

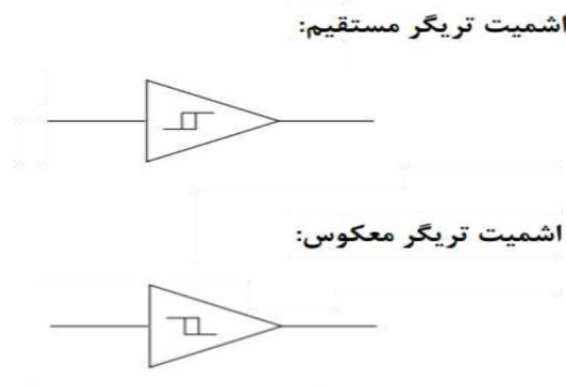
آزمایش هشتم : اشمیت تریگر

لوازم مورد نیاز:

- بردبرد
- منبع DC
- فانکشن ژنراتور
- اسیلوسکوپ

عناصر مورد نیاز:

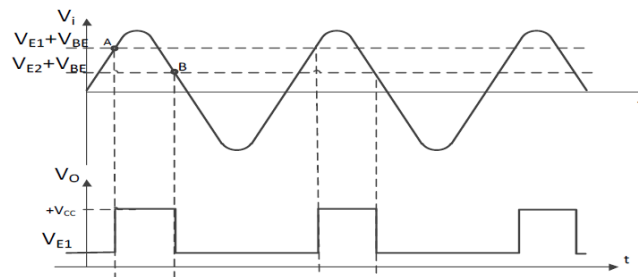
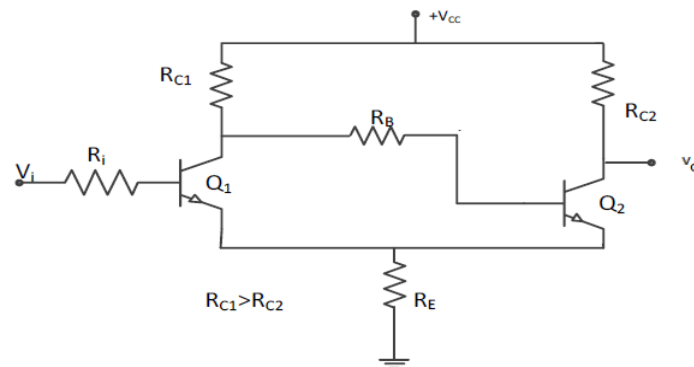
- مقاومت 100 (دو عدد) - 470 - 1k (سه عدد) - 10k (دو عدد) - 33k - 47k
- Op Amp 741
- ترانزیستور BC107 (دو عدد)
- خازن 1nF



مدار اشمیت تریگر برای تبدیل کلیه شکل موج ها به شکل موج پالسی صورت می گیرد. در مدار اشمیت تریگر دو سطح تریگر بالا و سطح تریگر پایین وجود دارد. اگر شکل موج ورودی به این مدار در هنگام بالا آمدن از سطح تریگر بالا عبور کند (میزان دامنه شکل موج ورودی از سطح تریگر بالای مدار بالاتر باشد) خروجی مدار از سطح منطقی صفر به سطح منطقی یک می رود.

هنگامی که شکل موج ورودی از سطح تریگر پایین، پایین تر می رود، دوباره شکل موج به سطح منطقی صفر بازمی گردد. می توان مداری با سطح تریگر یکسان یا با سطوح تریگر مختلف طراحی کرد. در این مدار میزان ورودی تاثیری در دامنه خروجی ندارد و فقط مهم است که میزان ورودی از سطح تریگر بالا بالاتر و از سطح تریگر پایین، پایین تر باشد.

این مولتی ویبراتور نیز دارای دو حالت پایدار است با این شرط که برای عبور از هر حالت پایدار به حالت دیگر باید ولتاژ ورودی از یک سطح آستانه عبور کند. سطح آستانه بالا را UTP و سطح آستانه پایین را LTP می نامند.



