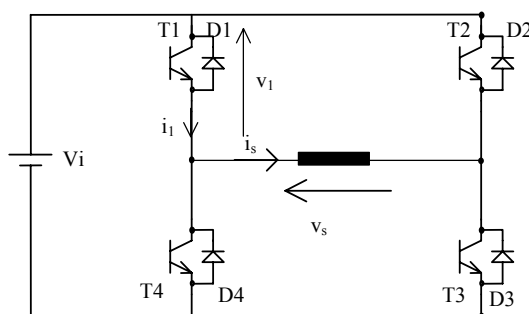


1. Um inversor monofásico do tipo onda quase-quadrada deve alimentar uma carga puramente indutiva de 50mH com tensão eficaz de 250V e frequência de 50 Hz. A tensão de alimentação do inversor é de 300V. Suponha que os transistores superiores conduzem por  $\frac{1}{2}$  ciclo, alternadamente e que o comando dos transistores inferiores têm seu tempo de condução ajustado para obter a tensão desejada sobre a carga.
  - a) Para uma situação de regime permanente, calcule o tempo de condução dos transistores inferiores neste ponto de operação. (1 ponto)
  - b) Desenhe, **em escala**, as formas de onda da tensão e da corrente na carga em função do tempo, indicando quais componentes estão em condução a cada intervalo. (1,5 pontos)
  - c) Desenhe, **em escala**, as formas de onda da corrente da fonte, tensão  $v_1$  e da corrente  $i_1$  em T1+D1 (conforme esquema) em função do tempo. (1,5 ponto)



2. Descreva o princípio de funcionamento, vantagens, desvantagens e aplicações típicas de uma UPS do tipo interativo com a linha. (2 pontos)
3. Um motor CC, com excitação de campo independente e constante, tem os seguintes parâmetros:  $k_v \cdot \phi = 1,4$  [V.s/rd],  $k_t \cdot \phi = 1,2$  [N.m/A],  $R_a = 2\Omega$ ,  $L_a = 20\text{mH}$ . O enrolamento de armadura é alimentado por um *chopper* classe A, cuja tensão de entrada é de 300V e a frequência de chaveamento é de 5 kHz. A velocidade de operação deste motor é de 100 rd/s e seu torque nominal é de 10 N.m. Pergunta-se:
  - a) Qual a largura de pulso e o tempo de condução do transistor, em regime permanente, que deve ser aplicada, supondo condução contínua, caso o motor esteja operando com 60% do torque médio máximo? (1 ponto)
  - b) Calcule a ondulação (pico-a-pico) da corrente e desenhe, para ambos os casos, em escala, as formas de onda da tensão terminal instantânea do motor e da corrente do motor. Se fizer alguma simplificação na análise, justifique-a. (1 ponto)
  - c) Suponha que o motor leve 6 s para ir do repouso à velocidade de operação, sob torque máximo. Considere que a velocidade varia de forma linear e que, atingido o valor de regime, o torque seja 60% do valor máximo. Desenhe a evolução no tempo das seguintes variáveis: velocidade ( $\omega$ ), corrente média de armadura ( $I_a$ ), tensão terminal média ( $V_t$ ), largura de pulso ( $\delta$ ). Se fizer alguma simplificação na análise, justifique-a. Indique claramente os valores das grandezas em  $t=0$ ,  $t=6\text{s}$  e  $t>6\text{s}$ . (2 pontos)