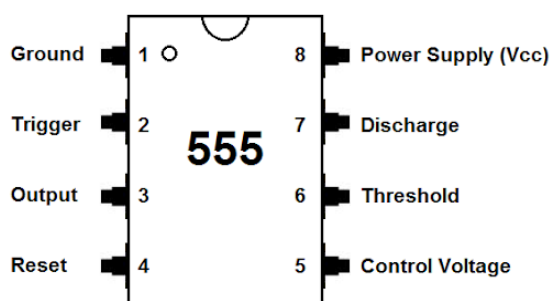
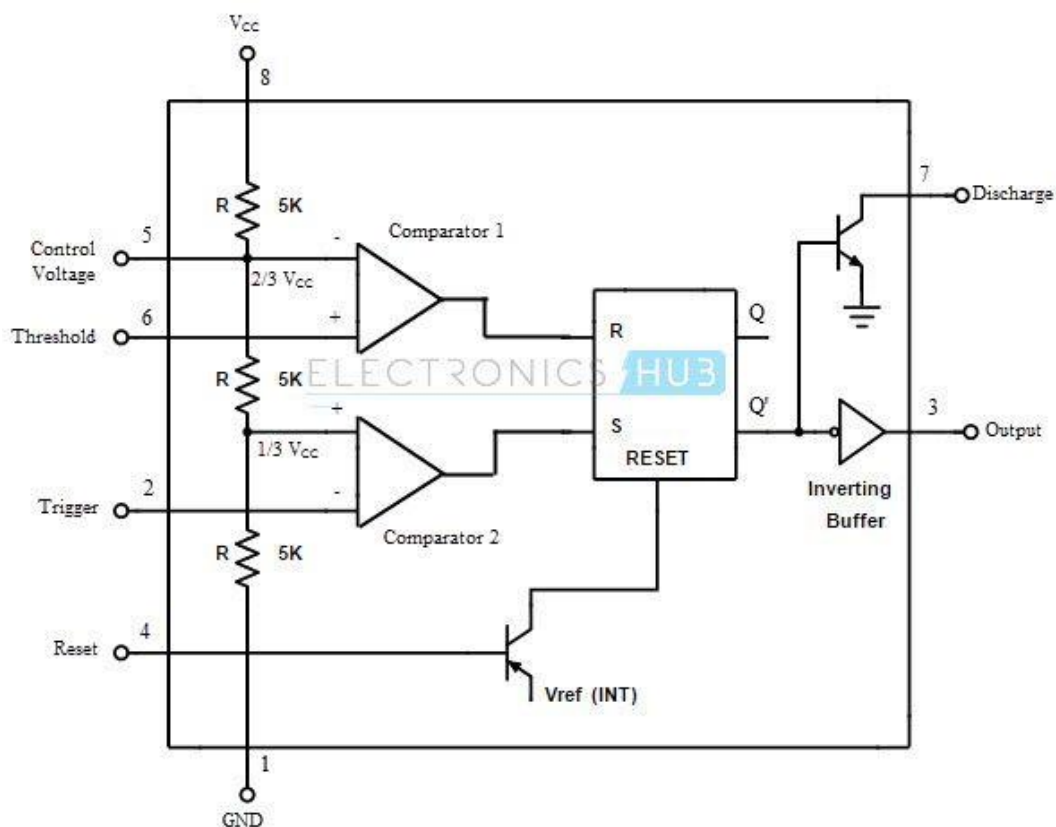


آی سی تایمر 555



تراشه زمان سنج ۵۵۵ تراشه ای است که استفاده های گوناگونی در مدارات نوسان گر و تولید پالس الکترونیکی دارد. ۵۵۵ می تواند به عنوان تأخیر زمانی در یک مدار تایمر و همچنین به عنوان یک مدار نوسانگر یا به عنوان یکی از اجزا در مدار پالسی استفاده گردد.

مدار داخلی IC 555:



$\text{if } V_{trig} < \frac{1}{3} V_{CC} \Rightarrow V_o = Q = +V_{CC} \text{ \& Dis: OC}$

$\text{if } V_{thr} > \frac{2}{3} V_{CC} \Rightarrow V_o = 0 \text{ \& Dis: GND}$

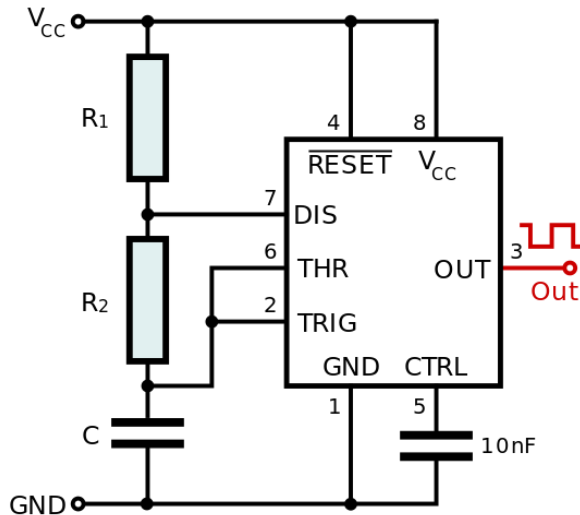
$\text{if } V_{trig} > \frac{1}{3} V_{CC} \text{ \& } V_{thr} < \frac{2}{3} V_{CC} \Rightarrow \text{No changes}$

RS Flip Flap Truth Table

R	S	Q_t	$\bar{Q}_t$
0	0	Q_{t-1}	$\bar{Q}_{t-1}$
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	Forbidden	

آزمایش ۵: مولتی ویبراتور آستابل با استفاده از IC 555 :

$$R_1 = R_2 = 1k\Omega, C = 100nF, V_{CC} = 12V$$



معادله زمانی شکل موج ولتاژ دوسر خازن برابر است با:

$$v_c(t) = v_c(\infty) + [v_c(0) - v_c(\infty)]e^{-t/\tau}$$

در حالت شارژ خازن:

$$v_c(0) = 1/3 V_{CC} ; v_c(\infty) = V_{CC} \Rightarrow$$

$$v_c(t) = V_{CC} + \left[1/3 V_{CC} - V_{CC} \right] e^{-t/\tau} = V_{CC} - 2/3 V_{CC} e^{-t/\tau} ;$$

ثابت زمانی شارژ خازن $\tau_1 = (R_1 + R_2)C$ و ثابت زمانی دشارژ خازن $\tau_1 = R_2 C$ است. مدت زمان شارژ خازن **T1** و مدت زمان دشارژ آن را **T2** می نامیم. بنابراین دوره تناوب نوسانات برابر $T = T_1 + T_2$ خواهد بود.

$$v_c(T_1) = 2/3 V_{CC} = V_{CC} - 2/3 V_{CC} e^{-T_1/\tau_1} \Rightarrow 1/3 V_{CC} = 2/3 V_{CC} e^{-T_1/\tau_1} \Rightarrow 1/2 = e^{-T_1/\tau_1}$$

$$\Rightarrow 2^{-1} = e^{-T_1/\tau_1} \Rightarrow -\ln 2 = -T_1/\tau_1 \Rightarrow T_1 = \tau_1 \ln 2 = 0.69\tau_1 \quad (1)$$

به همین روش اثبات می شود مدت زمان دشارژ خازن برابر است با:

$$T_2 = \tau_2 \ln 2 = 0.69\tau_2 \quad (2)$$

$$f = 1/T = 1.45 / (R_1 + 2R_2)C \quad (3)$$

و فرکانس اسیلاتور برابر است با:

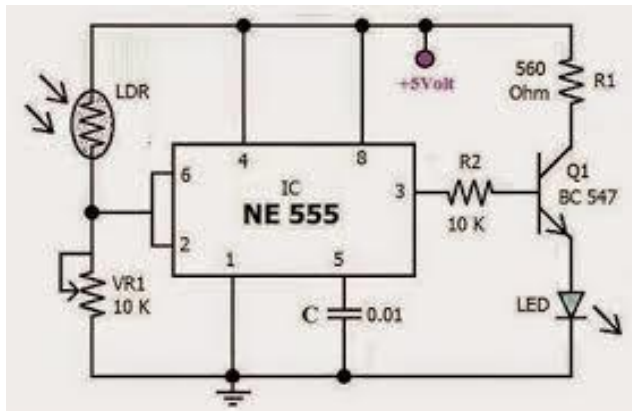
۱. مدار فوق را ببندید.
۲. عملکرد مدار را تشریح نمایید.
۳. شکل موجهای خروجی V_o و ولتاژ دوسر خازن V_c را بدقت و کامل رسم نمایید.
۴. روابط ۲ و ۳ را اثبات کنید
۵. مقادیر تیوری و عملی فرکانس اسیلاتور را مطابقت دهید.
۶. برای آنکه دیوتی سیکل شکل موج 50% شود مدار فوق را اصلاح کنید.

مدار فتوسل با استفاده از IC555 :

$\text{if light} \downarrow \Rightarrow R_{LDR} \uparrow \text{ when } V_{trig} < \frac{1}{3} V_{CC} \Rightarrow V_O = V_{CC} \text{ \& led: on}$

$\text{if light} \uparrow \Rightarrow R_{LDR} \downarrow \text{ when } V_{thr} < \frac{2}{3} V_{CC} \Rightarrow V_O = 0 \text{ \& led: off}$

$\text{if } V_{trig} > \frac{1}{3} V_{CC} \text{ \& } V_{thr} < \frac{2}{3} V_{CC} \Rightarrow \text{No changes}$



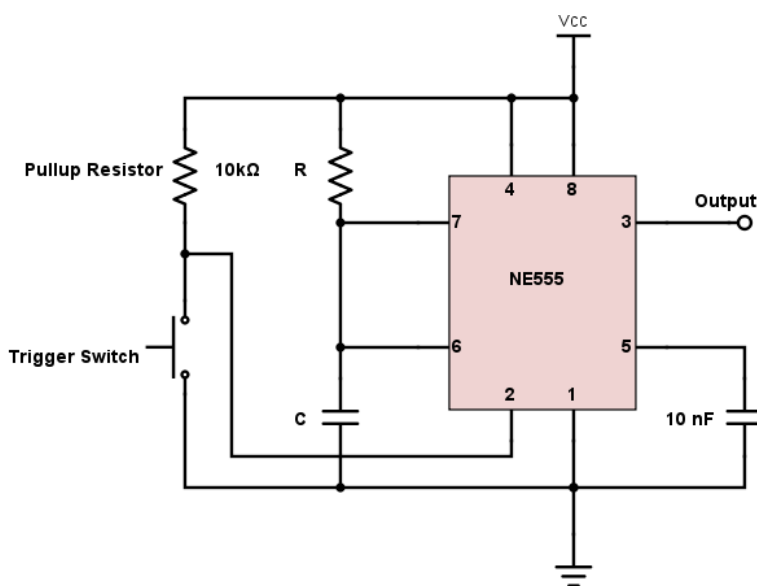
۱. مدار فوق را ببندید.

۲. عملکرد مدار را تشریح نمایید.

۳. برتری مدار فوق نسبت به مدار آزمایش ۱ چیست؟

مدار تایمر منواستابل با ۵۵۵ (تایمر راه پله):

در حالت نرمال بعلت پول آپ شدن پایه تریگر ولتاژ خروجی برابر صفر است. با فشردن شدن شستی پایه تریگر زمین شده و چون $V_{trig} < \frac{1}{3} V_{CC}$ می شود بنابراین خروجی high می شود. خازن از طریق مقاومت R با ثابت زمانی RC شروع به شارژ می کند. زمانی که ولتاژ خازن $\frac{2}{3} V_{CC}$ برسد، خروجی low و خازن سریع در پایه DIS تخلیه می شود. مدار در همین حالت می ماند (بخاطر پول آپ پایه تریگر)



$$R = 10k\Omega, C = 100\mu F, V_{CC} = 12V$$

۱. مدار فوق را ببندید.

۲. ثابت کنید مدت زمان high بودن ولتاژ خروجی از رابطه $T = RC \ln 3 = 1.1RC$ بدست می آید.

۳. مقدار محاسبه شده از رابطه فوق را با نتایج شبیه سازی مطابقت دهید.