

آزمایشگاه مدار منطقی



FEBRUARY 26, 2024

پیش گزارش آزمایش سوم

Soheil Sayah Varg, Amirhossein Mousavifard

هدف آزمایش

هدف از این آزمایش طراحی یک پالس ژنراتور با فرکانس متغیر با استفاده از تراشه‌ی 555 و اندازه‌گیری تأخیر انتشار در گیت‌ها می‌باشد.

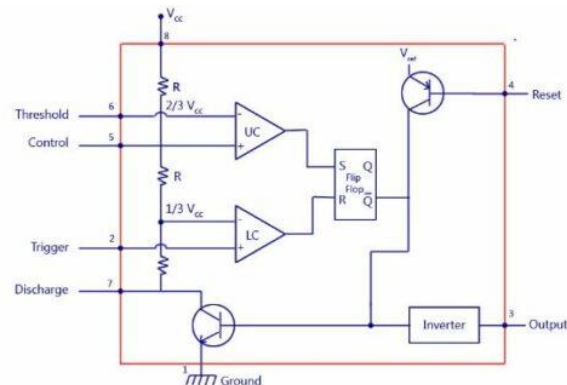
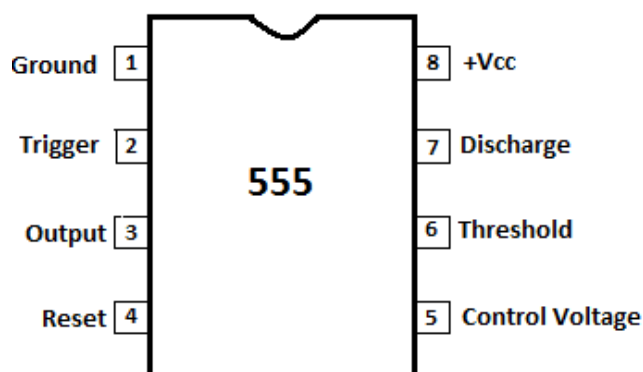
لوازم آزمایش

برد برد¹ - پتاسیومتر - تراشه‌ی 555 - ۲ عدد تراشه‌ی 7404 - ۲ مقاومت $1.5k\Omega$ - مقاومت $12k\Omega$

شرح آزمایش

الف و ب)

در شکل زیر دیتاشیت مربوط به تراشه‌ی 555 را می‌بینید.



برای محاسبه‌ی اندازه‌ی مقاومت و خازن، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم. (فرمول‌ها از ویکی‌پدیا گرفته شده‌است).

