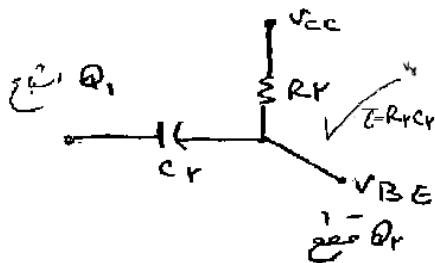
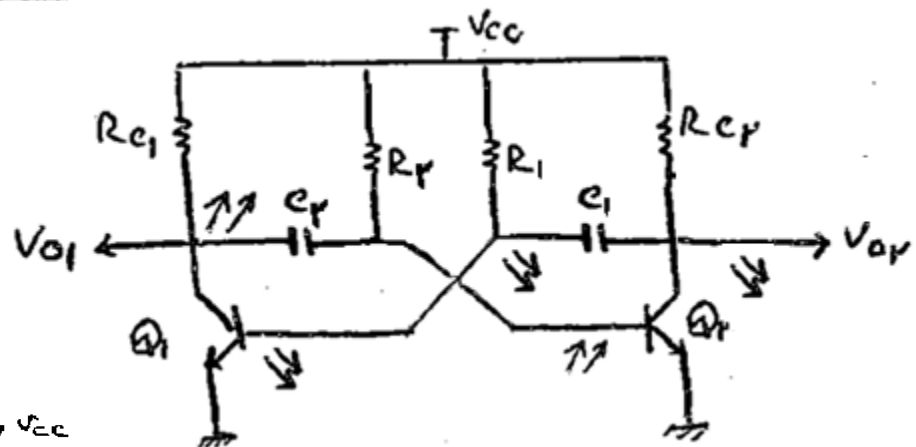
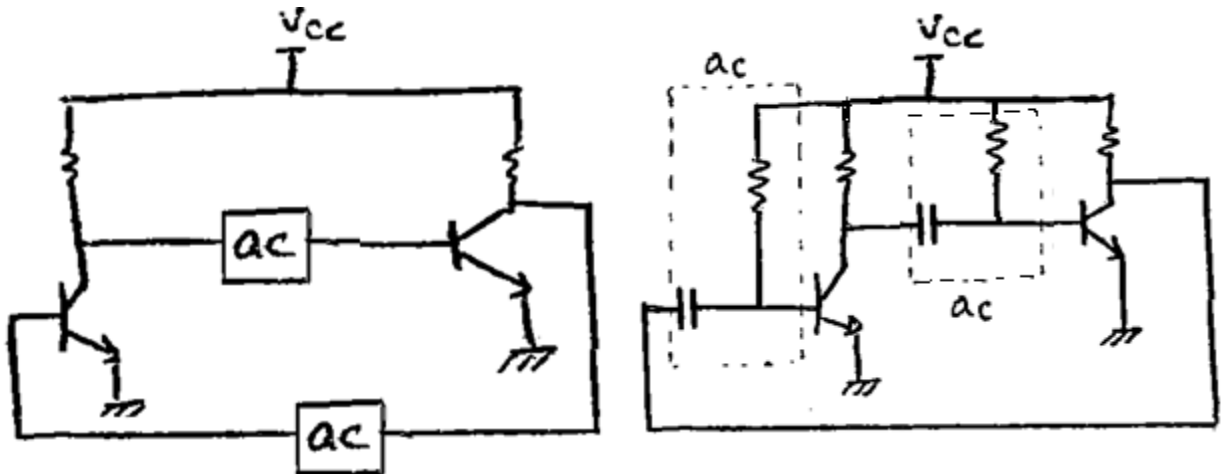


➤ مولتی ویراتور آ استابل با اتصال کلکتور :

آ استابل مولتی ویراتوری است که حالت پایدار ندارد . کوپلاژهای ac دائماً بیس ترانزیستورها را تغییر می دهند و مرتباً باعث انتقال از یک حالت ناپایدار به حالت ناپایدار دیگر می شوند .

