



آزمایشگاه مدارهای منطقی

پالس ژنراتور با فرکانس متغیر

گروه ۲

مهدی علی نژاد ۴۰۱۱۰۶۲۶۶

مبین پورعابدینی ۴۰۱۱۱۰۵۵۶

الینا هژبری ۴۰۱۱۷۰۶۶۱

دانشکده مهندسی کامپیوتر

فهرست مطالب

۲	هدف آزمایش
۳	وسایل مورد نیاز
۴	شرح آزمایش
۵	نتیجه ی مورد انتظار

هدف آزمایش

هدف از این آزمایش طراحی یک پالس ژنراتور با فرکانس متغیر با استفاده از تراشه ۵۵۵ و اندازه گیری تاخیر انتشار در گیت ها میباشد.

وسایل مورد نیاز

دو عدد مقاومت ۱۴ اهم و یک مقاومت

عدد خازن ۱۰۰ دو

دو عدد

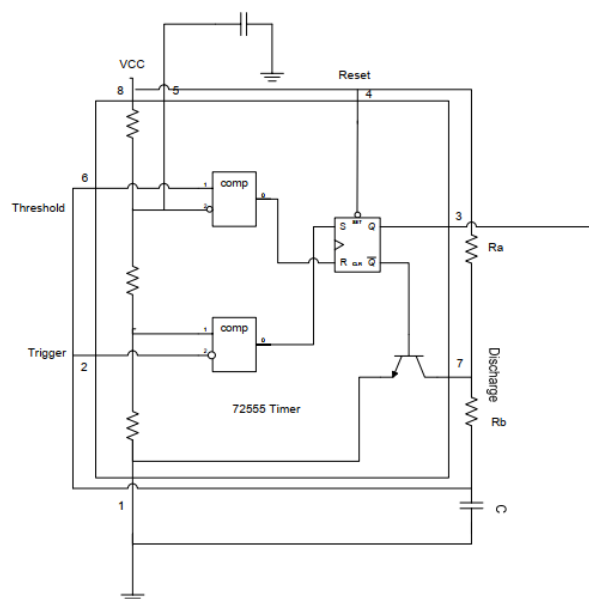
پتانسیومتر

برد برد

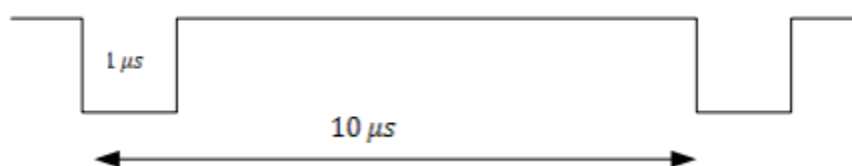
۵۵۵

شرح آزمایش

الف) تراشه ۵۵۵ را مطابق شکل (۱) ببندید. مقادیر مقاومت‌ها و خازن را طوری انتخاب کنید که موج خروجی مطابق شکل (۲) باشد (برای عملکرد صحیح تراشه، مقاومت‌های مورد استفاده باید از یک کیلو اهم بزرگتر باشند). محاسبات مربوط به انتخاب مقاومت‌ها و خازن را ثبت کنید.



شکل ۱ - مولد پالس کلاک با استفاده از تراشه تایمر ۷۲۵۵

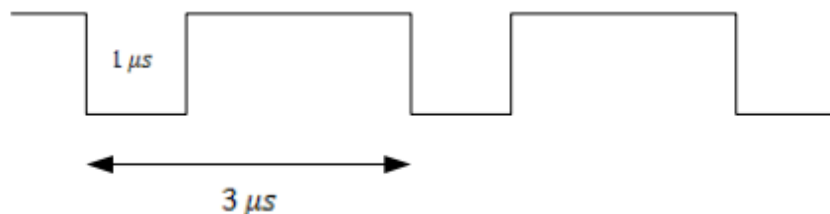


شکل ۲ - پالس خروجی اولیه

ب) ولتاژ خازن C را توسط اسیلوسکوپ مشاهده و حداکثر ولتاژ را یادداشت کنید تا مشخص شود که آیا در محدوده بین ولتاژ Trigger و Threshold است یا خیر؟

ج) یک مقاومت متغیر (پتانسیومتر) به طور سری با R_a قرار دهید تا پالس ژنراتوری با فرکانس متغیر بدست آید. در این حالت t_L همان ۱ میکروثانیه باقی خواهد ماند. فرکانس باید در محدوده ۲۰ تا ۱۰۰ کیلوهرتز قابل تغییر باشد.

