

گزارش آزمایش سوم

روژین تقی زادگان 401105775

رادین شاه دایی 401106096

باربد شهرآبادی 401106125

هدف آزمایش:

هدف از انجام این آزمایش طراحی یک پالس جنریتور با استفاده از تراشه 555 و همچنین بررسی تاثیر گیت های NOT و تعدادشان بر میزان تاخیر انتشار پالس در آن ها میباشد

قطعات مورد نیاز:

برد برد

پتانسیومتر

خازن

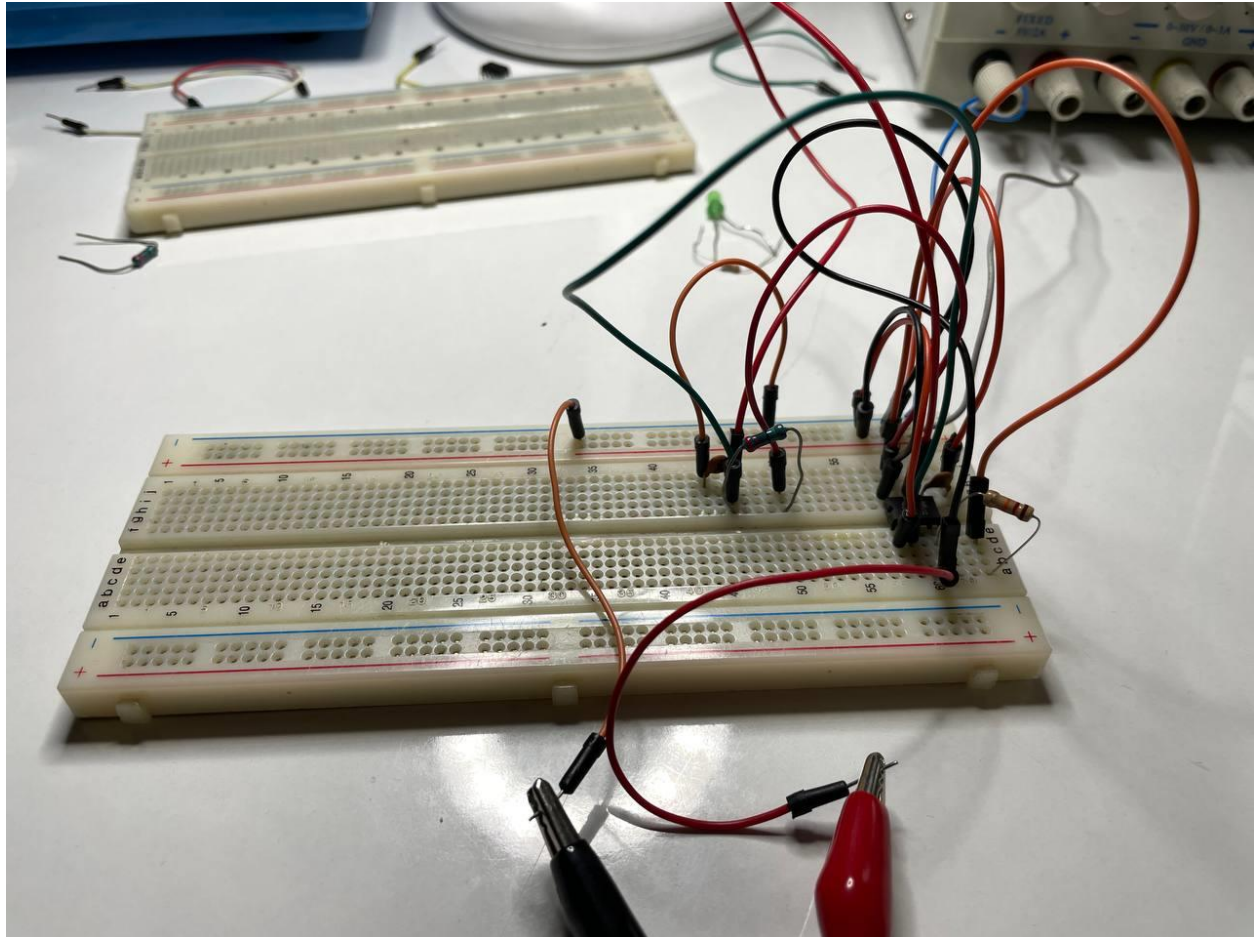
مقاومت

تراشه 555

گیت های نات (inverter 7404)

شرح آزمایش:

الف) مطابق شکل زیر مدار را میبندیم.



