

Lista 4 - Transformada de Laplace e Análises no domínio da frequência

Professor: Henrique Amorim

Aulas Laplace 1 e 2

12.28 Não há nenhuma energia armazenada no circuito mostrado na Figura P12.28 no momento em que a chave é aberta.

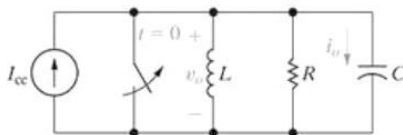
- Deduz a equação integro-diferencial que governa o comportamento da tensão v_o .
- Mostre que

$$V_o(s) = \frac{I_{cc}/C}{s^2 + (1/RC)s + (1/LC)}$$

- Mostre que

$$I_o(s) = \frac{sI_{cc}}{s^2 + (1/RC)s + (1/LC)}$$

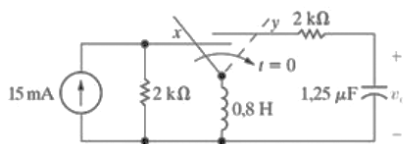
Figura P12.28



13.9* A chave no circuito da Figura P13.9 esteve na posição x por um longo tempo. Em $t = 0$, ela passa instantaneamente para a posição y .

- Construa um circuito no domínio da frequência para $t > 0$.
- Determine V_o .
- Determine v_o .

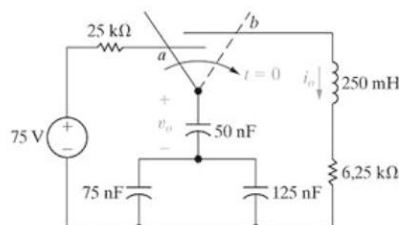
Figura P13.9



13.12 A chave do tipo liga-antes-interrompe-depois da Figura P13.12 esteve na posição a por um longo tempo antes de passar instantaneamente para a posição b em $t = 0$.

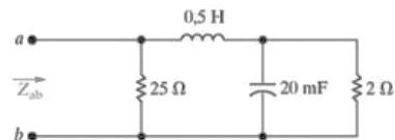
- Construa o circuito equivalente no domínio da frequência para $t > 0$.
- Determine I_o e i_o .
- Determine V_o e v_o .

Figura P13.12



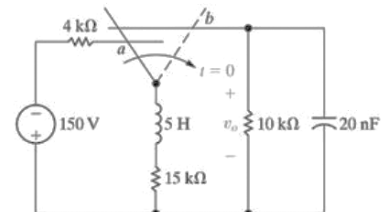
13.8 Determine os pólos e zeros da impedância vista a partir dos terminais a, b do circuito da Figura P13.8.

Figura P13.8



13.11 A chave do tipo liga-antes-interrompe-depois da Figura P13.11 esteve na posição a por um longo tempo. Em $t = 0$, ela passa instantaneamente para a posição b . Determine v_o para $t \geq 0$.

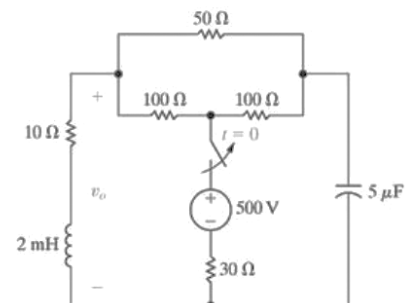
Figura P13.11



13.13 A chave no circuito da Figura P13.13 esteve fechada por um longo tempo antes de se abrir em $t = 0$.

- Construa o circuito equivalente no domínio da frequência para $t > 0$.
- Determine V_o .
- Determine v_o para $t \geq 0$.

Figura P13.13



Aula Laplace 3

12.40* Determine $f(t)$ para cada uma das seguintes funções:

a) $F(s) = \frac{18s^2 + 66s + 54}{(s+1)(s+2)(s+3)}$

b) $F(s) = \frac{8s^3 + 89s^2 + 311s + 300}{s(s+2)(s^2 + 8s + 15)}$

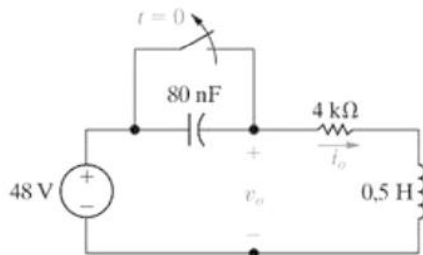
c) $F(s) = \frac{11s^2 + 172s + 700}{(s+2)(s^2 + 12s + 100)}$

d) $F(s) = \frac{56s^2 + 112s + 5.000}{s(s^2 + 14s + 625)}$

13.19 PSPICE A chave no circuito da Figura P13.19 esteve fechada por um longo tempo. Em $t = 0$, ela é aberta.

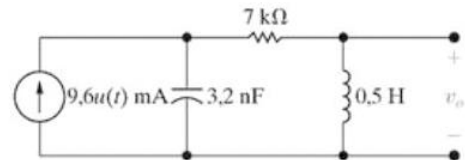
- a) Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0$.
b) Determine $i_o(t)$ para $t \geq 0$.

Figura P13.19



- 13.22 PSPICE a) Determine a expressão de V_o no domínio da frequência para o circuito da Figura P13.22.
b) Use a expressão no domínio da frequência determinada em (a) para prever os valores inicial e final de v_o .
c) Determine a expressão no domínio do tempo para v_o .

