

Conversor abaixador de tensão

$$2k = -s^2 + s$$

$$1s^2 - 1s + 2k = 0$$

$$\frac{V_o}{E} = \frac{s^2}{s^2 + 2k}$$

$$\Delta = 1^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2 = -7 = 1 - 8k$$

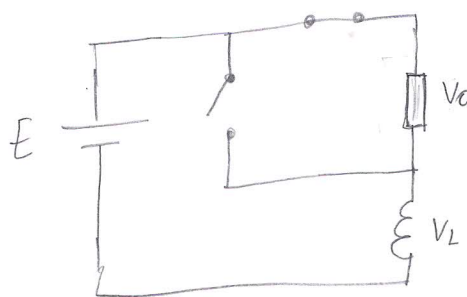
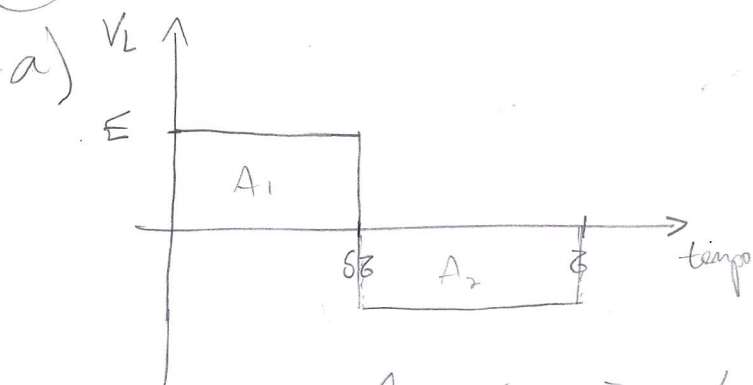
$$s_{crit2} = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 8k}}{2}$$

$s < s_{crit} \rightarrow$  condução descontínua.

## LISTA 2

transistor aberto / diodo conduzindo.

1



$$V_L = E - V_o$$

Ap princípio não se sabe se  $V_L$  é maior ou menor que  $E$  e portanto não sabemos se a tensão  $V_L$  é positiva ou negativa. Porém, como sabemos que a tensão média no indutor é zero, e a tensão na primeira etapa é positiva  $\rightarrow$  a tensão na segunda etapa é negativa  $\rightarrow V_o$  maior que  $E$ .

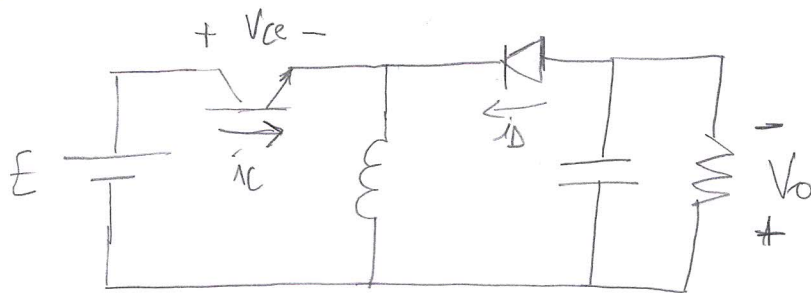
$$E \cdot (\delta T) = -(E - V_o)(T - \delta T) \rightarrow \frac{V_o}{E} = \frac{1}{1 - \delta}$$

b)

2

P2 2008

a)

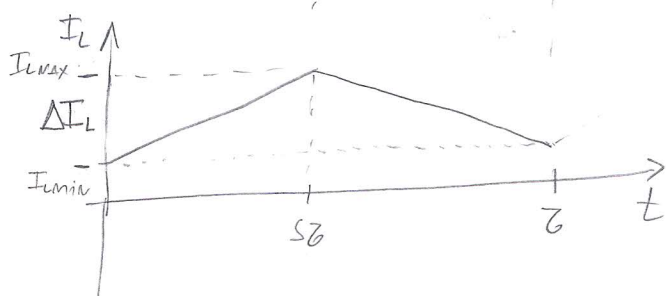
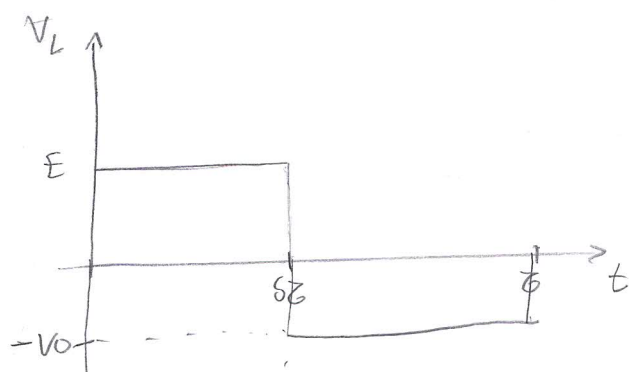


