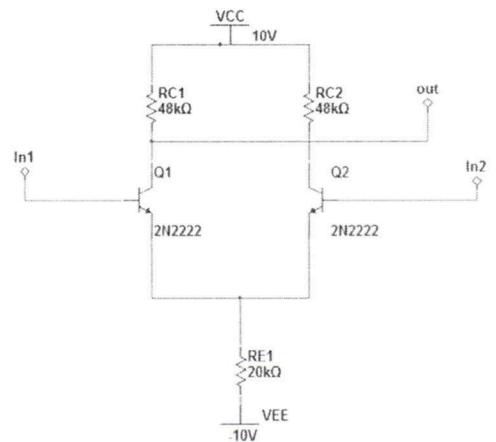
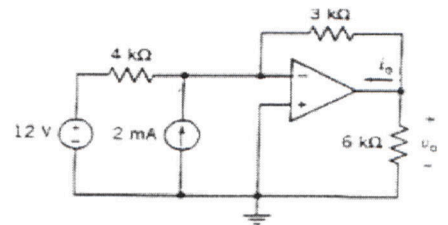


P2 Eletronica Analógica Aplicada, 2014.2, Prof. Marcelo Perotoni

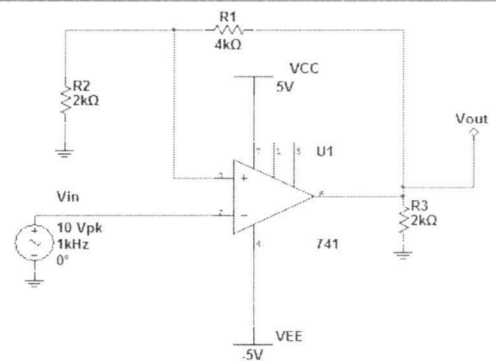
1. O circuito representa um amplificador diferencial, considere a tensão VBE dos transistores como 0.6 V. (a) Calcule a corrente circulante no resistor de 20 K, desconsiderando a corrente de base e com ambas bases aterradas. (b) Se em in1 houver um sinal AC e in2 aterrado, o sinal será apareceria em out em fase ou invertido? Por que? (c) O ganho em modo comum pode ser descrito como $A_c = R_c/2R_E$, o ganho em modo diferencial $A_d = h_{fe} * R_c / [2(h_{ie} + r_E * h_{fe})]$, o que pode ser sugerido para aumentar o CMRR (usualmente empregado na prática)? (d) Com $i_{n2} = 2$ V e $i_{n1} =$ zero, qual será a corrente no coletor de Q1 e Q2? Tome suposições realistas (dica: limites de operação do BJT). (e) No modo comum quanto valem as correntes de coletor em Q1 e Q2?



2. Calcule para o opamp a corrente i_o e a tensão v_o sobre o resistor de carga.
Dica: use as regras da Realimentação usada e leis KCL e KVL, apenas.

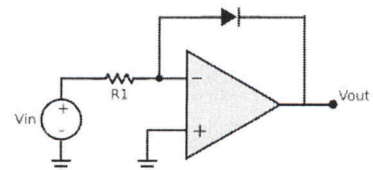


3. Para o circuito com realimentação positiva ao lado (a) mostre a curva $V_{out} \times V_{in}$. (b) Mostre o gráfico que seria observado no osciloscópio (no tempo sinais V_{in} e V_{out}) considerando uma onda senoidal oscilando entre +10 e -10 em V_{in} . (c) Qual seria a aplicação típica desse tipo de circuito?



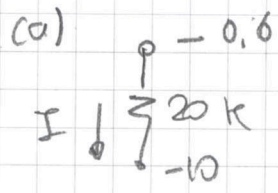
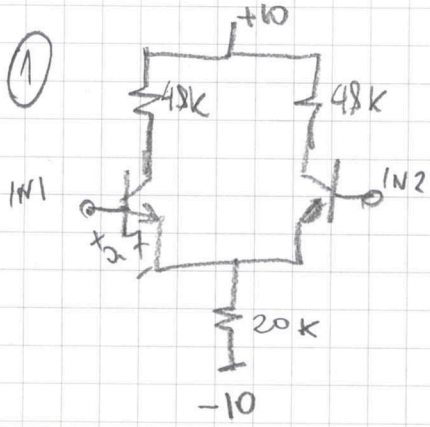
4. (a) Projete um circuito funcional que a partir do sinal da rede elétrica (127 V, 60 Hz) como input gere uma onda quadrada, com amplitude entre 0 e 5V. (b) A partir do circuito anterior implemente (não necessita dos valores dos componentes) um segundo bloco que a cada transição (0→5 e 5→0) gere um pulso de controle. DICA – opamps. Desenhe as formas de onda após cada estágio.

5. A corrente num diodo pode ser aproximada como $I = I_s \cdot e^{V_D / V_T}$, onde I_s é a corrente de saturação, constante; $V_T = 26$ mV e V_D é a tensão sobre os terminais do diodo, quando ON. (a) Calcule a tensão de saída do circuito ao lado. (b) Cite uma aplicação real para o circuito. (c) Cite como a partir do circuito ao lado é possível obter produto analógico de dois sinais.



