

دانشگاه صنعتی شاهرود

آزمایشگاه مدارهای تکنیک پالس

نیم سال دوم ۰۲-۰۱

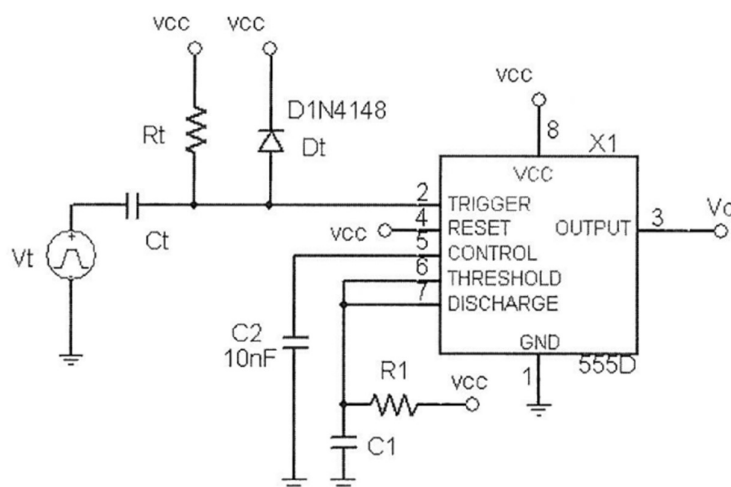
دانشکده مهندسی برق

پیش گزارش آزمایش شماره ۵ - بررسی آی سی تایمر ۵۵۵

تهیه و تنظیم: رضا آدینه پور - ۹۸۱۴۳۰۳

بخش اول:

الف) مقادیر المان‌های مدار زیر را چنان انتخاب کنید تا زمان تاخیر منوالستابل 1ms باشد. مقادیر مقاومت و خازن مشتق‌گیر بر اساس ماکزیمم فرکانس تریگر که 5KHz در نظر می‌گیرید، طرح نمایید. حداقل دامنه پالس‌های تریگر چقدر باید باشد؟



$$\text{if } V_{cc} = 9\text{ V} \rightarrow V_c(t) = V_c(t = \infty) + (V_c(t = 0^+) - V_c(t = \infty))e^{\frac{-t}{\tau}}$$

$$\rightarrow \frac{2}{3}V_{cc} = V_{cc} + (V_c(t = 0^+) - V_c(t = \infty))e^{\frac{-t}{\tau}}$$

$$\rightarrow 6 = 9 + (0 - 9)e^{\frac{-t}{\tau}} \xrightarrow{\tau = R_1 C_1} t = R_1 C_1 \ln(3) \rightarrow R_1 C_1 = 0.91\text{ ms} \rightarrow$$

$$\begin{cases} R_1 = 130\text{ Kohm} \\ C_1 = 7\text{ nF} \end{cases}$$

حداقل دامنه پالس‌های تریگر باید ۳ ولت باشد. (چون سطح مقایسه کننده کمتر از ۱/۳ ولت است)

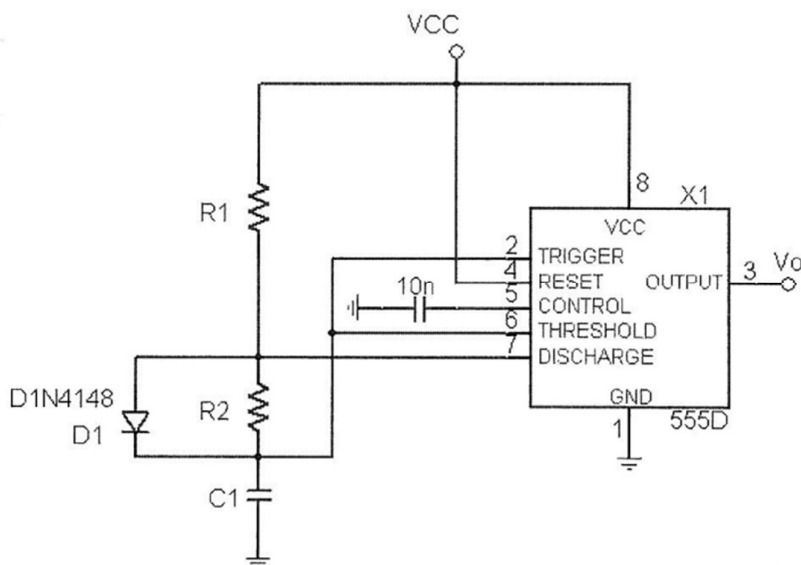
نقش دیود در مدار مشتق‌گیر چیست؟ حذف پالس‌های سوزنی مثبت.