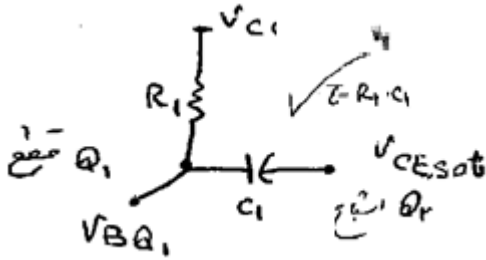


با فرض حالت ناپایدار ۱: اشباع: Q_1 و قطع: Q_2

Q_2 تمایل به وصل پیدا می کند $\Rightarrow V_{B2} = V_T \Rightarrow C_2$ شارژ با ثابت زمانی $R_2 C_2$ می شود

تمایل به قطع پیدا می کند $Q_1 \Rightarrow V_{B1}$ کاهش می یابد $\Rightarrow V_{02}$ کاهش می یابد

فیدبک مثبت باعث تغییر حالت می گردد $\Rightarrow Q_2$ متمایل به وصل بیشتر می شود $\Rightarrow V_{01}$ افزایش می یابد



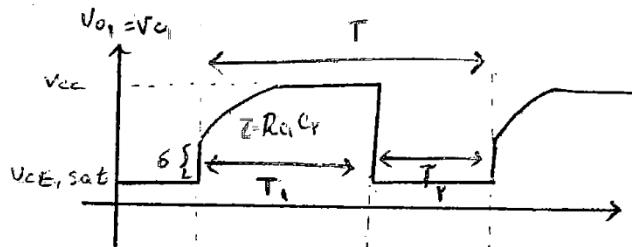
حالت ناپایدار ۲: قطع: Q_1 و اشباع: Q_2

Q_1 تمایل به وصل پیدا می کند $\Rightarrow V_{B1} = V_Y \Rightarrow C_1$ شارژ با ثابت زمانی $R_1 C_1$ می شود

تمایل به قطع پیدا می کند $Q_2 \Rightarrow V_{B2}$ کاهش می یابد $\Rightarrow V_{01}$ کاهش می یابد

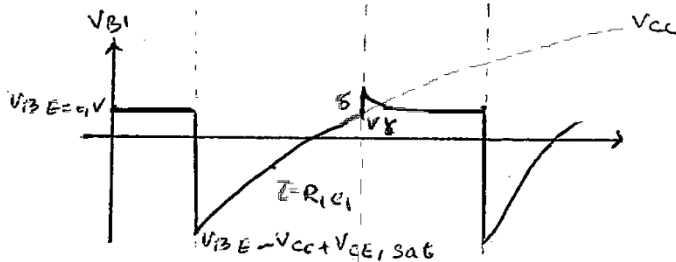
فیدبک مثبت باعث تغییر حالت می گردد $\Rightarrow Q_1$ متمایل به وصل بیشتری شود $\Rightarrow V_{02}$ افزایش می یابد

رسم شکل های نقاط مهم:



بطریق مشابه مونو استابل با نوشتن معادلات V_{B1}

و V_{B2} :



$$T_1 \cong R_1 C_1 \ln 2 = 0.693 R_1 C_1$$

$$T_2 \cong R_2 C_2 \ln 2 = 0.693 R_2 C_2$$

$$T = T_1 + T_2 = 0.693(R_1 C_1 + R_2 C_2)$$

اگر تقارن وجود داشته باشد پریود موج مربعی متقارن

از رابطه ی زیر بدست می آید:

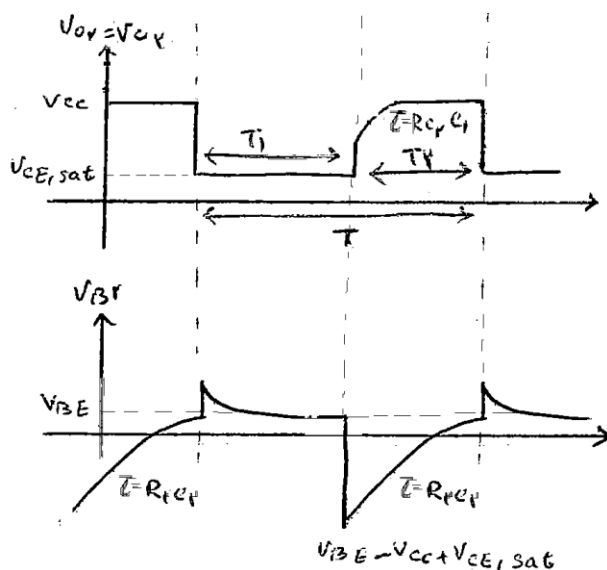
$$R_1 = R_2 = R, C_1 = C_2 = C \Rightarrow$$

