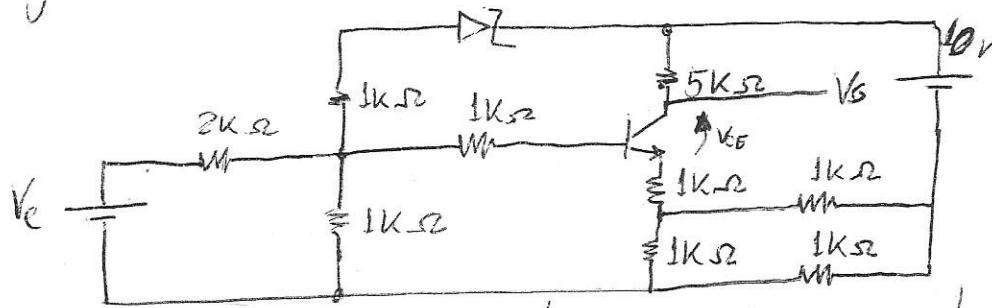


Nome:

- ① Considere o circuito abaixo, com Zener e transistor ideais, tensão de Zener $V_Z = 7V$ e β muito alto (ignore corrente de base).

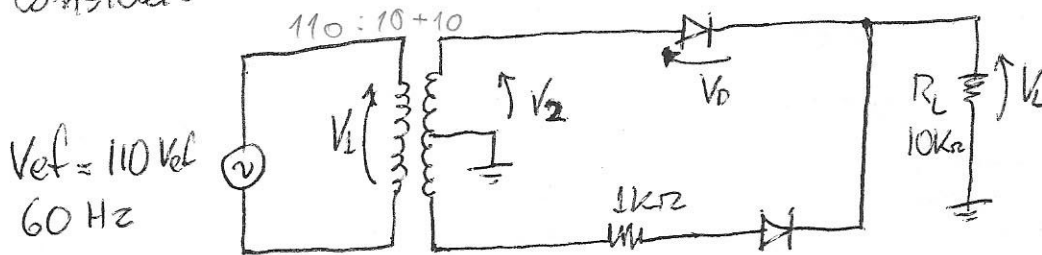


② Para $V_E = 10V$, determine V_{CE} e V_O [1.5]

③ Para $V_E = 6V$, $V_Z = 3V$ determine V_O [1.5]

- ④ Se o Zener for retirado do circuito, qual é o conjunto de valores de V_E que leva o transistor à saturação [1.5]

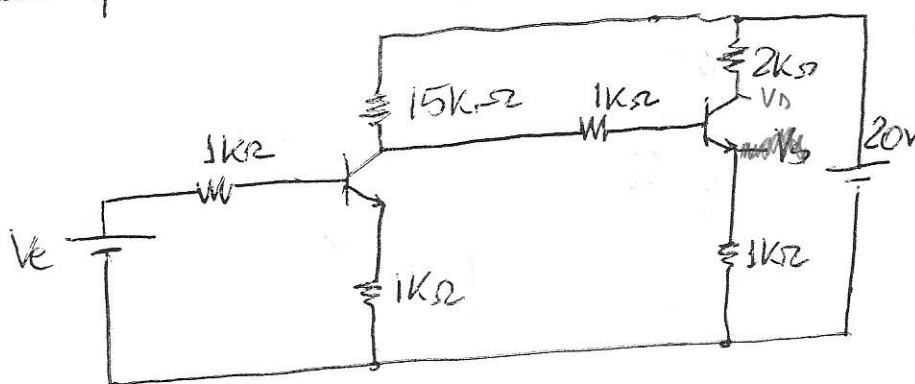
- ⑤ Considere o circuito abaixo, com diodos ideais. Obtenha



formas de onda para V_1, V_2, V_L, V_O [1.5]
Se um capacitor

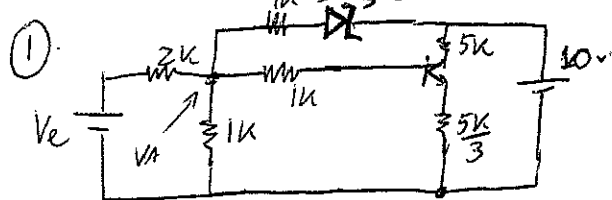
de $200\mu F$ for colocado em paralelo com R_L , qual a forma de onda para V_2, V_L (assumindo aproximação linear)?

- ⑥ No circuito abaixo, obtenha o Ganho AC e indique para quais valores de V_E ocorre saturação de pelo



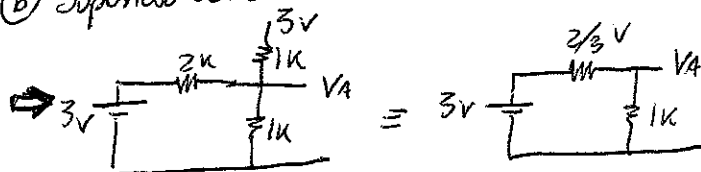
menos um transistor. Considere transistores ideais com β muito alto (ignore correntes de base).

