

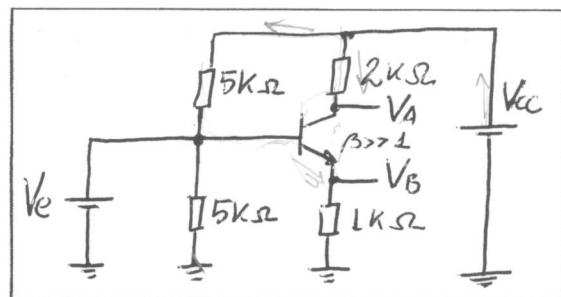
Prova 2 – PMR 2380 – Eletrônica para Mecatrônica

Prof. Fabio Cozman

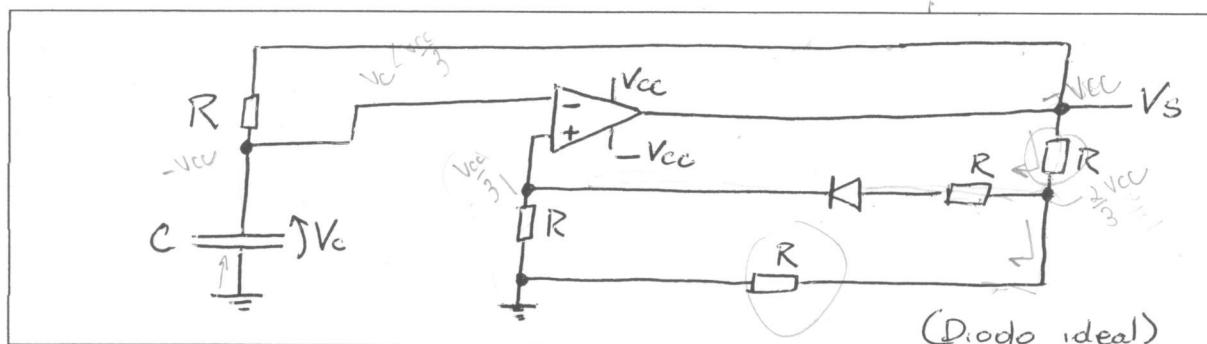
Nome: _____

2º semestre 2008

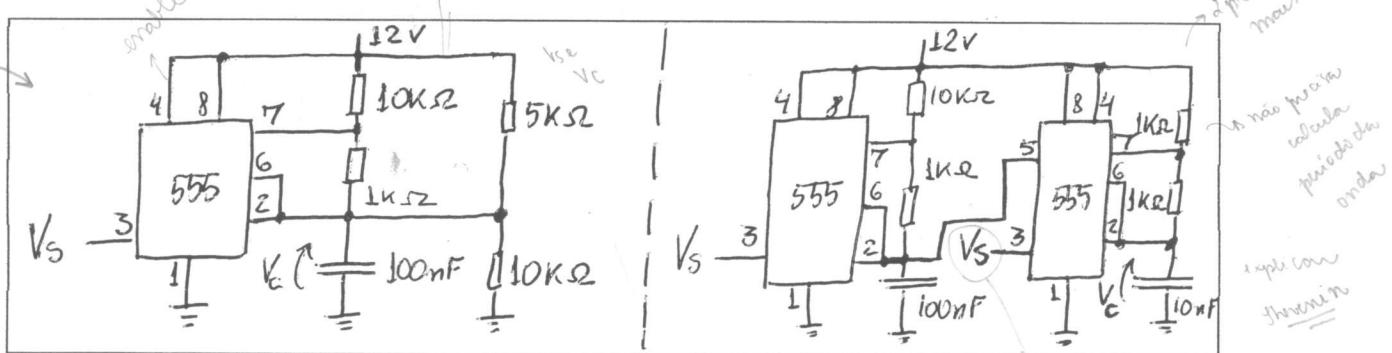
- 1) Considere o circuito ao lado, onde o transistor é ideal ($V_{BE} = 0$ em condução e $V_{CE} = 0$ em saturação), e calcule para $V_{CC} = 10V$.
 - a) Para $V_e = 0V$, as tensões V_A e V_B . [1.0]
 - b) Para $V_e = 3V$, as tensões V_A e V_B . [0.5]
 - c) Os valores de tensão V_e que levam o transistor à saturação. [1.0]



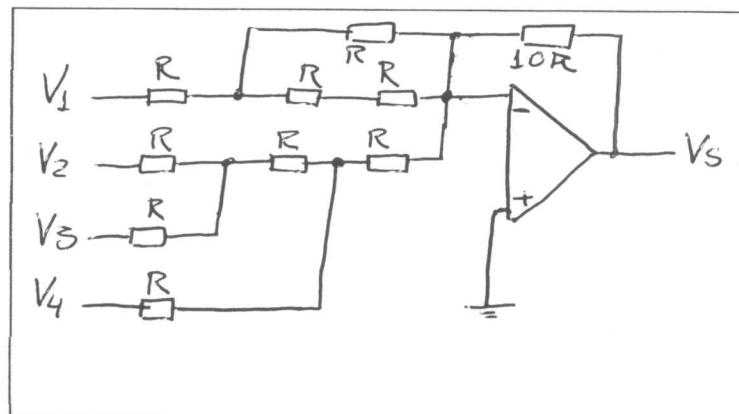
- 2) Considere o circuito abaixo, assumindo $V_{CC} = 10V$, $R = 1K\Omega$, $C = 100 nF$. Obtenha as formas de onda de V_C e V_S [1.0] e o período de oscilação [1.5].