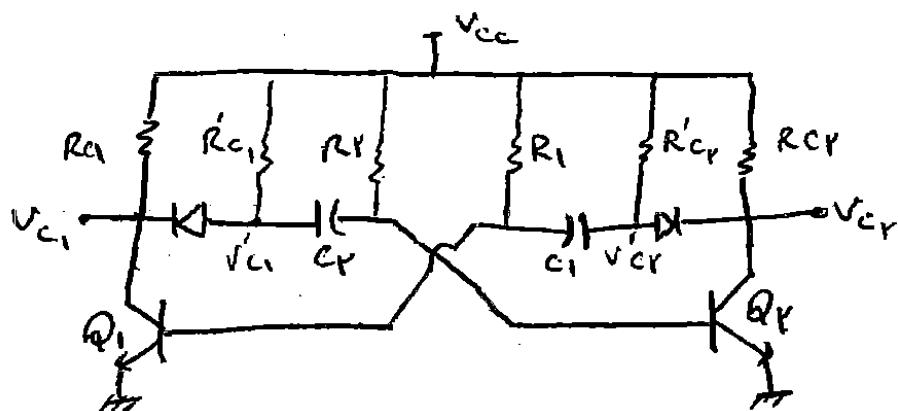
$$T = 2RC \ln 2 = 1.386 RC$$

ملاحظه می شود که شکل موج خروجی V_{01} و V_{02}

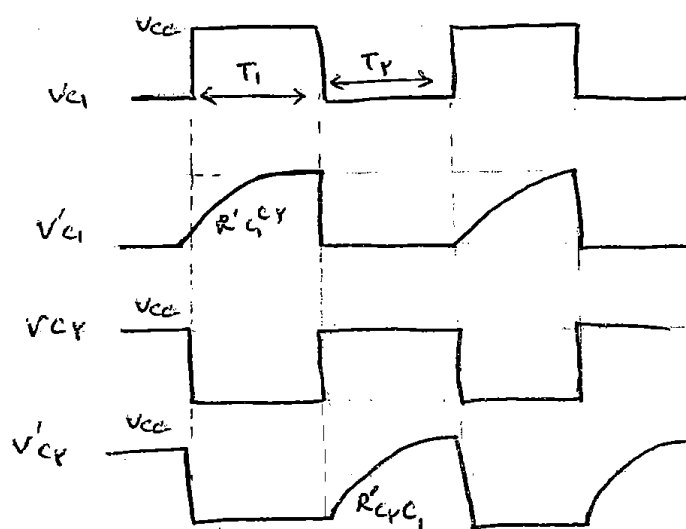
مربعی کامل نیست و اعوجاج دارد.

برای رفع این اشکال از شکل زیر استفاده می کنیم.



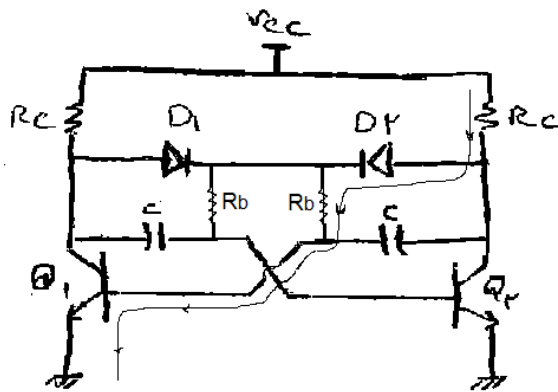


شرط آنکه خروجی های V_{C1} و V_{C2} مربعی کامل باشند اینست که: $5R'_C2 \cdot C1 \leq T2$, $5R'_C1 \cdot C2 \leq T1$



در مدار شکل قبل دیدیم که شکل موج های خروجی V_{C1} و V_{C2} مربعی کامل نیستند و دارای زمان گذار می باشند که مطلوب نیست. برای رفع این اشکال می توان از مدار شکل فوق استفاده نمود. وجود دیودها باعث می شود که ولتاژهای خروجی از خازن های $C1$, $C2$ ایزوله گردند و به راحتی بتوانند به V_{CC} پرش کنند. زیرا در این لحظات دیودها قطع می باشند ولی V_{C1}' و V_{C2}' با ثابت زمانی های نشان داده شده شارژ می گردند، که برای اینکه اشکالی پیش نیاید باید در 5τ به مقدار نهایی خود در $T1$ و $T2$ برسند. در مدار آ- استابل نیز مانند مونو استابل ممکن است در موقع پرش منفی اعمالی به بیس های ترانزیستورها پیوند بیس امیتر آنها وارد ناحیه شکست شود و $T1$ و $T2$ کاهش یابد. می توانیم با قرار دیودهایی در امیترهای دو ترانزیستور مانع کاهش $T1$ و $T2$ گردیم.

❖ در آ استابل یک حالت پایدار ناخواسته نیز وجود دارد، که در آن نوسانی رخ نمی دهد و آن حالتی است که مدار کاملاً متقارن باشد. چنانچه در این لحظه منبع تغذیه را روشن کنیم ممکن است هر دو ترانزیستور به اشباع رود. ولی معمولاً چون ترانزیستورها کاملاً یکسان نیستند این حالت خیلی دیر به وجود می آید. که برای رفع این اشکال می توان تقارن مدار را بر هم زد. مثلاً یک دیود در بیس Q_1 قرار دارد. ولی باز هم برای مطمئن تر شدن می توان ولتاژ بیس Q_2 را به جای آنکه از V_{CC} بگیریم از کلکتور Q_1 بکیمک دیود D_1 بگیریم.

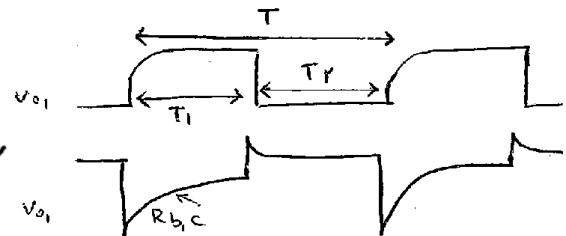
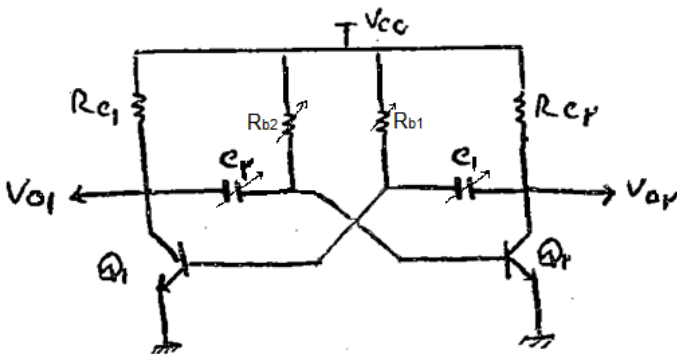


Q_1 : اشباع و Q_2 : قطع $\Rightarrow D_1$: OFF و D_2 : ON

مسیر شارژ شدن C_1 از طریق D_2 صورت می گیرد.