$$\text{if } f = 5\text{ KHz} \rightarrow T = 0.2\text{ ms} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow R_t C_t = \frac{0.2}{2\pi} = 32\text{ }\mu\text{s}$$

$$\rightarrow R_t = 3.2\text{ Kohm}, C_t = 10\text{ nF}$$

بخش دوم:

الف) مدار زیر را به نحوی طرح نمایید تا فرکانس مربعی خروجی 10 KHz و Duty Cycle آن ۲۵٪ باشد.



$$\text{if } V_{cc} = 9V \rightarrow V_c(T_1) = V_c(t = \infty) + (V_c(t = 0^+) - V_c(t = \infty))e^{\frac{-T_1}{\tau}}$$

$$\rightarrow \frac{2}{3}V_{cc} = (V_{cc} - 0.7) + \left(\frac{1}{3}V_{cc} - (V_{cc} - 0.7)\right)e^{\frac{-t}{\tau}} \rightarrow 6$$

$$= 8.3 + (3 - 8.3)e^{\frac{-t}{\tau}} \rightarrow T_1 = R_1 C_1 \ln(2.3)$$

$$\rightarrow V_c(T_1 + T_2) = V_c(t = \infty) + (V_c(t = 0^+) - V_c(t = \infty))e^{\frac{-t}{\tau}} \rightarrow$$

$$\frac{1}{3}V_{cc} = 0 + \left(\frac{2}{3}V_{cc} - 0\right)e^{\frac{-t}{\tau}} \rightarrow 3 = 0 + 6e^{\frac{-t}{\tau}} \rightarrow T_2 = R_2 C_1 \ln(2)$$

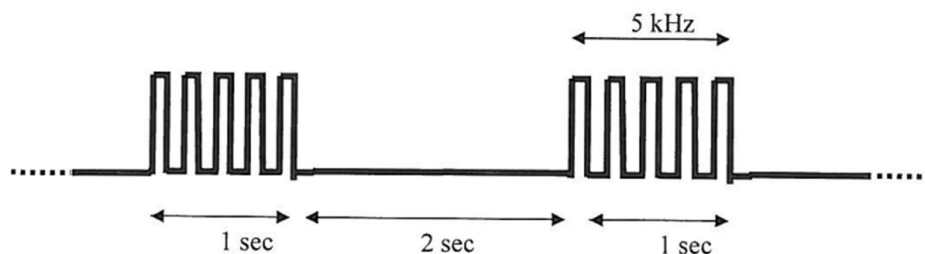
$$\text{if } f = 10 \text{ KHz} \rightarrow T_1 + T_2 = 0.1 \text{ ms} \rightarrow \text{Duty Cycle} = 0.25 \rightarrow \frac{T_1}{T_1 + T_2}$$

$$= 0.25 \rightarrow \boxed{T_1 = 25 \mu s}, \boxed{T_2 = 75 \mu s}$$

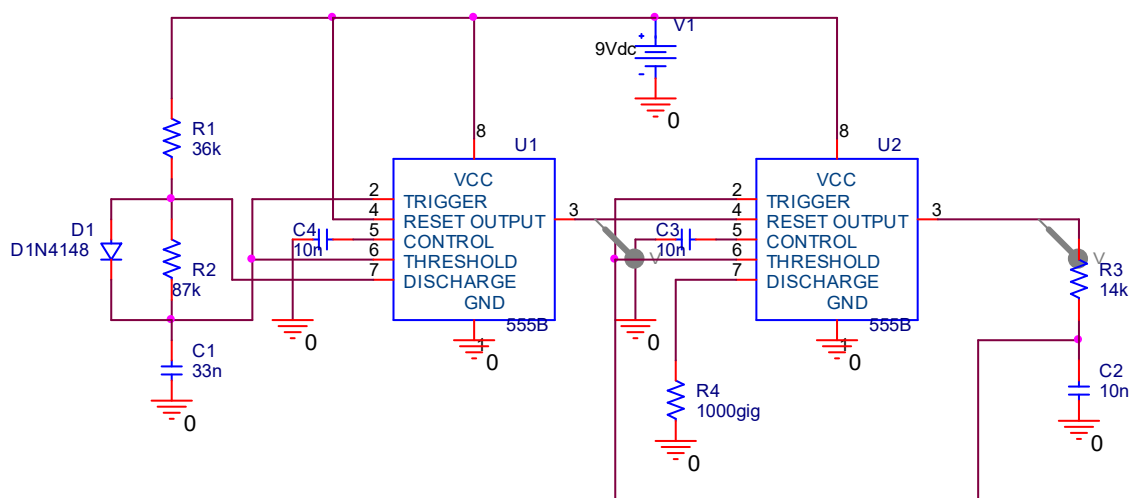
$$\boxed{C_1 = 10 \text{ nF}}, \boxed{R_1 = 3 \text{ Kohm}}, \boxed{R_2 = 10.82 \text{ Kohm}}$$

بخش سوم:

الف) به کمک دو عدد آیی ۵۵۵ مداری طرح نمایید تا شکل موج زیر حاصل شود.