Para MCC  $\rightarrow \frac{V_o}{E} = \frac{s}{1-s}$

$I_o = \frac{V_o}{R_o} = \frac{40}{10} = 4A$

, como rendimento é 100%

$P_i = P_o \rightarrow V_o \cdot I_o = V_i \cdot I_i \rightarrow I_i = 1.6A$



$V_L = L \frac{di}{dt} \rightarrow \int di = \frac{1}{L} \int V_L dt$

na L etapa  $V_L = E$

$\rightarrow \int_{I_{Lmin}}^{I_{Lmax}} di = \frac{1}{L} V_L \int_0^{sT} dt \rightarrow \Delta I_L = \frac{V_L \cdot sT}{L}$

Da função de transferência  $\frac{V_o}{E} = \frac{s}{1-s} \rightarrow V_o(1-s) = Es \rightarrow V_o - V_o s - Es = 0$

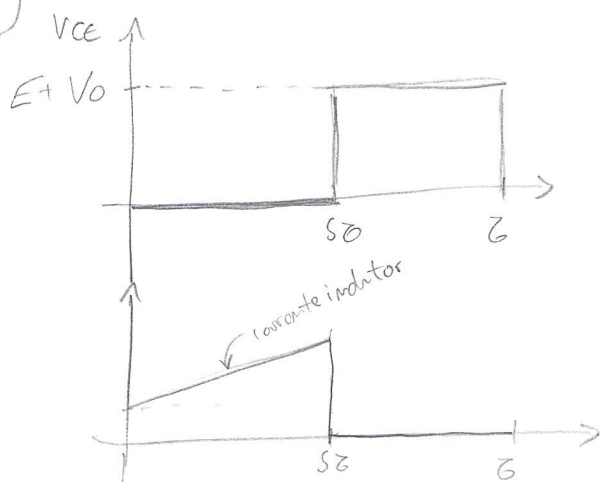
$+s(V_o + E) = V_o \rightarrow s = \frac{V_o}{V_o + E}$

$\rightarrow s = \frac{40}{40 + 100} = 0.28$

$T = \frac{1}{f} = 50 \mu s$

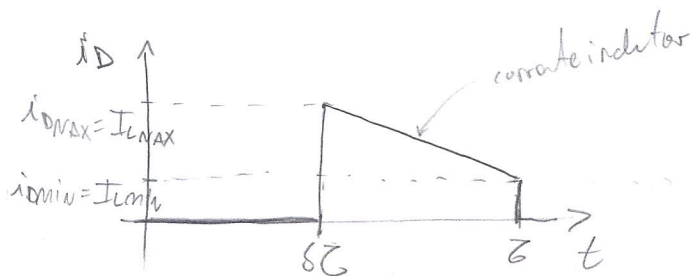
$\rightarrow \Delta I_L = \frac{100 \times 0.28 \times 50 \times 10^{-6}}{10^{-3}}$

b)



## Exercício 2

Descobrir  $I_{L\min}$  e  $I_{L\max}$ .



Como em regime permanente, a corrente média pelo capacitor é zero  $\rightarrow$  a corrente média pelo diodo vai ser a corrente média pela carga.  $I_{D\text{médio}} = I_{\text{médio}}$

$$(1-s) \cdot \bar{I}_L = I_{\text{médio}}$$

$\rightarrow$  descobre-se  $I_{L\min}$  e  $I_{L\max}$

- 3) a) Pelos picos do espectro - A frequência de chaveamento é o primeiro pico depois da fundamental (60 ou 50 Hz)  
 $\rightarrow$  freq chaveamento = ~~16~~ kHz considerando 5 kHz por divisão.