د) با تغییر مقاومت‌ها و خازن C، شکل موج ۳ را بدست آورید. توجه کنید که $t_L > t_H$ است. یعنی شما باید معکوس شکل موج خواسته شده را بدست آورید و سپس از یک معکوس کننده عبور دهید. از این مدار برای مرحله بعدی آزمایش استفاده کنید.



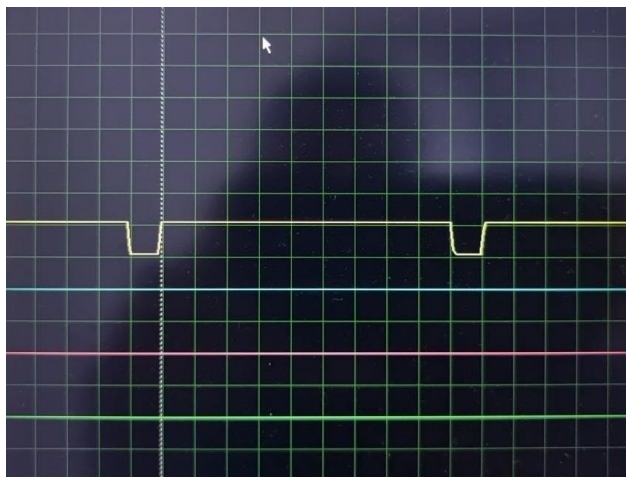
شکل ۳ - پالس خروجی ثانویه

ه) برای محاسبه تاخیر گیت NOT، یازده گیت NOT را به دنبال هم قرار دهید. در این صورت ورودی گیت‌های قبلی تاخیر یافته است. ورودی گیت اول (شکل موج قبلی) را به کانال خروجی گیت شماره ۱۰ را به کانال یک اسیلوسکوپ دو کاناله وصل کنید. مدت زمانی که پس از رسیدن ولتاژ ورودی به ۱/۵ ولت، طول می‌کشد تا ولتاژ خروجی به ۱/۵ ولت برسد تاخیر انتشار نامیده می‌شود و به نوع تراشه بستگی دارد. علاوه بر آن تاخیر انتقال از "۱" به "۰" (t_{pd-} یا t_{PHL}) لزوماً با تاخیر انتقال از "۱" به "۰" (t_{pd+} یا t_{PHL}) مساوی نیست. زمان تاخیر (در هر دو حالت) را بدست آورید و شکل موج‌های ورودی و خروجی را زیر هم رسم نمایید. مقادیر را بر روی شکل مشخص کنید. نوع تراشه نیز ثبت کنید. کلیه محاسبات را ضمیمه گزارش کنید.

نتیجه ی مورد انتظار

در اینجا برای انتخاب مقاومت‌ها و خازن باید محاسبه کنیم که در یک مدار RC با اختلاف پتانسیل ۵V مقادیر را چگونه بگذاریم که شارژ خازن C بین دو مقدار ۱/۳ و ۲/۳ در نوسان باشد. به عبارت دیگر در مدار C و R_b در ۱ میکروثانیه شارژ خازن از ۲/۳ به ۱/۳ دشارژ شود و در ۹ میکروثانیه در مدار C و $R_a + R_b$ از ۱/۳ شارژ به ۲/۳ برسد. ($8R_b = R_a$) همچنین از طریق حل معادله دیفرانسیل داریم:

$$R_b \times C = 1.44 \times (10^{-5})$$



چالش ها

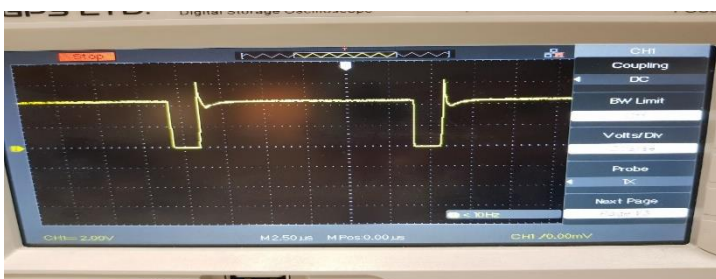
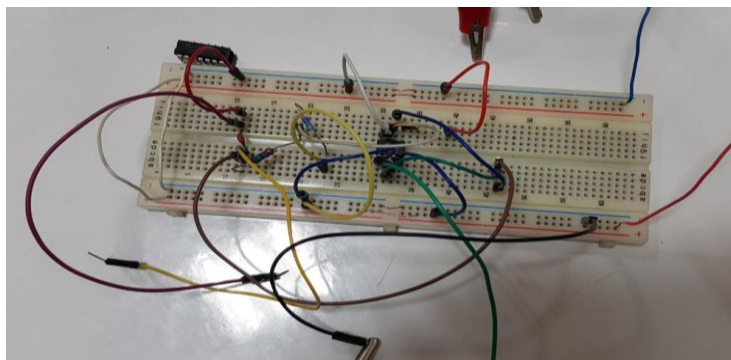
هنگام متصل کردن مدار بخش الف مقاومت های محاسبه شده به صورت دقیق موجود نبود برای همین مجبور شدیم از مقاومت های تقریبی استفاده کنیم. پس از متصل کردن مدار دقیقاً به مقادیری که انتظار داشتیم نرسیدیم. بعد از خبر کردن تی ای، به ما پیشنهاد کرد که از مقادیر ممکن دوم برای مقاومت ها استفاده کنیم و باز هم به نتیجه ی یکسان رسیدیم و به این نتیجه رسیدیم که دلیل این ناهماهنگی آرمانی نبودن قطعات است.

برای بخش ج نیز به همین مشکل برخوردیم که پتانسیومتر آرمانی نبود و فرکانس خواسته شده را به ما نمیداد. این مشکل نیز با پیدا کردن پتانسیومتری که به آرمانی بودن نزدیکتر بود حل شد.

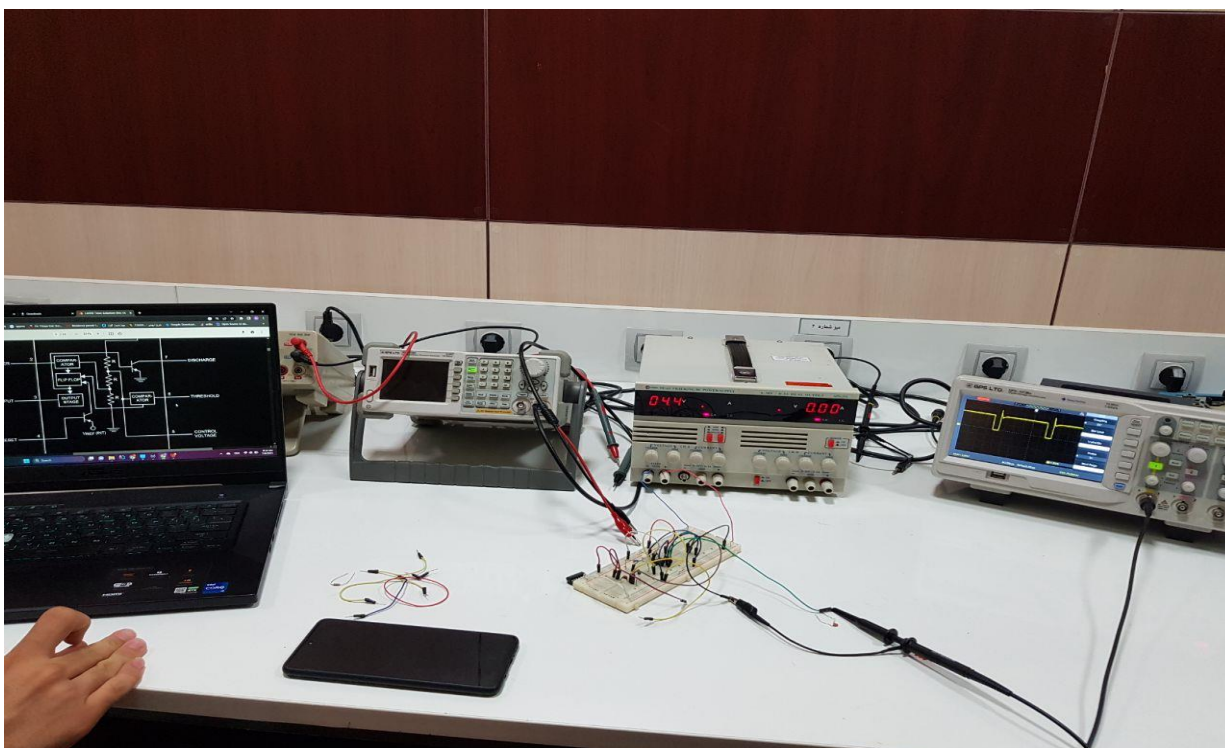
و برای بخش ه نیز با یک گلیچ روبه رو شدیم. تاخیر موجود در fall-time و rise-time مشاهده میشد ولی قبل از ثبات یافتن شاهد یک گلیچ در اسکوپ بودیم. تی ای از ما خواست که گلیچ را رفع کنیم، بعد از باز کردن مدار و تست کردن سیم ها و دوباره سوار کردن آن شاهد یک پدیده ی عجیب تر بودیم! ولتاژ خروجی از ولتاژ ورودی بیشتر بود. که بعد از نشان دادن این موضوع به تی ای، دلیل این قضیه را با تبدیل شدن یکی از گیت ها به بافر تعیین کردیم.

