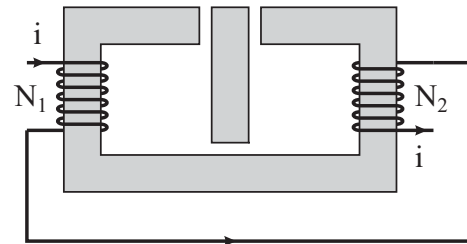
1. Per $t < 0$ il circuito è in condizioni di regime stazionario e l'interruttore è chiuso. All'istante $t = 0$ si apre l'interruttore. Determinare l'espressione di $i_L(t)$ per $t > 0$. (2 punti)



$R_1 = 4 \Omega \quad R_2 = 2 \Omega \quad L = 2 \text{ H} \quad V_G = 12 \text{ V}$

$i_L(t)$	$i_L(t) = 2 + \exp(-3t)$
----------	--------------------------

2. Assumendo che tutti i traferri abbiano riluttanza uguale a \mathcal{R}_0 e che le riluttanze dei tratti in materiale ferromagnetico siano trascurabili, determinare l'induttanza dell'avvolgimento. (2 punti)



L	$\frac{2 N_1^2 + 2 N_2^2 - 2 N_1 N_2}{3 \mathcal{R}_0}$
---	---

3. Un bipolo alimentato da un generatore di tensione sinusoidale con ampiezza di 100 V assorbe una potenza attiva pari a 400 W e una potenza reattiva pari a 200 VAR. Determinare il valore dell'impedenza. (1 punto)

Z	$10 + 5j \Omega$
---	------------------

4. Se la tensione e la corrente sono orientate secondo la convenzione dell'utilizzatore, la caratteristica di un bipolo privo di memoria passivo
- deve comprendere punti appartenenti al secondo o al quarto quadrante
 - è interamente contenuta nel primo e nel terzo quadrante
 - deve comprendere punti appartenenti al primo o al terzo quadrante
5. La corrente magnetizzante di un trasformatore determina
- le perdite nel ferro
 - le perdite nel rame
 - il flusso principale
6. In un sistema trifase la somma delle tensioni concatenate è nulla
- solo se le tensioni dei generatori costituiscono una terna simmetrica
 - se il carico è equilibrato
 - sempre
7. Sulla superficie di separazione tra due mezzi lineari isotropi e omogenei, in assenza di distribuzioni superficiali di carica, è possibile che sia discontinua la componente normale
- della densità di corrente \mathbf{J}
 - del campo magnetico \mathbf{H}
 - dell'induzione elettrica \mathbf{D}
8. Una stella di impedenze formata da tre bipoli R-C serie con $R = 60 \Omega$ e $C = 60 \mu\text{F}$ equivale a un triangolo formato da tre bipoli R-C serie con
- $R = 20 \Omega$ e $C = 20 \mu\text{F}$
 - $R = 20 \Omega$ e $C = 180 \mu\text{F}$
 - $R = 180 \Omega$ e $C = 20 \mu\text{F}$
 - $R = 180 \Omega$ e $C = 180 \mu\text{F}$

Tipo 4 Compiti B02-B04-B06-B08-B10-B12-B14-B16-B18-B20

Es. 1:

(Esempio di risoluzione)

- 1) Scelto come riferimento il nodo E, le incognite sono le tensioni di nodo V_A , V_B e V_D (la tensione $V_C = V_{G5}$ è nota)
- 2) $(G_1+G_2-g)V_A + (g-G_2)V_B = 0$
 $-G_2V_A + (G_2+G_3)V_B = I_{G4}$
 $gV_A - gV_B + (G_6+G_7)V_D = G_6V_{G5}$
- 3a) $V_1 = V_A$
 $V_2 = V_B - V_A$
 $V_3 = V_B$
 $V_6 = V_{G5} - V_D$
 $V_7 = V_D$
- 3b) $P_{G4} = (V_B - V_{G5})I_{G4}$
 $P_{G5} = V_{G5}(I_{G4} + G_6V_6)$
 $P_{Gd} = gV_2(V_C - V_A)$

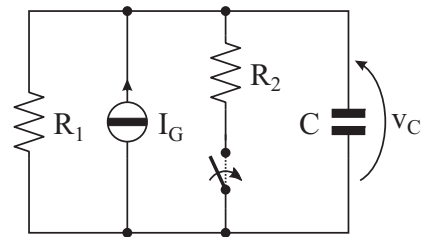
Es. 2:

- 1) $V_0 = 50 + 50j \text{ V}$
 $Z_{eq} = 6 - 2j \text{ } \Omega$
- 2) $Z = 1 + 3j \text{ } \Omega$
- 3) $N = 50 + 150j \text{ (W, Var)}$

Domande

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 l'espressione di $v_C(t)$ per $t > 0$. (2 punti)

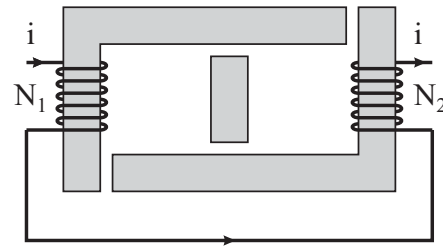
$v_C(t)$	$v_C(t) = 6 + 3 \exp(-t/4)$
----------	-----------------------------



$R_1 = 3 \Omega \quad R_2 = 6 \Omega \quad C = 2 F \quad I_G = 3 A$

2. Assumendo che tutti i traferri abbiano riluttanza uguale a \mathcal{R}_0 e che le riluttanze dei tratti in materiale ferromagnetico siano trascurabili, determinare l'induttanza dell'avvolgimento. (2 punti)

L	$\frac{3N_1^2 + 3N_2^2 - 4N_1N_2}{5\mathcal{R}_0}$
-----	--



3. Un bipolo alimentato da un generatore di tensione sinusoidale con ampiezza di 100 V assorbe una potenza attiva pari a 100 W e una potenza reattiva pari a -200 VAR. Determinare il valore dell'impedenza. (1 punto)

Z	$10 - 20j \Omega$
-----	-------------------

4. Se la tensione e la corrente sono orientate secondo la convenzione dell'utilizzatore, la caratteristica di un bipolo privo di memoria attivo
- deve comprendere punti appartenenti al primo o al terzo quadrante
 - è interamente contenuta nel secondo e nel quarto quadrante
 - deve comprendere punti appartenenti al secondo o al quarto quadrante
5. La corrente magnetizzante di un trasformatore
- è sfasata in quadratura rispetto al flusso principale
 - è in opposizione di fase con il flusso principale
 - è in fase con il flusso principale
6. Sulla superficie di separazione tra due mezzi lineari isotropi e omogenei è continua la componente tangente
- dell'induzione elettrica **D**
 - del campo elettrico **E**
 - dell'induzione magnetica **B**
7. Un triangolo di impedenze formato da tre bipoli R-C serie con $R = 12 \Omega$ e $C = 12 \mu F$ equivale a una stella formata da tre bipoli R-C serie con
- $R = 36 \Omega$ e $C = 4 \mu F$
 - $R = 4 \Omega$ e $C = 36 \mu F$
 - $R = 36 \Omega$ e $C = 36 \mu F$
 - $R = 4 \Omega$ e $C = 4 \mu F$
8. In un sistema trifase (senza neutro) la somma delle correnti di linea è nulla
- se il carico è equilibrato
 - se il carico è equilibrato e le tensioni concatenate formano una terna simmetrica
 - sempre