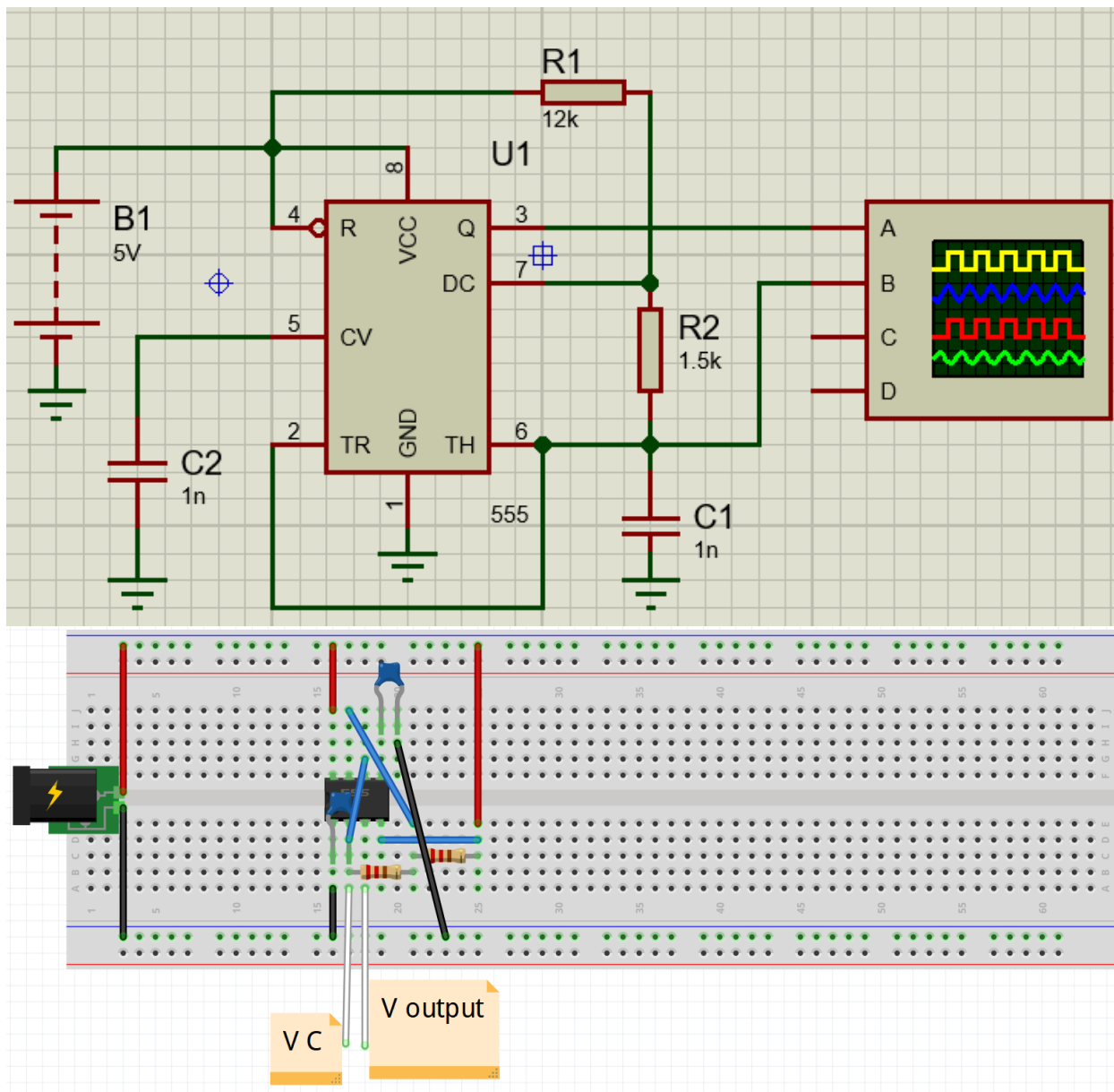
$$t_h = \ln(2) \cdot (R_1 + R_2) \cdot C$$
$$t_l = \ln(2) \cdot R_2 \cdot C$$

و می‌دانیم که $t_h = 9\mu s$, $t_l = 1\mu s$. برای سادگی خازن را برابر $1nf$ در نظر می‌گیریم و R_1 , R_2 را به دست می‌آوریم.

$$R_1 \approx 12k\Omega, R_2 \approx 1.5k\Omega$$

بنابراین مدار را طبق چیزی که گفته شده می‌بندیم. خروجی را به یک کانال اوسیلوسکوپ و ولتاژ خازن خواسته شده را به کانال دیگر اوسیلوسکوپ وصل می‌کنیم.