باید موجی با ویژگی های زیر ایجاد کنیم:

$$T_L = 1\mu s$$

$$T_H = 9\mu s$$

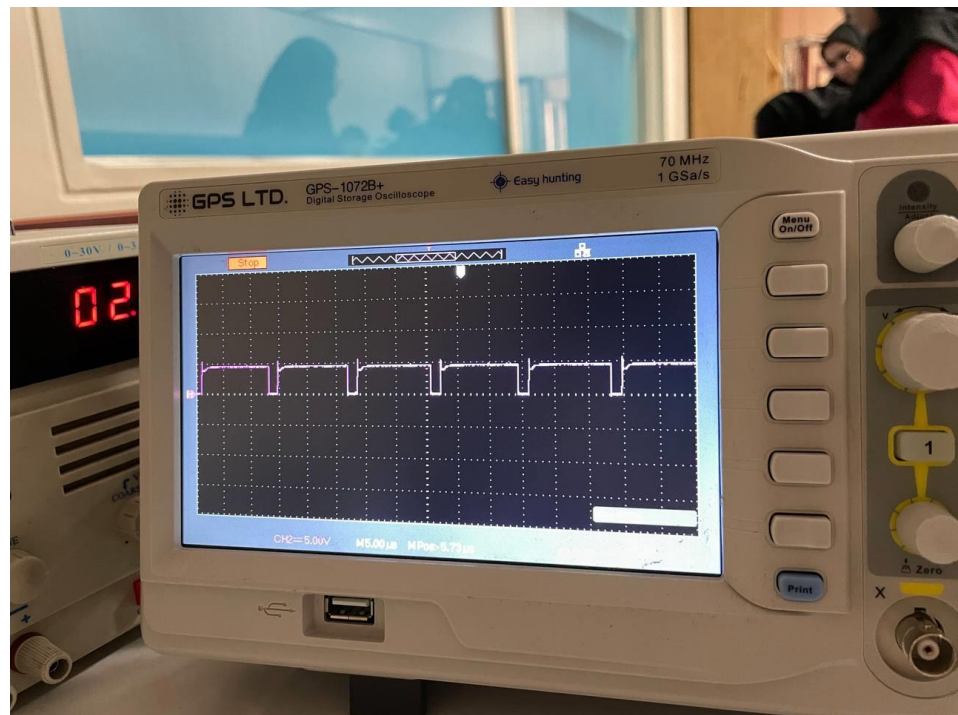
با توجه به استفاده از خازن 1 نانوفارادی، باید طبق فرمول های زیر، مقدار مقاومت های مورد نیاز را محاسبه نماییم:

$$T_L = \ln(2) \cdot R1 \cdot C \Rightarrow 10^{-6} = 0.69 \cdot 10^{-9} \cdot R1 \Rightarrow R1 \sim 1.5K\Omega$$

