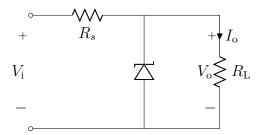


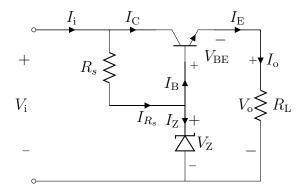
EAP60807 PROVA 1 31/03/2014

1. Considere o regulador paralelo simples mostrado na figura abaixo.



Dados do diodo zener: $V_Z = 18 \,\mathrm{V}$, $P_{Z_{\mathrm{max}}} = 1,62 \,\mathrm{W}$, $I_{Z_{\mathrm{min}}} = 5 \,\mathrm{mA}$.

- (a) (1,5) Determine um valor adequado para o resistor R_s , sabendo que a tensão de entrada V_i pode variar de 19,5 a 22,5 V e que a corrente de carga I_o pode variar de 0 a 20 mA. Obs.: escolha um valor da série E12 (10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82).
- (b) (1,0) Como você faria, em laboratório, para calcular a regulação de carga e a regulação de linha desse regulador? Considere uma tensão de entrada nominal de $21\,\mathrm{V}$ e uma corrente de carga nominal de $20\,\mathrm{mA}$.
- 2. (2,5) Considere o regulador série com BJT mostrado na figura abaixo. Dados: $V_{\rm i}=17.9\,{\rm V},$ $V_{\rm Z}=9.1\,{\rm V},$ $V_{\rm BE}=0.6\,{\rm V},$ $\beta=39,$ $R_s=220\,\Omega,$ $R_L=17\,\Omega.$ Determine:

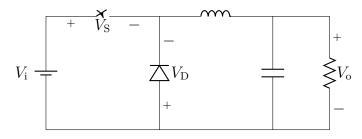


- (a) A tensão e a corrente na carga.
- (b) As correntes no emissor, base e coletor do transistor.
- (c) A corrente no resistor R_s .
- (d) A potência dissipada pelo diodo zener.
- (e) O rendimento do regulador.

- 3. (3,0) Verifique a necessidade de se utilizar dissipador em um transistor bipolar operando com os parâmetros indicados. Caso seja necessário dissipador, escolha o mais adequado da tabela abaixo. Dados: $T_{\rm a}=50\,^{\circ}{\rm C},\ T_{\rm j_{max}}=180\,^{\circ}{\rm C},\ R_{\theta {\rm ja}}({\rm sem~dissipador})=60\,^{\circ}{\rm C/W},\ R_{\theta {\rm jc}}=2\,^{\circ}{\rm C/W},\ R_{\theta {\rm cs}}=1\,^{\circ}{\rm C/W}.$
 - (a) $V_{\text{CE}} = 4 \text{ V e } I_{\text{C}} = 500 \text{ mA}.$
 - (b) $V_{\text{CE}} = 6.5 \,\text{V} \,\text{e} \,I_{\text{C}} = 400 \,\text{mA}.$

Modelo do dissipador	A	В	С	D	Е
Resistência térmica (°C/W)	60	45	33	22	12

- (c) Considere agora $V_{\rm CE} = 5$ V e $I_{\rm C} = 1$ A e suponha que o dissipador E é utilizado. Determine a temperatura de junção resultante.
- 4. (2,0) O conversor Buck abaixo opera com as seguintes especificações: frequência de chaveamento de $f=20\,\mathrm{kHz}$, tensão de entrada de $V_\mathrm{i}=200\,\mathrm{V}$ e tensão de saída de $V_\mathrm{o}=40\,\mathrm{V}$.



- (a) Esboce o gráfico das tensões no diodo (V_D) e na chave (V_S) em função do tempo, indicando cuidadosamente os valores dos intervalos de tempo (no eixo horizontal) e das amplitudes de tensão (no eixo vertical). Considere diodo e chave ideais.
- (b) Cite uma vantagem dos conversores CC-CC chaveados com relação aos reguladores de tensão lineares (como, por exemplo, o regulador parelelo simples e o regulador série com BJT).

FORMULÁRIO

$$V = RI$$

$$P = VI$$

$$\frac{V_{\text{imax}} - V_{\text{Z}}}{I_{\text{Zmax}} + I_{\text{omin}}} \le R_s \le \frac{V_{\text{imin}} - V_{\text{Z}}}{I_{\text{Zmin}} + I_{\text{omax}}}$$

$$REG = \frac{V_{\text{omax}} - V_{\text{omin}}}{V_{\text{omin}}} \cdot 100\%$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$I_{\text{C}} = \beta I_{\text{B}}$$

$$I_{\text{E}} = (\beta + 1)I_{\text{B}}$$

$$P \approx V_{\text{CE}}I_{\text{C}}$$

$$T = t_c + t_a$$

$$D = \frac{V_{\text{o}}}{V_{\text{i}}} \quad \text{(Buck)}$$

$$T_{\text{j}} = R_{\theta_{\text{ja}}}P + T_{\text{a}}$$

$$R_{\theta_{\text{ja}}}(\text{com dissipador}) = R_{\theta_{\text{jc}}} + R_{\theta_{\text{cs}}} + R_{\theta_{\text{sa}}}$$

$$D = 1 - \frac{V_{\text{i}}}{V_{\text{o}}} \quad \text{(Boost)}$$