Terça-feira, 14 de julho de 2010 14:20-16:00h

SEL0435 – Inversores de Freqüência e Aplicações Prova 1

No. USP

Nome:

---

1. (2,0) No circuito da Figura 1, $\beta_1 = 50$, $\beta_2 = 25$, $v_{BE1} = 1,2\text{V}$, $v_{BE2} = -1,5\text{V}$, $I_{SW} = 50\text{A}$, calcule o valor de Rx para que a corrente que atravessa D1 seja igual a corrente em D2. Considere a queda de tensão nos diodos de 0,7V.

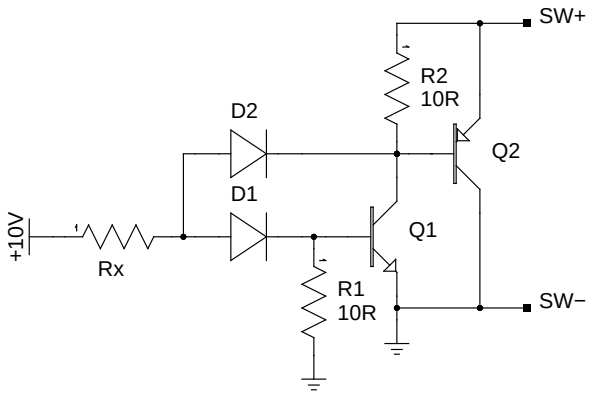

Figura 1: Chave com transístores bipolares.

2. Na Figura 2 é mostrado o circuito de acionamento do transístor Q2. O ganho de corrente na região de trabalho, quando o transístor está ligado é 10. O ganho de corrente de Q6 é 25 nessa mesma região. O conjunto é utilizado para comutar uma carga de 100A em uma tensão de 400V. Considere uma queda de tensão de 0,7V em cada diodo quando polarizado diretamente, 1,5V na junção base-emissor de Q2, 1,0V na de Q1, 0,6 na junção base-emissor dos demais transístores e 0,1V quando saturados.

   a) (1,0) Qual é a função de cada um dos diodos: D1, D2, D3 e D4?

   b) (1,0) Calcule a potência dissipada em Q1 e Q2 para uma corrente de entrada de (no terminal IN) de 500mA.

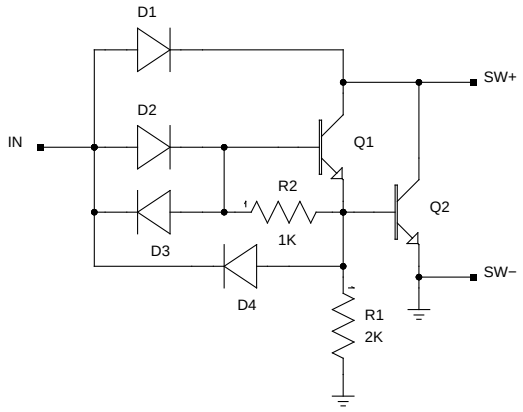

Figura 2: Circuito de acionamento de base.

3. (1,0) Dois diodos foram associados em série para se obter uma tensão de bloqueio maior do que a de um único deles. A tensão de bloqueio garantida de cada diodo é de 500V. Sabendo-se que a corrente de fuga dos diodos está entre 100 e 200μA, qual o valor máximo de tensão que pode-se aplicar a essa associação, quando utiliza-se resistores de equalização de 2MΩ?

4. (1,0) Um MOSFET de potência trabalha como chave em um circuito PWM com uma freqüência f de chaveamento e uma carga predominantemente indutiva com uma corrente de 40A. Os parâmetros do transístor são: $R_{DSON} = 0,02\Omega$, $E_{ON} = 15$mJ e $E_{OFF} = 50$mJ. A resistência térmica da junção do transístor à base do encapsulamento é de $0,7°C/W$, da base do encapsulamento ao disspipador é de $0,4$°C/W e do dissipador ao ambiente é de $0,7$°C/W, com refrigeração forçada, e a temperatura máxima da junção é 150°C. Qual a freqüência máxima de operação do PWM (f) para que o circuito possa trabalhar em uma temperatura ambiente de 55°C?

5. Um inversor monofásico em meia-ponte, empregando MOSFETs, opera no modo de onda quadrada com um período de 200μs. A tensão de limentação é de 500V e a carga é um circuito RLC série com $R = 1,2\Omega$, $L = 319\mu$H e $C = 3,18\mu$F.

   a) (1,0) Desenhe o inversor, nomeando todos os seus elementos (diodos, transístores, fonte de tensão e elementos da carga);

   b) (1,0) Desenhe as formas de onda da tensão e da corrente de saída (v_O e i_O), e das correntes e tensões em um diodo e em um transistor. Harmônicos de corrente maiores que a fundamental podem ser desprezados.

   c) (1,0) Calcule os valores médios das correntes dos diodos e dos transistores. Harmônicos de corrente maiores que a fundamental podem ser desprezados.

   c) (1,0) Calcule os valores eficazes das correntes dos diodos e dos transistores.