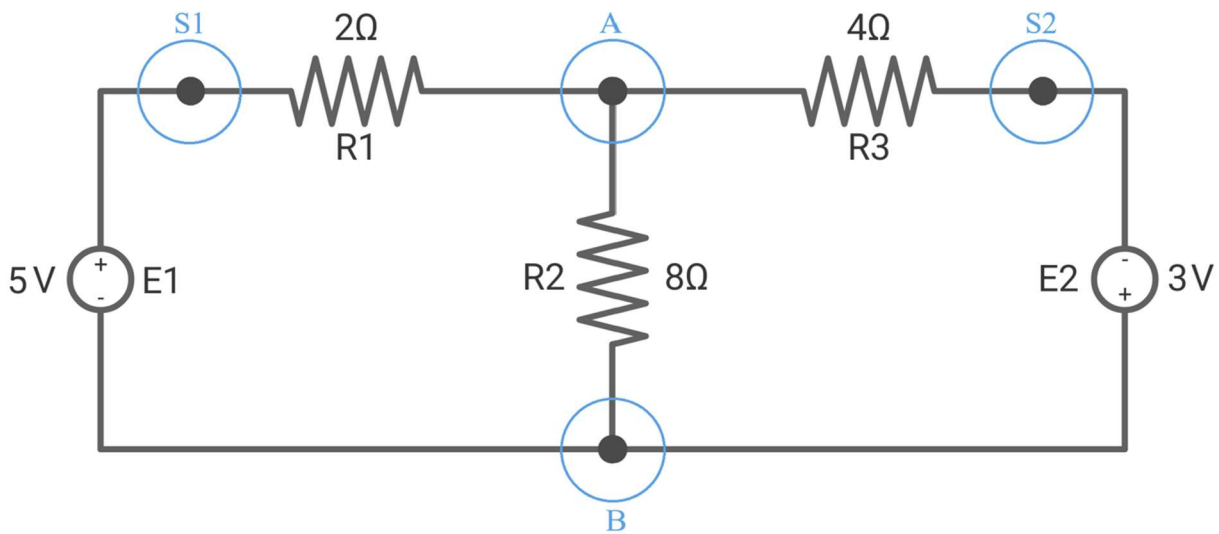


B-01

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo B ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 5 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un resistore ideale R1, valore 2 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R2, valore 8 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo S2 è presente un resistore ideale R3, valore 4 Ohm;
- tra il nodo S2 ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di tensione E2, con valore 3 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo B.

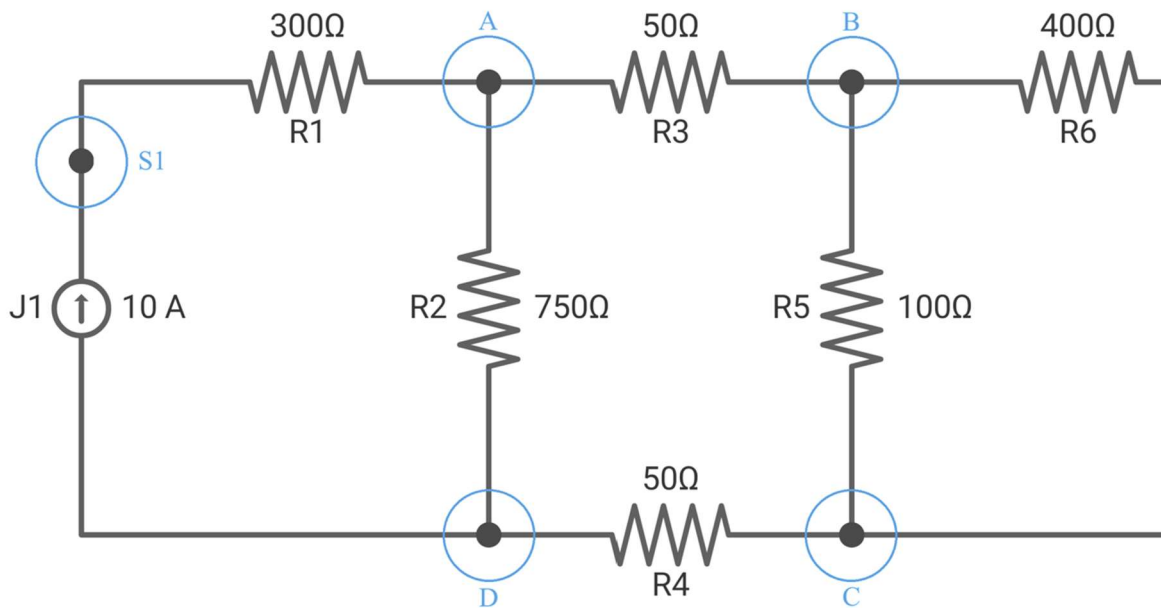
Risolvere la rete calcolando tensioni e correnti dei tre resistori impiegando rigorosamente le sole leggi di Kirchhoff (LKC e LKT).

SOLUZIONE:

$I_{R1} = 1,5 \text{ A}$	$I_{R2} = 0,25 \text{ A}$	$I_{R3} = 1,25 \text{ A}$
$V_{R1} = 3 \text{ V}$	$V_{R2} = 2 \text{ V}$	$V_{R3} = 5 \text{ V}$

B-02

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo D ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di corrente J1, con valore 10 Ampere. Erega corrente verso il nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un resistore ideale R1, valore 300 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R3, valore 50 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R5, valore 100 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R6, valore 400 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo D è presente un resistore ideale R4, valore 50 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo D è presente un resistore ideale R2, valore 750 Ohm.

Calcolare l'intensità e il verso delle correnti su tutti resistori presenti nel circuito utilizzando ripetutamente la sola tecnica del partitore di corrente.

SOLUZIONE:

$I_{R1} = 10 \text{ A}$ (da S1 ad A)

$I_{R2} = 1,935 \text{ A}$ (da A a D)

$I_{R3} = 8,0645 \text{ A}$ (da A a B)

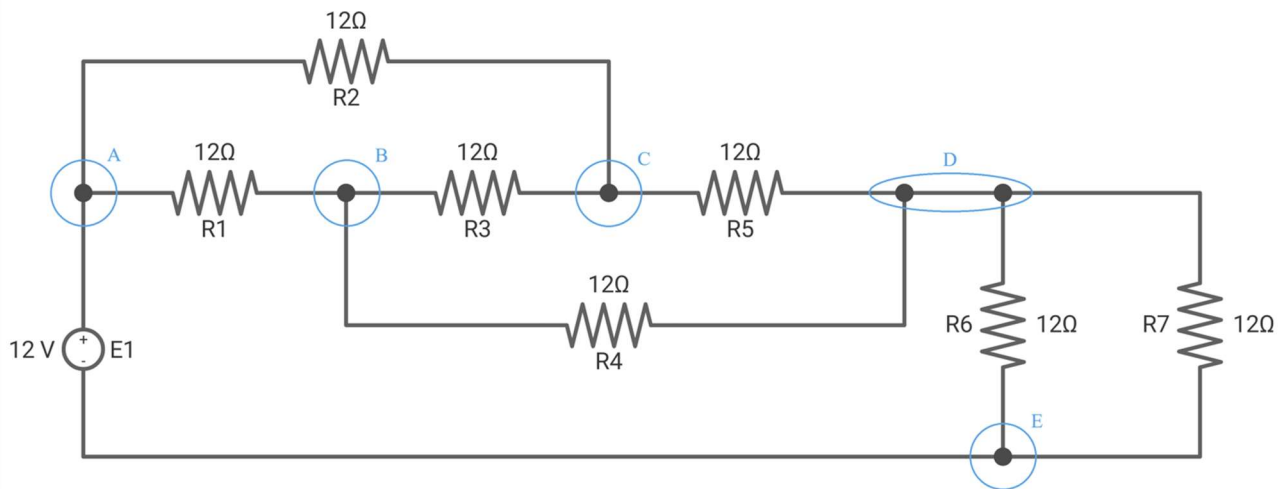
$I_{R4} = 8,0645 \text{ A}$ (da C a D)

$I_{R5} = 6,4516 \text{ A}$ (da B a C)

$I_{R6} = 1,6129 \text{ A}$ (da B a C)

B-03

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R1, valore 12 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R2, valore 12 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R3, valore 12 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo D è presente un resistore ideale R4, valore 12 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo D è presente un resistore ideale R5, valore 12 Ohm;
- tra il nodo D ed il nodo E è presente un resistore ideale R6, valore 12 Ohm;
- tra il nodo D ed il nodo E è presente un resistore ideale R7, valore 12 Ohm;
- tra il nodo E ed il nodo A è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 12 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo A.

Calcolare la potenza erogata dal generatore E1.

SOLUZIONE:

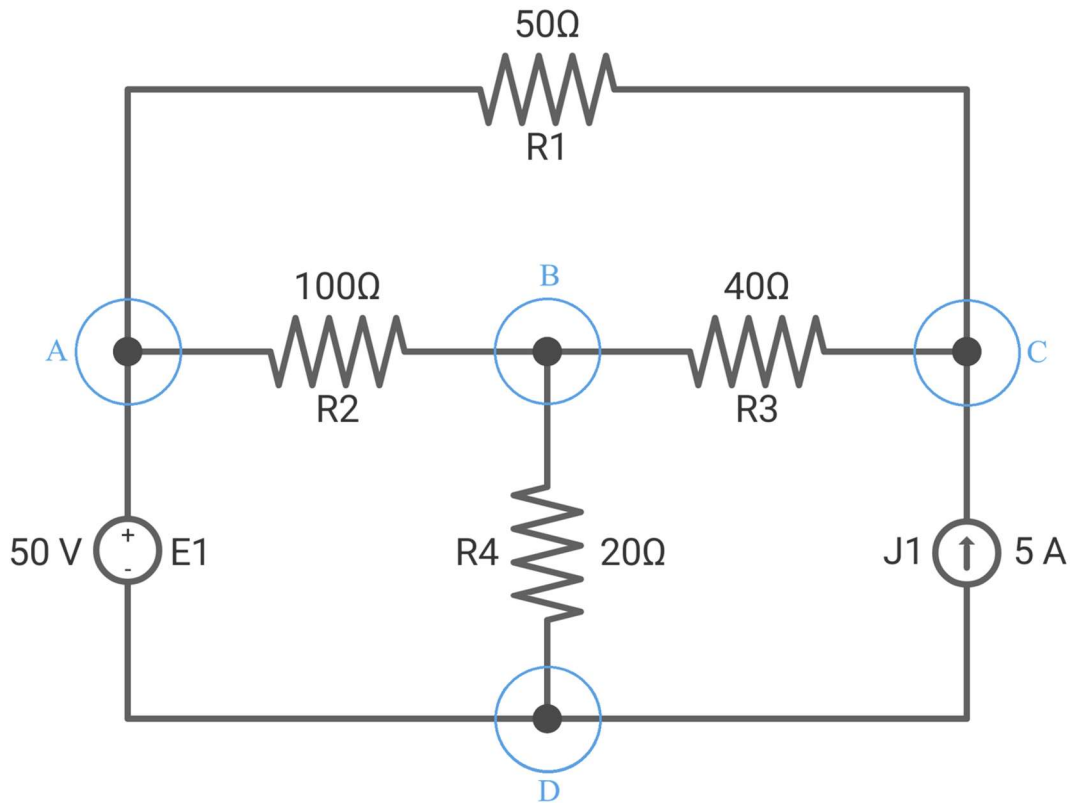
$$R_{eq} = 18 \text{ Ohm}$$

$$I_E = 0,666666 \text{ A}$$

$$P_E = 8 \text{ W}$$

B-04

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo D ed il nodo A è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 50 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo A;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R2, valore 100 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo D è presente un resistore ideale R4, valore 20 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R3, valore 40 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo D è presente un generatore indipendente ideale di corrente J1, con valore 5 Ampere. Eroga corrente verso il nodo C;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R1, valore 50 Ohm.

