

2004/2005

Folha Prática 9

Fontes de corrente e de tensão

1. Considere o seguinte circuito da figura 1:
 - a) Calcule V_0 .
 - b) Determine a resistência dinâmica da fonte considerando $r_z=15\Omega$ e $V_A=100V$.
2. Considere o circuito da figura 2 com $\beta=100$, a resistência incremental do díodo é $r_z=15\Omega$ e $\Delta V_z/\Delta t=-3mV/^\circ C$. Determine a resistência dinâmica da fonte, a sensibilidade de corrente com a temperatura e os valores limite de V_0 para que o circuito se comporte como fonte de corrente.
3. Considere o circuito da figura 3 em que $V_{BE}=0.7V$; $\beta=100$; $V_A=100V$; $V_{CC}=15V$
 - a) Determine R para que $I_C=1mA$.
 - b) Determine a variação de I_C para $\beta=200$
 - c) Repita a) para $I_C=50\mu A$
 - d) Calcule a resistência dinâmica da fonte nas condições da alínea a).
4. Considere o circuito da figura 4. ($\beta=100$; $V_A=100V$)
 - a) Determine a corrente I_0 e a resistência dinâmica da fonte.
 - b) Determine a tensão V_0 mínima que permite que o circuito funcione como fonte de corrente.

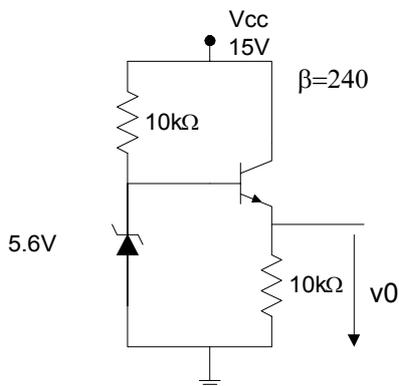


fig. 1

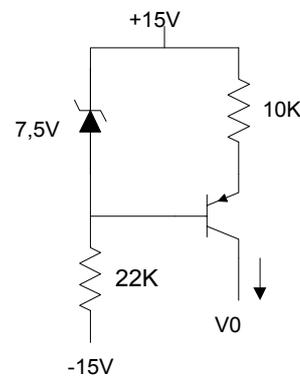


fig. 2

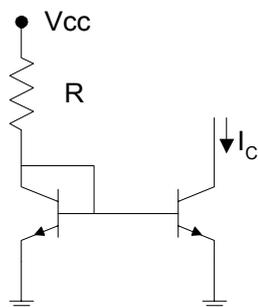


fig. 3

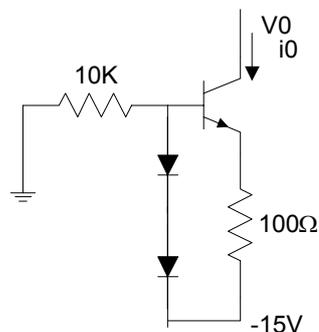


fig. 4

5. Considere a fonte de Widlar representada na figura 5 com $V_{CC}=15V$; $R_1=14\text{ k}\Omega$; $V_{BE2}=0,7V$; $\beta=100$; $I_{C1}=50\mu A$; $V_T=25mV$; $V_A=100V$
- Determine R_E
 - Determine a resistência incremental da fonte.
 $R_E=1,5K\Omega$; $R_0=7,8M\Omega$
6. Para o circuito da figura 6 calcule:
- Calcule I_{C2} e calcule o erro ao desprezar as correntes de base;
 - Determine o valor de R_2 para que $I_{C3}=10\mu A$.
 - Determine a resistência dinâmica das duas fontes de corrente.
 $I_{C2}=259,8\mu A$; $I_{C3}=265\mu A$; erro=1,961%; $R_2=8.2\text{ K}\Omega$; $R_{02}=377k\Omega$; $R_{03}=42M\Omega$
7. Considere o circuito da figura 7 com $\beta=150$;
- Considerando $V_A=\infty$, determine R_C para que $V_0=0$
 - Usando R_C calculado, determine V_0 quando $V_A=100V$ ($I_C = I_S e^{\frac{V_{BE}}{V_T}} \left(1 + \frac{V_{CE}}{V_A}\right)$)
 $R_C=7,68k\Omega$; $V_0=-1,896V$
8. Considere o circuito da figura 8 representado em que os transistores são iguais, com $k=200\mu A/V^2$ e $V_t=2V$.
- Determine o valor de R para que $I_0=10\mu A$ e a resistência dinâmica da fonte.
 - Especifique as características de uma carga activa PMOS com a Porta e Dreno ligadas para substituir R para gerar a mesma corrente?
9. O circuito da figura 9 mostra um par diferencial, no qual, Q3 e Q4 são usados para polarizar Q1 e Q2. Os transistores Q5, Q6, e Q7 formam um repetidor de corrente e Q6 e Q7 formam as cargas para Q1 e Q2. Todos os transistores *pnp* têm $\beta=50$ e os transistores *nnp* têm $\beta=150$. Determine R para que as relações de correntes sejam satisfeitas.
 $R=56k\Omega$;
10. Considere o circuito representado na figura 10, em que os transistores são iguais, com $V_A=50V$, $k=0.1mAV^{-2}$ e $V_t=1V$.
- Determine o valor de R para que $i_0=10\mu A$
 - Indique o valor limite de v_0 para que o circuito se comporte como fonte de corrente.
 - Determine o valor de i_0 se a resistência for substituída pela série de dois transistores iguais aos anteriores com porta e dreno ligados.
 $R=368k\Omega$; $V_0 < 4,68V$; $I_0=44,4\mu A$
11. Considere o circuito representado na figura 11, em que os transistores são iguais, com $V_A=50V$, $k=0.1\text{ mA V}^{-2}$ e $V_t=1V$.
- Calcule i_0 e a resistência dinâmica da fonte.
 - Determine os valores limites de V_0 para que o circuito se comporte como fonte de corrente.
 $I_0=44\mu A$, $R_0=172M\Omega$; $V_0 > 2.33V$