نتایج

(الف)



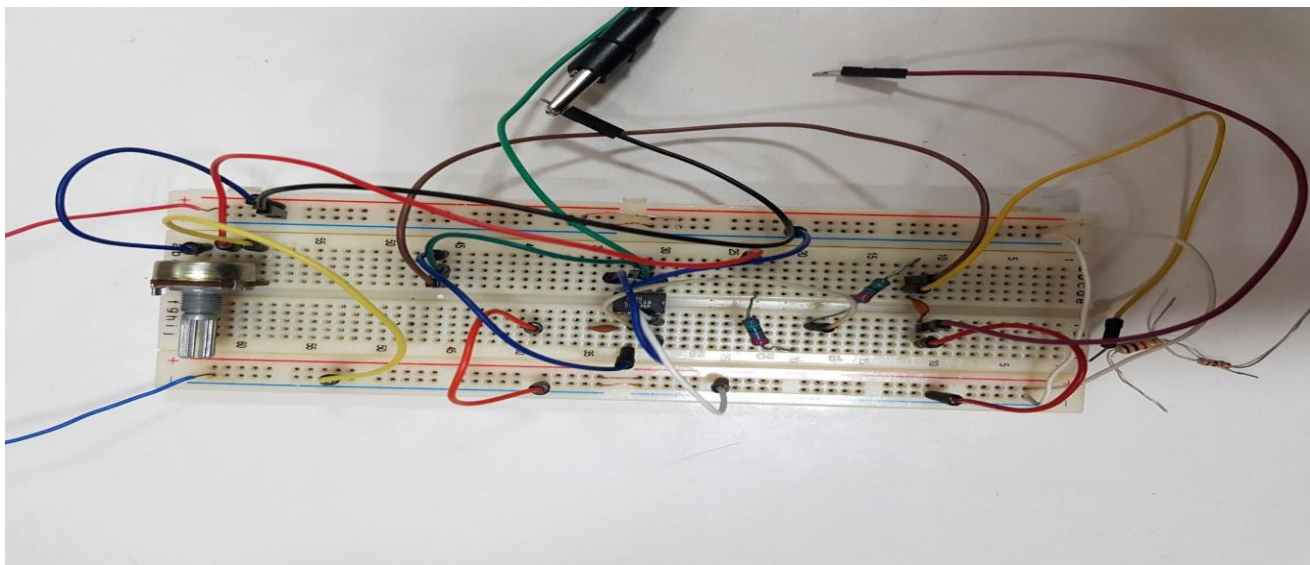
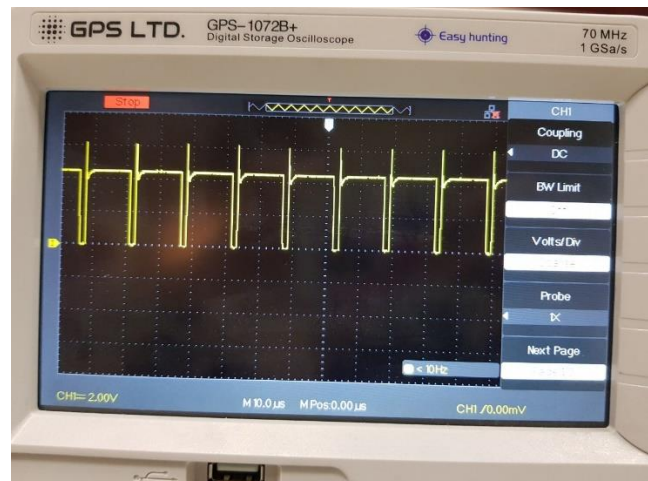
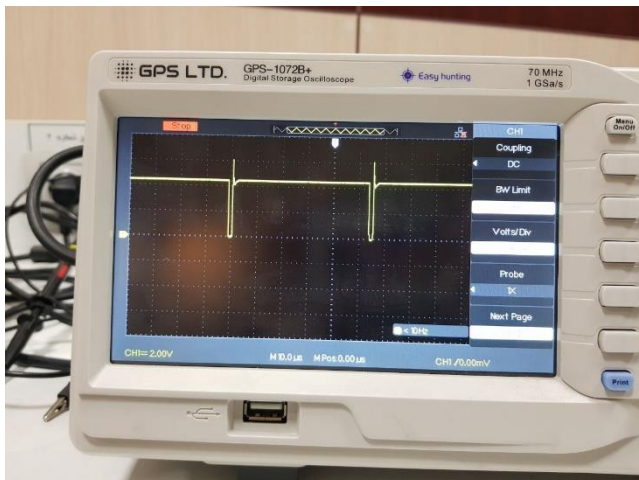
باید محاسبه کنیم که در یک مدار RC چه
 با اختلاف پتانسیل ۵V چه مقدار
 مقدار بار و آه را چگونه بگذاریم که در مدار
 C در ۱ms شارژ خازن از دو سوم
 مقدارش به یک سوم دشارژ شود و در
 ۹ms در مدار ۰.۰۰۲ از ۱/۳ شارژ به یک
 برسد به $\tau = 8$
 همچنین $\tau C = \frac{\Delta V}{\ln(V)} = 1.44$
 (باصل معادله دیفر)