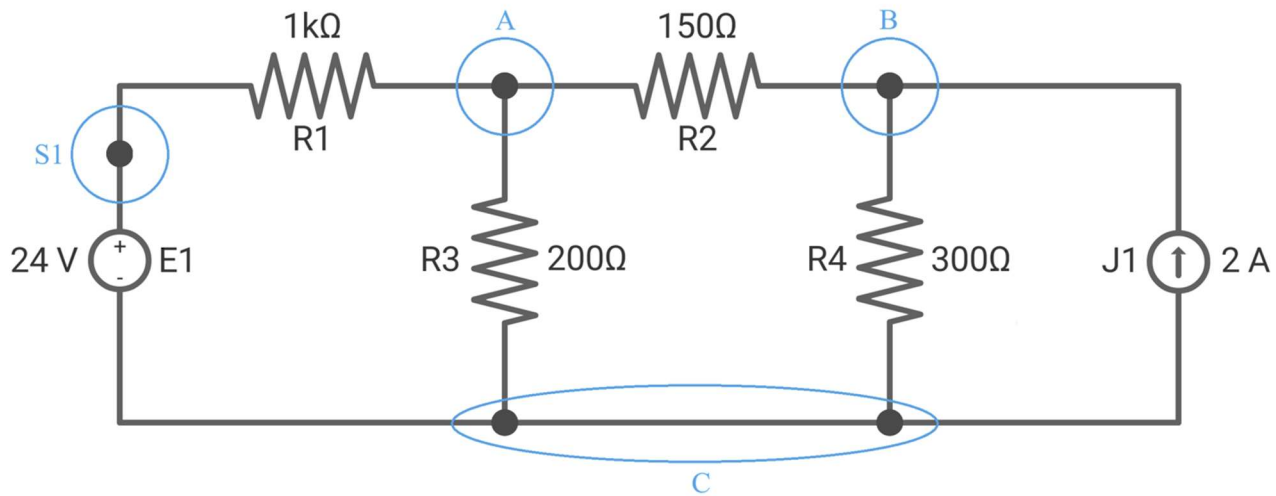
Utilizzando il solo metodo dei potenziali nodali, calcolare l'intensità e il verso delle correnti su tutti i resistori presenti nel circuito. Esplicitare il valore del potenziale elettrico di ogni singolo nodo.

SOLUZIONE:

$V_A = 50 \text{ V};$	$V_B = 53,9062 \text{ V}$	$V_C = 163,2812 \text{ V}$	$V_D = 0;$
$I_{R1} = 2,2656 \text{ A (da C ad A)}$	$I_{R2} = 0,039 \text{ A (da B ad A)}$	$I_{R3} = 2,7343 \text{ A (da C a B)}$	$I_{R4} = 2,6953 \text{ A (da B a D)}$

B-05

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo C ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 24 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un resistore ideale R1, valore 1000 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo A è presente un resistore ideale R3, valore 200 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R2, valore 150 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R4, valore 300 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di corrente J1, con valore 2 Ampere. Eroga corrente verso il nodo B.

Utilizzando il solo metodo delle correnti di maglia, calcolare le tensioni ai capi dei resistori R3 e R4, VR3 e VR4.

SOLUZIONE:

$$I_1 = 0,14108 \text{ A}$$

$$I_2 = 0,96648 \text{ A}$$

$$I_3 = 0,8254 \text{ A}$$

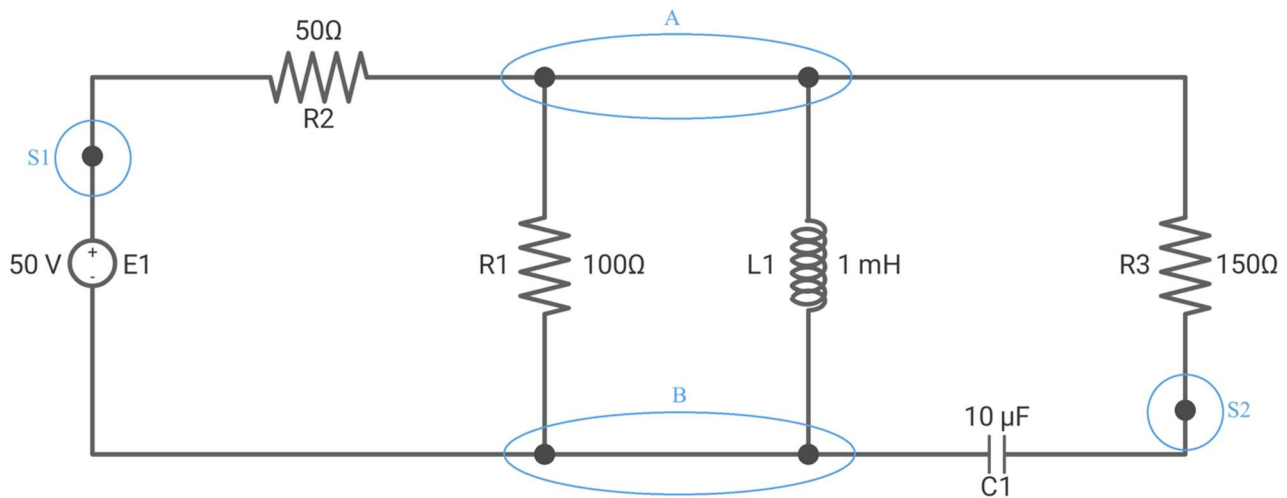
$$I_4 = 1,03351 \text{ A}$$

$$VR_3 = 165,08 \text{ V}$$

$$VR_4 = 310,053 \text{ V}$$

B-06

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R1, valore 100 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un induttore ideale L1, valore 1 milli Henry;
- tra il nodo A ed il nodo S2 è presente un resistore ideale R3, valore 150 Ohm;
- tra il nodo S2 ed il nodo B è presente un condensatore ideale C1, valore 10 micro Farad;
- tra il nodo B ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 50 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un resistore ideale R2, valore 50 Ohm.

Considerando il circuito a regime stazionario da un tempo infinito, calcolare: 1) l'intensità e il verso della corrente che scorre in R1, IR1; 2) la potenza dissipata da R3, PR3.

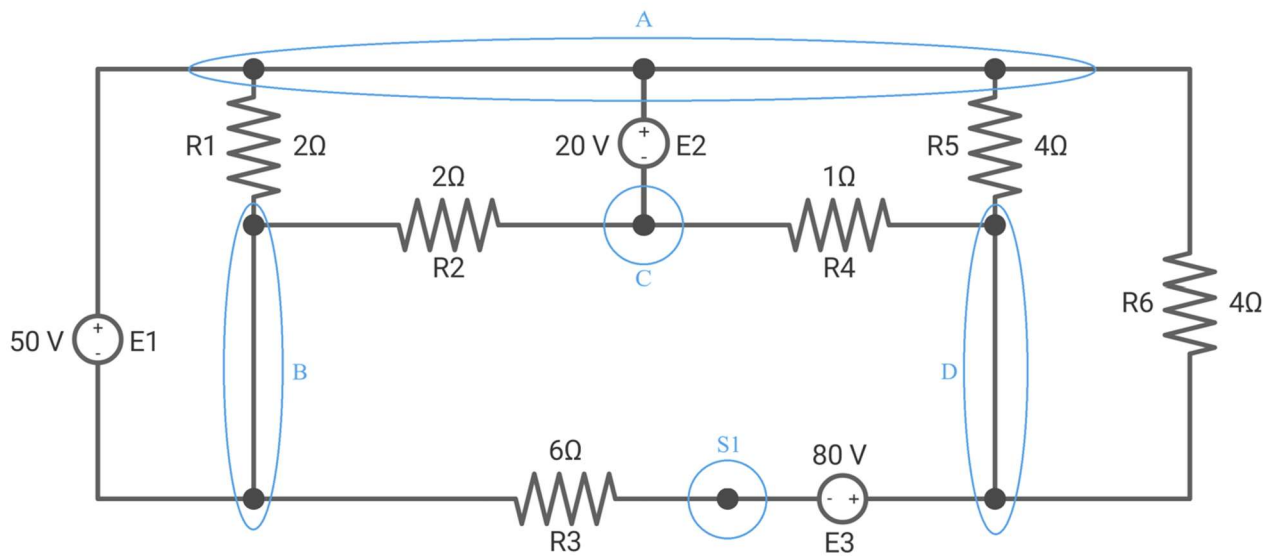
SOLUZIONE:

$$IR1 = 0 \text{ A}$$

$$PR3 = 0 \text{ W}$$

B-07

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 50 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo A;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R1, valore 2 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R2, valore 2 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo S1 è presente un resistore ideale R3, valore 6 Ohm;
- tra il nodo S1 ed il nodo D è presente un generatore indipendente ideale di tensione E3, con valore 80 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo D;
- tra il nodo C e il nodo D è presente un resistore ideale R4, valore 1 Ohm;
- tra il nodo C e il nodo A è presente un generatore indipendente ideale di tensione E2, con valore 20 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo A;
- tra il nodo A e il nodo D è presente un resistore ideale R5, valore 4 Ohm;
- tra il nodo A e il nodo D è presente un resistore ideale R6, valore 4 Ohm.

Utilizzando il solo metodo della sovrapposizione degli effetti, calcolare la tensione ai capi di R4 e R6, VR4 e VR6, mostrando i contributi di tensione parziali di ogni sottocircuito creato.

SOLUZIONE:

$$I_4 = -5 + 8 + 8 = 11 \text{ A}$$

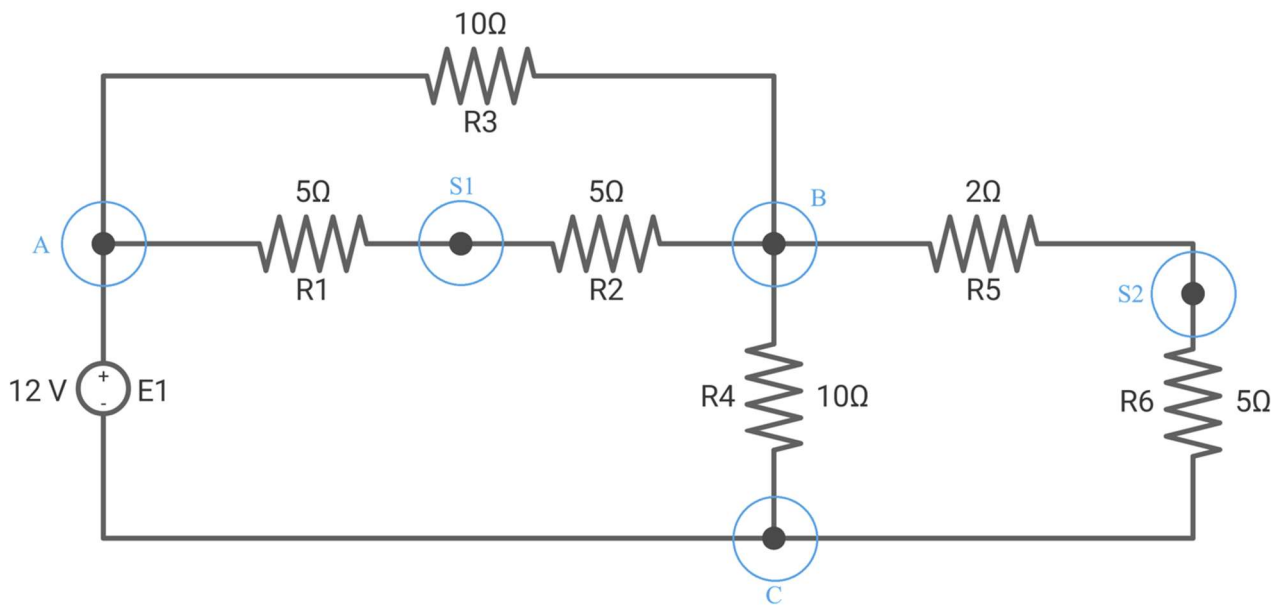
$$I_6 = 1,25 + 3 - 2 = 2,25 \text{ A}$$

$$VR_4 = 11 \text{ V}$$

$$VR_6 = 9 \text{ V}$$

B-08

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

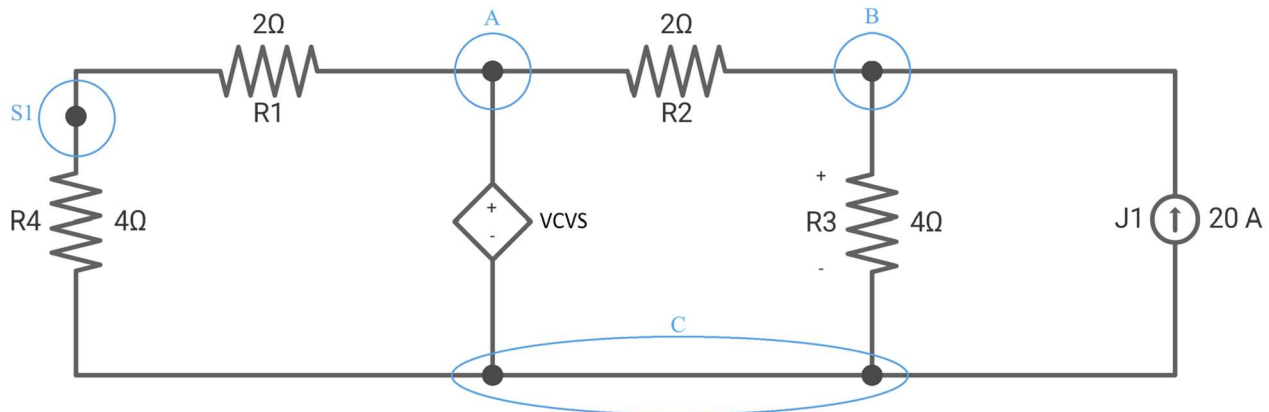
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 12 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo A;
- tra il nodo A ed il nodo S1 è presente un resistore ideale R1, valore 5 Ohm;
- tra il nodo S1 ed il nodo B è presente un resistore ideale R2, valore 5 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R3, valore 10 Ohm;
- tra il nodo B e il nodo C è presente un resistore ideale R4, valore 10 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo S2 è presente un resistore ideale R5, valore 2 Ohm;
- tra il nodo S2 ed il nodo C è presente un resistore ideale R6, valore 5 Ohm.