مدار به صورت زیر طراحی شده است:



$$Duty\ Cycle = \frac{T_1}{T_1 + T_2} = \frac{1}{3} \rightarrow f = \frac{1}{3m} = \frac{1}{T_1 + T_2} = 0.33\ KHz$$

in I_{C1} :

$$V_C(T_1) = V_C(t = \infty) + (V_C(t = 0^+) - V_C(t = \infty))e^{\frac{-T_1}{\tau}} \rightarrow 6$$

$$= 8.3 + (3 - 8.3)e^{\frac{-t}{\tau}} \rightarrow T_1 = R_1 C_1 \ln(2.5)$$

$$V_C(T_1 + T_2) = V_C(t = \infty) + (V_C(t = 0^+) - V_C(t = \infty))e^{\frac{-T_2}{\tau}} \rightarrow 3 = 6e^{\frac{-t}{\tau}}$$

$$\rightarrow T_2 = R_2 C_1 \ln(2)$$

$$T_1 = 1 \text{ ms}, T_2 = 2 \text{ ms}$$

$$\rightarrow \boxed{C_1 = 33 \text{ nF}}, \boxed{R_1 = 36 \text{ Kohm}}, \boxed{R_2 = 87 \text{ Kohm}}$$

in I_{C2} :

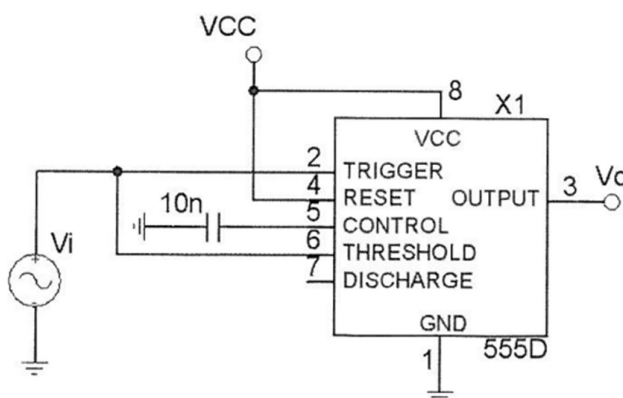
$$T'_1 = R_3 C_2 \ln(2), T'_2 = R_3 C_2 \ln(2)$$

$$f = 5 \text{ KHz} \rightarrow T'_1 + T'_2 = 0.2 \text{ ms} \rightarrow R_3 C_2 = 144 \mu\text{s}$$

$$\rightarrow \boxed{C_2 = 10 \text{ nF}}, \boxed{R_3 = 14.4 \text{ Kohm}}$$

بخش چهارم:

الف) مدار زیر به عنوان یک اشmitt ترینگر مورد استفاده قرار می گیرد. با بستن مدار و اعمال یک سینوسی با فرکانس 1 KHz و با تغییراتی بین صفر تا V_{CC} ، مشخصه V_o-V_i مدار را رسم کنید.



سطوح مقایسه کننده مقادیر $\frac{1}{3}V_{CC}$ و $\frac{2}{3}V_{CC}$ درون آیزی با تقسیم مقاومتی در نظر گرفته شده است.

تا زمانی که $V_2 = V_6 = \frac{1}{3}V_{CC}$ است، در این صورت F.F در حالت Sat قرار دارد و خروجی V_{CC} است.

هنگامی که $\frac{1}{3}V_{CC} < V_2 < \frac{2}{3}V_{CC}$ باشد، F.F در حالت قبل می ماند.

هنگامی که $V_2 > \frac{2}{3}V_{CC}$ است، F.F در حالت Rest است.

$$LTP = \frac{1}{3}V_{CC}, UTP = \frac{2}{3}V_{CC}, V_{OH} = V_{CC}, V_{OL} = 0$$

ب) چگونه میتوان **UTP** و **LTP** اشمیت تریگر فوق را تغییر داد؟ توضیح دهید.

می‌توان پایه شماره ۵ آرسی را به ولتاژ وصل کرد تا به V_{in} و $\frac{V_{in}}{2}$ تغییر کند.