¹ Bread board

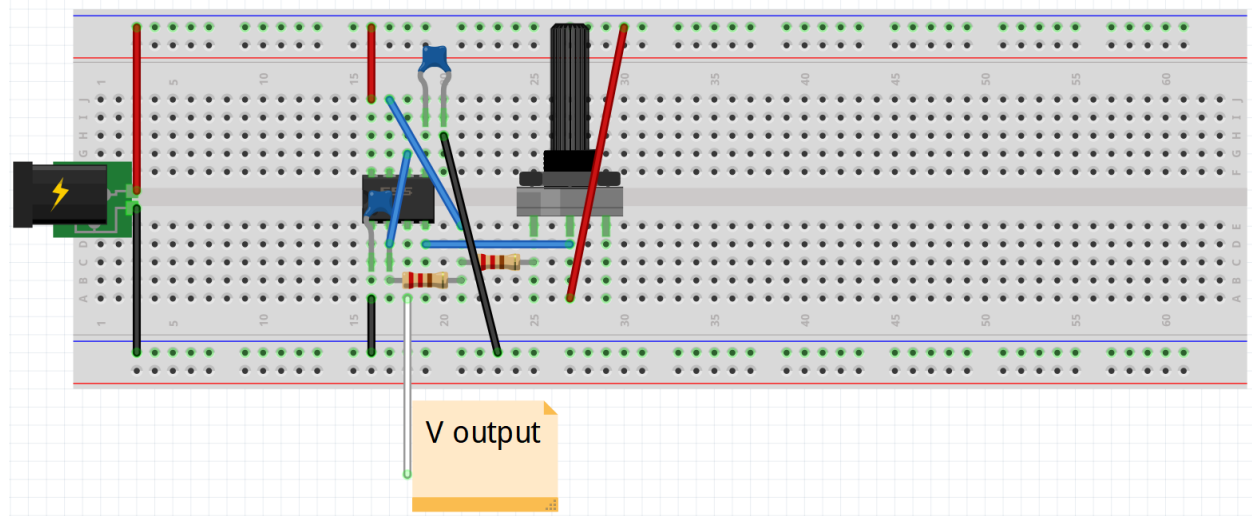
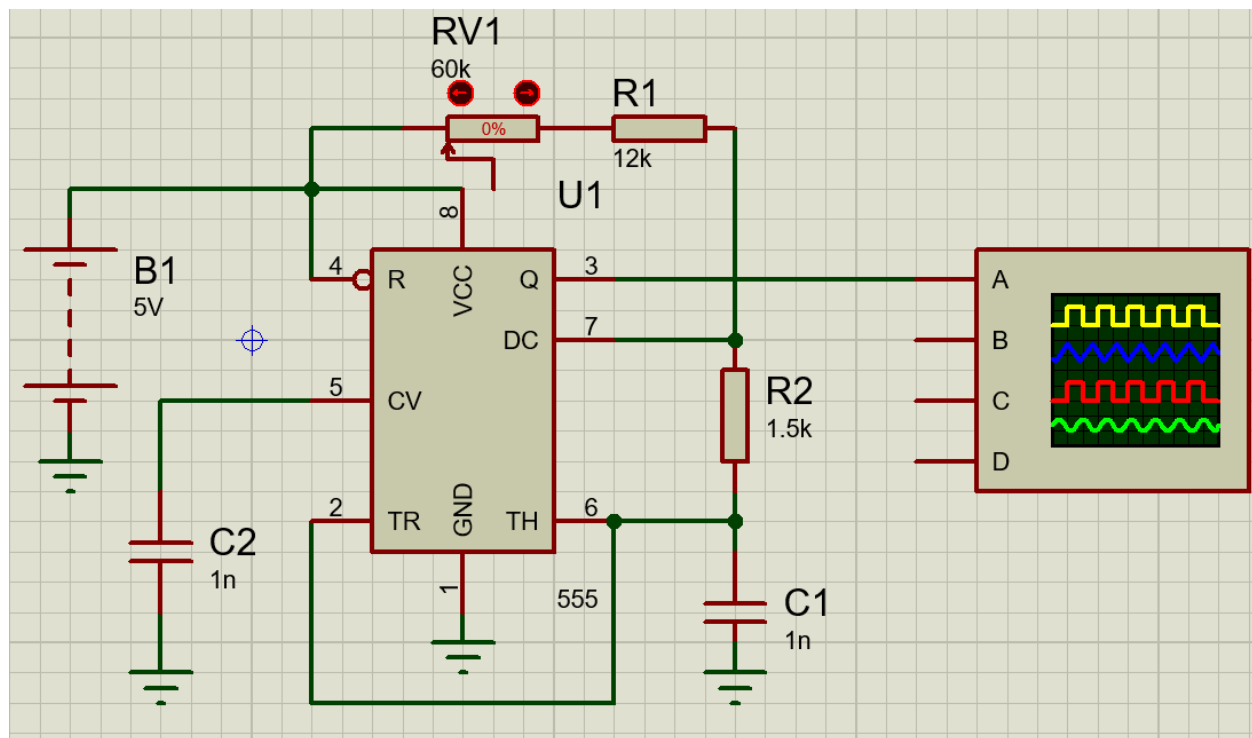


ج

می‌دانیم فرکانس برابر است با

$$f = \frac{1}{t_h + t_l} = \frac{1}{\ln(2) \cdot (R_1 + 2R_2) \cdot C}$$

به عبارتی، برای اینکه فرکانس از $20kHz$ تا $100kHz$ تغییر کند، باید t_h از $9\mu s$ تا $49\mu s$ عوض شود. با محاسبات پی می‌بریم که مقاومت پتانسیومتر باید بیشتر از $57k\Omega$ باشد.

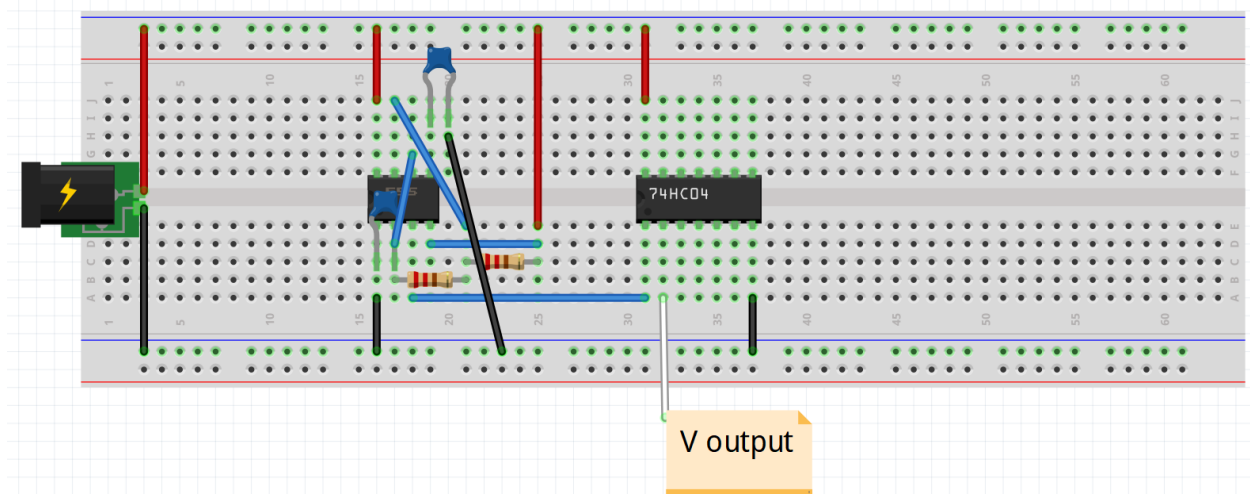
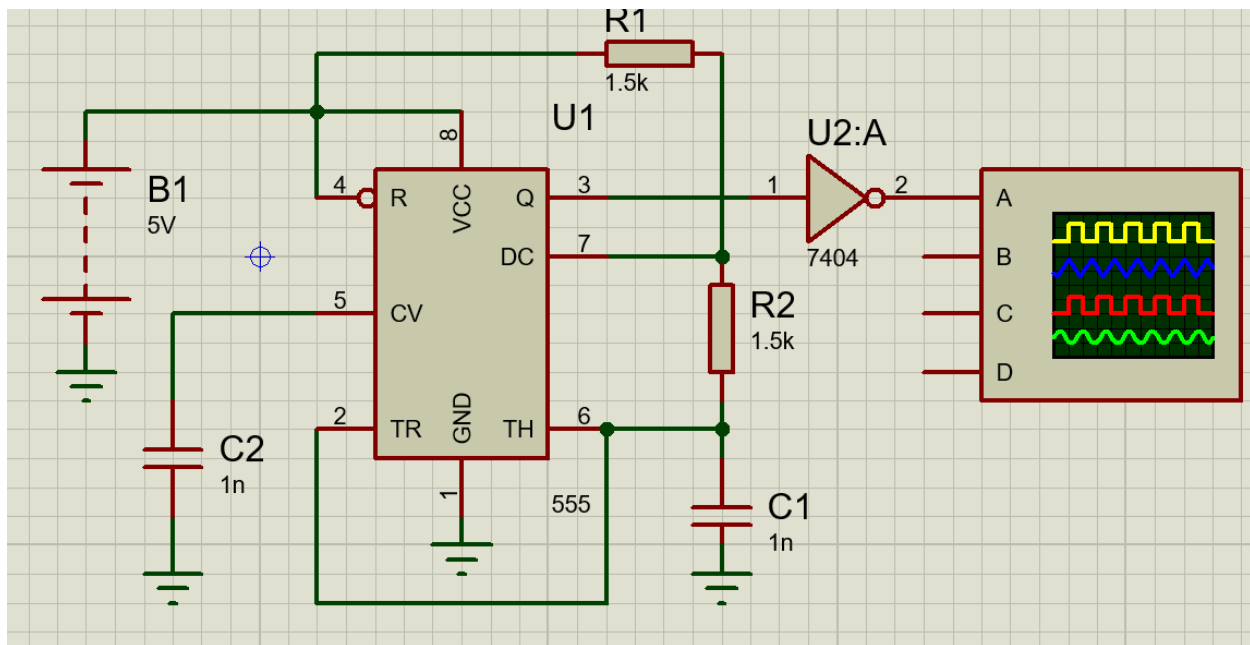


(د)

در این حالت، $t_l = 1\mu s$, $t_h = 2\mu s$ و با حل معادلات مقاومت‌ها را به دست می‌آوریم.

$$R_1 \approx R_2 \approx 1.5k\Omega$$

و در نهایت باید از یک *NOT* استفاده کنیم.



(۵)

مدار را مطابق چیزی که گفته شده باید ببندیم.