Calcolare l'intensità e il verso della corrente che scorre in R4, I_{R4} , utilizzando esclusivamente il teorema di Norton.

SOLUZIONE:

$$J_{no} = 2,4 \text{ A} \quad R_{eq} = 2,9166 \text{ Ohm}$$

$$I_{R4} = 0,54193 \text{ A (da nodo B a nodo C)}$$



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo C ed il nodo S1 è presente un resistore ideale R4, valore 4 Ohm;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un resistore ideale R1, valore 2 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo B è presente un resistore ideale R3, valore 4 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R2, valore 2 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di corrente J1, con valore 20 Ampere. Eroga corrente verso il nodo B;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un generatore ideale di tensione pilotato in tensione, VCVS (Voltage Controlled Voltage Source), con guadagno 3, controllato dalla tensione VR3 ($3 \cdot VR3$). Il terminale positivo è connesso al nodo A ed il terminale negativo è connesso al nodo C.

Vista la presenza del VCVS, si rende noto che la tensione di controllo VR3, misurata ai capi del resistore R3, ha riferimento positivo (+) al nodo B e negativo (-) al nodo C.

Calcolare l'intensità e il verso della corrente che scorre in R4, IR4, utilizzando esclusivamente il teorema di Thevenin.

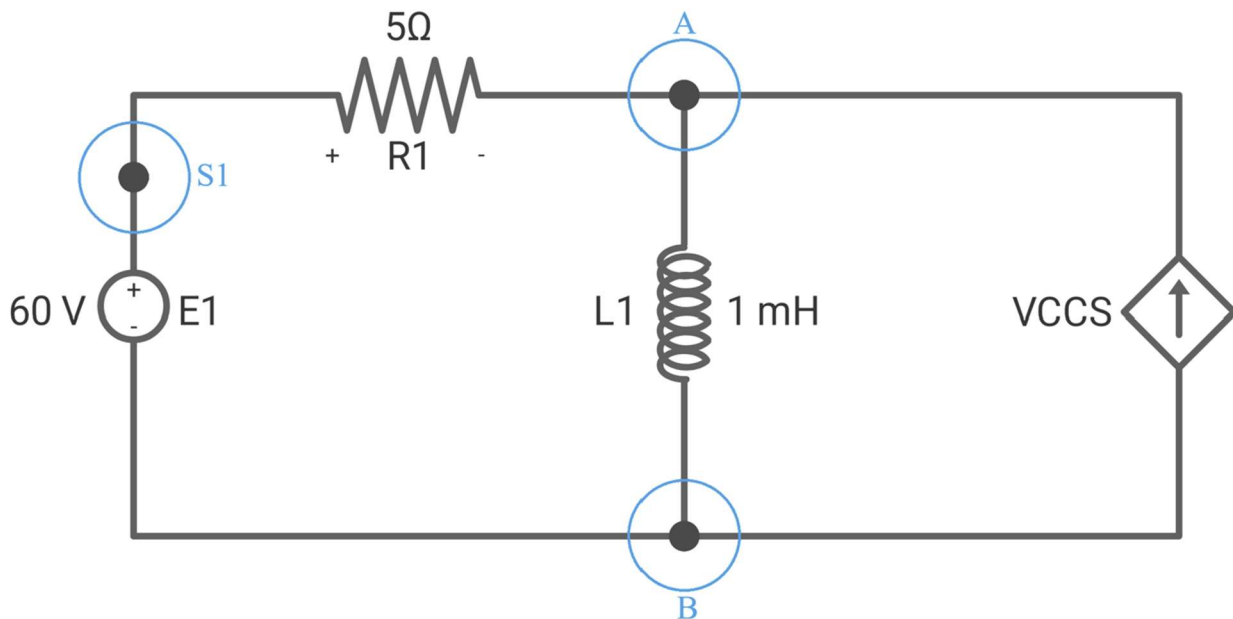
SOLUZIONE:

$$R_{th} = 2 \text{ Ohm} \quad E_{th} = 80 \text{ V (ddp VC-VS1 = VC-VA)}$$

$$I_{R4} = 13,33 \text{ A (da nodo C a nodo S1)}$$

B-10

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un induttore ideale L1, valore 1 milli Henry;
- tra il nodo B ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione, E1, con valore 60 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un resistore ideale R1, valore 5 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un generatore ideale di corrente pilotato in tensione, VCCS (Voltage Controlled Current Source), con guadagno 3, controllato dalla tensione VR1 ($3 \cdot VR1$). Eroga corrente verso il nodo A.

Vista la presenza del VCCS, si rende noto che la tensione di controllo VR1, misurata ai capi di R1, ha riferimento positivo (+) al nodo S1 e negativo (-) al nodo A.

Considerando il circuito a regime stazionario da un tempo infinito, calcolare l'energia immagazzinata da L1, WL1.

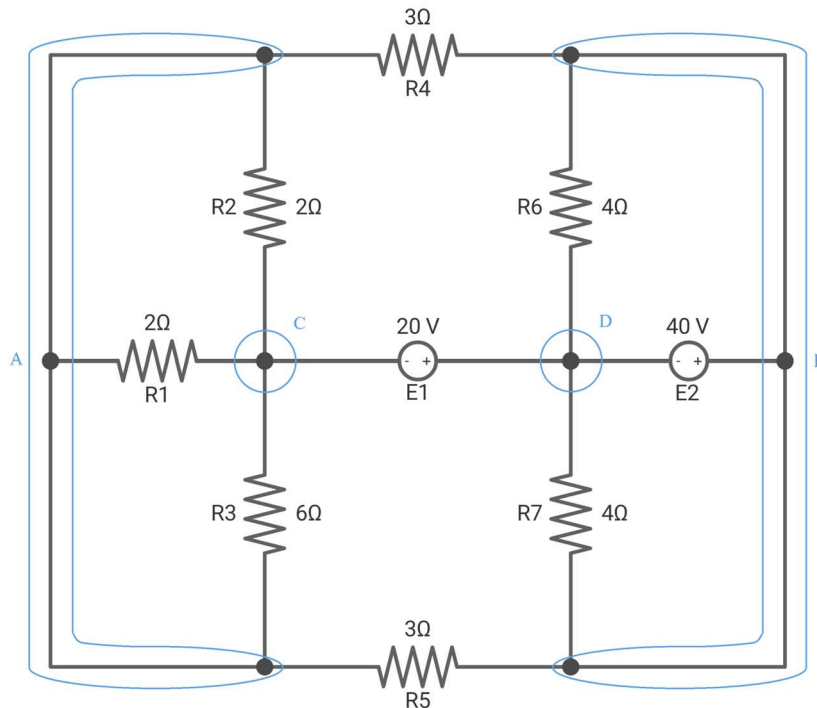
SOLUZIONE:

$$I_L = 192 \text{ A}$$

$$W_L = 18,432 \text{ J}$$

B-11

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R1, valore 2 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R2, valore 2 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R3, valore 6 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R4, valore 3 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R5, valore 3 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo D è presente un resistore ideale R6, valore 4 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo D è presente un resistore ideale R7, valore 4 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo D è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 20 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo D;
- tra il nodo D ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di tensione E2, con valore 40 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo B.

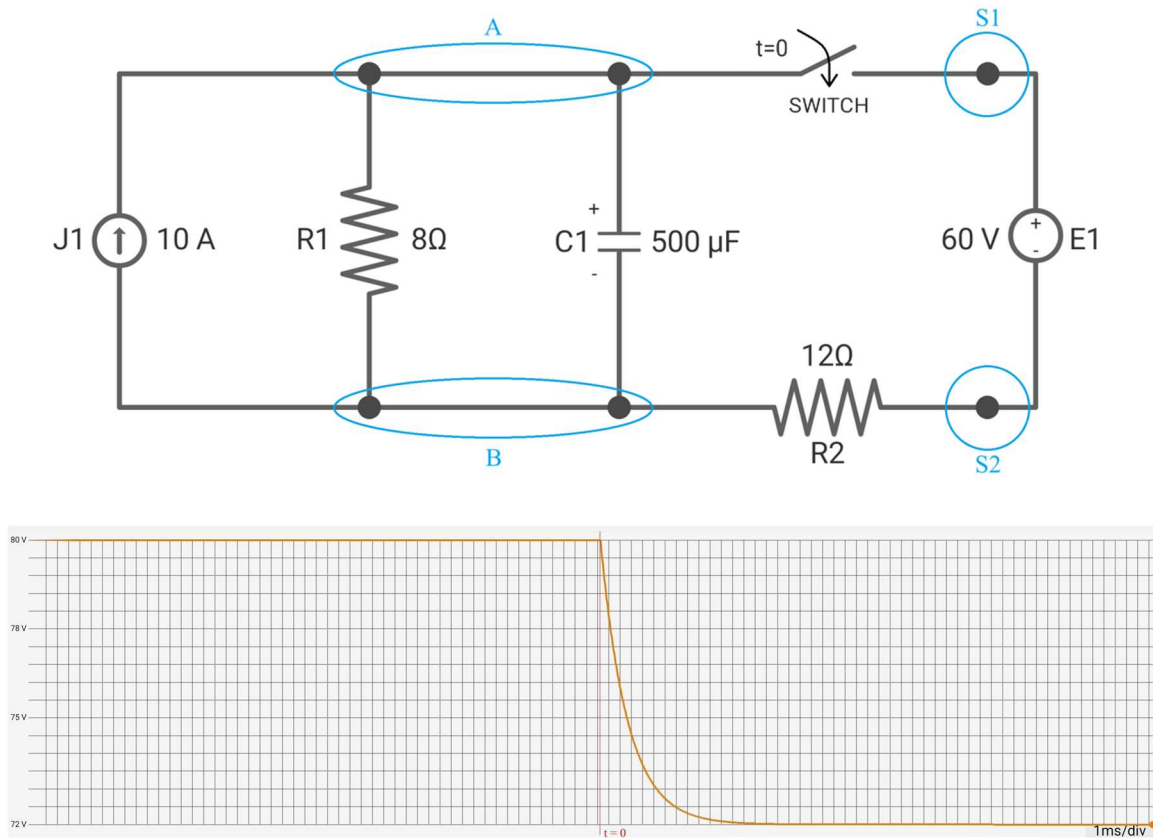
Risolvere la rete calcolando la potenza di tutti i componenti del circuito. Specificare per ogni componente se la potenza è dissipata, assorbita o erogata.

SOLUZIONE:

PE1 = 509,0909 W	PE2 = 1818,1818 W	----->	TOT = 2327,27 W	
PR1 = 238,0165 W	PR2 = 238,0165 W	PR3 = 79,3388 W	PR4 = 485,95 W	PR5 = 485,95 W
PR6 = 400 W	PR7 = 400 W	----->	TOT = 2327,27 W	

B-12

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di corrente J1, con valore 10 Ampere. Eroga corrente verso il nodo A;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R1, valore 8 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un condensatore ideale C1, valore 500 micro Farad;
- tra il nodo A ed il nodo S1 è presente un interruttore, SWITCH, inizialmente aperto;
- tra il nodo S1 ed il nodo S2 è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 60 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S2 ed il nodo B è presente un resistore ideale R2, valore 12 Ohm.

Si assume che la rete sia a regime stazionario da un tempo infinito. L'interruttore (SWITCH) si chiude nell'istante $t = 0$. La tensione $v_{C1}(t)$ è definita come il potenziale del nodo A meno il potenziale del nodo B.

Calcolare l'espressione analitica della tensione ai capi del condensatore C1, $v_{C1}(t)$, per ogni istante di tempo.