فرض می کنیم V_i آنقدر کوچک باشد که Q_1 قطع باشد، در این صورت Q_2 روشن شده و به اشباع می رود. با فرض $V_{CE(sat)} = 0$ داریم:

$$V_o = V_{E1} = \frac{R_E}{R_E + R_{C2}} \cdot V_{CC}$$

$$UTP = V_{E1} + 0.7$$

تا زمانی که $V_i < V_{E1} + 0.7$ باشد Q_1 قطع می باشد. اگر $V_i > V_{E1} + 0.7$ شود Q_1 هدایت کرده و به اشباع می رود. در نتیجه Q_2 قطع خواهد شد. در این صورت:

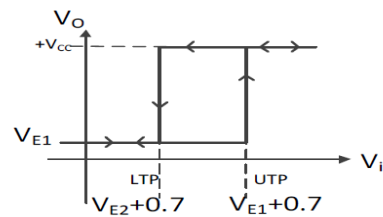
$$V_{E2} = \frac{R_E}{R_E + R_{C1}} \cdot V_{CC}$$

$$V_o = V_{CC}$$

از این پس تا زمانی که $V_i > V_{E2} + 0.7$ باشد، Q_1 هدایت کرده و اگر $V_i < V_{E2} + 0.7$ شود Q_1 قطع می شود.

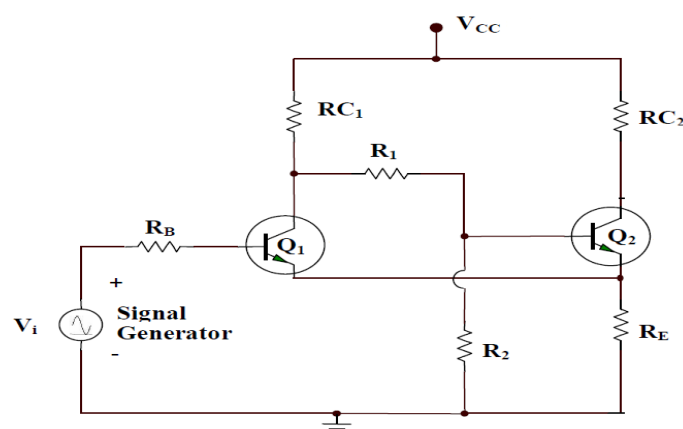
$$LTP = V_{E2} + 0.7$$

دو سطح ولتاژ خروجی برابر V_{E1} و V_{CC} می باشد. منحنی هیستریزیس مدار فوق:



(۱) مدار اشmitt تریگر ترانزیستوری:

$$Q1 = Q2 = BC107 \quad - \quad R_B = 1k \quad - \quad R_{C2} = 1k \quad - \quad R_E = 470\Omega \quad - \quad R1 = 10k \quad - \quad R2 = 33k$$



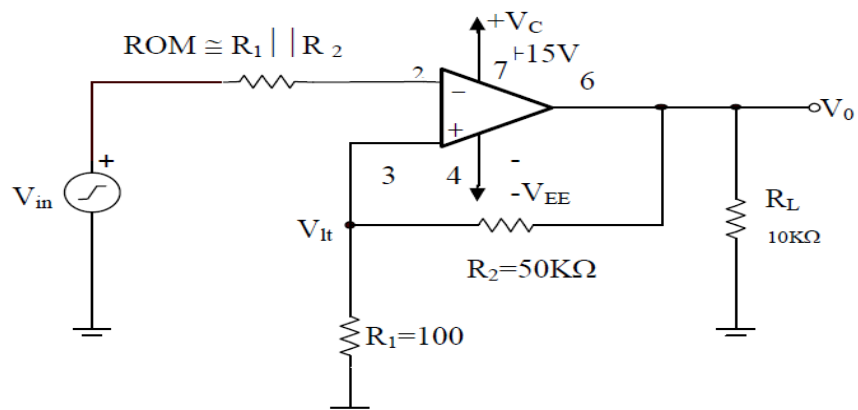
بررسی کنید:

(۱) مقاومت R_{C1} را 10k، 1k، 100 قرار داده و خروجی را بدست آورید.

(۲) یک خازن 1nF موازی با $R1$ قرار دهید و مجدداً مدار را بررسی کنید. نقش این خازن چیست؟

(۳) UTP و LTP این مدار را بدست آورید. چه عواملی در آن موثرند؟

۲) مدار اشمیت تریگر با Op Amp:



بررسی کنید:

۱) نحوه کارکرد مدار را شرح دهید.

۲) به جای مقاومت بار شاخه ی زیر را جایگزین کرده و خروجی را مشاهده نمایید:

