Disciplina de Circuitos Elétricos I - UNIFESP - ICT
Prof. Henrique Alves de Amorim

A lista é destinada apenas para a prática do conteúdo, não há necessidade de entrega-la.

LISTA I – P3

REVIEW QUESTIONS

Oito questões para praticar circuitos e inglês ;)

7.1 An RC circuit has $R = 2\ \Omega$ and $C = 4$ F. The time constant is:
(a) 0.5 s (b) 2 s (c) 4 s
(d) 8 s (e) 15 s

7.2 The time constant for an RL circuit with $R = 2\ \Omega$ and $L = 4$ H is:
(a) 0.5 s (b) 2 s (c) 4 s
(d) 8 s (e) 15 s

7.3 A capacitor in an RC circuit with $R = 2\ \Omega$ and $C = 4$ F is being charged. The time required for the capacitor voltage to reach 63.2 percent of its steady-state value is:
(a) 2 s (b) 4 s (c) 8 s
(d) 16 s (e) none of the above

7.4 An RL circuit has $R = 2\ \Omega$ and $L = 4$ H. The time needed for the inductor current to reach 40 percent of its steady-state value is:
(a) 0.5 s (b) 1 s (c) 2 s
(d) 4 s (e) none of the above

7.5 In the circuit of Fig. 7.79, the capacitor voltage just before $t = 0$ is:
(a) 10 V (b) 7 V (c) 6 V
(d) 4 V (e) 0 V

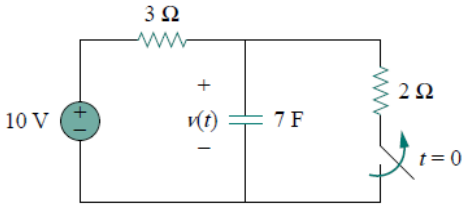


Figure 7.79 For Review Questions 7.5 and 7.6.

7.6 In the circuit of Fig. 7.79, $v(\infty)$ is:
(a) 10 V (b) 7 V (c) 6 V
(d) 4 V (e) 0 V

7.7 For the circuit of Fig. 7.80, the inductor current just before $t = 0$ is:
(a) 8 A (b) 6 A (c) 4 A
(d) 2 A (e) 0 A

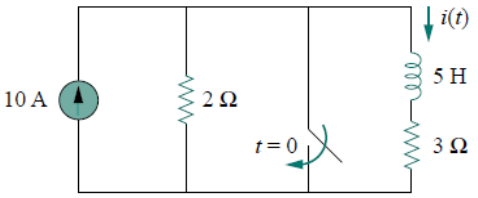


Figure 7.80 For Review Questions 7.7 and 7.8.

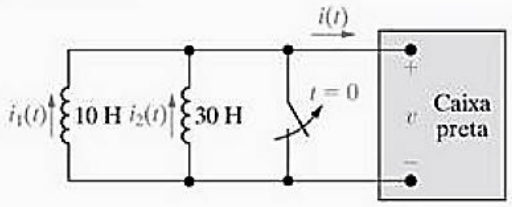
7.8 In the circuit of Fig. 7.80, $i(\infty)$ is:
(a) 8 A (b) 6 A (c) 4 A
(d) 2 A (e) 0 A

Answers: 7.1d, 7.2b, 7.3c, 7.4b, 7.5d, 7.6a, 7.7c, 7.8e

6.22* Os dois indutores paralelos da Figura P6.22 estão ligados aos terminais de uma caixa preta em $t = 0$. Sabe-se que a tensão resultante v para $t > 0$ é $-1.800e^{-20t}$ V. Sabe-se também que $i_1(0) = 4$ A e $i_2(0) = -16$ A.

a) Substitua os indutores originais por um indutor equivalente e determine $i(t)$ para $t \geq 0$.
b) Determine $i_1(t)$ para $t \geq 0$.
c) Determine $i_2(t)$ para $t \geq 0$.
d) Qual é a energia fornecida à caixa preta no intervalo de tempo $0 \leq t < \infty$?
e) Qual era a energia armazenada inicialmente nos indutores paralelos?
f) Qual é a energia final armazenada nos indutores ideais?
g) Mostre que suas soluções para i_1 e i_2 estão de acordo com a resposta obtida em (f).

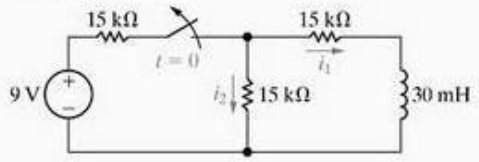
Figura P6.22



7.2* PSPICE A chave no circuito da Figura P7.2 esteve fechada por um longo tempo, antes de ser aberta em $t = 0$.