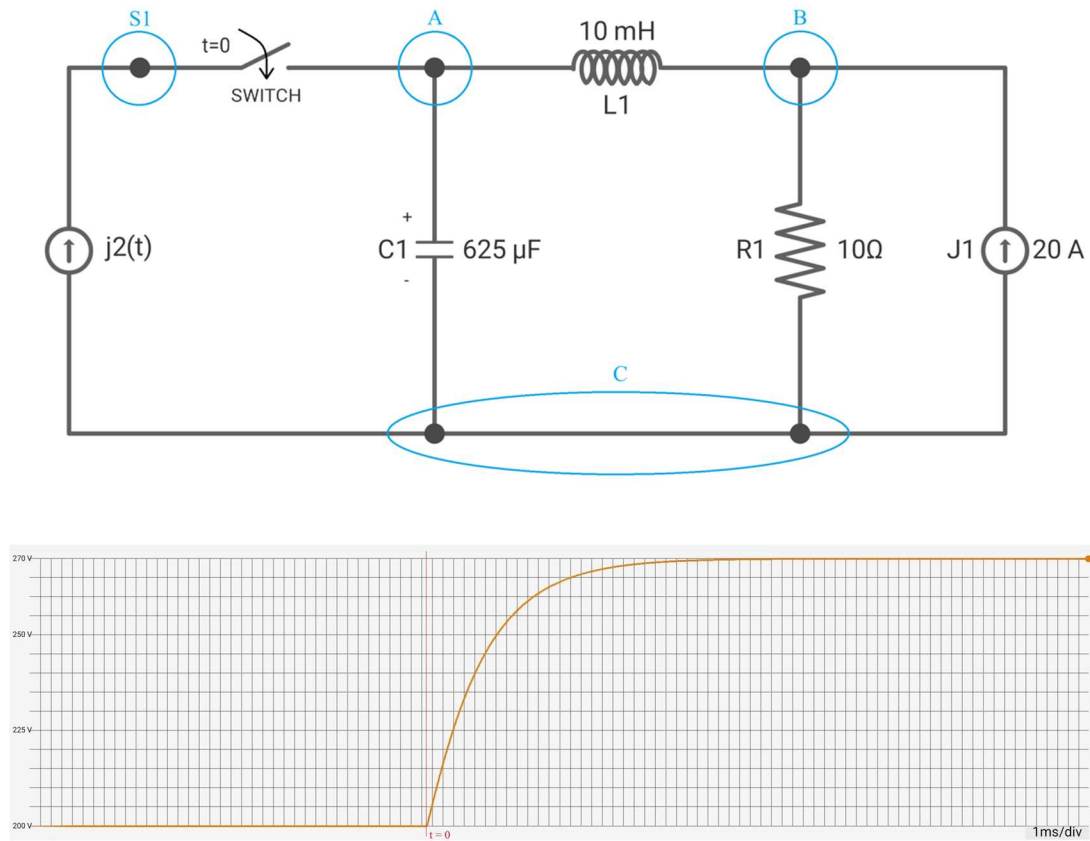
SOLUZIONE:

$$t < 0: \quad v_C(t) = 80 \text{ V}$$

$$t \geq 0: \quad v_C(t) = 8 * e^{(-416,6666t)} + 72 \text{ V} \quad \text{oppure} \quad v_C(t) = 8 * e^{(-t/2.4 \text{ ms})} + 72 \text{ V}$$

B-13

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un induttore ideale $L1$, valore 10 milli Henry;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un condensatore ideale $C1$, valore 625 micro Farad;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale $R1$, valore 10 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di corrente $J1$, con valore 20 Ampere. Eroga corrente verso il nodo B;
- tra il nodo $S1$ ed il nodo A è presente un interruttore, SWITCH, inizialmente aperto.
- tra il nodo C ed il nodo $S1$ è presente un generatore indipendente ideale di corrente $j2(t)$. Eroga corrente verso il nodo $S1$.

Si assume che la rete sia a regime stazionario da un tempo infinito. Per $t < 0$, $j2(t)$ eroga 0 A. Per $t \geq 0$, $j2(t)$ eroga 7 A. L'interruttore (SWITCH) si chiude all'istante $t = 0$. La tensione $v_C(t)$ è definita come il potenziale del nodo A meno il potenziale del nodo C.

Calcolare l'espressione analitica della tensione ai capi del condensatore $C1$, $v_C(t)$, per ogni istante di tempo.

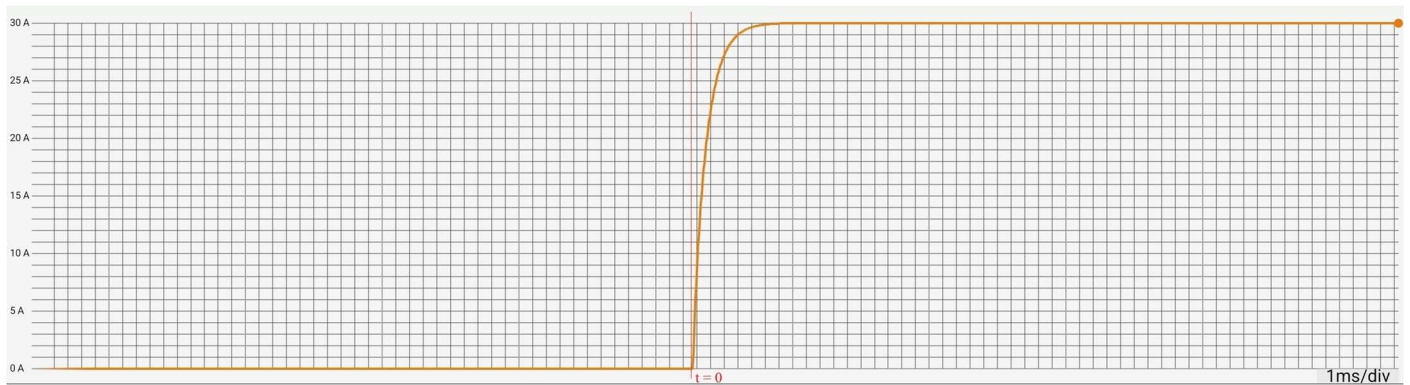
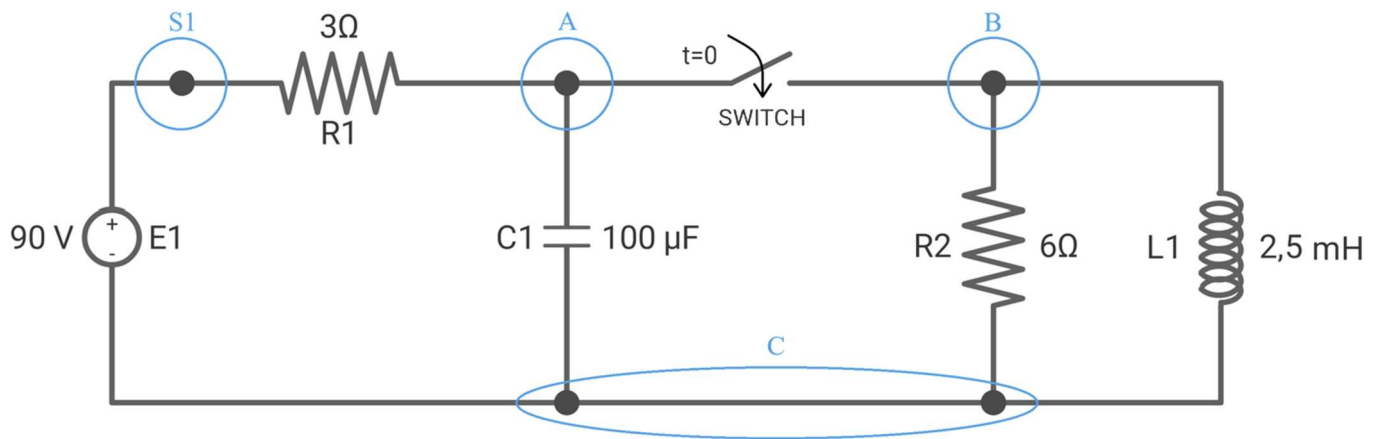
SOLUZIONE:

$$t < 0: \quad v_C(t) = 200 \text{ V}$$

$$t \geq 0: \quad v_C(t) = (14/3) * e^{(-800t)} - (224/3) * e^{(-200t)} + 270 \text{ V}$$

B-14

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo C ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione E1, con valore 90 Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un resistore ideale R1, valore 3 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un condensatore ideale C1, valore 100 micro Farad;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un interruttore, SWITCH, inizialmente aperto;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R2, valore 6 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un induttore ideale L1, valore 2,5 milli Henry.

Si assume che la rete sia a regime stazionario da un tempo infinito. L'interruttore (SWITCH) si chiude all'istante $t = 0$. Calcolare l'espressione analitica e il verso della corrente che scorre nell'induttore L1, $i_{L1}(t)$, per ogni istante di tempo.

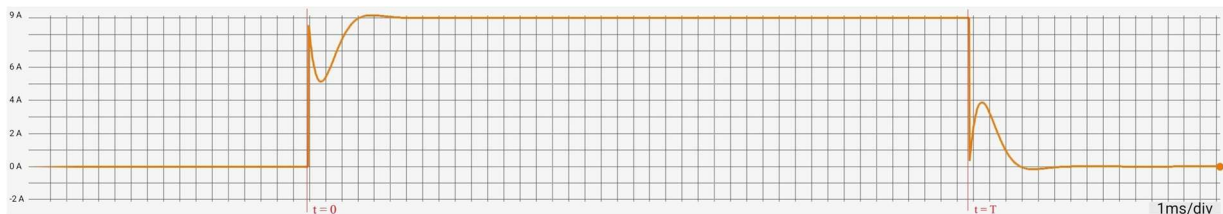
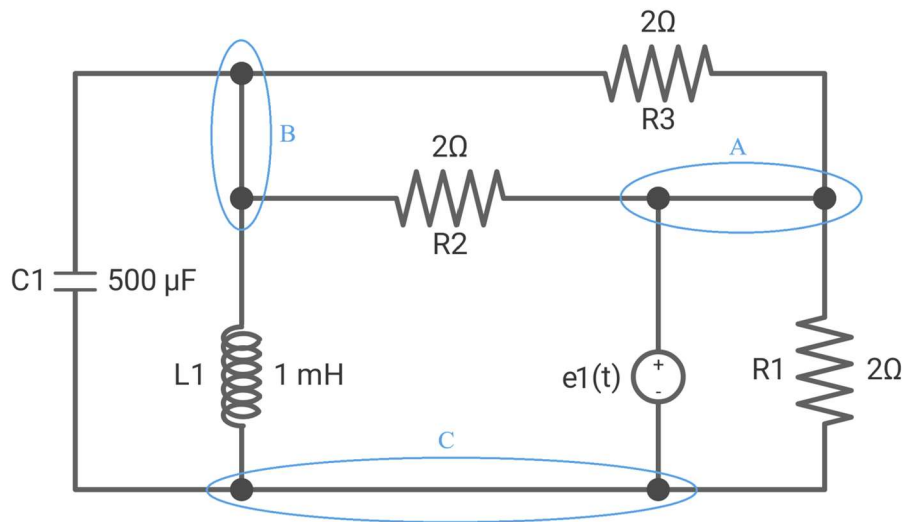
SOLUZIONE:

$$t < 0: \quad i_L(t) = 0 \text{ A}$$

$$t \geq 0: \quad i_L(t) = -2 * e^{(-4000t)} - 28 * e^{(-1000t)} + 30 \text{ A}$$

B-15

CCT



Nota: il grafico rappresenta l'andamento della corrente sul ramo dove è presente $e_1(t)$.

PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R_1 , valore 2 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R_2 , valore 2 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R_3 , valore 2 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un condensatore ideale C_1 , valore 500 micro Farad;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un induttore ideale L_1 , valore 1 milli Henry;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_1(t)$. Il terminale positivo di $e_1(t)$ è connesso al nodo A.

Si assume che la rete sia a regime stazionario da un tempo infinito. Per $t < 0$, $e_1(t)$ vale 0 Volt. Per $0 \leq t < T$, $e_1(t)$ vale 6 Volt. Per $t \geq T$, $e_1(t)$ vale 0 Volt. $T = 3$ secondi.

Calcolare l'espressione analitica della potenza istantanea erogata dal generatore $e_1(t)$ per ogni istante di tempo.

SOLUZIONE:

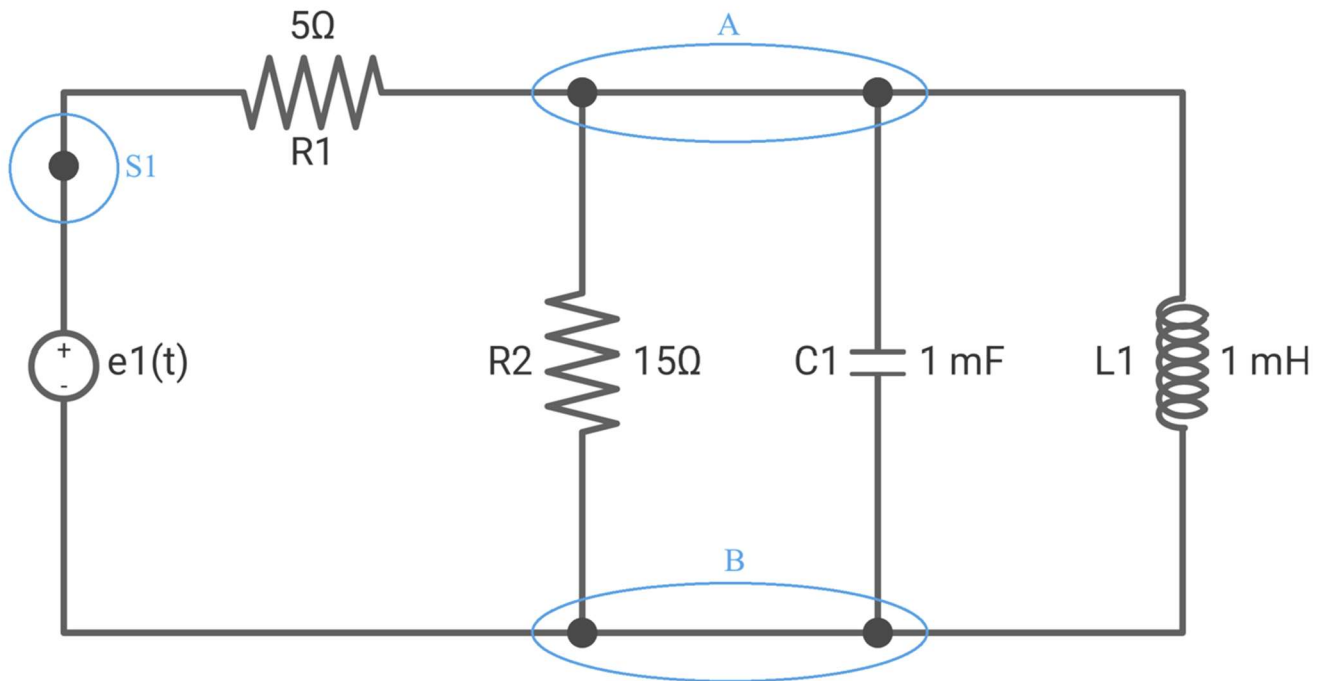
$$t < 0: \quad P_{e_1(t)} = 0 \text{ W}$$

$$0 \leq t < T: \quad P_{e_1(t)} = 54 - 72 \cdot e^{(-1000t)} \cdot \sin(1000t) \text{ W}$$

$$t > T: \quad P_{e_1(t)} = 0 \text{ W}$$

B-16

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo B ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e1(t)$, con valore $60 \cdot \cos(1000t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un resistore ideale R1, valore 5 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R2, valore 15 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un condensatore ideale C1, valore 1 milli Farad;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un induttore ideale L1, valore 1 milli Henry.

Calcolare il fasore della corrente che scorre nell'induttore L1, $IL1$, e nel condensatore C1, $IC1$, assumendo per entrambe il verso di riferimento dal nodo A al nodo B. Esprimere i risultati in forma algebrica (parte reale + parte immaginaria).

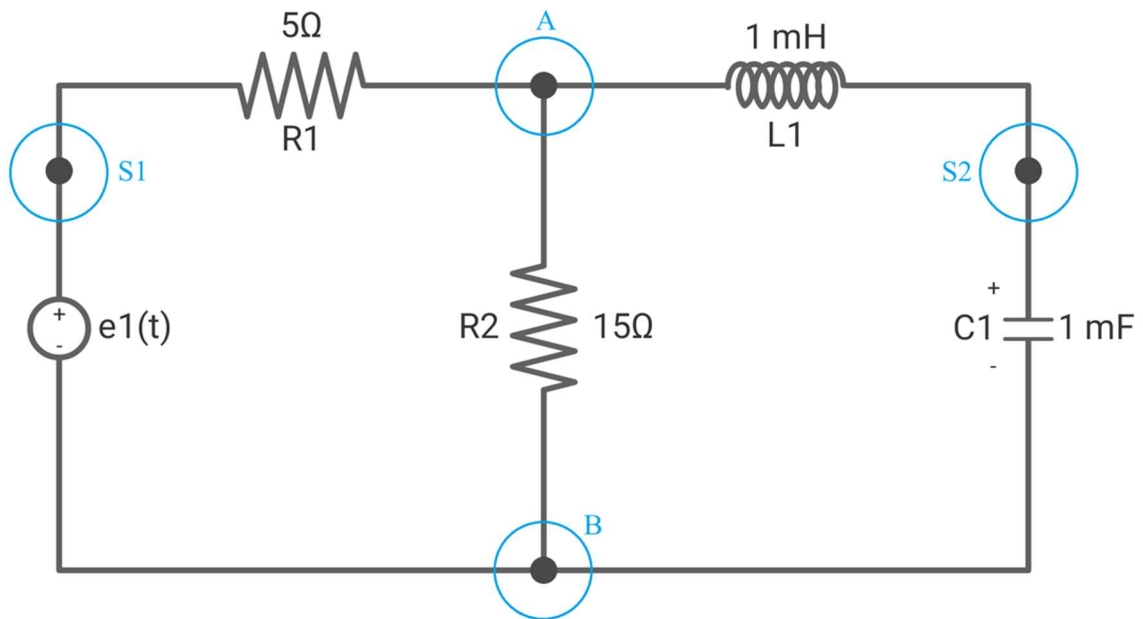
SOLUZIONE:

$$IL = -45j$$

$$IC = 45j$$

B-17

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo B ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_1(t)$, con valore $60 \cdot \cos(1000t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un resistore ideale R_1 , valore 5 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R_2 , valore 15 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo S2 è presente un induttore ideale L_1 , valore 1 milli Henry;
- tra il nodo S2 ed il nodo B è presente un condensatore ideale C_1 , valore 1 milli Farad.

La tensione $v_{C1}(t)$ è definita come il potenziale del nodo S2 meno il potenziale del nodo B.

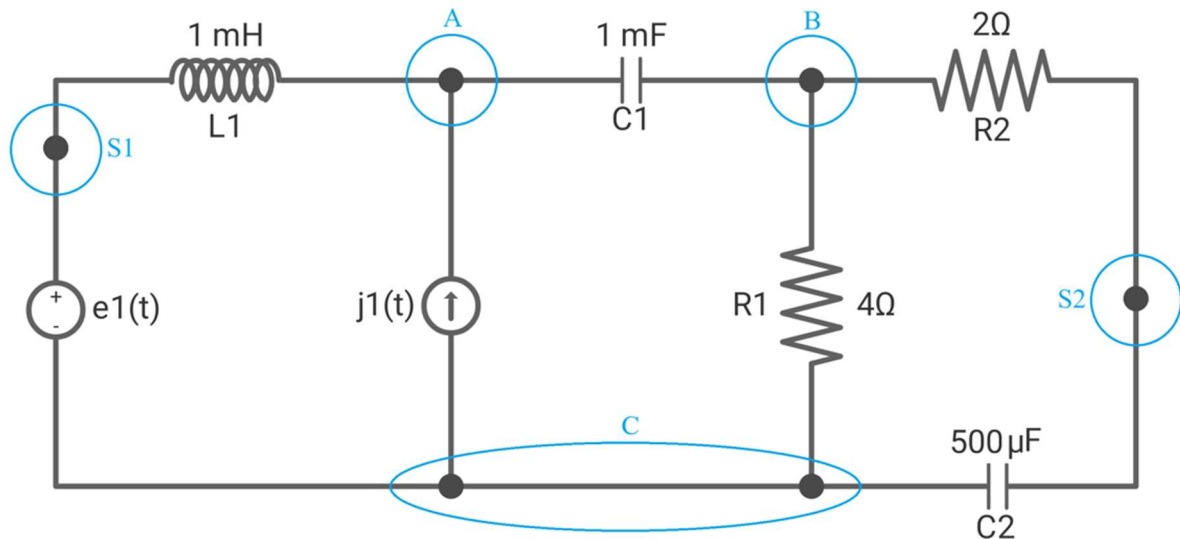
Calcolare, nel dominio del tempo, l'espressione analitica della tensione ai capi di C_1 , $v_{C1}(t)$. Esprimere l'angolo di fase esclusivamente in radianti.

SOLUZIONE:

$$v_C(t) = 12 \cdot \sin(1000t) \text{ V}$$

B-18

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un condensatore ideale C1, valore 1 milli Farad;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R1, valore 4 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di corrente, $j1(t)$, con valore $10 \cdot \sin(250t)$ Ampere. Eroga corrente verso il nodo A;
- tra il nodo B ed il nodo S2 è presente un resistore ideale R2, valore 2 Ohm;
- tra il nodo S2 ed il nodo C è presente un condensatore ideale C2, valore 500 micro Farad;
- tra il nodo C ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e1(t)$, con valore $40 \cdot \cos(250t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un induttore ideale L1, valore 1 milli Henry.

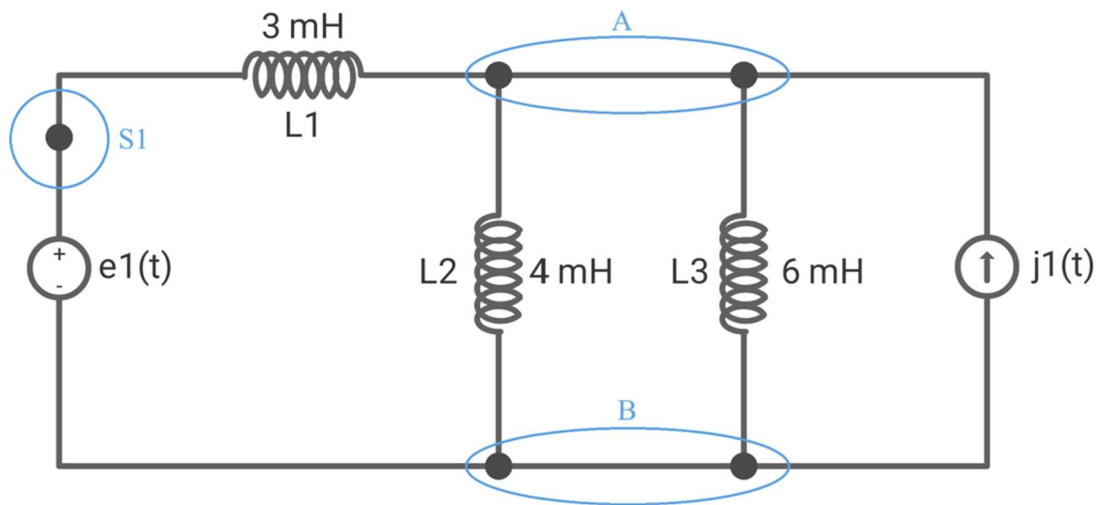
Risolvere la rete calcolando i fasori delle tensioni e delle correnti di tutti i componenti del circuito utilizzando il solo metodo dei potenziali nodali. Assumere il nodo C come nodo a potenziale 0, $V_C = 0$, ed esplicitare il valore del potenziale elettrico dei nodi A e B, V_A e V_B . Esprimere tutti risultati richiesti in forma algebrica (parte reale + parte immaginaria).

SOLUZIONE:

$V_A = 43,19 - 2,91j \text{ V}$	$V_B = 29,34 + 0,37j \text{ V}$		
$V_{C1} = 13,85 - 3,28j \text{ V}$	$I_{C1} = 0,82 + 3,46j \text{ A}$		
$V_{R1} = 43,19 - 2,91j \text{ V}$	$I_{R1} = 10,8 - 0,73j \text{ A}$		
$V_{j1} = 43,19 - 2,91j \text{ V}$	$I_{j1} = 0 - 10j \text{ A}$	$V_{E1} = 10 + 0j \text{ V}$	$I_{E1} = 11,64 + 12,76j \text{ A}$
$V_{R2} = 1,64 + 6,92j \text{ V}$	$I_{R2} = 0,82 + 3,46j \text{ A}$		
$V_{C2} = -26,04 + 0,36j \text{ V}$	$I_{C2} = 0,82 + 3,46j \text{ A}$	$V_{L1} = 3,19 - 2,91j \text{ V}$	$I_{L1} = -11,64 - 12,76j \text{ A}$

B-19

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un induttore ideale L2, valore 4 milli Henry;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un induttore ideale L3, valore 6 milli Henry;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di corrente, $j_1(t)$, con valore $18 \cdot \sin(1000t)$ Ampere. Eroga corrente verso il nodo A;
- tra il nodo A ed il nodo S1 è presente un induttore ideale L1, valore 3 milli Henry;
- tra il nodo S1 ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_1(t)$, con valore $81 \cdot \cos(1000t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1.

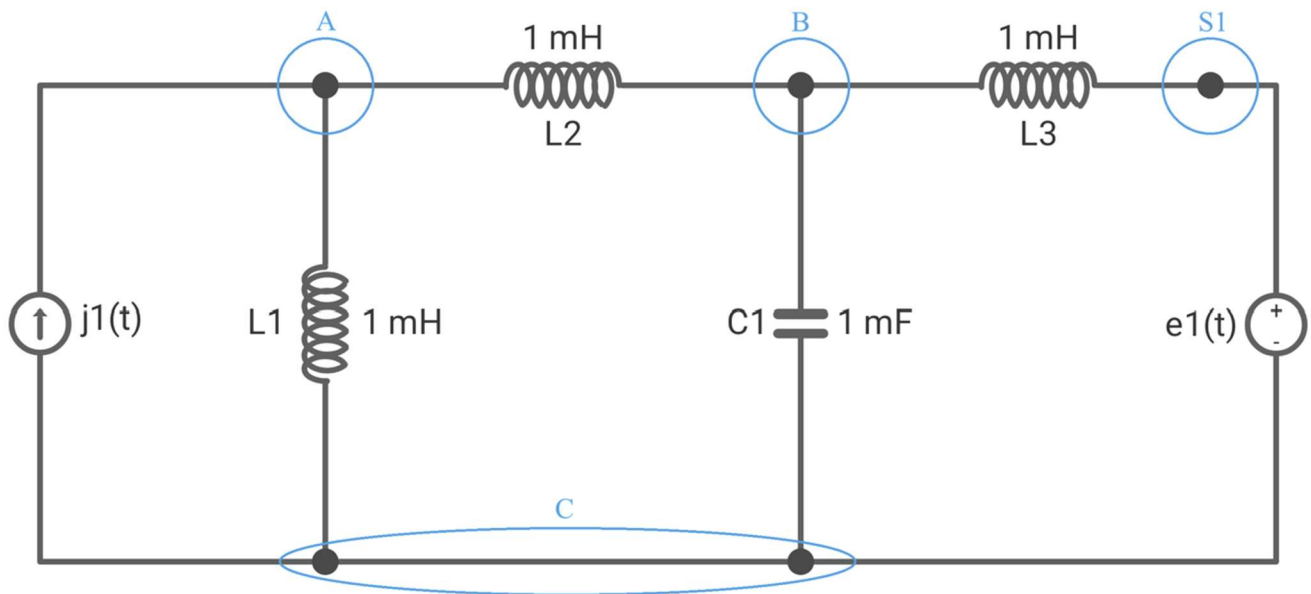
Calcolare la potenza complessa erogata dal generatore $e_1(t)$. Esprimere il risultato in forma algebrica (parte reale + parte immaginaria).

SOLUZIONE:

$$P_{e_1(t)} = 238,5j$$

B-20

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di corrente, $j1(t)$, con valore $10 \cdot \sin(1000t)$ Ampere. Erega corrente verso il nodo A;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un induttore ideale L1, valore 1 milli Henry;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un induttore ideale L2, valore 1 milli Henry;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un condensatore ideale C1, valore 1 milli Farad;
- tra il nodo B ed il nodo S1 è presente un induttore ideale L3, valore 1 milli Henry;
- tra il nodo S1 ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e1(t)$, con valore $40 \cdot \cos(1000t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1.

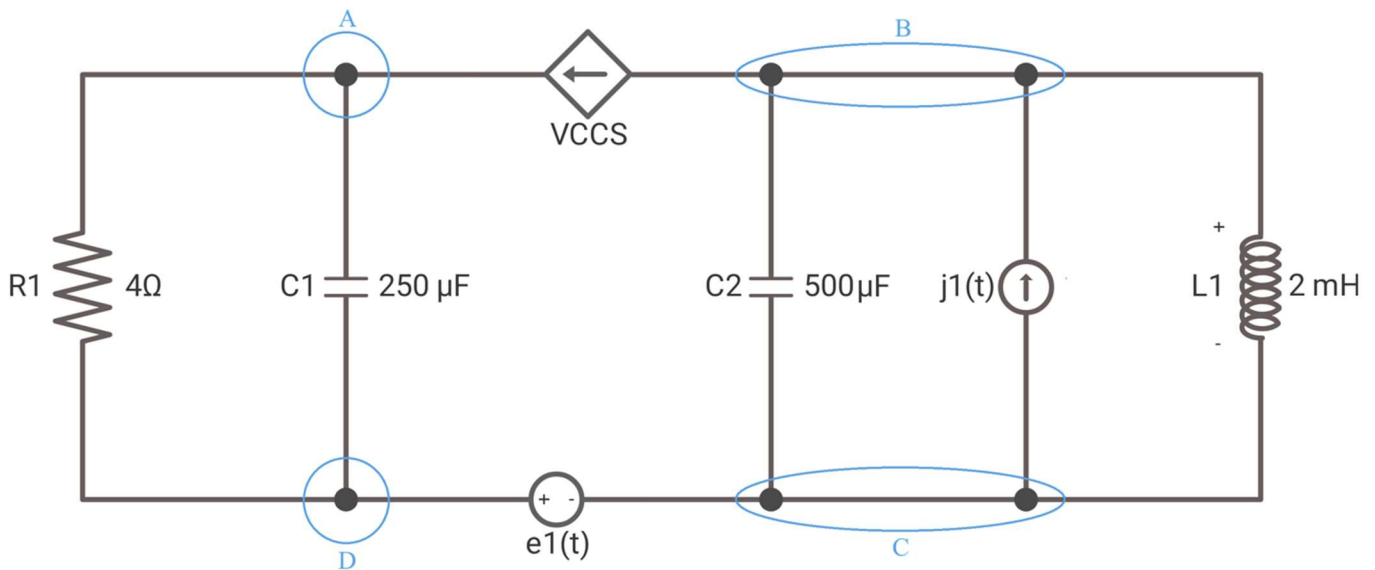
Calcolare la potenza complessa erogata dal generatore $e1(t)$. Esprimere il risultato in forma algebrica (parte reale + parte immaginaria).

SOLUZIONE:

$$P_{e1(t)} = -1000j$$

B-21

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo D è presente un resistore ideale R1, valore 4 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo D è presente un condensatore ideale C1, valore 500 micro Farad;
- tra il nodo D ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e1(t)$, con valore $50 \cdot \cos(2000t)$ V. Il terminale positivo è connesso al nodo D;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un condensatore ideale C2, valore 250 micro Farad;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di corrente, $j1(t)$, con valore $10 \cdot \sin(2000t)$ Ampere. Eroga corrente verso il nodo B;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un induttore ideale L1, valore 2 milli Henry;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un generatore ideale di corrente pilotato in tensione, VCCS (Voltage Controlled Current Source), con guadagno 3, controllato dalla tensione VL1 ($3 \cdot VL1$). Eroga corrente verso il nodo A.

Vista la presenza del VCCS, si rende noto che la tensione di controllo VL1, misurata ai capi di L1, ha riferimento positivo (+) al nodo B e negativo (-) al nodo C.

Calcolare la potenza complessa sul resistore R1 e sull'induttore L1. Esprimere il risultato in forma algebrica (parte reale + parte immaginaria).

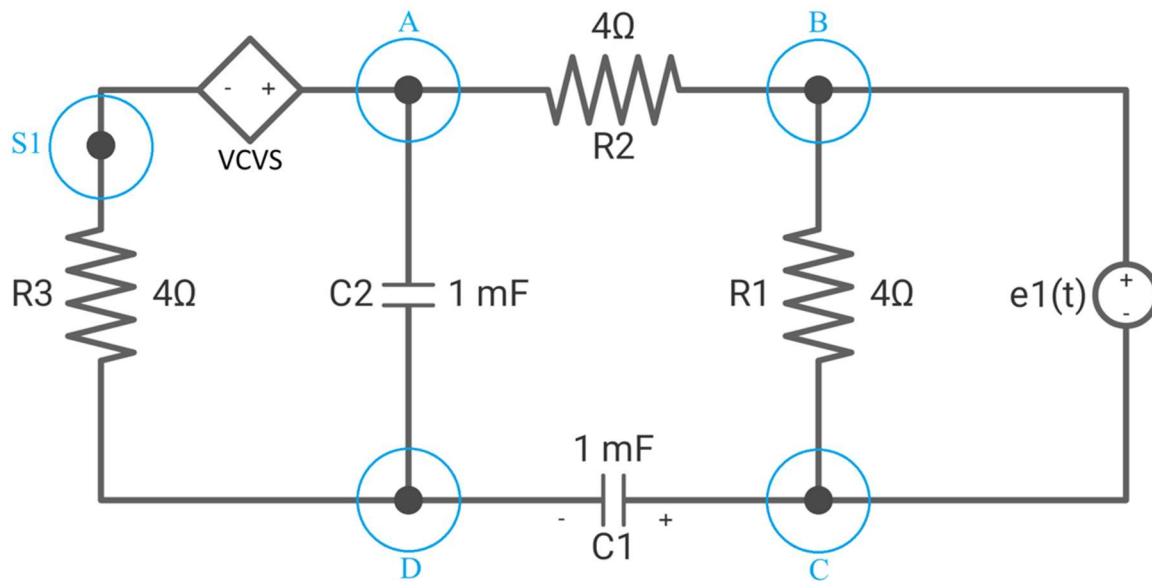
SOLUZIONE:

$$P_{ZR1} = 640/17 \text{ W}$$

$$P_{ZL1} = 200j/153$$

B-22

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R2, valore 4 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R1, valore 4 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e1(t)$, con valore $50 \cdot \cos(2000t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo B;
- tra il nodo C ed il nodo D è presente un condensatore ideale C1, valore 1 milli Farad;
- tra il nodo A ed il nodo D è presente un condensatore ideale C2, valore 1 milli Farad;
- tra il nodo D ed il nodo S1 è presente un resistore ideale R3, valore 4 Ohm;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un generatore ideale di tensione pilotato in tensione, VCVS (Voltage Controlled Voltage Source), con guadagno 2, controllato dalla tensione VC1 ($2 \cdot VC1$). Il terminale positivo è connesso al nodo A ed il terminale negativo è connesso al nodo S1.

Vista la presenza del VCVS, si rende noto che la tensione di controllo VC1, misurata ai capi del condensatore C1, ha riferimento positivo (+) al nodo C e negativo (-) al nodo D.

Considerando il resistore R2 come parte integrante della rete (e non come carico), calcolare il circuito equivalente di Norton visto dai nodi A e B. Esprimere i risultati del fasore del generatore di Norton, I_{no} , e dell'impedenza equivalente, Z_{eq} , in forma algebrica (parte reale + parte immaginaria).

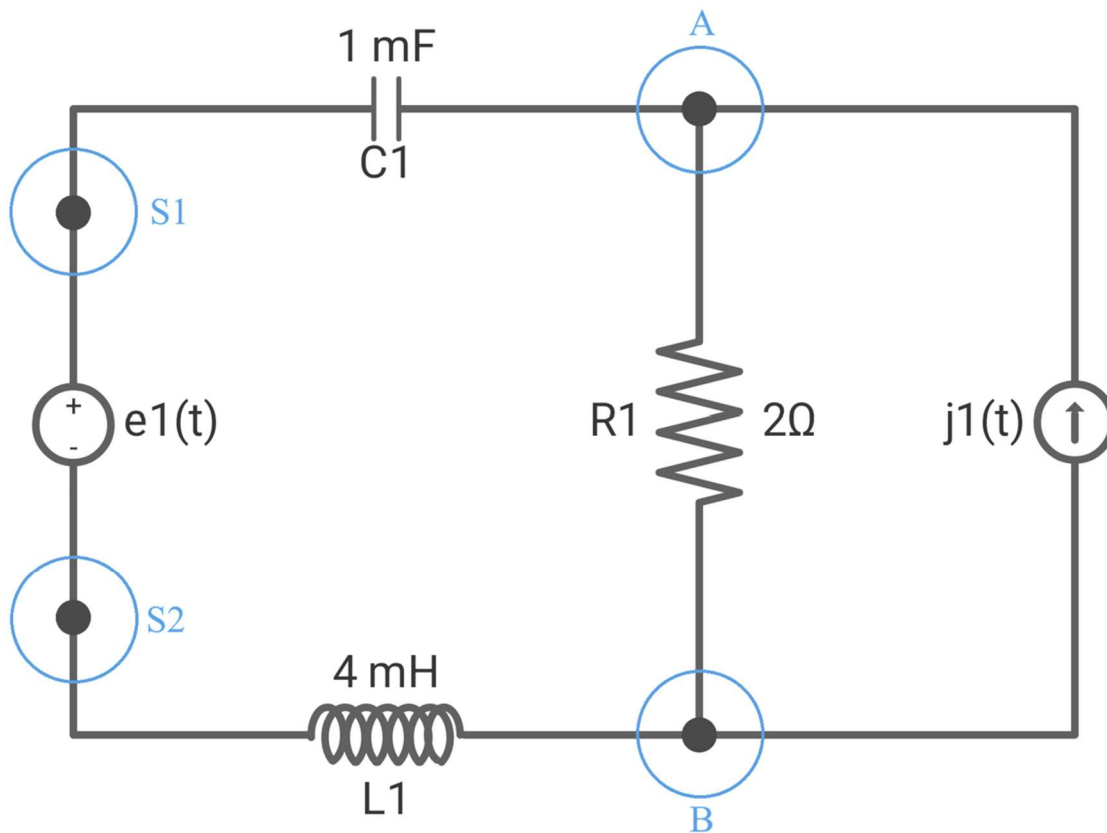
SOLUZIONE:

$$I_{no} = (-2400/257) - (12700/257)j$$

$$Z_{eq} = (1796/4801) - (4064/4801)j$$

B-23

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R1, valore 2 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di corrente, $j_1(t)$, con valore $8 \cdot \sin(1000t)$ Ampere. Erega corrente verso il nodo A;
- tra il nodo A ed il nodo S1 è presente un condensatore ideale C1, valore 1 milli Farad;
- tra il nodo S1 ed il nodo S2 è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_1(t)$, con valore $80 \cdot \cos(500t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S2 ed il nodo B è presente un induttore ideale L1, valore 4 milli Henry.

Calcolare: 1) la potenza istantanea assorbita da R1; 2) la potenza istantanea erogata da $j_1(t)$. Esprimere l'angolo di fase esclusivamente in radianti.

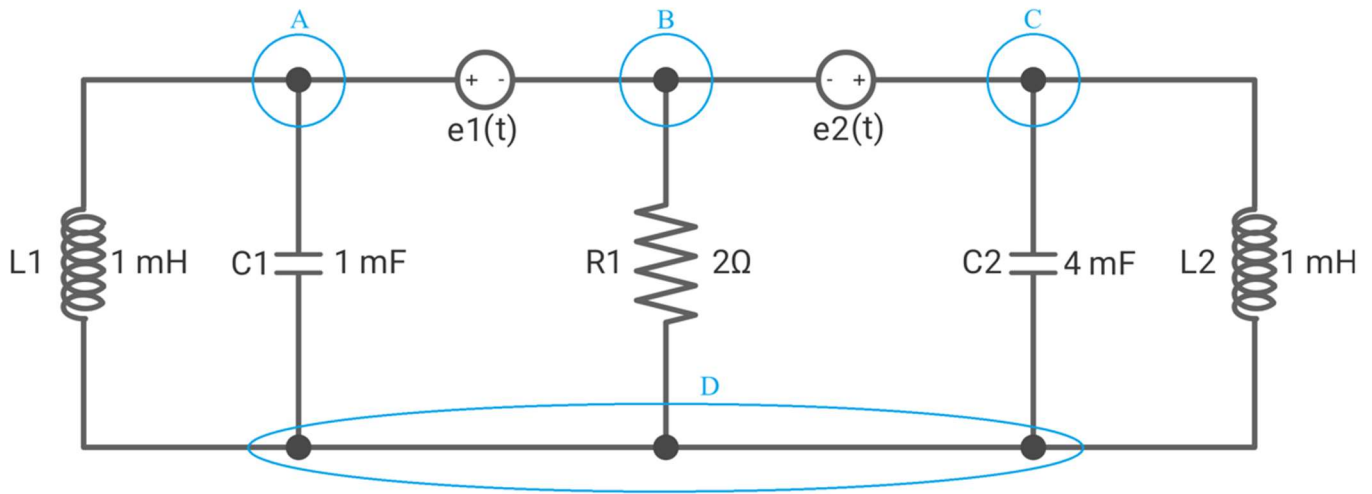
SOLUZIONE:

$$PR = 2 \cdot (40 \cdot \cos(500t) + 6,65 \cdot \sin(1000t + 0,58))^2 \text{ W}$$

$$Pj(t) = 8 \cdot \sin(1000t) \cdot (80 \cdot \cos(500t) + 13,3 \cdot \sin(1000t + 0,58)) \text{ W}$$

B-24

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_1(t)$, con valore $80 \cdot \cos(500t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo A;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_2(t)$, con valore $40 \cdot \cos(1000t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo C;
- tra il nodo A ed il nodo D è presente un induttore ideale L_1 , valore 1 milli Henry;
- tra il nodo A ed il nodo D è presente un condensatore ideale C_1 , valore 1 milli Farad;
- tra il nodo B ed il nodo D è presente un resistore ideale R_1 , valore 2 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo D è presente un condensatore ideale C_2 , valore 4 milli Farad;
- tra il nodo C ed il nodo D è presente un induttore ideale L_2 , valore 1 milli Henry.

Calcolare:

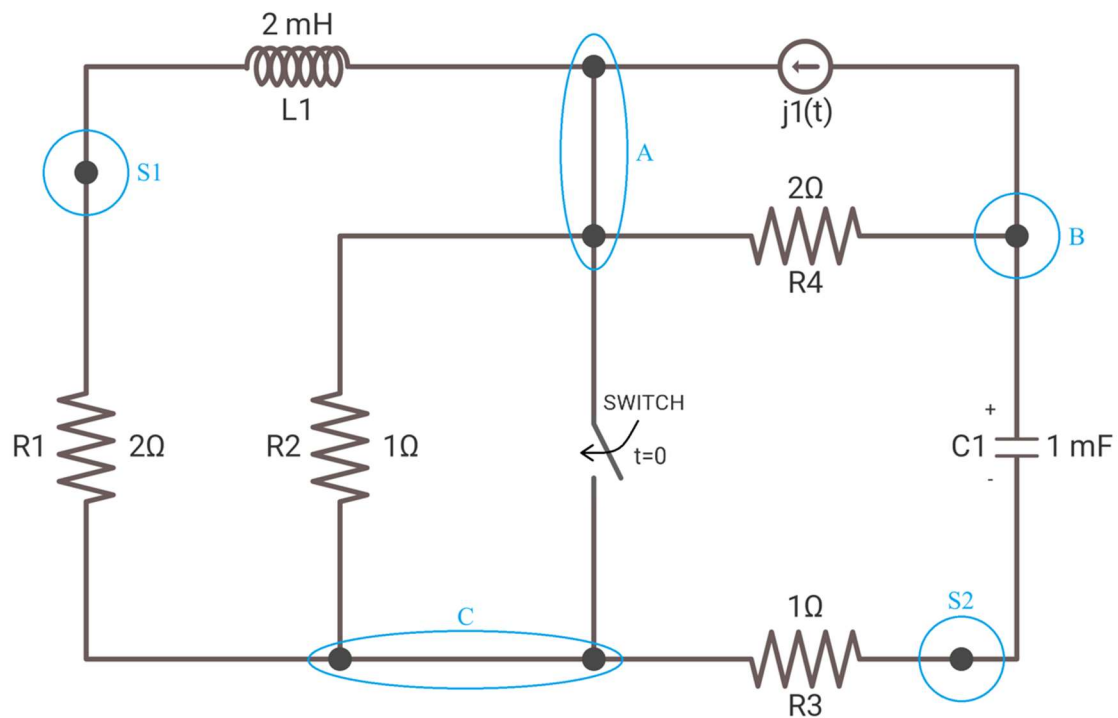
- 1) l'espressione analitica della potenza istantanea erogata dal generatore $e_1(t)$ esprimendo l'angolo di fase esclusivamente in radianti;
- 2) il valore della potenza media assorbita da L_1 ;
- 3) il valore della potenza media assorbita da R_1 .

SOLUZIONE:

$$P_{e_1(t)} = 3032 \cdot \cos(500t - 0,32) \cdot \cos(500t) \text{ W}$$

$$P_{L_1} = 0$$

$$P_{R_1} = 1,44 \cdot 10^6 \cdot \int_0^T \cos^2(500t - 0,32) dt + 0,389 \cdot \int_0^T \cos^2(500t + 0,16) dt = 3,6 \cdot 10^8 \text{ W}$$



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di corrente, $j_1(t)$, con valore $40 \cdot \cos(500t)$ Ampere. Eroga corrente verso il nodo A;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R_4 , valore 2 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R_2 , valore 1 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo C è presente un interruttore, SWITCH, inizialmente aperto;
- tra il nodo C ed il nodo S2 è presente un resistore ideale R_3 , valore 1 Ohm;
- tra il nodo S2 ed il nodo B è presente un condensatore ideale C_1 , valore 1 milli Farad;
- tra il nodo A ed il nodo S1 è presente un induttore ideale L_1 , valore 2 milli Henry;
- tra il nodo S1 ed il nodo C è presente un resistore ideale R_1 , valore 2 Ohm.

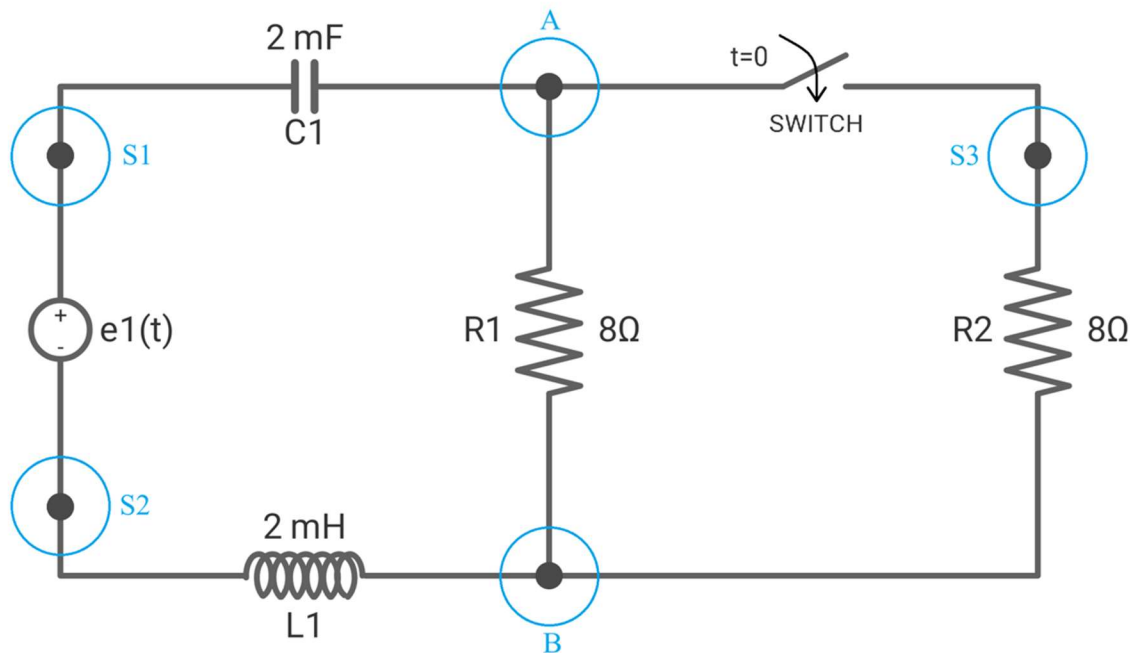
Si assume che la rete sia a regime sinusoidale da un tempo infinito. L'interruttore (SWITCH) si chiude nell'istante $t = 0$. La tensione $v_{C1}(t)$ è definita come il potenziale del nodo S2 meno il potenziale del nodo B.

Calcolare l'espressione analitica della tensione ai capi del condensatore C_1 , $v_{C1}(t)$, per ogni istante di tempo. Esprimere l'angolo di fase esclusivamente in radianti.

SOLUZIONE:

$$t < 0: \quad v_C(t) = 38,46 \cdot \cos(500t - 1,09) \text{ V}$$

$$t \geq 0: \quad v_C(t) = -6,93 \cdot e^{(-333,3t)} + 44,37 \cdot \cos(500t - 0,98) \text{ V}$$



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R_1 , valore 8 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo S2 è presente un induttore ideale L_1 , valore 2 milli Henry;
- tra il nodo S2 ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_1(t)$, con valore $160 \cdot \cos(500t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un condensatore ideale C_1 , valore 2 milli Farad;
- tra il nodo A ed il nodo S3 è presente un interruttore, SWITCH, inizialmente aperto;
- tra il nodo S3 ed il nodo B è presente un resistore ideale R_2 , valore 8 Ohm.

Si assume che la rete sia a regime sinusoidale da un tempo infinito. L'interruttore (SWITCH) si chiude nell'istante $t = 0$.

Calcolare l'espressione analitica e il verso della corrente che scorre nell'induttore L_1 , $i_{L1}(t)$, per ogni istante di tempo. Esprimere l'angolo di fase esclusivamente in radianti.

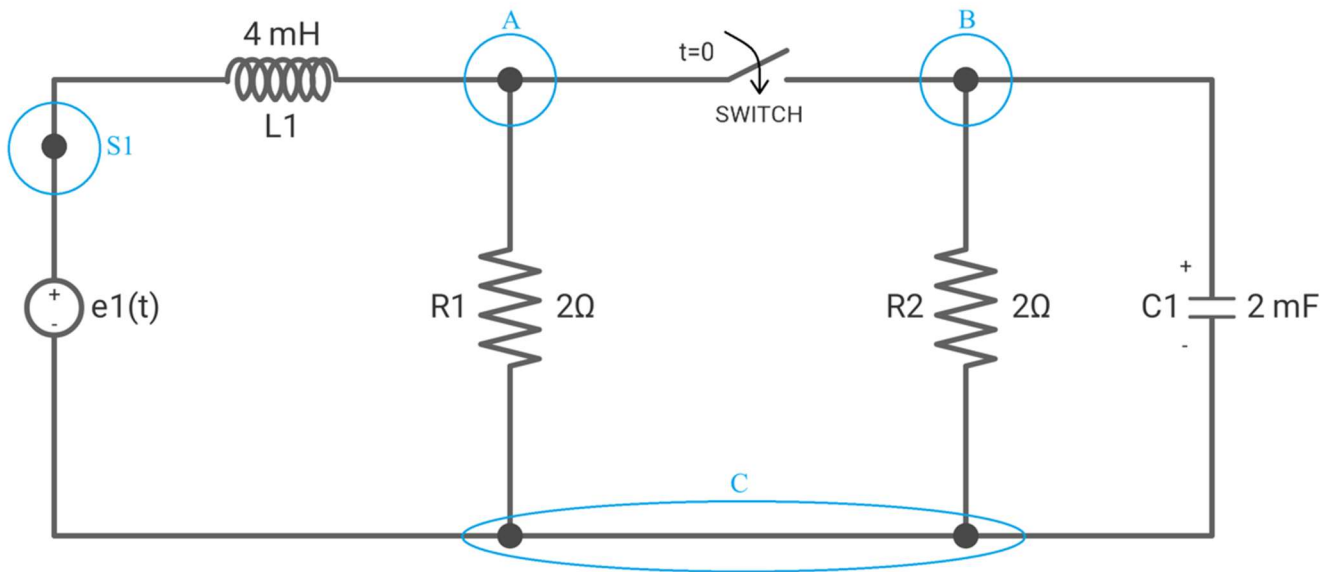
SOLUZIONE:

$$t < 0: \quad i_L(t) = 20 \cdot \cos(500t) \text{ A}$$

$$t \geq 0: \quad i_L(t) = -21,55 \cdot e^{(-1866t)} + 1,55 \cdot e^{(-134t)} + 40 \cos(500t) \text{ A}$$

B-27

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R1, valore 2 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo S1 è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_1(t)$, con valore $60 \cdot \sin(500t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un induttore ideale L1, valore 4 milli Henry;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un interruttore, SWITCH, inizialmente aperto;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R2, valore 2 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un condensatore ideale C1, valore 2 milli Farad.

Si assume che la rete sia a regime sinusoidale da un tempo infinito. L'interruttore (SWITCH) si chiude nell'istante $t = 0$. La tensione $v_{C1}(t)$ è definita come il potenziale del nodo B meno il potenziale del nodo C.

Calcolare l'espressione analitica della tensione ai capi del condensatore C1, $v_{C1}(t)$, per ogni istante di tempo. Esprimere l'angolo di fase esclusivamente in radianti.

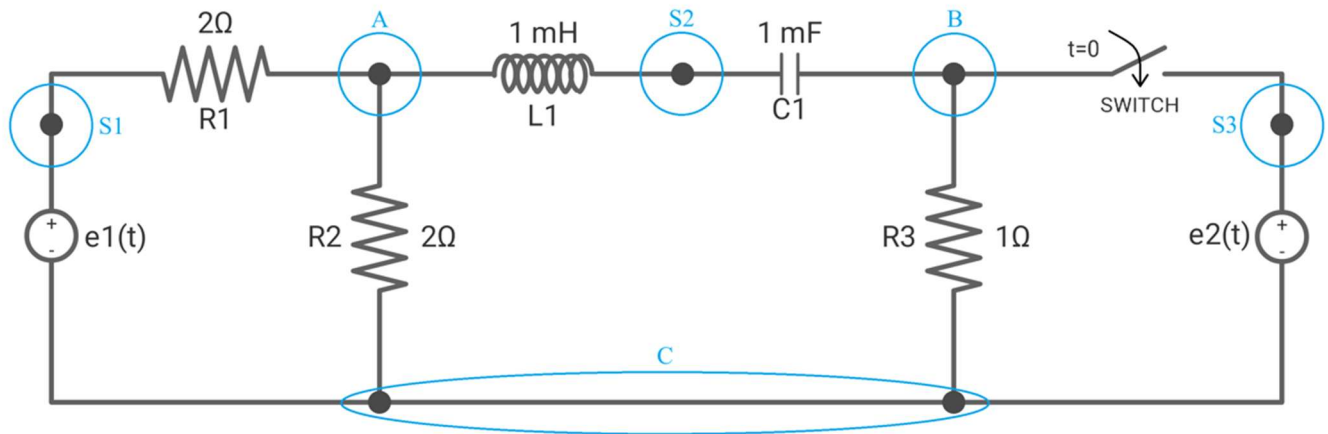
SOLUZIONE:

$$t < 0: \quad v_C(t) = 0 \text{ V}$$

$$t \geq 0: \quad v_C(t) = e^{(-250t)} \cdot [-29,45 \cdot \sin(250t) - 23,9 \cdot \cos(250t)] + 26,83 \cdot \sin(500t + 4,24) \text{ V}$$

B-28

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo C è presente un resistore ideale R2, valore 2 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R3, valore 1 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo S1 è presente un resistore ideale R1, valore 2 Ohm;
- tra il nodo S1 ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_1(t)$, con valore $80 \cdot \sin(1000t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S1;
- tra il nodo A ed il nodo S2 è presente un induttore ideale L1, valore 1 milli Henry;
- tra il nodo S2 ed il nodo B è presente un condensatore ideale C1, valore 1 milli Farad;
- tra il nodo B ed il nodo S3 è presente un interruttore, SWITCH, inizialmente aperto;
- tra il nodo S3 ed il nodo C è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_2(t)$, con valore $40 \cdot \sin(1000t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo S3.

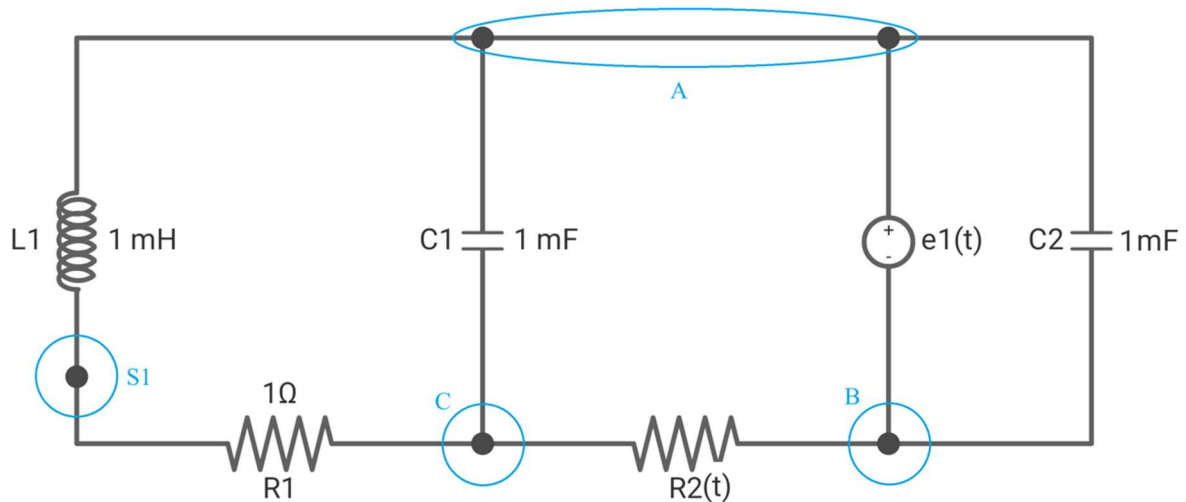
Si assume che la rete sia a regime sinusoidale da un tempo infinito. L'interruttore (SWITCH) si chiude all'istante $t = 0$.

Calcolare l'espressione analitica e il verso della corrente che scorre nell'induttore L1, $i_{L1}(t)$, per ogni istante di tempo. Esprimere l'angolo di fase esclusivamente in radianti.

SOLUZIONE:

$$t < 0: \quad i_{L1}(t) = 20 \cdot \sin(1000t) \text{ A}$$

$$t \geq 0: \quad i_{L1}(t) = e^{(-500t)} \cdot 23 \sin(866t) \text{ A}$$



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo C è presente un condensatore ideale C1, valore 1 milli Farad;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un condensatore ideale C2, valore 1 milli Farad;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R2(t);
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un generatore indipendente ideale di tensione, $e_1(t)$, con valore $30 \cdot \sin(1000t)$ Volt. Il terminale positivo è connesso al nodo A;
- tra il nodo C ed il nodo S1 è presente un resistore ideale R1, valore 1 Ohm;
- tra il nodo S1 ed il nodo A è presente un induttore ideale L1, valore 1 milli Henry.

Si assume che la rete sia a regime sinusoidale da un tempo infinito. Il valore di R2 è così definito: per $t < 0$, $R_2 = 1$ Ohm; per $t \geq 0$, $R_2 = 4$ Ohm.

Calcolare l'espressione analitica e il verso della corrente che scorre nel resistore R1, $i_{R1}(t)$, per ogni istante di tempo. Esprimere l'angolo di fase esclusivamente in radianti.

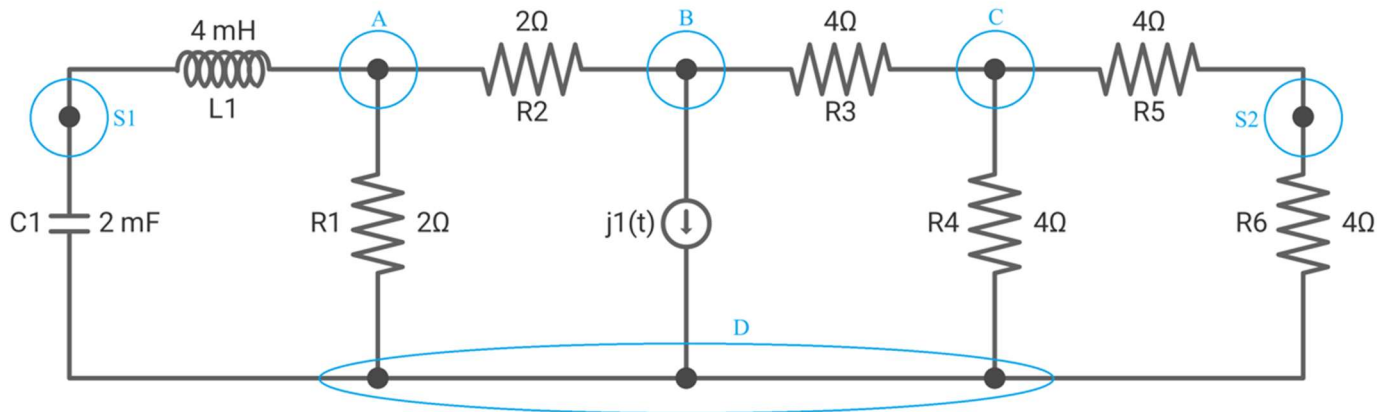
SOLUZIONE:

$$t < 0: \quad i_{R1}(t) = 6 \cdot \sin(1000t) - 12 \cdot \cos(1000t) \text{ A}$$

$$t \geq 0: \quad i_{R1}(t) = \left[\left(\frac{15}{13} \right) \cdot \sin(1000t) - \left(\frac{75}{13} \right) \cdot \cos(1000t) \right] + e^{(-625t)} \cdot \left[\left(-\frac{81}{13} \right) \cdot \cos(927t) + 1,03 \cdot \sin(927t) \right] \text{ A}$$

B-30

CCT



PROMPT

Agisci come un esperto in Elettrotecnica risolvendo il seguente esercizio passo dopo passo.

Descrizione topologica del circuito:

- tra il nodo A ed il nodo D è presente un resistore ideale R1, valore 2 Ohm;
- tra il nodo A ed il nodo B è presente un resistore ideale R2, valore 2 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo C è presente un resistore ideale R3, valore 4 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo D è presente un resistore ideale R4, valore 4 Ohm;
- tra il nodo C ed il nodo S2 è presente un resistore ideale R5, valore 4 Ohm;
- tra il nodo S2 ed il nodo D è presente un resistore ideale R6, valore 4 Ohm;
- tra il nodo B ed il nodo D è presente un generatore indipendente ideale di corrente, $j1(t)$, con valore $X \cdot \cos(500t + \pi/3)$ Ampere. Erega corrente verso il nodo D;
- tra il nodo A ed il nodo S1 è presente un induttore ideale L1, valore 4 milli Henry;
- tra il nodo S1 ed il nodo D è presente un condensatore ideale C1, valore 2 milli Farad.

Si assume che la rete sia a regime sinusoidale da un tempo infinito. La variabile X, che rappresenta l'ampiezza della sinusoide generata da $j1(t)$, è così definita: per $t < 0$, $X = 12$ Ampere; per $t \geq 0$, $X = 16$ Ampere.

Calcolare l'espressione analitica dell'energia immagazzinata dall'induttore, $WL1(t)$, per ogni istante di tempo. Esprimere l'angolo di fase esclusivamente in radianti.

SOLUZIONE:

$$t < 0: \quad WL1(t) = 0,002 \cdot [7,86 \cdot \cos(500t - 0,55)]^2 \text{ J}$$

$$t \geq 0: \quad WL1(t) = 0,002 \cdot [(e^{(-203,1t)})(0,38 \cdot \sin(2,89t) - 2,23 \cdot \cos(2,89t)) + 10,48 \cdot \cos(500t - 0,55)]^2 \text{ J}$$