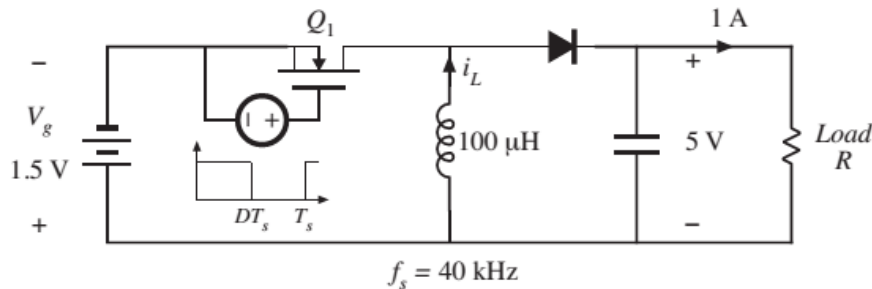


Atividade 2

O conector USB alimenta seus dispositivos com 5V e 1A. Num certo produto portátil, se deseja que esta tensão seja fornecida a partir de uma bateria de 1,5V. Para isso, será utilizado um conversor Buck-Boost com o objetivo de elevar a tensão da bateria de 1,5V para 5V. O circuito do conversor está ilustrado na figura abaixo.

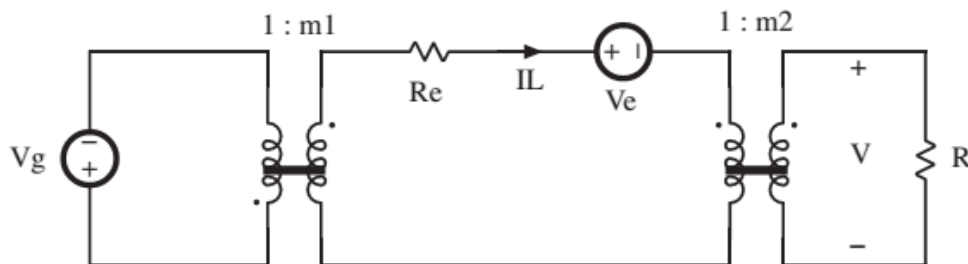


Será utilizado um MOSFET com $R_{on}=8m\Omega$, e um diodo Shottcky cuja queda de tensão $V_D=0,4V$. A resistencia (RD) do diodo pode ser desprezada.

Responda as seguintes questões:

Questão 1: Derive um circuito equivalente que modele as propriedades CC deste conversor. Inclua as perdas no cobre do indutor (R_L), assim como as perdas por condução no transistor e no diodo, e ignore qualquer outra forma de perda. O modelo deve descrever corretamente a etapa de entrada do conversor.

Se necessário, manipule o modelo para que possa ser representado da seguinte forma. A grandeza I_L é a componente CC da corrente do indutor.



A relação de transformação é unicamente função da razão ciclica (D), entanto que, os elementos de perda efetiva R_e e V_e são funções do ciclo de trabalho (D) e os elementos de perda.

Expresse o valor de m_1 em função do ciclo de trabalho.

Questão 2: a resistência efetiva R_e , depende unicamente das perdas resistivas do conversor. Utilize o modelo para determinar uma expressão para R_e .

Questão 3: a fonte efetiva V_e também modela as perdas no conversor. Determine uma expressão para V_e .

Questão 4: Expresse o valor de m_2 em função do ciclo de trabalho.

Questão 5: Derive uma expressão que relaciona V/V_g . Expresse os resultados em termos de V_g , D , R_L , R_{on} , V_d e R .

Questão 6: Derive uma expressão para a eficiência deste conversor. Expresse o resultado em termos de V_g , D , R_L , R_{on} , V_d e R .

Questão 7: Se deseja que a eficiência do conversor seja ao menos 85% em condições nominais, isto é, quando a tensão de entrada é 1,5V e a tensão de saída é 5V com 1A. Qual deve ser o valor máximo da resistência do indutor?

Questão 8: Para a questão anterior, qual é o ciclo de trabalho?

Data de entrega: 18-07-2019 (entregue em sala de aula)