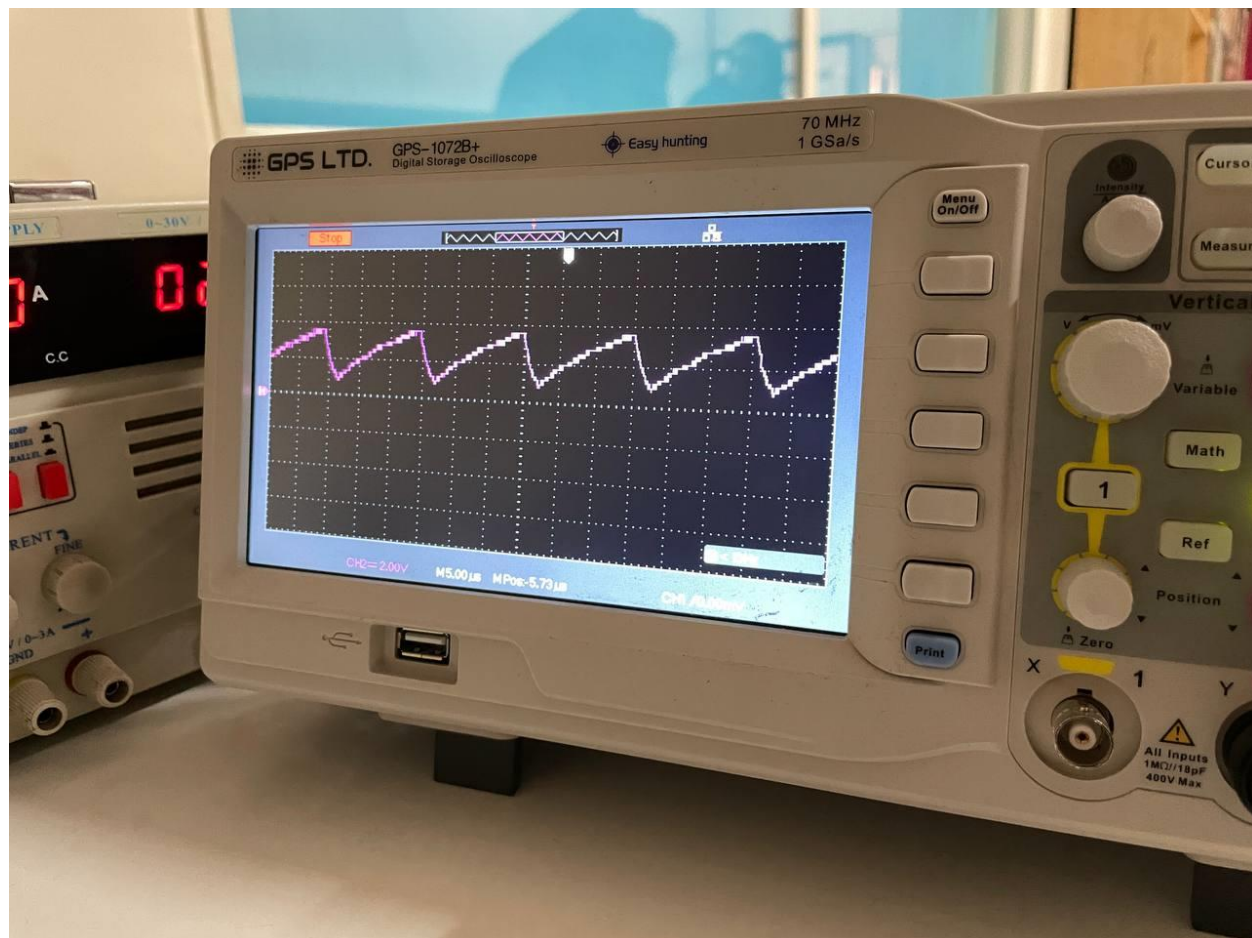
$$T_H = \ln(2) \cdot Req \cdot C \Rightarrow 9 \cdot 10^{-6} = 0.69 \cdot 10^{-9} \cdot Req \Rightarrow Req \sim 13K\Omega$$

هنگام انجام آزمایش با توجه به موجود نبودن مقاومت $11.5 K\Omega$ ، از مقاومت $12.5 K\Omega$ استفاده شد که باعث افزایش جزئی در T_H شد.