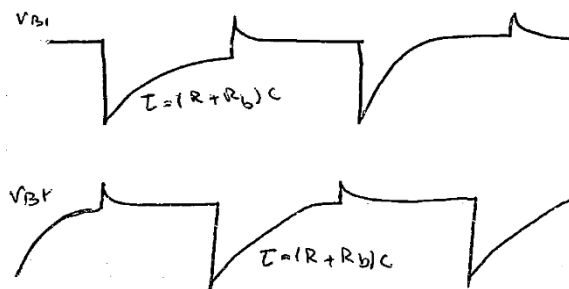
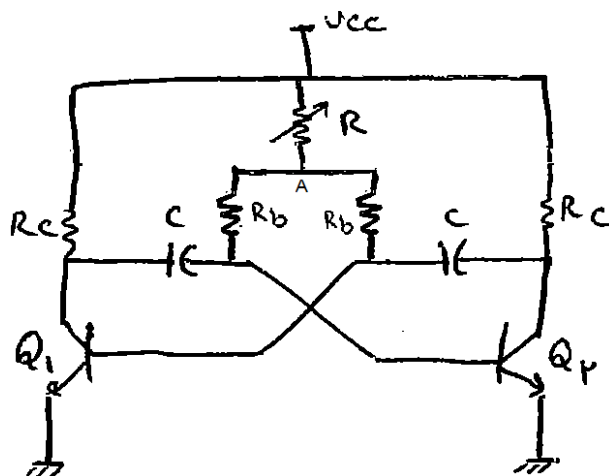
➤ تغییر فرکانس A-stable:

ساده ترین راه تبدیل فرکانس یا تفسیر خازن ها یا مقاومت هاست.

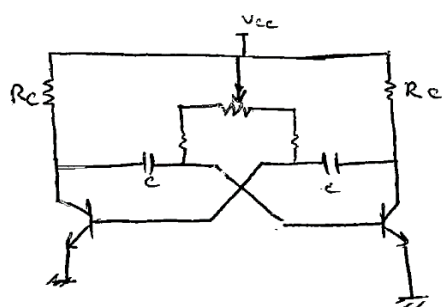
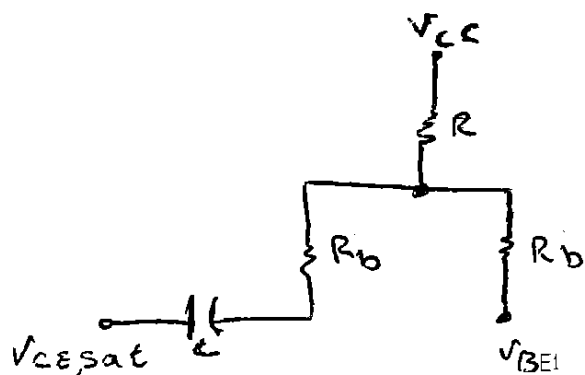


با تغییر پتانسیومترهای R_{b1} و R_{b2} میتوان این کار را انجام داد ولی روش مناسبی نیست.

برای اینکار بهتر است از مدار زیر استفاده کنیم. (به جای دو تا پتانسیومتر از یک پتانسیومتر استفاده کردیم.)



چون ولتاژ نقطه A ثابت نیست به این سادگی نیست و باید بررسی نمود.



➤ روش تغییر duty cycle :

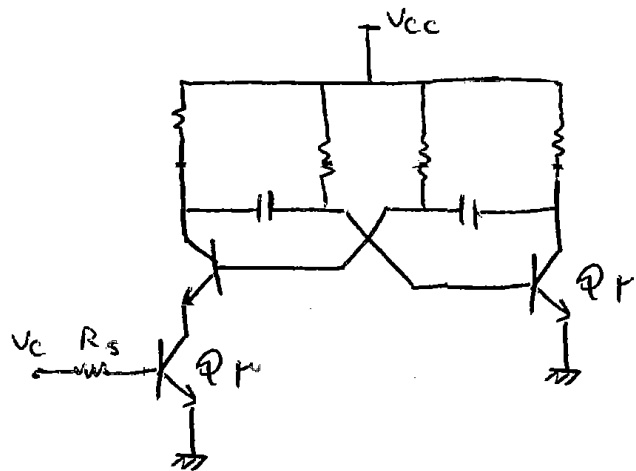
$$T = T_1 + T_2 = \text{ثابت}$$

باید فرکانس ثابت باشد یعنی T ثابت باشد. یعنی باید نسبت $\frac{T_1}{T}$ یا $\frac{T_2}{T}$