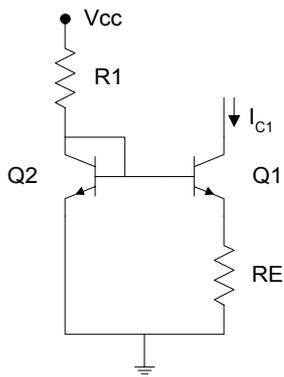


fig. 5

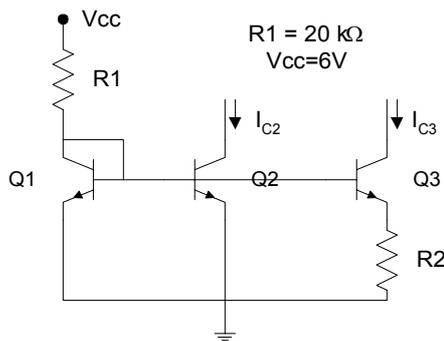


fig. 6

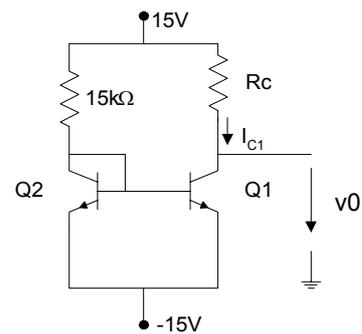


fig. 7

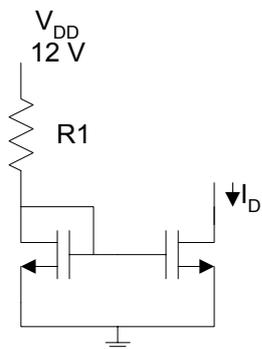


fig. 8

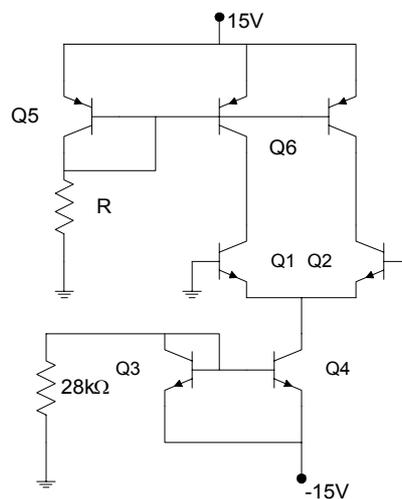


fig. 9

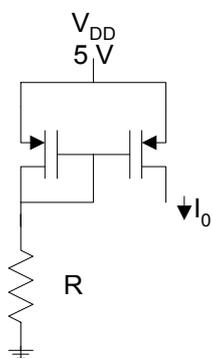


fig. 10

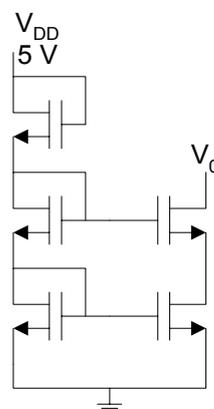


fig. 11