b)  $\sim 75V$  obtido do sinal do lado CC



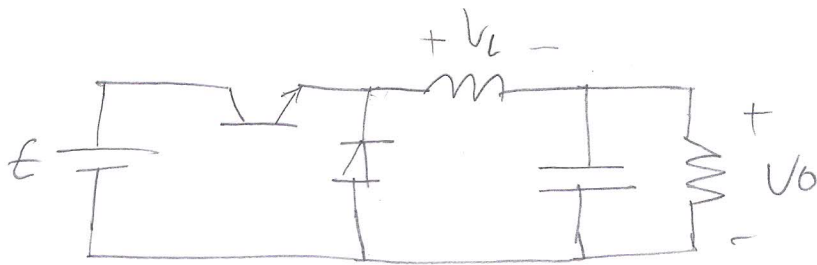
Através da saída do filtro, obtemos a frequência do sinal senoidal de referência (modulante da PWM).  
 $T = 6.5 \text{ ms}$   
 $f = (1/6.5 \text{ ms}) \text{ Hz}$

- d) Dos espectros antes e depois do filtro vemos que na frequência de chaveamento a atenuação é de aprox 25 dB.

4) Da figura  $\bar{t} \approx 80 \mu\text{s}$ ,  $8\bar{t} \approx 45 \mu\text{s} \rightarrow s = 0.5625$

Da figura  $\Delta I_L = 2A$ .  $\Delta I_L = \frac{V_L}{L} 8\bar{t} \rightarrow L = \frac{L \Delta I_L}{8\bar{t}}$

do gráfico  $V_L \approx 9V \rightarrow L \approx \frac{9 \times 2}{45 \mu}$

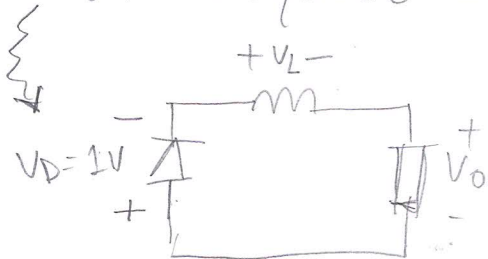


Para o conversor e Seixador quando o transistor conduz a tensão no indutor vale  $V_L = E - V_O$ . Quando o transistor está desligado a tensão no indutor vale  $V_L = -V_O$ , sendo ficar queda no transistor e no diodo.

Considerando as quedas:

transistor conduzindo:  $\rightarrow V_L = (E - 1) - V_O$

transistor bloqueado:  $\rightarrow V_L = -V_O - (V_O)$



Do gráfico  $V_L \approx -12V$  (transistor bloqueado)

$$\rightarrow V_O = -V_D - V_L = -1 + 12 = 11V$$

Do gráfico  $V_L \approx 9V$  (transistor conduzindo)

$$9 = E - 1 - 11 \rightarrow E = 21V$$

5 a) 1º circuito.

Quando o transistor está conduzindo seu modelo é uma resistência



2º forma: desconsiderando  $R_{ds}$  assumimos que a corrente vale 25A.

$$\rightarrow R_{ds} = \frac{P_{ot}}{I^2} = \frac{20}{25^2} = 0.032$$

1º forma:  $P_{ot} = R_{ds} \times I_{ef}^2 = R \cdot I^2 \rightarrow R_{ds} = \frac{20W_{Hs}}{I^2}$

$$R_{eq} = 2 + \frac{20}{I^2} \rightarrow I = \frac{50V_{Hs}}{R_{eq}}$$

$$\rightarrow I = \frac{50}{2 + \frac{20}{I^2}} \rightarrow \text{resolver equação de 2º grau e desprezar solução negativa.}$$

5 ⑥ Capacitor  $C_{gs}$ : Quando o pulso no gate do transistor  
LIBRAMENTO ocorre o capacitor  $C_{gs}$  está descarregado  
e funciona como curto e fornece um caminho mais fácil para  
a corrente do que pelo resistor  $R_{gs}$ . Portanto as capacitâncias  
do transistor se carregam mais rapidamente e este liga  
mais rápido. Como o transistor fica menos tempo na região  
ativa, esse dissipa menos potência.

Diodo  $D_s$  <sub>break</sub> / Quando o pulso no gate do transistor vai para  
DESLIGAMENTO zero este estava conduzindo e as indutâncias  
parasitas do transistor forçam uma corrente pelo transistor  
mesmo sem pulso. Isso provoca um pico de tensão.

O diodo fornece um caminho para essas indutâncias se  
descarregarem.



$$I = 25A$$

$$P = R \cdot I^2$$

$$20 = R \cdot 25^2$$

$$R = \frac{20}{25^2}$$

## ILUSTRAÇÕES 56