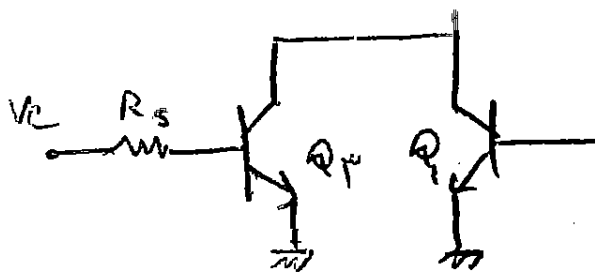
عوض شود. برای اینکار همزمان با تغییر پتانسیومتر برای افزایش یکی از ثابت زمانی ها، سبب کاهش ثابت زمانی دیگری شود، تا فرکانس ثابت بماند. البته رابطه خطی نیست، برای خطی کردن باید خازن ها با منبع جریان شارژ شوند نه با مقاومت

gated A_stable ➤

با اعمال ولتاژ کنترل V_C از طریق بیس Q_3 می توانیم آ استابل را کنترل کنیم به طوری که اگر V_C برابر یک منطقی گردد نوسان به صورت پریودیک انجام گیرد و اگر V_C برابر صفر منطقی گردد از نوسان بایستد.



به شرط آنکه R_5 طوری باشد که Q_3 بتواند به اشباع رود.

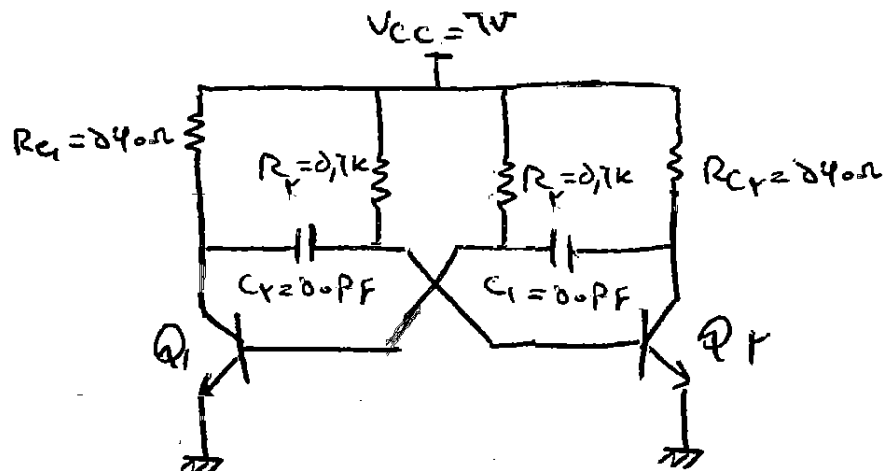


اگر بخواهیم با $V_C = 0$ آ استابل کار کند Q_3 را به طریق

روبرو به کلکتور Q_1 متصل می کنیم.

مثال :

مدار شکل روبرو را تجزیه و تحلیل کنید.