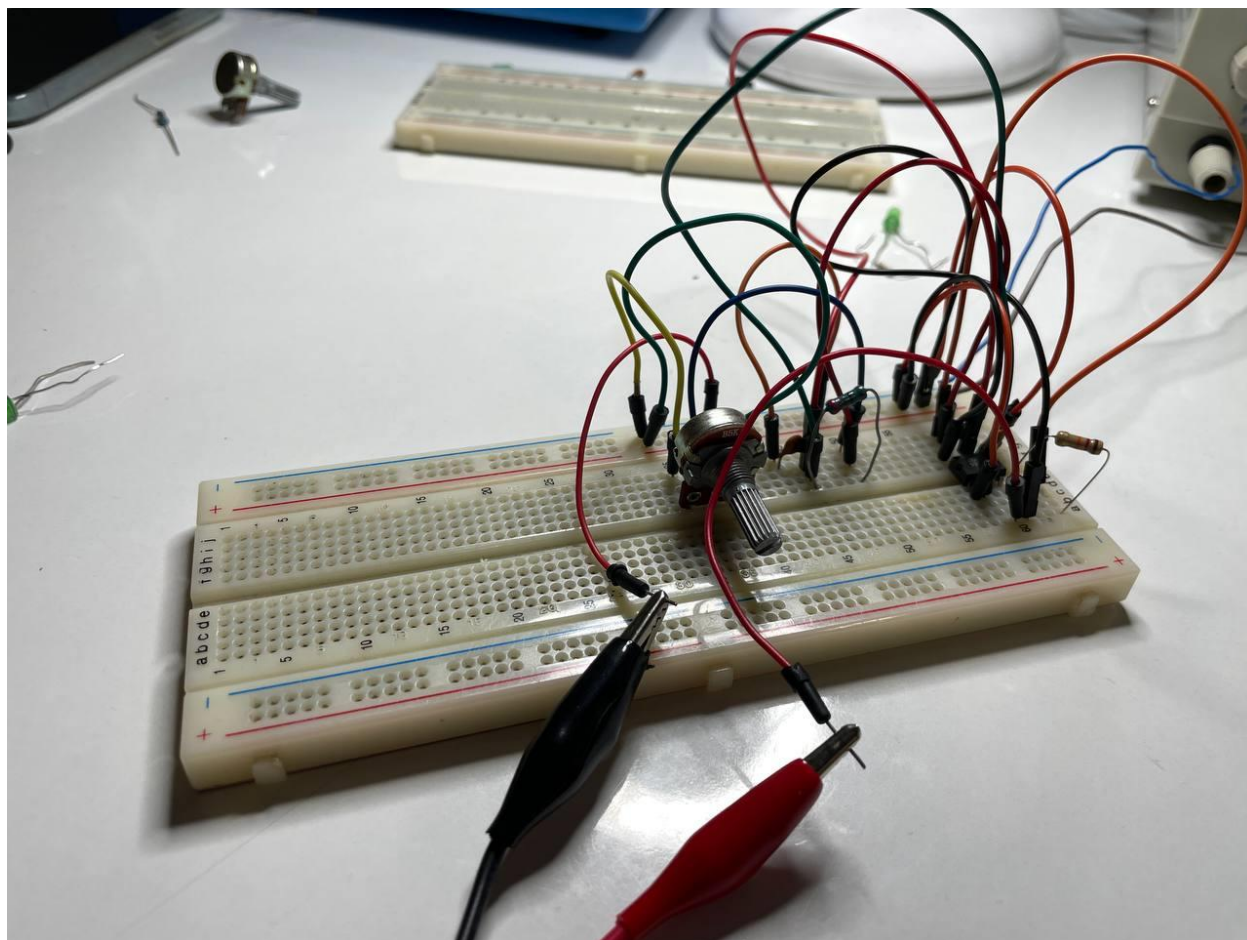
موج ایجاد شده به شکل زیر شد:



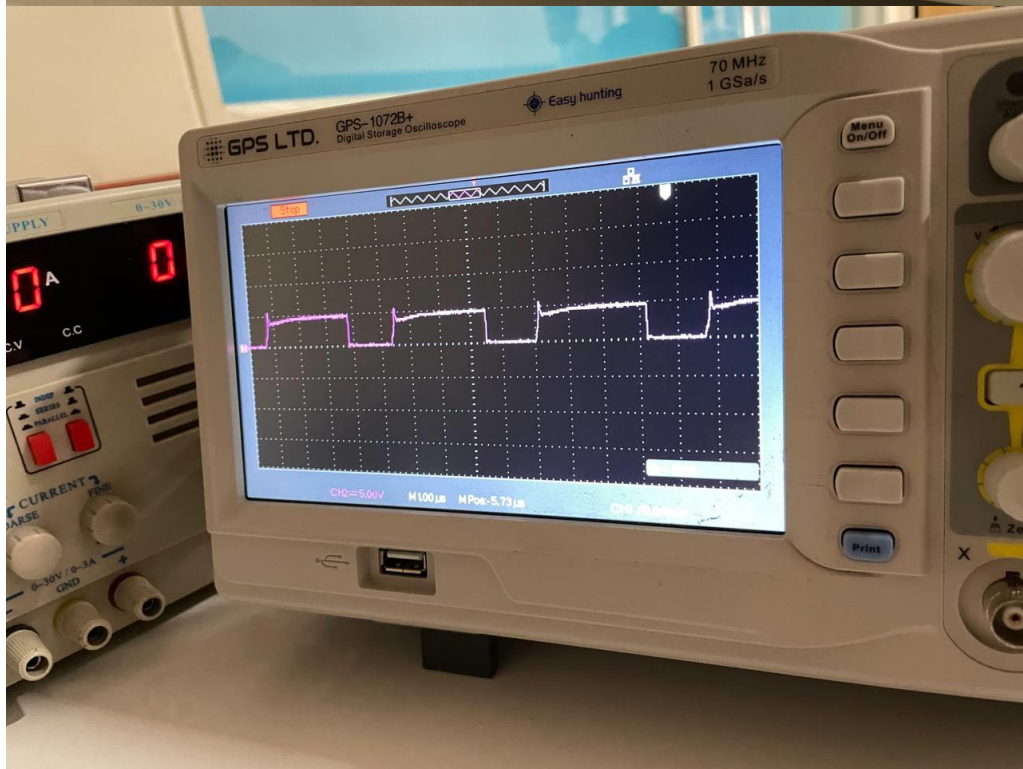
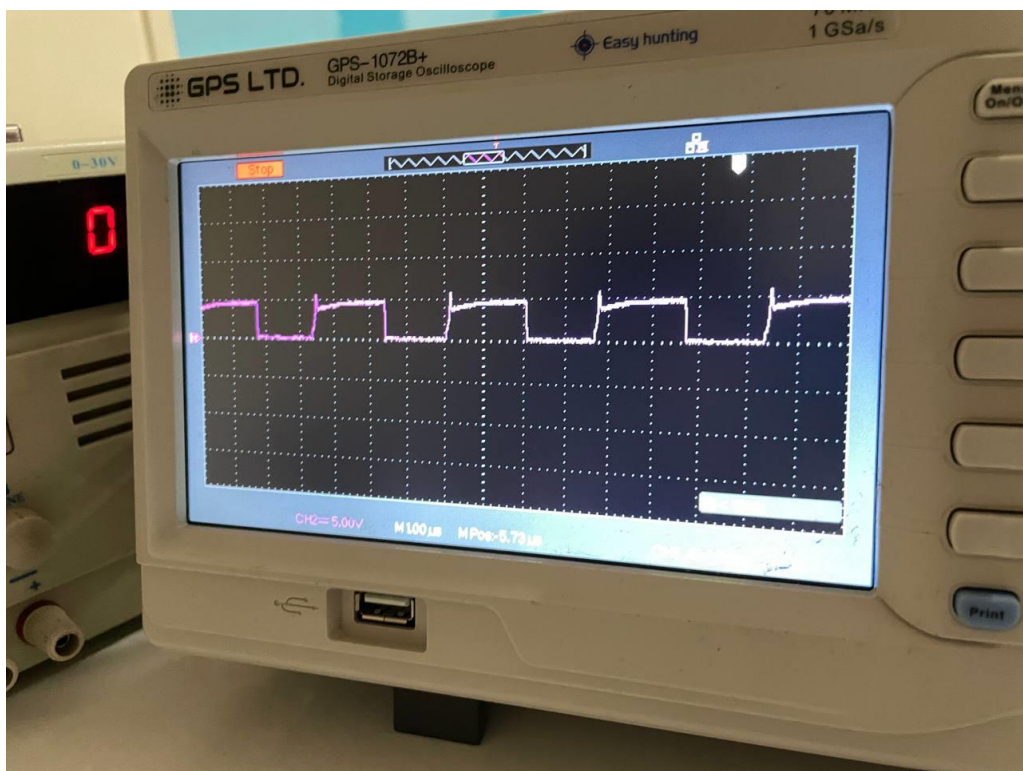
ب) ولتاژ خازن را طبق شکل زیر اندازه گیری کردیم و همانطور که مشاهده میشود ولتاژ آن در محدوده 1.3 تا 2.3 ولتی قرار دارد در نتیجه در محدود trigger , threshold قرار میگیرد.