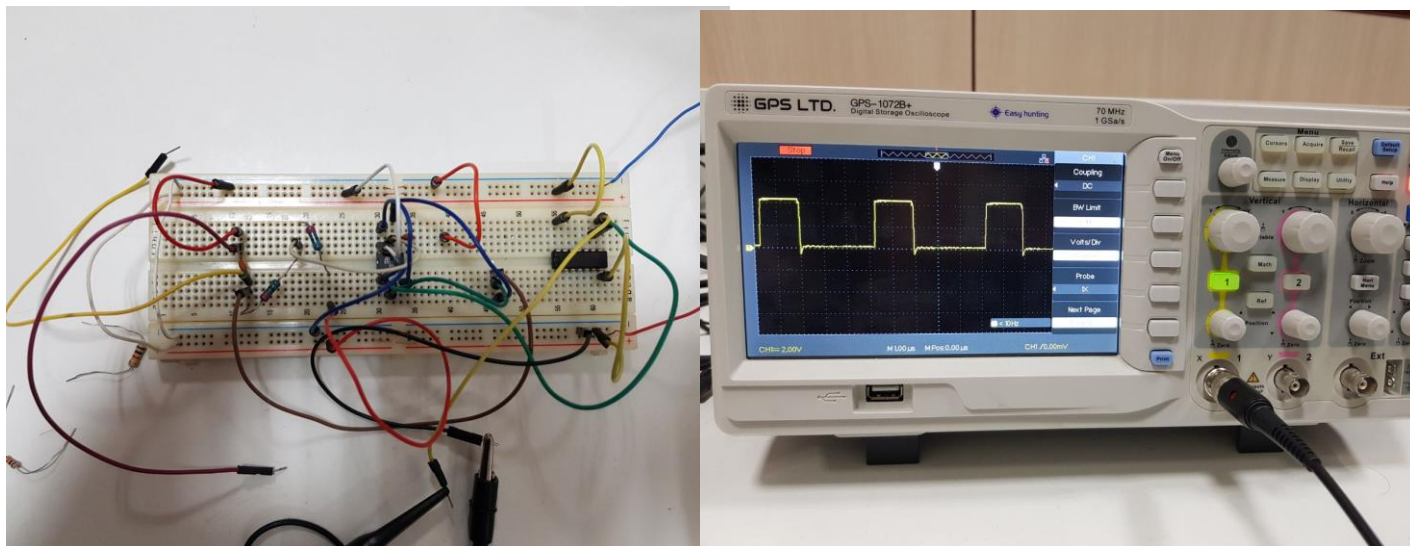


ب) کمترین مقدار حدود یک ولت
و بیشترین مقدار حدود ۳.۵ ولت
بوده که با کمی تقریب در بازه ی
خواسته شده است.

ج)



(۵)



ه) اختلاف در بالا رفتن برابر ۱۰۰ و در پایین آمدن ۵۰ نانو ثانیه است.

