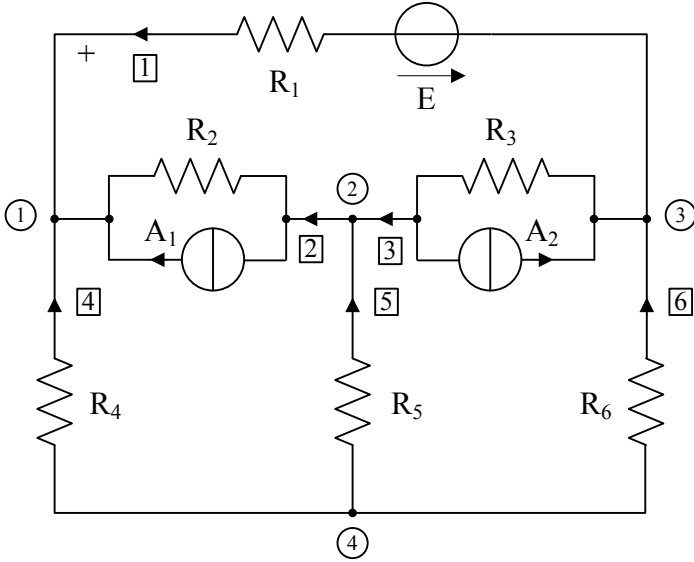


**CORSO DI ELETTRTECNICA - APPELLO DEL 15/07/2014**

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**



Dato il circuito in figura, usando il nodo 4 come riferimento, determinare 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. Si calcoli, infine, la potenza dei generatori.

- $E = 22 \text{ V}$
- $A_1 = 10 \text{ A}$
- $A_2 = 10 \text{ A}$
- $R_1 = 3 \Omega$
- $R_2 = 1 \Omega$
- $R_3 = 7 \Omega$
- $R_4 = 10 \Omega$
- $R_5 = 6 \Omega$
- $R_6 = 7 \Omega$

$C_r =$

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| -1 | -1 | 0  | -1 | 0  | 0  |
| 0  | 1  | -1 | 0  | -1 | 0  |
| 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | -1 |

$G =$

|      |   |      |     |      |      |
|------|---|------|-----|------|------|
| 0.33 |   |      |     |      |      |
|      | 1 |      |     |      |      |
|      |   | 0.14 |     |      |      |
|      |   |      | 0.1 |      |      |
|      |   |      |     | 0.16 |      |
|      |   |      |     |      | 0.14 |

$\bar{G} =$

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1.43  | -1    | -0.33 |
| -1    | 1.31  | -0.14 |
| -0.33 | -0.14 | 0.62  |

$A =$

|     |
|-----|
| 0   |
| 10  |
| -10 |
| 0   |
| 0   |
| 0   |

$E =$

|    |
|----|
| 22 |
| 0  |
| 0  |
| 0  |
| 0  |
| 0  |

$\bar{I} =$

|       |
|-------|
| 2.67  |
| -20   |
| 17.33 |

|                       |              |       |              |       |       |       |
|-----------------------|--------------|-------|--------------|-------|-------|-------|
| $P_E [ \text{W} ]$    | 7.59         | 79.54 | <b>31.28</b> | 185.2 | G     | $U_x$ |
| $P_{A1} [ \text{W} ]$ | 70.59        | 184.5 | <b>118.5</b> | 13.57 | $G_x$ | U     |
| $P_{A2} [ \text{W} ]$ | <b>381.2</b> | 204.9 | 107.5        | 59.47 | $G_x$ | U     |

Si aggiornino i vettori dei termini noti  $A$  ed  $E$  dopo aver trasformato il lato 1 nel corrispondente bipolo equivalente di Norton (facendo riferimento al morsetto segnato).  
 Si indichino anche i valori dei due parametri del bipolo di Norton.

$A =$

|       |
|-------|
| -7.33 |
| 10    |
| -10   |
| 0     |
| 0     |
| 0     |

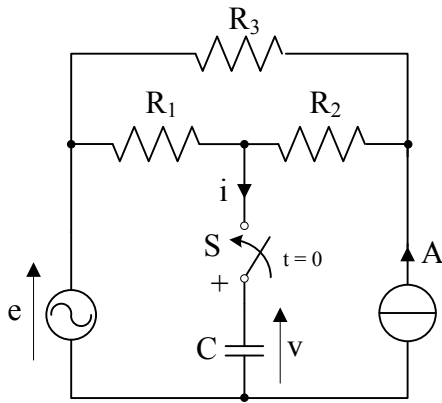
$E =$

|   |
|---|
| 0 |
| 0 |
| 0 |
| 0 |
| 0 |
| 0 |

|                          |               |              |       |              |
|--------------------------|---------------|--------------|-------|--------------|
| $\bar{V}_1 [ \text{V} ]$ | 3.24          | -8.14        | 7.54  | <b>-4.34</b> |
| $\bar{V}_2 [ \text{V} ]$ | <b>-16.19</b> | -8.19        | 6.49  | 15.89        |
| $\bar{V}_3 [ \text{V} ]$ | -20.23        | <b>21.93</b> | -9.53 | 12.73        |

|                        |             |      |              |      |
|------------------------|-------------|------|--------------|------|
| $I_{NO1} [ \text{A} ]$ | -5.84       | 4.88 | <b>-7.33</b> | 8.97 |
| $G_{NO1} [ \text{S} ]$ | <b>0.33</b> | 1.00 | 0.25         | 0.50 |

## ESERCIZIO 2



$$A = 8 \text{ A}$$

$$e(t) = 25\sqrt{2} \cos\left(350t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ V}$$

$$C = 2 \text{ mF}$$

$$R_1 = 6 \Omega$$

$$R_2 = 1 \Omega$$

$$R_3 = 4 \Omega$$

$$v(0^-) = 0 \text{ V}$$

Nel circuito in figura, all'istante  $t = 0$  l'interruttore S, aperto da tempo indefinito, viene chiuso.

Si calcolino la tensione  $v$  ai capi del condensatore e la corrente  $i$  del condensatore all'istante  $t = 0^+$ , distinguendo i contributi dei due generatori.

Contributo di A:

|                           |             |             |      |       |
|---------------------------|-------------|-------------|------|-------|
| $v_1(0^+) [ \text{ V } ]$ | <b>0.00</b> | 3.00        | 6.00 | 9.00  |
| $i_1(0^+) [ \text{ A } ]$ | 3.50        | <b>6.40</b> | 0.00 | 12.20 |

Contributo di  $e(t)$ :

|                           |       |             |        |             |
|---------------------------|-------|-------------|--------|-------------|
| $v_2(0^+) [ \text{ V } ]$ | 23.12 | <b>0.00</b> | 5.87   | 11.47       |
| $i_2(0^+) [ \text{ A } ]$ | -5.87 | 18.54       | -12.54 | <b>9.17</b> |

Determinare la costante di tempo del circuito per  $t > 0$ :

|                        |      |            |     |     |
|------------------------|------|------------|-----|-----|
| $\tau [ \text{ ms } ]$ | 15.2 | <b>5.5</b> | 1.2 | 8.7 |
|------------------------|------|------------|-----|-----|

Calcolare il contributo a regime finale del generatore A alla tensione  $v$  ed alla corrente  $i$ :

|                      |       |      |              |        |
|----------------------|-------|------|--------------|--------|
| $V_1 [ \text{ V } ]$ | 3.57  | 0.00 | <b>17.45</b> | -12.57 |
| $I_1 [ \text{ A } ]$ | -3.24 | 1.57 | <b>0.00</b>  | 5.88   |

Calcolare, come di fasore polare, il contributo a regime finale del generatore  $e(t)$  alla tensione  $v$  ed alla corrente  $i$ :

|                            |                                     |                      |                        |                                       |
|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------|
| $\bar{V}_2 [ \text{ V } ]$ | 12.87 $\angle$ 159.87               | 3.54 $\angle$ -135.2 | 7.12 $\angle$ 88.24    | <b>11.60<math>\angle</math>-17.35</b> |
| $\bar{I}_2 [ \text{ A } ]$ | <b>8.12<math>\angle</math>72.64</b> | 6.54 $\angle$ 178.24 | 10.87 $\angle$ -110.13 | 2.14 $\angle$ -45.2                   |

Per  $t > 0$  si calcolino, infine, la resistenza equivalente e i contributi dei due generatori alla tensione del bipolo equivalente di Thevenin ai morsetti del condensatore usando il morsetto segnato come riferimento:

Resistenza di Thevenin:

|                     |      |             |      |      |
|---------------------|------|-------------|------|------|
| $R_{TH} [ \Omega ]$ | 3.99 | <b>2.73</b> | 1.05 | 5.87 |
|---------------------|------|-------------|------|------|

Contributo di A alla tensione di Thevenin:

|                          |      |      |              |        |
|--------------------------|------|------|--------------|--------|
| $V_{TH1} [ \text{ V } ]$ | 3.57 | 0.00 | <b>17.45</b> | -12.57 |
|--------------------------|------|------|--------------|--------|

Contributo di  $e(t)$ , in forma di fasore polare, alla tensione di Thevenin:

|                                |                                      |                       |                       |                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| $\bar{V}_{TH2} [ \text{ V } ]$ | <b>25.00<math>\angle</math>45.00</b> | 14.58 $\angle$ -69.69 | 25.00 $\angle$ -45.00 | 20.47 $\angle$ 78.52 |
|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|