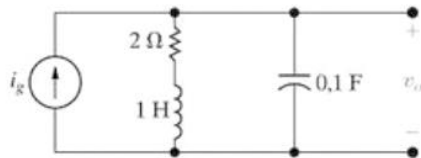
Figura P13.22



- 13.23 PSPICE Determine a expressão no domínio do tempo para a corrente no capacitor da Figura P13.22. Admita que o sentido de referência para i_C seja de cima para baixo.

Aula Laplace 4 e 5

- 13.12 A fonte de corrente no circuito mostrado está fornecendo $10 \cos 4t$ A. Use a função de transferência para calcular a expressão do regime permanente para v_o .



- 13.74* A função de transferência para um circuito linear invariante no tempo é

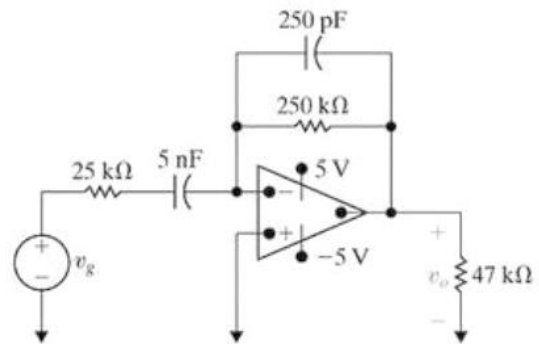
$$H(s) = \frac{V_o}{V_g} = \frac{10^4(s + 6.000)}{s^2 + 875s + 88 \times 10^6}.$$

Se $v_g = 12,5 \cos 8.000t$ V, qual é a expressão de regime permanente para v_o ?

- 13.75* O amplificador operacional no circuito da Figura P13.77 é ideal e está operando na região linear.

- Calcule a função de transferência V_o/V_g .
- Se $v_g = 200\sqrt{10} \cos 8.000t$ mV, qual é a expressão de regime permanente de v_o ?

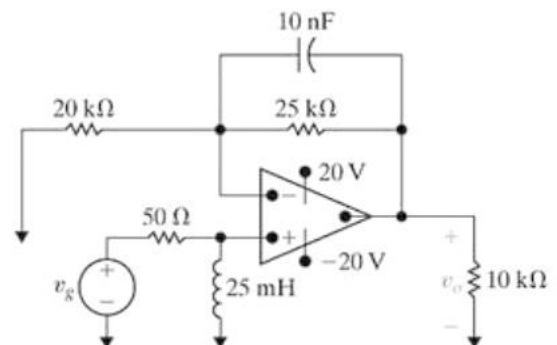
Figura P13.75



- 13.76* O amp op no circuito da Figura P13.76 é ideal.

- Determine a função de transferência V_o/V_g .
- Determine v_o se $v_g = 10u(t)$ V.
- Determine a expressão de regime permanente de v_o se $v_g = 8 \cos 2.000t$ V.

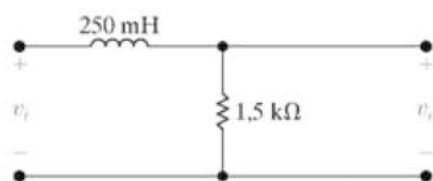
Figura P13.76



Aula Laplace 6

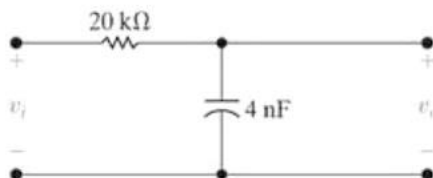
- 14.1* a) Determine a frequência de corte em hertz para o filtro RL mostrado na Figura P14.1.
 b) Calcule $H(j\omega)$ em ω_c , $0,3\omega_c$ e $3\omega_c$.
 c) Se $v_i = 50 \cos \omega t$ V, escreva a expressão de regime permanente para v_o quando $\omega = \omega_c$, $\omega = 0,3\omega_c$ e $\omega = 3\omega_c$.

Figura P14.1



- 14.4 a) Determine a frequência de corte (em hertz) do filtro passa-baixas mostrado na Figura P14.4.
 b) Calcule $H(j\omega)$ em ω_c , $0,2\omega_c$ e $8\omega_c$.
 c) Se $v_i = 480 \cos \omega t$ mV, escreva a expressão de regime permanente para v_o quando $\omega = \omega_c$, $0,2\omega_c$ e $8\omega_c$.

Figura P14.4



14.12* Usando um capacitor de 20 nF, projete um filtro passa-altas com uma frequência de corte de 800 Hz.

PROBLEMA DE PROJETO
PSPICE

- a) Especifique o valor de R em quiloohms.
 b) Um resistor de 68 kΩ é ligado aos terminais de saída do filtro. Qual é a frequência de corte, em hertz, do filtro carregado?

14.13* Usando um indutor de 25 mH, projete um filtro passa-altas RL , com uma frequência de corte de 160 krad/s.

PROBLEMA DE PROJETO
PSPICE

- a) Especifique o valor da resistência.
 b) Suponha que uma carga resistiva pura seja ligada ao filtro. A frequência de corte não deve cair abaixo de 150 krad/s. Qual é o menor resistor de carga que pode ser ligado aos terminais de saída do filtro?

- 14.32 a) Mostre (por análise qualitativa) que o circuito da Figura P14.32 é um filtro rejeita-faixa.
 b) Comprove a análise qualitativa do item (a) determinando a função de transferência de tensão do filtro.
 c) Deduza a expressão para a frequência central do filtro.
 d) Deduza as expressões para as frequências de corte ω_{c1} e ω_{c2} .
 e) Qual é a expressão para a largura de faixa do filtro?
 f) Qual é a expressão para o fator de qualidade do circuito?

Figura P14.32