- 3) Considere o circuito abaixo, e obtenha as formas de onda de V_C e V_S . (2.5) - Desenho W



- 4) No circuito ao lado, obtenha a relação entre as entradas V_1 , V_2 , V_3 e V_4 e a saída V_s em função de R (o circuito é linear e assuma que não ocorre saturação). [2.5]



1) a) $V_E = 0 \Rightarrow$ transistores cortados $\Rightarrow I_E = I_C = 0 \Rightarrow V_A = V_{CE} \Rightarrow V_B = 0V$.

b) $V_E = 3V \Rightarrow V_B = 3V \Rightarrow I_E = 3mA \Rightarrow I_C = I_E = 3mA \Rightarrow V_A = V_{CE} - 2V_B = 4V$.

c) Para $V_{CE} \leq 0$, $I_C = I_E + 10/(2k+1k) \geq 4V/3mA \Rightarrow V_B \geq 10/3V \Rightarrow V_E \geq 10/3V$.

2) O capacitor se carrega quando $V_S = V_{CE}$; nesse caso o diodo conduce e $V_C = V_S = \frac{V_{CE}}{R+2k+R} \cdot 2k + R = \frac{V_{CE}}{2} \left(\frac{2}{1+2k} \right) = \frac{V_{CE}}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{V_{CE}}{3} = 2V$.

O capacitor se descarrega quando $V_S = -V_{CE}$; nesse caso o diodo corta e o capacitor descarrega ate $V_C = V_S = 0V$.

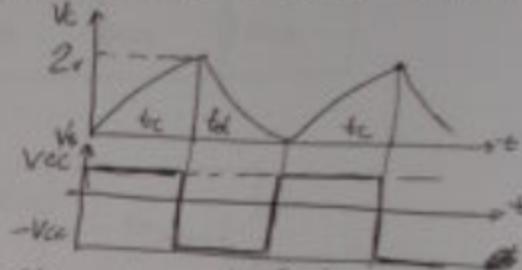
No carregamento: $V_C(t) = 10(1 - e^{-t/\tau_{RC}})$.

$$\Rightarrow 2 = 10(1 - e^{-t_{RC}/\tau_{RC}}) \Rightarrow t_{RC} = 100\mu\ln(5/4).$$

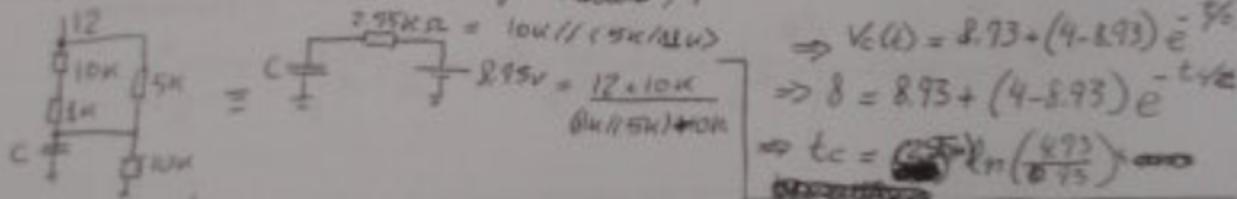
No descarregamento: $V_C(t) = 12e^{t/\tau_{RC}} - 10$.

$$\Rightarrow 0 = 12e^{t/\tau_{RC}} - 10 \Rightarrow t_{RD} = 100\mu\ln(5/4).$$

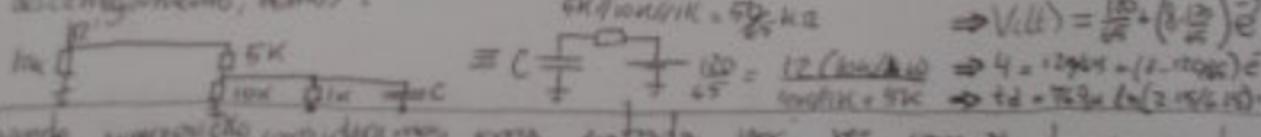
O período é $T = t_{RC} + t_{RD} = 100\mu\ln(5/4)(\ln(5/4) + \ln(4/5)) = 300\mu\ln(3/2)$.



3) O circuito é um oscilador que muda de estado quando V_C atinge V_{SS} (4V) e $2V_{SS}/3$ (8V). No carregamento, a tensão varia de 4V a 8V passando o capacitor atingindo 8V. Se não houvesse mudanças de estado, com constante de tempo $\tau_{RC} = 255\mu s$, nois:



No descarregamento, temos:



4) Usando superposição, consideramos cada entrada por vez para os demais em zero.

$$V_1: V_1 \xrightarrow{\text{inversor}} V_1 \xrightarrow{10k\Omega} V_2 \xrightarrow{\text{inversor}} V_2 \xrightarrow{10k\Omega} V_3 \Rightarrow V_3 = -V_1 \frac{10k}{6k+10k} = -6V_1$$

$$V_2: V_2 \xrightarrow{\text{inversor}} V_2 \xrightarrow{10k\Omega} V_3 \xrightarrow{10k\Omega} V_4 \xrightarrow{10k\Omega} V_5 \xrightarrow{10k\Omega} V_6 \Rightarrow V_6 = -V_2 \frac{10k}{10k+10k} = -(5V_2)V_6$$

$$V_3: sinaligando identifica a V_2; portanto V_3 = -(5V_2)V_3$$

$$V_4: V_4 \xrightarrow{\text{inversor}} V_4 \xrightarrow{10k\Omega} V_5 \xrightarrow{10k\Omega} V_6 \xrightarrow{10k\Omega} V_7 \xrightarrow{10k\Omega} V_8 \Rightarrow V_8 = \frac{V_4(5V_2)}{10k+10k+10k} \cdot \frac{5}{10k+10k} \cdot 10k = 5V_4$$

$$\Rightarrow \text{Total: } V_8 = -6V_1 - 5V_2 V_3 - 5V_2 V_4 - 5V_4 V_6.$$