Changing the Standards for 3D EM Simulation

P2 APLICADA 14.2



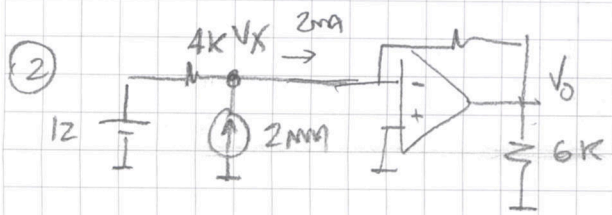
$$I_{DC} = \frac{-0.6 + 20}{20k} = 0.47mA$$

(b) OUT é INVERSOR EMISSOR COMUM

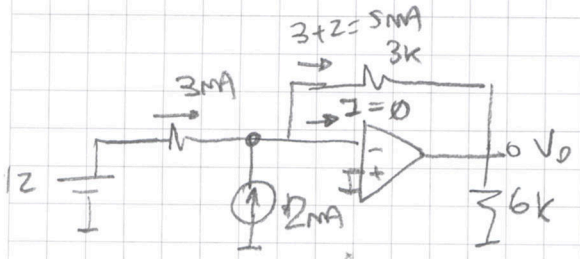
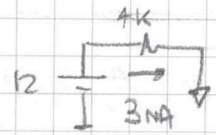
(c) FONTE CORRENTE NO LUGAR RE (RE ACTO equivalente)

(d) IN1 → zero
IN2 → 2V saturado logo $I_{C2} = I_{DC} = 0.47mA$
 $I_{C1} = zero$

(e) modo COMUM $I_{Q1} = I_{Q2} = \frac{I_{DC}}{2} = \frac{0.47}{2} \approx 0.235mA$



R.N. logo há Terra virtual
 $V(V-) = V(V+) = GND$

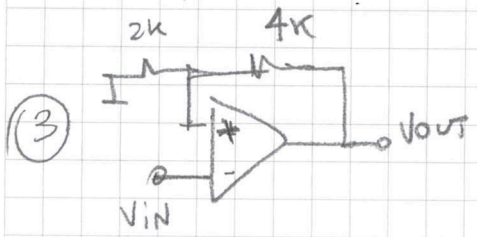


$V_o = -5mA \times 3k = -15V$

$V_o = -15$

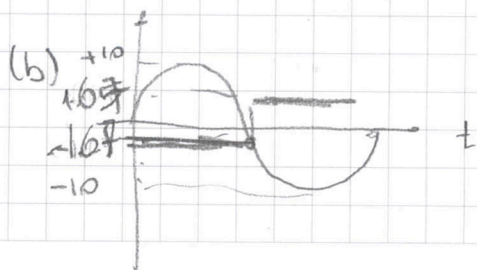
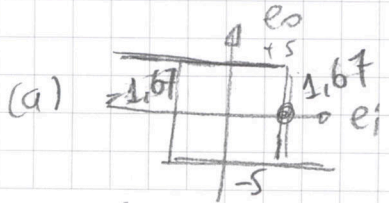
$I_o = 5 + \frac{5}{2} = 7.5mA$

$\frac{15mA}{6} = 2.5mA$



$V_{IN} = -80 \rightarrow V_{OUT} = +5 \rightarrow V_+ = 5(\frac{2}{6}) = 1.67V$

$V_{IN} = +80 \rightarrow V_{OUT} = -5 \rightarrow V_+ = -1.67V$

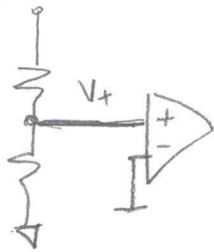


(c) Limpeza maior
em
SINAIS
digitais
(histerese)

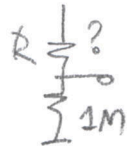


(a) 127 VAE

(4)

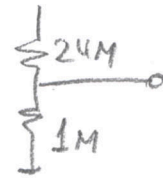


Não posso colocar 127 no opamp.
 chuto $V_+ = 5V$ $\hat{=}$ tensão

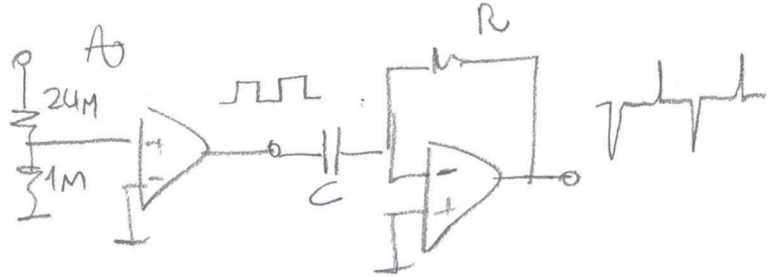


$$5 = \frac{1}{1+R} 127$$

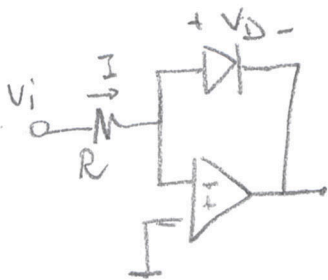
$$\frac{127}{5} = 1+R \rightarrow R \approx 24M\Omega$$



(b) pulso na transição DIFERENCIADOR!



(5)



(a) $I \approx I_S e^{V/V_T}$ P.N. $I = V_i/R$

$$\frac{V_i}{R} = I_S e^{V_0/V_T} \Rightarrow \frac{V_i}{R I_S} = e^{V_0/V_T}$$

$$\frac{V_0}{V_T} = \ln\left(\frac{V_i}{R I_S}\right) \rightarrow V_0 = V_T \ln\left(\frac{V_i}{R I_S}\right)$$

MAS $V_0 = -V_D$

logo $V_0 = -V_T \ln\left(\frac{V_i}{R I_S}\right)$



aumento faixa dinâmica
 # áudio (audição a log)
 # processamento analógico

FAÇO produtos analógicos