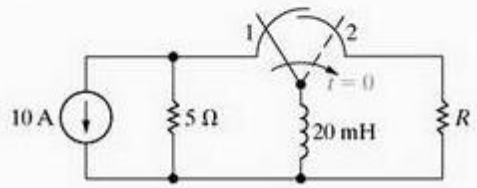
a) Determine $i_1(0^-)$ e $i_2(0^-)$.
b) Determine $i_1(0^+)$ e $i_2(0^+)$.
c) Determine $i_1(t)$ para $t \geq 0$.
d) Determine $i_2(t)$ para $t \geq 0^+$.
e) Explique por que $i_2(0^-) \neq i_2(0^+)$.

Figura P7.2



7.5 A chave no circuito da Figura P7.5 esteve na posição 1 por um longo tempo. Em $t = 0$, ela passa instantaneamente para a posição 2. Determine o valor de R de modo que 50% da energia inicial armazenada no indutor de 20 mH seja dissipada em R em 10 μs.

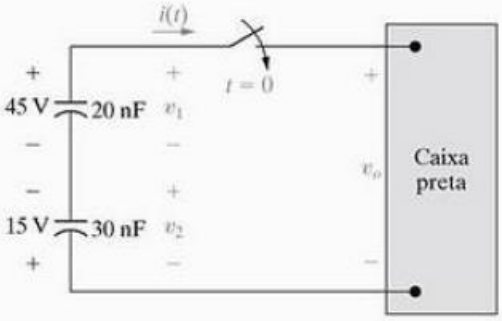
Figura P7.5



6.27* Os dois capacitores ligados em série na Figura P6.27 estão ligados aos terminais de uma caixa preta em $t = 0$. Sabe-se que a corrente resultante $i(t)$ para $t > 0$ é $900e^{-2.500t}$ μA.

a) Substitua os capacitores originais por um capacitor equivalente e determine $v_o(t)$ para $t \geq 0$.
b) Determine $v_1(t)$ para $t \geq 0$.
c) Determine $v_2(t)$ para $t \geq 0$.
d) Qual é a energia fornecida à caixa preta no intervalo de tempo $0 \leq t < \infty$?
e) Qual era a energia inicialmente armazenada nos capacitores em série?
f) Qual é a energia final armazenada nos capacitores ideais?
g) Mostre que as soluções para v_1 e v_2 estão de acordo com a resposta obtida em (f).

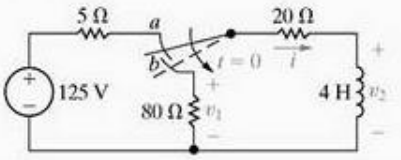
Figura P6.27



7.1* No circuito mostrado na Figura P7.1, a chave se conecta com a posição b imediatamente antes de se desconectar da posição a. Como já mencionamos, esse tipo de chave é conhecido como liga-antes-interrompe-depois e é projetado de modo a não interromper a corrente em um circuito indutivo. Admite-se que o intervalo de tempo entre 'ligar' e 'desligar' é desprezível. A chave esteve na posição a por um longo tempo. Em $t = 0$ ela muda da posição a para a posição b.

a) Determine a corrente inicial no indutor.
b) Determine a constante de tempo do circuito para $t > 0$.
c) Determine i, v_1 e v_2 para $t \geq 0$.
d) Qual porcentagem da energia inicial armazenada no indutor é dissipada no resistor de 20 Ω 12 ms depois de a chave ser mudada da posição a para a posição b?

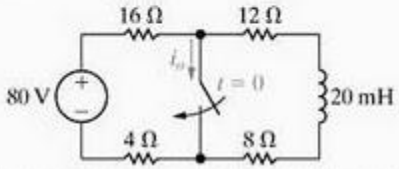
Figura P7.1



7.7 PSPICE A chave no circuito da Figura P7.7 esteve aberta por um longo tempo. Em $t = 0$, ela é fechada.

a) Determine $i_o(0^+)$ e $i_o(\infty)$.
b) Determine $i_o(t)$ para $t \geq 0^+$.
c) Quantos milissegundos após a chave ter sido fechada a corrente nela atingirá 3,8 A?

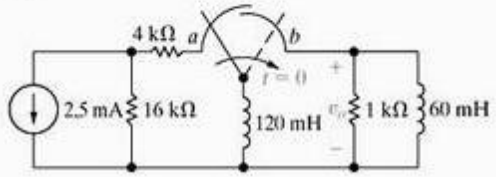
Figura P7.7



7.10 PSPICE No circuito mostrado na Figura P7.10, a chave esteve na posição a por um longo tempo. Em $t = 0$, ela passa instantaneamente de a para b.

a) Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0$.
b) Qual é a energia total fornecida ao resistor de 1 kΩ?
c) Quantas constantes de tempo são necessárias para atingir 95% da energia determinada em (b)?