Prof. Fabio Corzmann



② Supondo Zener cortado:
 $V_A = 10/3 \Rightarrow V_D = 10 - 10/3 < 7 \Rightarrow$ Zener cortado
 $\Rightarrow V_S = 10 - 5k \left(\frac{V_e/3}{5k/3} \right) = 10 - 10 = 0$
 $\Rightarrow$ Transistor saturado $\Rightarrow V_{CE} = 0V$
 $\Rightarrow V_S = 10/3 V$

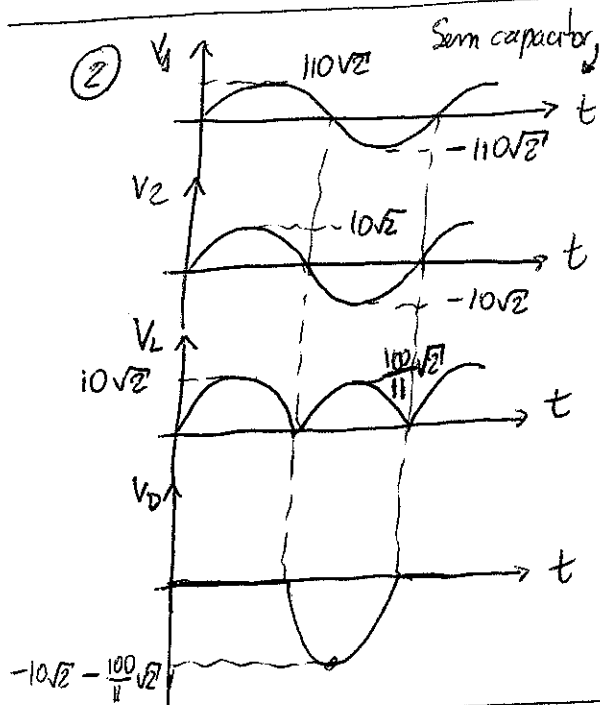
③ Supondo Zener cortado: $V_A = 1V \Rightarrow V_D = 9 > 7 \Rightarrow$ Zener regulando.



$$\Rightarrow V_A = \frac{9}{5} V \Rightarrow V_S = 10 - 5k \left(\frac{9/5}{5k/3} \right) = 2\frac{2}{5} V$$

Como $\frac{9}{5} + 2\frac{2}{5} < 10V$, transistor não saturado.

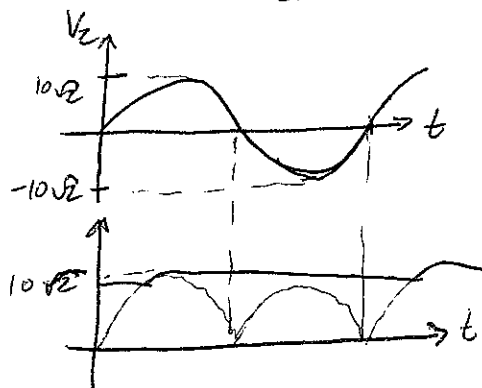
④ Temos que ter $\frac{V_e}{3} + \frac{5k(V_e/3)}{5k/3} \geq 10$ para saturar; portanto:
 $\frac{V_e}{3} + V_e \geq 10 \Rightarrow \frac{4V_e}{3} \geq 10 \Rightarrow V_e \geq 7.5V$



Com capacitor: $\frac{C \Delta V}{\Delta T} = \frac{V_D - \Delta V/2}{R_L}$

$$\Rightarrow 200\mu \frac{\Delta V}{1/60} = \frac{20\sqrt{2} - \Delta V}{10k}$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{20\sqrt{2} - \Delta V}{2 \times 60} \Rightarrow \Delta V = \frac{20\sqrt{2}}{121} < \frac{10}{11} \sqrt{2}$$

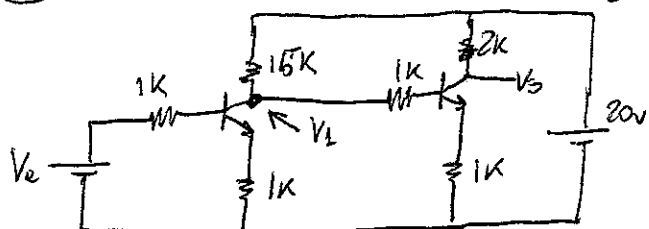


③ Temos $V_S = V_{CC} - 2k \frac{V_L}{1k} = V_{CC} - 2V_L$

$$\Rightarrow V_S = V_{CC} - \frac{15V_e}{1k} = V_{CC} - 15V_e$$

$$\Rightarrow V_S = V_{CC} - 2(V_{CC} - 15V_e) = 30V_e - V_{CC}$$

$$\Rightarrow G_{AC} = 30$$



Para saturação: $6V_e \geq 20 \Rightarrow V_e \geq 20/6$ satura 1º transistor
 $3V_L \geq 20 \Rightarrow V_L \geq 20/3$ satura 2º transistor $\Rightarrow V_L = 20 - 19V_e > 20/3$
 $\Rightarrow V_e \leq 10/45 V$
 $\Rightarrow V_e \in [8/9, 5/4]$ garante não saturação