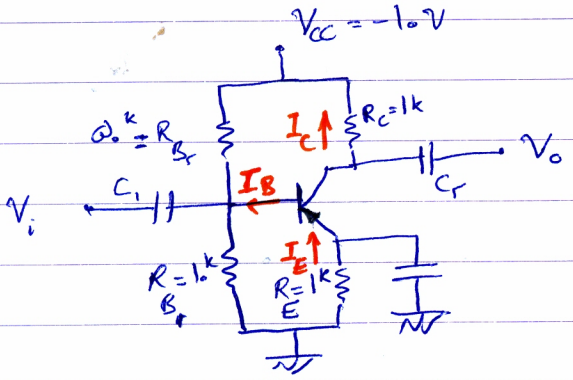
به نام خدا

الکترونیک ۱ - استاد جعفرنیا - جلسه هفتم

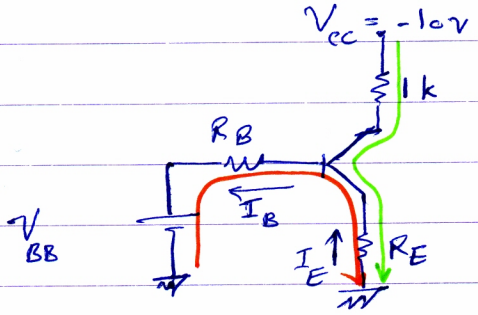
مثال: Q را بیابید.



$\beta = 80$

① از R_B برابر $R_E \times \beta = 80$ بیشتر است.

$\Rightarrow$ مدار تقسیم ولتاژ



② $V_{BB} = \frac{10}{10+50} \times (-10) = -1.9V$ $\quad R_B = \frac{50 \times 10}{50+10} = 8.33k\Omega$

③ KVL: $1.9V - R_B I_B - 0.7V - R_E I_E = 0$ $\quad I_E = (\beta+1) I_B$

$I_B = \frac{-1.9V + 0.7V}{-(R_B + 81 R_E)} = 0.01mA$

④ $I_C = \beta I_B = \boxed{0.8mA}$

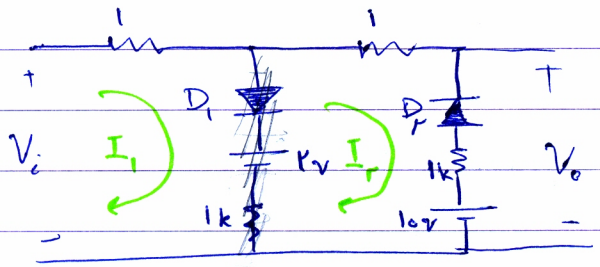
$I_E = (\beta+1) I_B = 0.81mA$

⑤ KVL: $10 - 1 \times 0.8 + V_{CE} - 1 \times 0.81 = 0$

$V_{CE} = -10 + 0.8 + 0.81 \Rightarrow \boxed{V_{CE} = -8.49V}$

ترانزیستور در ناحیه فعال است.

مثال: مشخصه ورودی و خروجی را رسم کنید.



فرض می‌کنیم هر دو دیود ON است.

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} ۲ & -۱ \\ -۱ & ۴ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_۱ \\ I_۲ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_i - ۲ \\ ۲ - ۱۰ \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow I_۱ = \frac{\begin{vmatrix} V_i - ۲ & -۱ \\ -۸ & ۴ \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} ۲ & -۱ \\ -۱ & ۴ \end{vmatrix}} = \frac{۴}{۵} V_i - \frac{۱۲}{۵}$$

$$I_۲ = \frac{\begin{vmatrix} ۲ & V_i - ۲ \\ -۱ & -۸ \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} ۲ & -۱ \\ -۱ & ۴ \end{vmatrix}} = \frac{۱}{۵} V_i - \frac{۱۸}{۵}$$

شرط ON بودن $D_۱$:

$$I_۱ - I_۲ = \frac{۴}{۵} V_i - \frac{۱۲}{۵} - \frac{۱}{۵} V_i + \frac{۱۸}{۵} > ۰$$

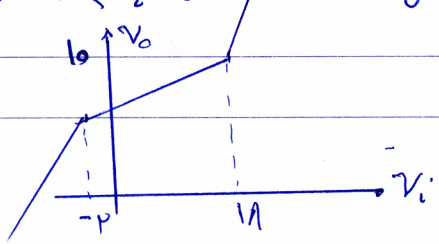
$$\Rightarrow \frac{۳}{۵} V_i + \frac{۶}{۵} > ۰ \Rightarrow V_i > -۲$$

شرط ON بودن $D_۲$:

$$-I_۲ = -\frac{۱}{۵} V_i + \frac{۱۸}{۵} > ۰ \Rightarrow V_i < ۱۸$$

$\Leftarrow$ + بنابراین شرط هر دو دیود ON است.

$$-۲ < V_i < ۱۸$$ ، داریم $V_o = \left(\frac{۱}{۵} V_i - \frac{۱۸}{۵}\right) \times ۱ + ۱۰ = \frac{۱}{۵} V_i + \frac{۳۲}{۵}$



s.a.m

ولتاژ ورودی که بین ۲ مقاومت تقسیم می‌شود.