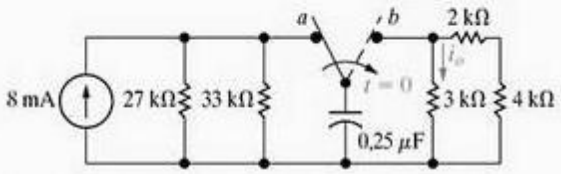
Figura P7.10



7.24* A chave no circuito da Figura P7.24 esteve na posição a por um longo tempo. Em $t = 0$, ela é colocada na posição b.

a) Determine $i_o(t)$ para $t \geq 0^+$.
b) Qual porcentagem da energia inicial armazenada no capacitor é dissipada no resistor de 4 kΩ 250 μs após a chave ter sido mudada de posição?

Figura P7.24

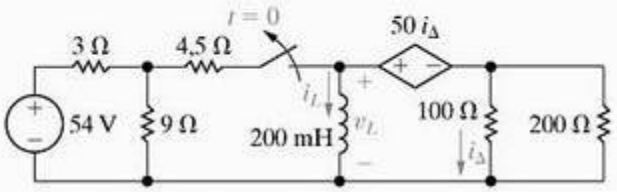


7.15 A chave da Figura P7.15 esteve fechada por um longo tempo antes de abrir em $t = 0$. Determine

a) $i_L(t)$, $t \geq 0$.
b) $v_L(t)$, $t \geq 0^+$.
c) $i_\Delta(t)$, $t \geq 0^+$.

Figura P7.15

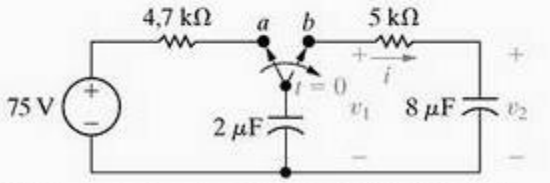
* Dica:
Thévenin com apenas fontes dependentes (lembrem-se Vth=0)



7.21* A chave no circuito da Figura P7.21 esteve na posição a por um longo tempo e $v_2 = 0$ V. Em $t = 0$, a chave é colocada na posição b. Calcule

a) i, v_1 e v_2 para $t \geq 0^+$.
b) a energia armazenada no capacitor em $t = 0$.
c) a energia final armazenada no circuito e a energia total dissipada no resistor de 5 kΩ se a chave permanecer na posição b indefinidamente.

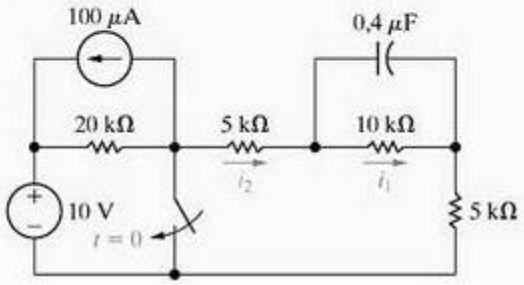
Figura P7.21



7.23 PSPICE A chave no circuito da Figura P7.23 é fechada em $t = 0$ após estar aberta por um longo tempo.

a) Determine $i_1(0^-)$ e $i_2(0^-)$.
b) Determine $i_1(0^+)$ e $i_2(0^+)$.
c) Explique por que $i_1(0^-) = i_1(0^+)$.
d) Explique por que $i_2(0^-) \neq i_2(0^+)$.
e) Determine $i_1(t)$ para $t \geq 0$.
f) Determine $i_2(t)$ para $t \geq 0^+$.

Figura P7.23

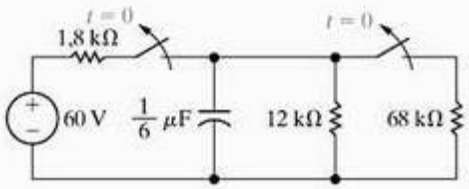


7.26 No circuito mostrado na Figura P7.26, ambas as chaves funcionam em conjunto; isto é, abrem ou fecham ao mesmo tempo. Elas estiveram fechadas por um longo tempo antes de se abrirem em $t = 0$.

a) Quantos microjoules de energia foram dissipados no resistor de 12 kΩ 2 ms depois da abertura das chaves?

b) Quanto tempo leva para dissipar 95% da energia inicialmente armazenada?

Figura P7.26



7.31 No momento em que a chave do circuito visto na Figura P7.31 é fechada, os capacitores estão carregados como mostrado.

a) Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0^+$.

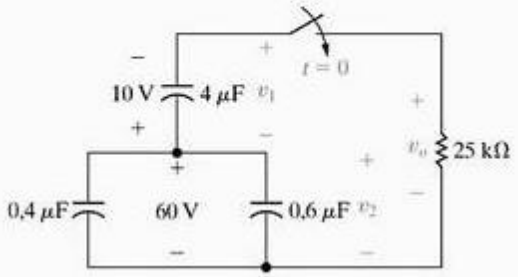
b) Qual porcentagem da energia total inicialmente armazenada nos três capacitores é dissipada no resistor de 25 kΩ?

c) Determine $v_1(t)$ para $t \geq 0$.

d) Determine $v_2(t)$ para $t \geq 0$.

e) Determine a energia final (em milijoules) armazenada nos capacitores ideais.

Figura P7.31



7.63 PSPICE A chave no circuito da Figura P7.63 esteve na posição *a* por um longo tempo. Em $t = 0$, ela passa instantaneamente para a posição *b*. Para $t \geq 0^+$, determine

a) $v_o(t)$.

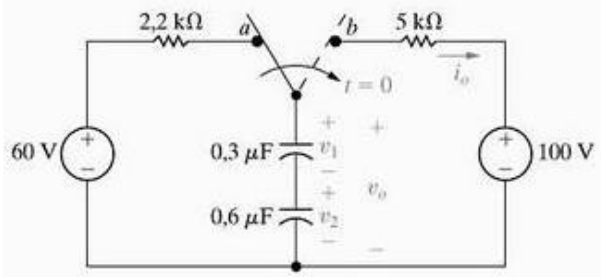
b) $i_o(t)$.

c) $v_1(t)$.

d) $v_2(t)$.

e) a energia final armazenada nos capacitores quando $t \to \infty$.

Figura P7.63

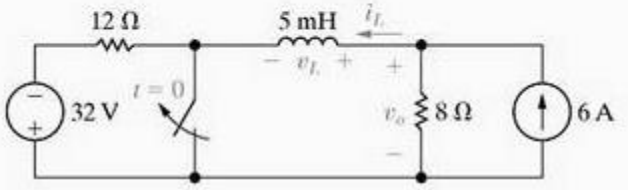


7.34* PSPICE A chave do circuito mostrado na Figura P7.34 esteve fechada por um longo tempo antes de se abrir em $t = 0$.

a) Determine as expressões numéricas para $i_L(t)$ e $v_o(t)$ para $t \geq 0$.

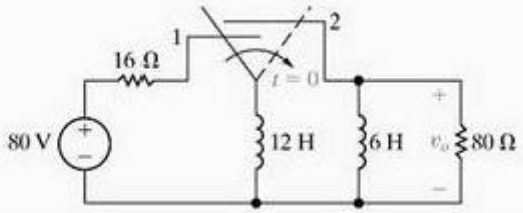
b) Determine os valores numéricos de $v_L(0^+)$ e $v_o(0^+)$.

Figura P7.34



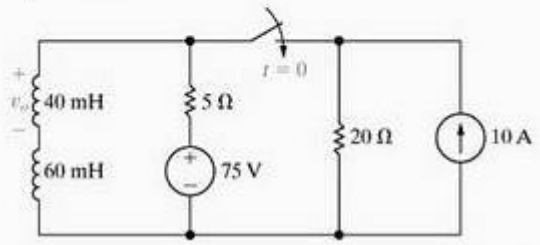
7.44 PSPICE A chave no circuito da Figura P7.44 esteve na posição 1 por um longo tempo. Em $t = 0$, ela passa instantaneamente para a posição 2. Quantos milissegundos depois do acionamento da chave v_o atinge −80 V?

Figura P7.44



7.47 PSPICE A chave no circuito da Figura P7.47 esteve aberta por um longo tempo, antes de fechar em $t = 0$. Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0^+$.

Figura P7.47



7.48 PSPICE A chave no circuito da Figura P7.48 esteve na posição *x* por um longo tempo. A carga inicial no capacitor de 15 nF é zero. Em $t = 0$, a chave passa instantaneamente para a posição *y*.

a) Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0^+$.

b) Determine $v_1(t)$ para $t \geq 0$.

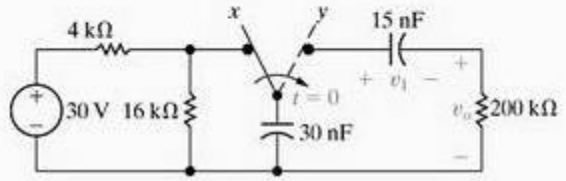



Figura P7.48