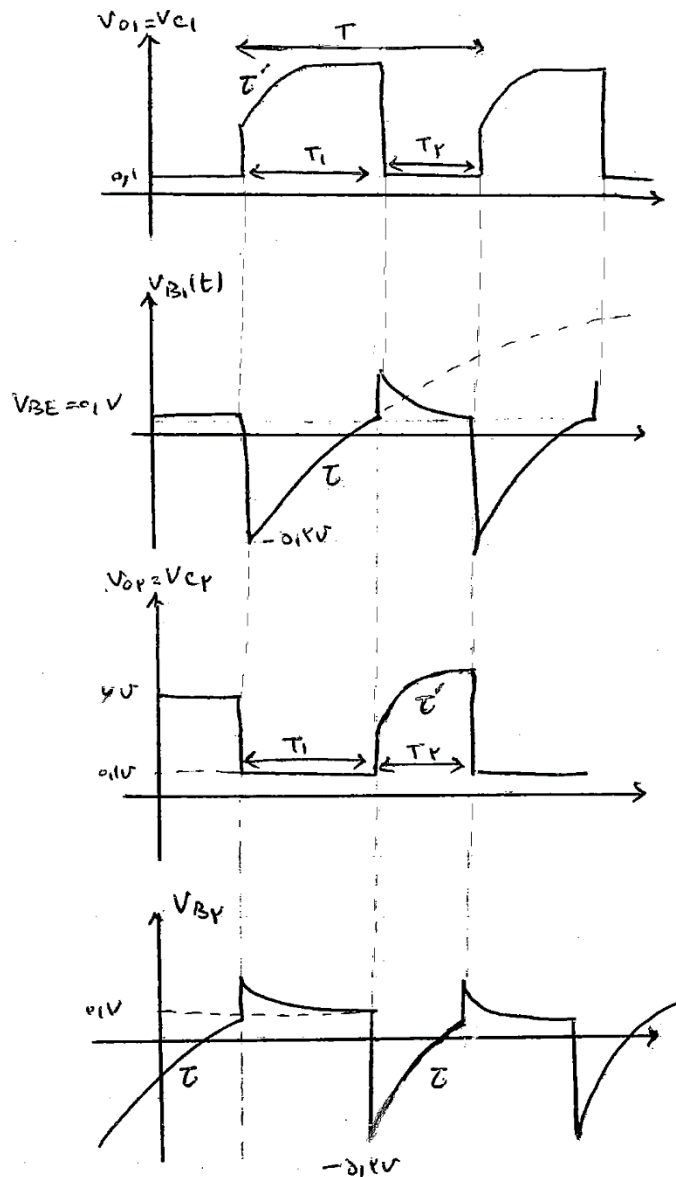
$$H_{FE} = 40$$

$$V_{BE} = 0.7V$$

$$V_{CE, sat} = 0.1V$$

$$V_T = 0.5V$$

ابتدا رسم شکل نقاط مهم:



$$\tau = R_2 C_2 = R_1 C_1 = 5.6 \text{ k} \times 50 \text{ PF} = 280 \text{ nsec}$$

$$\tau' = R_{C1} \cdot C_2 = R_{C2} \cdot C_1 = 560 \Omega \times 50 \text{ PF} = 28 \text{ nsec}$$

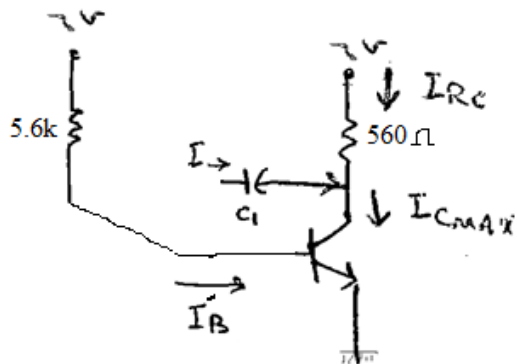
$$V_{B1} = 6 + (-5.2 - 6) e^{-t/280 \text{ nsec}}$$

$$t = T_1 = T/2 \Rightarrow 0.5 = 6 - 11.2 e^{-\frac{T/2}{280}}$$

$$\Rightarrow T = 400 \text{ nsec} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = 2.5 \text{ Mhz}$$

$$\tau' = 28 \text{ nsec} \Rightarrow 5 \tau' = 140 \text{ nsec}$$

$$t_r = 2.2 \tau = 61.6 \text{ nsec}$$



$$I_{MAX} = \frac{6 - (-5.2)}{5.6} = 2 \text{ mA}$$

$$I_{RC} = \frac{6 - (0.1)}{0.56 \text{ K}} = \frac{5.9}{0.56 \text{ K}} = 10.54 \text{ mA}$$

$$I_{CMAX} = 2 + 10.54 = 12.54 \text{ mA}$$

$$I'_B = \frac{6 - 0.7}{5.6} = 0.95 \text{ mA}$$

$h_{fe} I_B \geq I_{CMAX} \Rightarrow 40 I'_B = 38 \text{ mA} > I_{CMAX} = 12.54 \text{ mA} \Rightarrow \text{در اشباع است Q2}$