

**Problema 4.1**

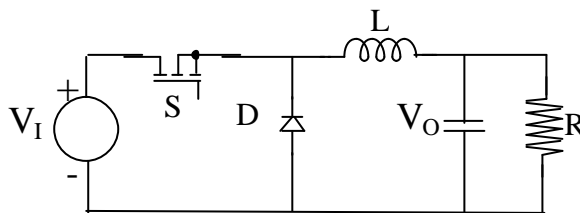
Considere um inversor monofásico em ponte que fornece potência alternada a uma carga indutiva constituída pela série de uma resistência  $R=10\Omega$  e de uma bobine  $L=50\text{mH}$ . A carga está isolada do inversor através de um transformador. Os dispositivos S1, S2 e S3, S4 são comandados por forma a que a tensão no primário  $v_1$  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.

- a) 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 da tensão no primário do transformador  $v_1$  e da corrente de carga  $i_O$ .
- b) Determine o período de condução e a frequência de operação dos dispositivos para que a tensão na carga tenha um valor eficaz de 150V.
- c) Na situação da alínea anterior indique a sequência de entrada em condução dos dispositivos, e trace os diagramas da corrente e da tensão na carga  $i_O$ ,  $v_O$  e da corrente na fonte de alimentação  $i_I$ .
- d) Calcule a potência de entrada no conversor na situação anterior.
- e) Determine o valor do período de condução por forma a eliminar a terceira harmónica da tensão  $v_1$ .
- f) Indique o tipo de dispositivos que utilizaria nesta aplicação. Indique transformações a fazer neste conversor por forma a melhorar o seu desempenho.

**Problema 4.2**

Considere o conversor redutor da figura onde o MOSFET tem uma resistência igual a  $R_{on}$  e o diodo pode ser modelado por uma fonte de tensão constante  $V_D$ . Todas as outras perdas são nulas.

- a) Determine um modelo equivalente completo para o conversor.
- b) Resolva o modelo para determinar  $V_O$ .
- c) Determine uma expressão para o rendimento,

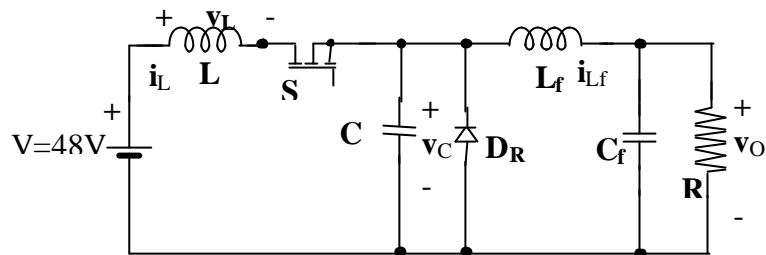


**Fig.P4.2**

**Problema 4.3**

O circuito da figura opera a uma frequência de 500kHz e tem quatro modos de operação durante um período ( $L=1\text{mH}$ ,  $C=200\text{nF}$ ). Considere que a bobine  $L_f$  e o condensador  $C_f$  têm valores suficientemente elevados para garantir que a corrente  $i_{L_f}$  é sempre constante e igual a 5A. Considere que em  $t=0$ , instante em que fecha o interruptor  $S$ , o diodo  $D_R$  está a conduzir em roda livre.

- a) Explique como funciona o circuito durante o primeiro período de operação indicando as expressões e os diagramas temporais das seguintes grandezas: corrente na bobine  $L$ , tensão no condensador  $C$ .
- b) Calcule a energia debitada pela fonte  $V$ .



**Fig.P4.3**