

## 5. Conversores CC-CA (Inversores)

### Exercício nº5.1

Considere um inversor monofásico em ponte que fornece potência alternada a uma carga indutiva constituída pela série de uma resistência  $R=1\Omega$  e de uma bobine  $L=10mH$ . A carga está isolada do inversor através de um transformador. Os dispositivos S1 S2 e S3 S4 são comandados por forma a que a tensão  $v_1$  seja modulada a três níveis por um impulso, com uma frequência de 50Hz. O conversor é alimentado a partir de uma bateria de 400V, e o transformador é ideal.

- Determine a relação de número de espiras do transformador para que se obtenha na carga uma tensão eficaz de 220 V, na situação de potência máxima. Faça para esta situação diagramas representativos de  $v_1$  e  $i_o$ .
- Determine o período de condução e a frequência de operação dos dispositivos para que a tensão na carga tenha um valor eficaz de 150V.
- Na situação da alínea anterior indique a sequência de entrada em condução dos dispositivos, e trace os diagramas de  $i_o$ ,  $v_o$  e  $i_l$ .
- Calcule a potência de entrada no conversor na situação anterior.
- Determine o valor do período de condução por forma a eliminar a terceira harmónica da tensão  $v_1$ .
- Indique o tipo de dispositivos que utilizaria nesta aplicação. Indique transformações a fazer neste conversor por forma a melhorar o seu desempenho.

### Exercício nº5.2

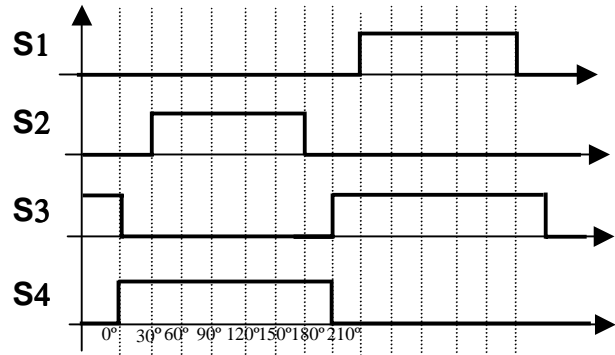
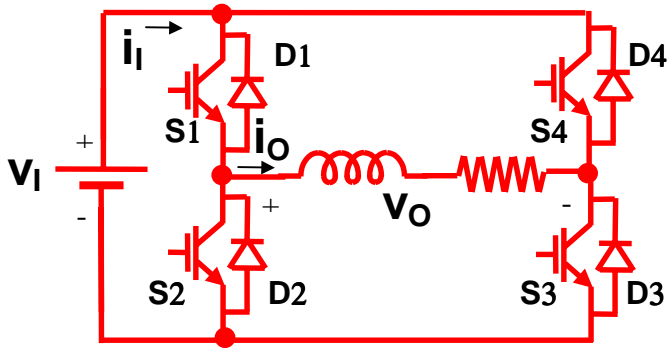
Um conversor CC-CA monofásico, alimentado a partir de uma fonte de tensão contínua de 350V, fornece potência alternada, através de um transformador ideal, a uma carga constituída pela série de uma bobine ( $L=100mH$ ) e de uma resistência ( $R=1\Omega$ ). A frequência da tensão na carga é 50 Hz e é utilizada modulação por um impulso a três níveis com  $\delta$  variável entre 60 e 120°.

- Desenhe o esquema eléctrico do conversor e calcule a relação do número de espiras do transformador por forma que o valor eficaz da tensão da carga seja 200V para  $\delta_{max}$ . Determine a gama de variação do valor eficaz da tensão de saída.
- Para  $\delta = \delta_{max}$  determine uma expressão aproximada da corrente na carga e indique a sequência de entrada em condução dos dispositivos electrónicos.
- Nas condições da alínea anterior esboce os diagramas das seguintes grandezas:
  - corrente e tensão na carga
  - corrente na fonte de alimentação
  - tensão num dispositivo
- Mostre que para  $\delta=\delta_{max}$  é possível desprezar as harmónicas de ordem superior à primeira sem erro significativo. Determine a potência entregue à carga e o factor de potência do circuito em função de  $\delta$ .

- a) Considere que a resistência de carga é substituída por uma fonte de tensão  $u(t) = 300 \sin(100\pi t + \theta)$ . Determine os valores de  $\delta$  e  $\theta$  para os quais a potência na carga é 10kW, (O ângulo  $\theta$  é a fase entre a tensão  $u$  e a tensão aos terminais do inversor).

**Exercício nº5.3**

Considere o conversor CC-CA, em ponte, monofásico, da figura. A tensão de alimentação é de 400V e a carga tem uma impedância de  $10\Omega$ , com factor de potência de 0.5 a 50Hz. Os impulsos de comando dos transistores durante um período de 20ms são os seguintes:



- Trace um diagrama temporal da tensão  $v_o$ , da corrente  $i_o$  e da corrente na fonte de tensão contínua  $i_1$ , indicando os intervalos de condução dos transistores e diodos.)
- Escreva as equações da corrente na carga durante um período de regime permanente.
- Calcule a potência na carga, associada à primeira harmónica.
- Indique soluções que lhe permitam obter um melhor conteúdo harmónico da tensão  $v_s$ , indicando quais as implicações de cada solução.