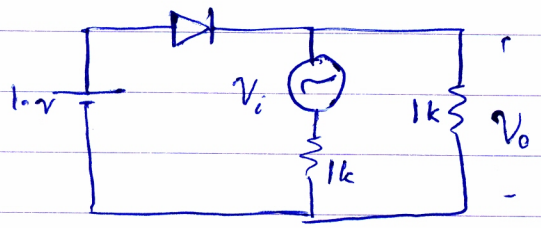
$V_i < -2$ ، $\begin{cases} D_1 = off \\ D_2 = ON \end{cases}$ $\quad V_o = \frac{1}{2}(V_i - 10) + 10 = \frac{1}{2}V_i + \frac{20}{3}$

افت روی R_2

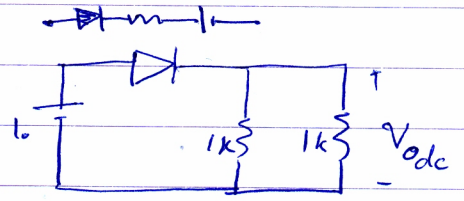
$V_i > 18$ ، $\begin{cases} D_1 = ON \\ D_2 = off \end{cases}$ $\quad V_o = \frac{1}{2}(V_i - 2) + 2 = \frac{1}{2}V_i + 1$

* در صورتی که بین شروط D_1 و D_2 اشتراکی وجود نداشت، حالت ON بودن هر دو دیود را در نظر گرفته و در محاسبات جای گذاری می‌کنیم. در نمودار در حالت هر دو ON، نمودار را در حالت هر دو off رسم می‌کنیم.

مثال: V_o را به روش تحلیل سگمنتال بدست آورید.



حل DC:



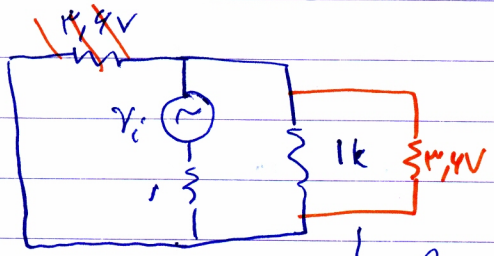
$\begin{cases} V_i = 1\sin(100t) \\ R_F = 100\ \Omega \\ V_\gamma = 0.7\ V \\ r_B = 2\ \Omega \end{cases}$

$I_D = \frac{10 - V_o}{0.5 \times 100 + 0.1 \times 100} = \frac{9.3}{0.6 \times 100} = 10.5\ mA$

$\Rightarrow V_{odc} = 9.3 \times \frac{500}{500 + 100} = \frac{5}{6} \times 9.3 = \boxed{7.75\ V}$

$V_{odc} = 100 \times 0.7V$

حل AC: $r_d = r_{ac} = \frac{26}{I_D} + r_B = \frac{26}{10.5} + 2 = 4.76\ \Omega$ ← جای D، مقاومت می‌گذاریم



$R_{eq} \simeq 4.7\ V$

$\Rightarrow V_{o\,ac} = \frac{4.7V}{1000 + 4.7V} \times V_i$

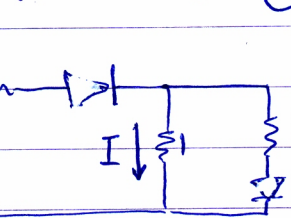
$= 0.0047 \times \sin(100t)\ mV$

$\Rightarrow V_o = V_{odc} + V_{oac} = 7.75 + 4.7 \times 10^{-6} \sin(100t)$

s.a.m

مثال: یک مدار ۳ برابر کننده ولتاژ را رسم کرده و طرز کار آن را توضیح دهید.

مثال: مدار زیر یک مدار چیست است طرز کار آن را توضیح دهید.



مثال: در مدار زیر I را به دست آورید:

$$\begin{cases} R_F = 100\ \Omega \\ V_\gamma = 0.7\ V \end{cases}$$