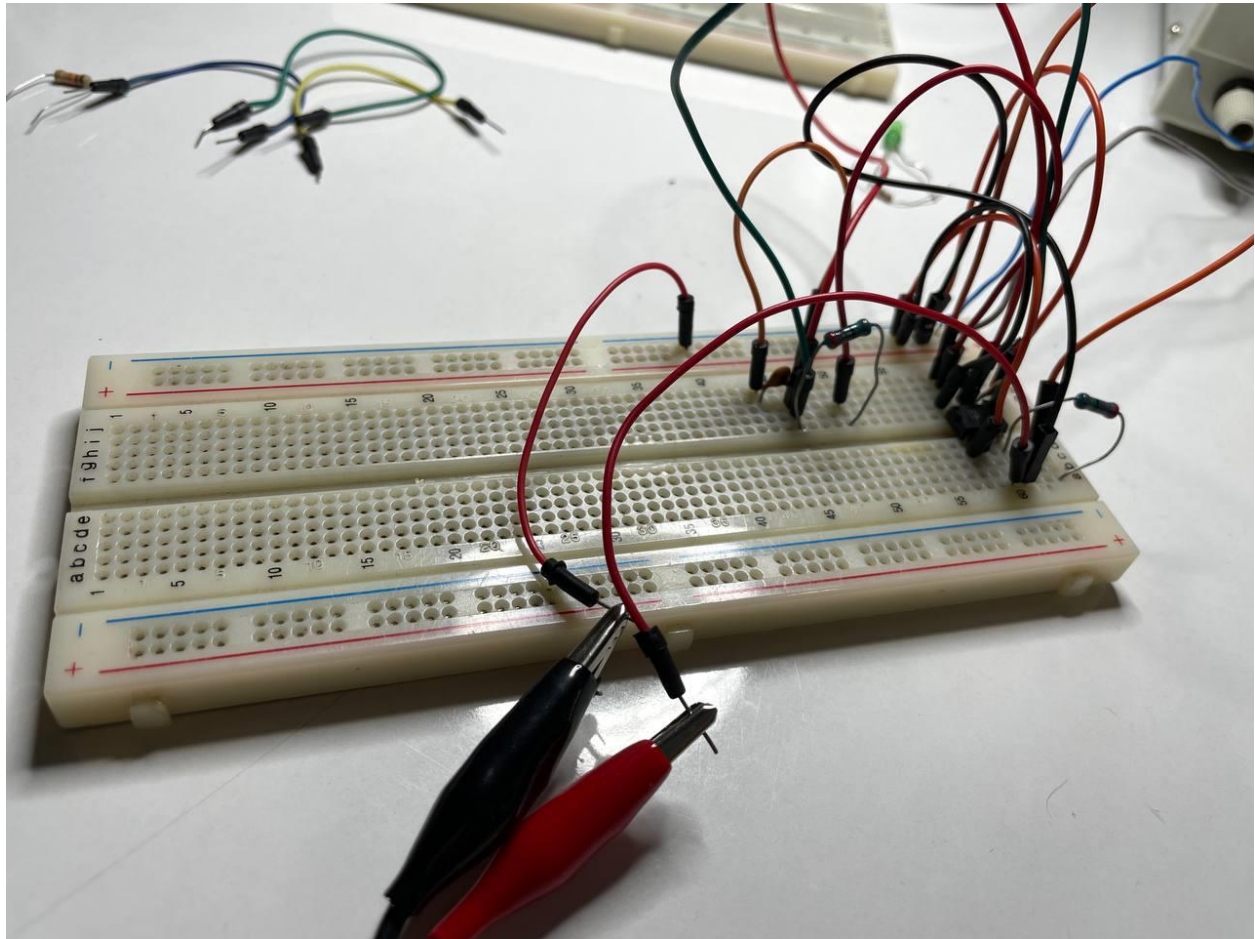
(ج) مطابق شکل زیر پتانسیومتر را با مقاومت دیگر بصورت سری میبندیم:



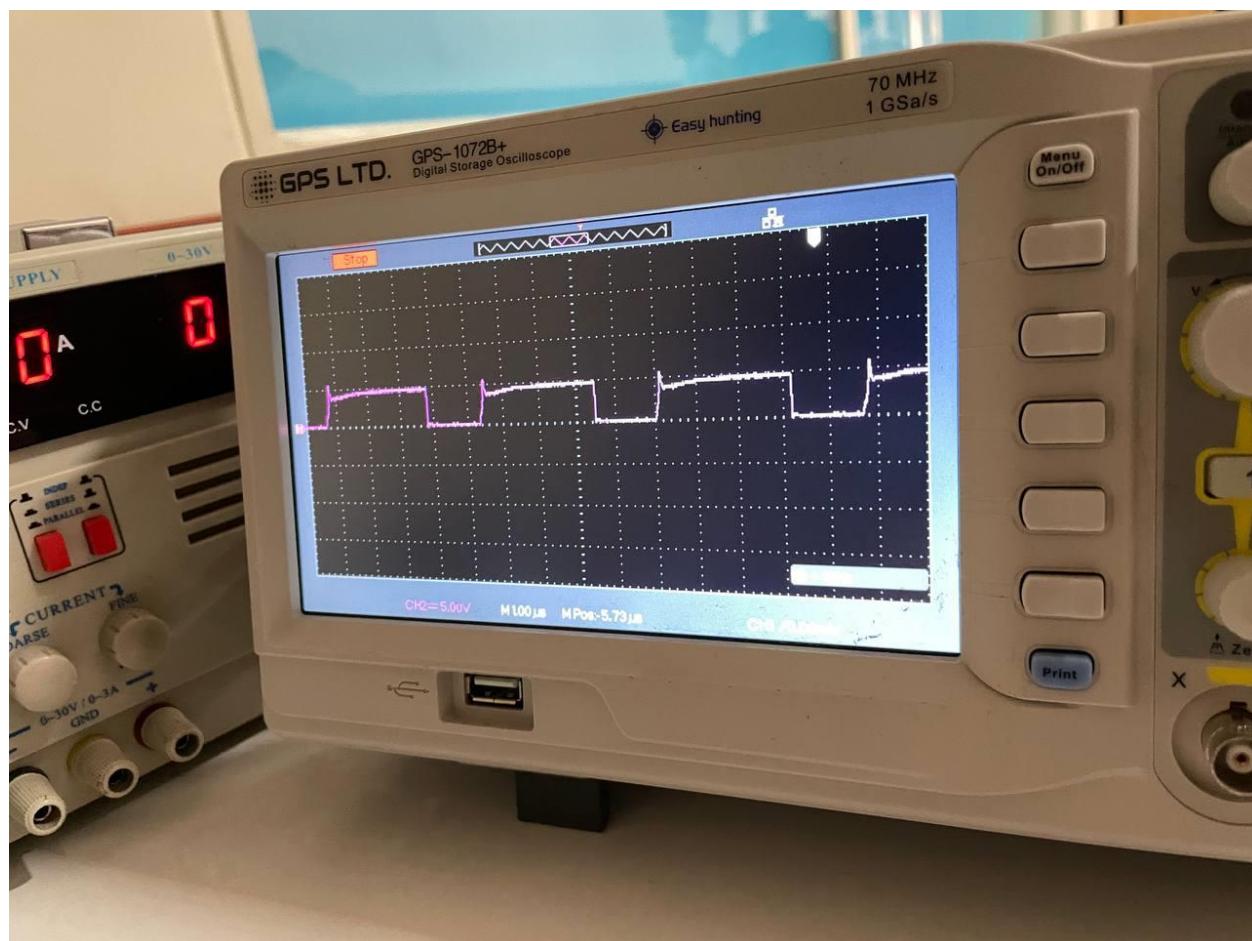
طبق فرمول محاسبه شده در بخش الف)، این تغییر روی TL تاثیری نخواهد داشت. با تغییر دادن مقدار پتانسیومتر، میتوانیم کم و زیاد شدن TH را طبق شکل های زیر مشاهده کنیم:



د) با توجه به موج خواسته شده، TL دو برابر TH میباید پس کافیت که پتانسیومتر از مدار حذف و مقاومت دیگر با مقاومتی $1.5\text{ K}\Omega$ جایگزین شود. همچنین باید موج را از یک معکوس کننده عبور دهیم. شکل زیر مدار بسته شده برای این کار را نشان میدهد:



موج ایجاد شده به شکل زیر میباشد:



ه) برای محاسبه تاخیر از فرمول های زیر استفاده میکنیم:

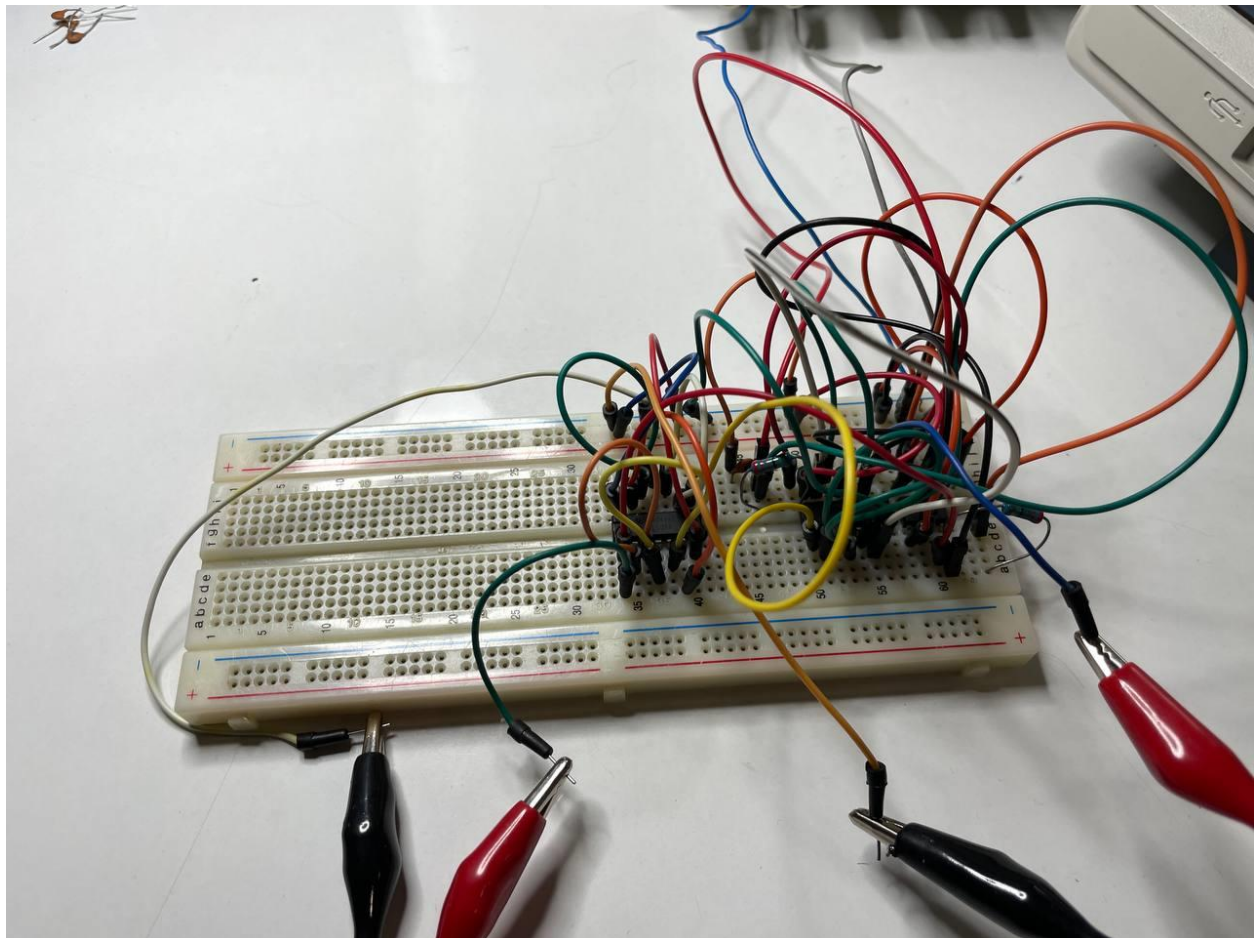
$$V(t) = V_0 * e^{\frac{-t}{\tau}}, \quad \tau = RC = 3 * 10^{-6} \Rightarrow t \sim 10ns$$

این مقدار برابر تاخیر برای رسیدن از 0 به 1 میباشد

$$V(t) = V_0 \left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right) \Rightarrow t \sim 15ns$$

این مقدار برابر تاخیر برای رسیدن از 1 به 0 میباشد.

مدار نهایی به شکل زیر میباشد:



شکل زیر تاخیر ایجاد شده را نشان میدهد:

