**اعضا گروه:**

* آرمین گرامی راد ۴۰۱۱۱۰۶۳۱
* علیرضا اعلایی ۴۰۱۱۱۰۵۹۱
* محد امین علی اکبری ۴۰۱۱۰۶۲۳۳

**هدف از انجام آزمایش:**

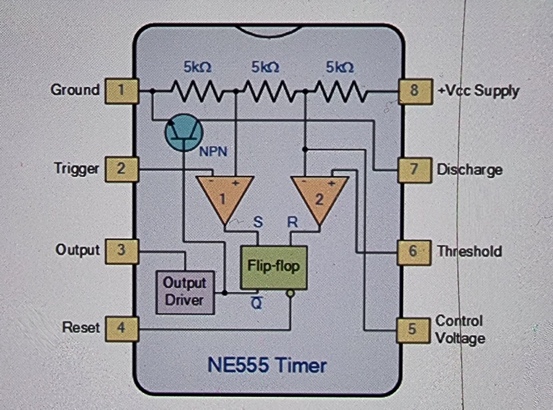
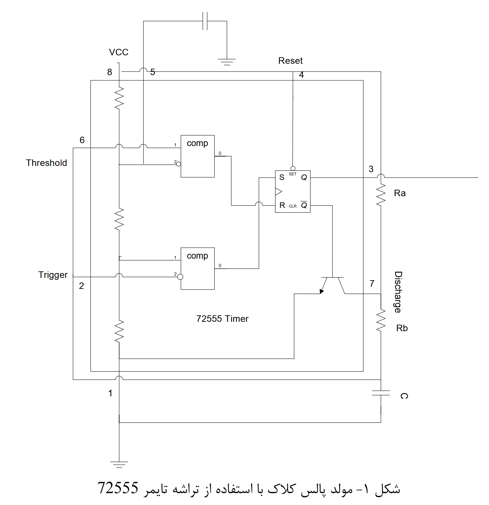
در این آزمایش با استفاده از یک تراشه 555 یک پالس ژنراتور متغیر میسازیم و همچنین تاخیر انتشار در گیت ها را اندازه میگیریم.

**تراشه و قطعات استفاده شده:**

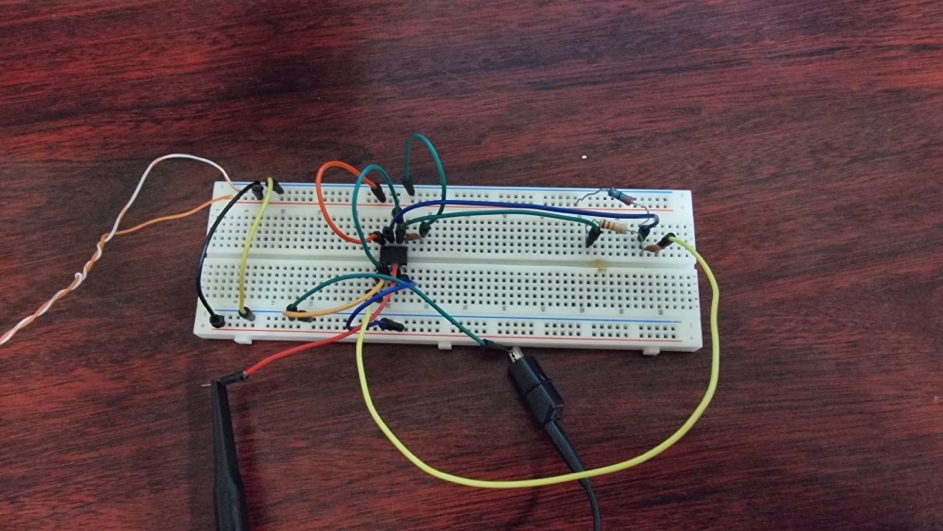
|  |  |
| --- | --- |
| نام قطعه | تعداد |
| برد بورد | ۱ |
| مقاومت | ۱ |
| مقاومت | ۱ |
| مقاومت | ۱ |
| مقاومت | 1 |
| پتانسیومتر | 1 |
| تراشه 7404 | 2 |
| تراشه 555 | 1 |
| خازن 1 نانو فاراد | 2 |

**شرح آزمایش و نتایج هر قسمت:**

الف: مطابق شکل ۱، ابتدا پایه 1 تراشه 555 را به Ground و سپس پایه 8 را به منبع تغذیه پنج ولتی متصل کردیم. پایه 2 با استفاده از دو مقاومت 5/1 و 12 کیلو اهمی به پنج ولت، پایه 4 مستقیماً به پنج ولت (ورودی ۱ ثابت)، پایه 5 با استفاده از یک خازن به Ground، پایه 6 همانند پایه 2 با استفاده از دو مقاومت به پنج ولت و پایه 7 را با یک مقاومت 5/1 کیلو اهمی به پنج ولت متصل کردیم. پایه 3 هم خروجی ماست. تصویر ۱ از کاتالوگ تراش ۵۵۵ هست و تصویر ۲ نیز مدار پیاده‌سازی شده ما هست.

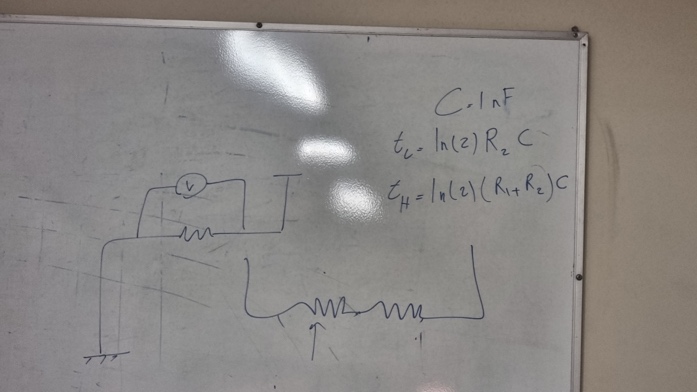
****

تصویر 1

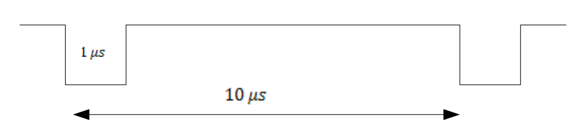
****

تصویر 2

برای گرفتن خروجی مشابه تصویر ۴ از محاسبات تصویر ۳ که در کلاس ارائه شد استفاده کردیم. با توجه مقاومت‌های موجود در آزمایشگاه، نزدیک ترین مقاوت‌هایی که پالس مورد انتظار را خروجی می‌داد مقاوت های ۱.۵ و ۱۲ کیلو اهمی بودند.



تصویر 3



تصویر 4

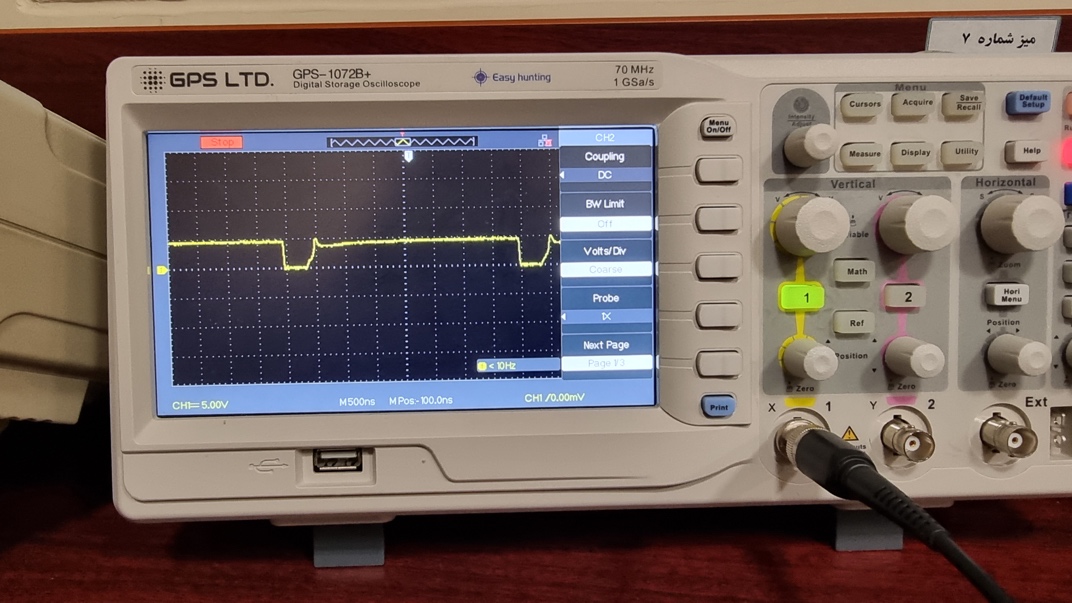
اندازه گیری مقاومت ها نیز در تصویر 5 و 6 قابل مشاهده است. (خطای مقاومت نیز در تصویر ۵ مشهود هست)



تصویر 5

تصویر 6

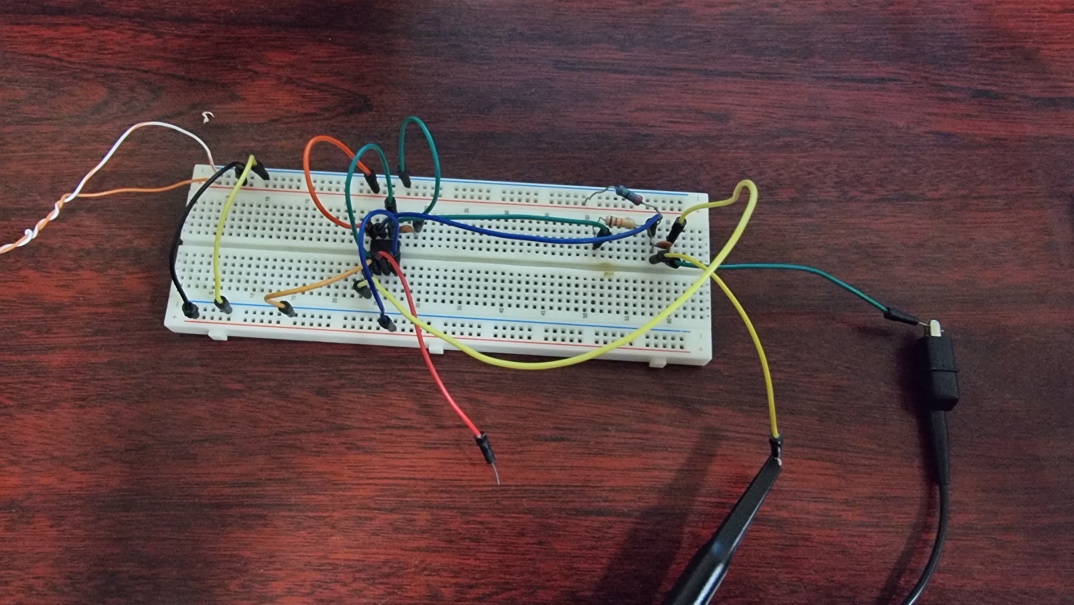
پس از بستن مدار و مشاهده نتیجه ، موج تصویر 7 حاصل شد.



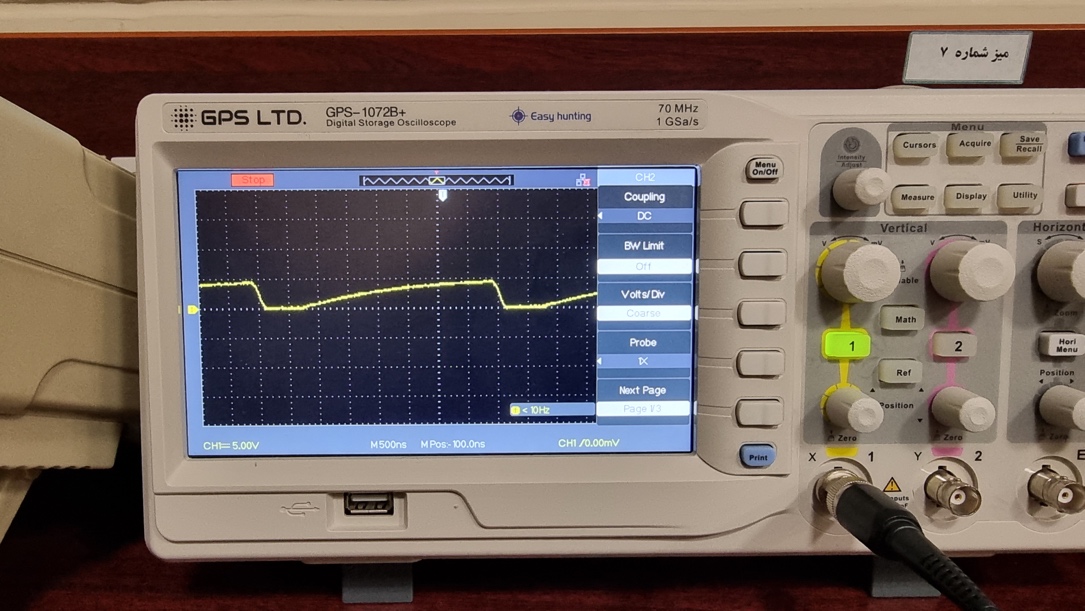
تصویر 7

ب: در این قسمت سعی کردیم ولتاژ خازن را توسط اسکوپ مشاهده کنیم که مطابق تصویر ۸ می‌توانید نحوه گرفتن اختلاف پتانسیل را مشاهده کنید.

همانطور که در تصویر ۹ نشان داده شده حداقل ولتاژ 0 و حداکثر ولتاژ چیزی در حدود 5 ولت هست که می‌توان به سادگی دید که در محدوده Trigger و Threshold هست.

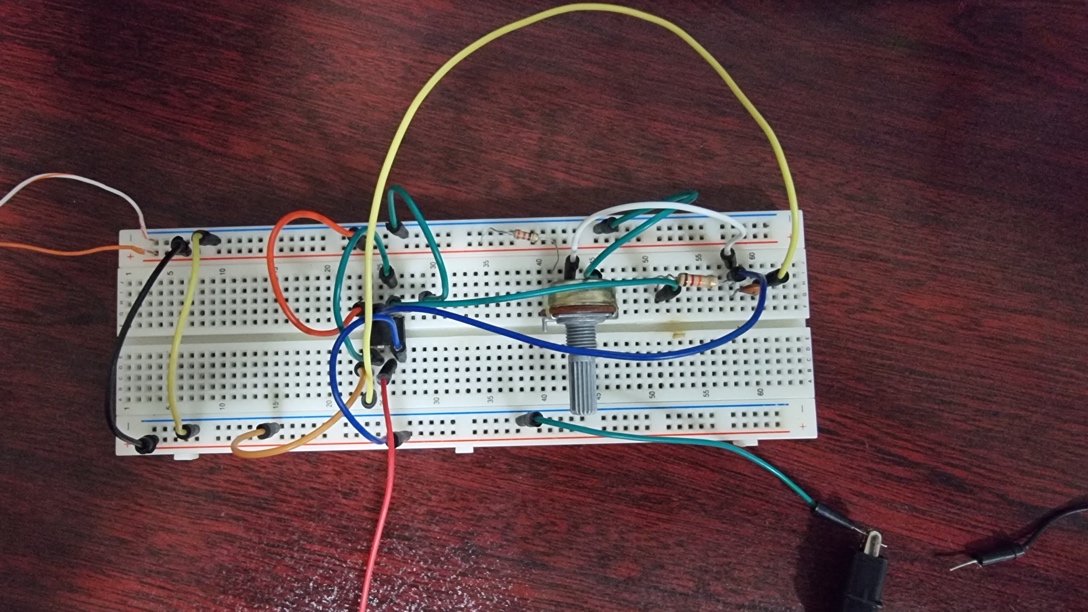
****

تصویر 8



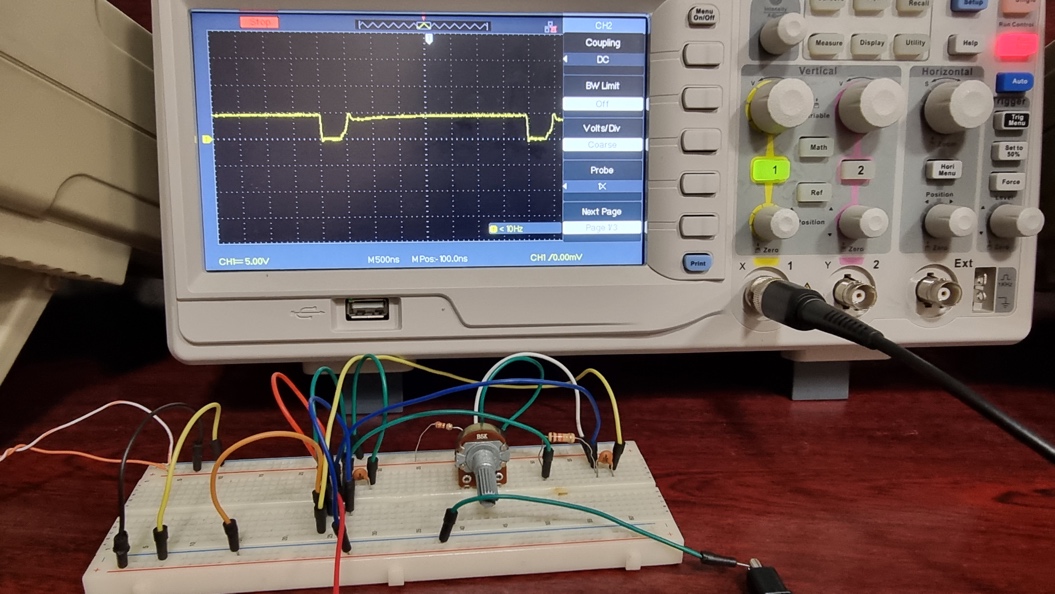
تصویر 9

ج: در این قسمت یک پتانسیومتر بصورت سری به مدار اضافه می‌کنیم (تصویر ۱۰).



تصویر 10

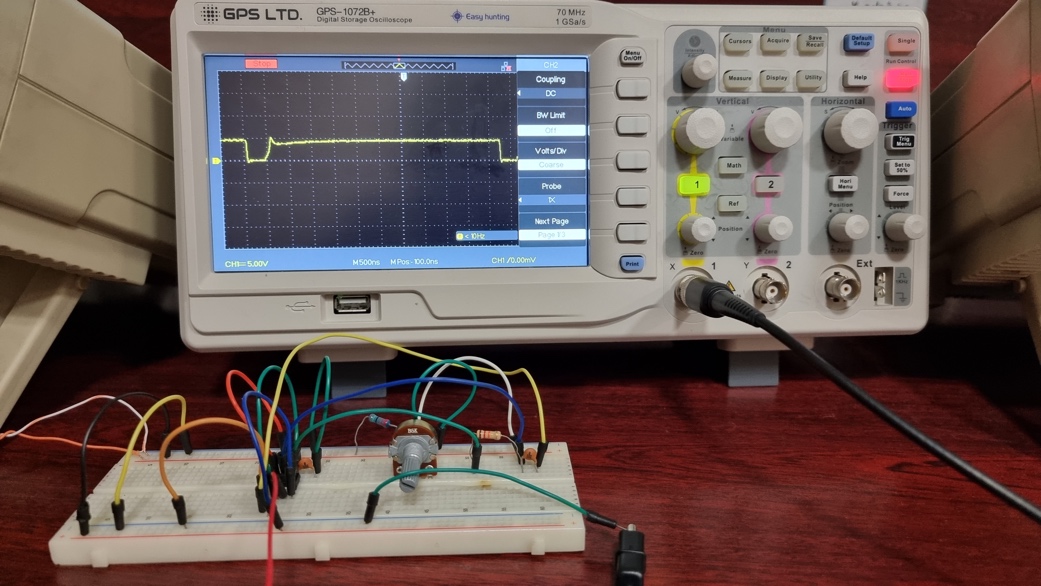
پس از بستن مدار و قرار دادن پتاسیومتر در کمینه حالت، اسکوپ چنین موجی را نشان می دهد و همچنین همان باقی می‌ماند. (تصویر ۱۱)



تصویر 11

در بیشینه فرکانس با مقاومت 1.5 کیلو اهمی فرکانسی حدود 80 هرتز و با مقاومت 330 اهمی 110 هرتز دریافت کردیم. (تصویر ۱۱ و ۱۲)

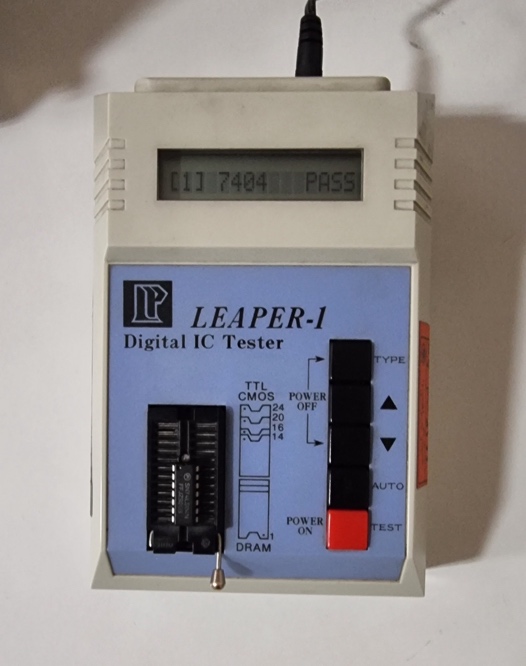
در قسمت چالش ها یکی از مشکلات این بخش آزمایش ذکر شده است.



تصویر 12

د: در این مرحله ما حالت خواسته شده موج را می‌سازیم و سپس از یک معکوس کننده (تراشه 7404) استفاده می‌کنیم تا به شکل موج خواسته شده برسیم.

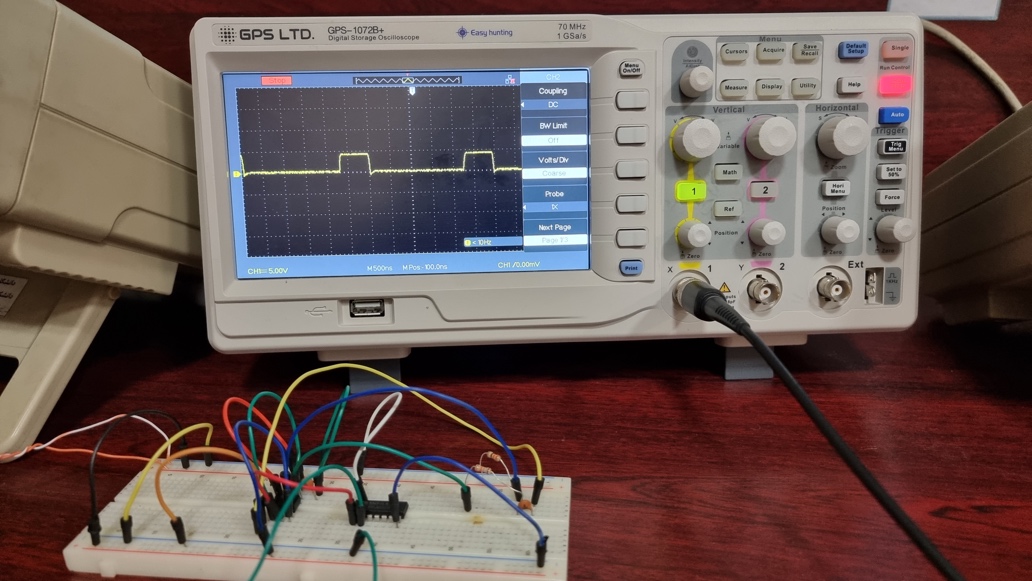
پیش از انجام آزمایش با استفاده از IC Tester از سلامت تراشه ۷۴۰۴ اطمینان حاصل می‌کنیم. (تصویر ۱۳)



تصویر 13

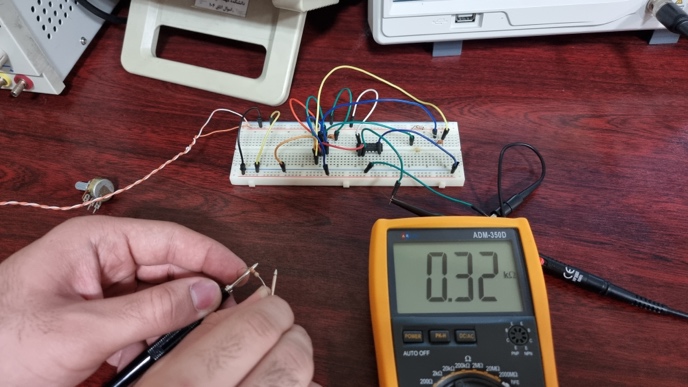
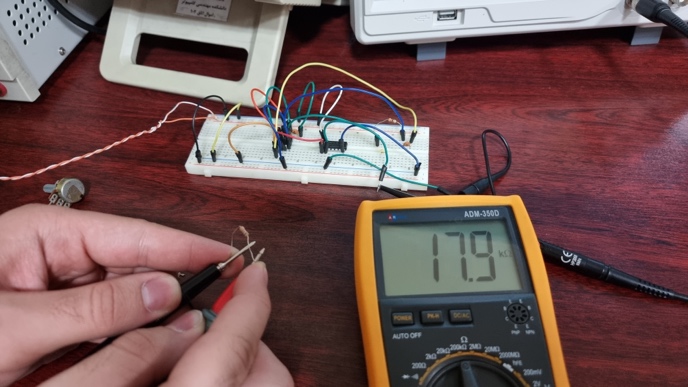
در تراشه 7404 پایه 7 به ground ، پایه 14 به Vcc ، پایه 1 ورودی و پایه 2 خروجی (NOT) می‌باشد که ورودی پایه 1 تراشه 7404، خروجی تراشه 555 است.

نتیجه و نحوه پیاده‌سازی مدار را در تصویر ۱۴ می‌توانید ببینید.



تصویر 14

همچنین اندازه گیری مقاومت های 330 اهمی و 18 کیلو اهمی را در تصاویر 15 و 16 می‌توانید ببینید.

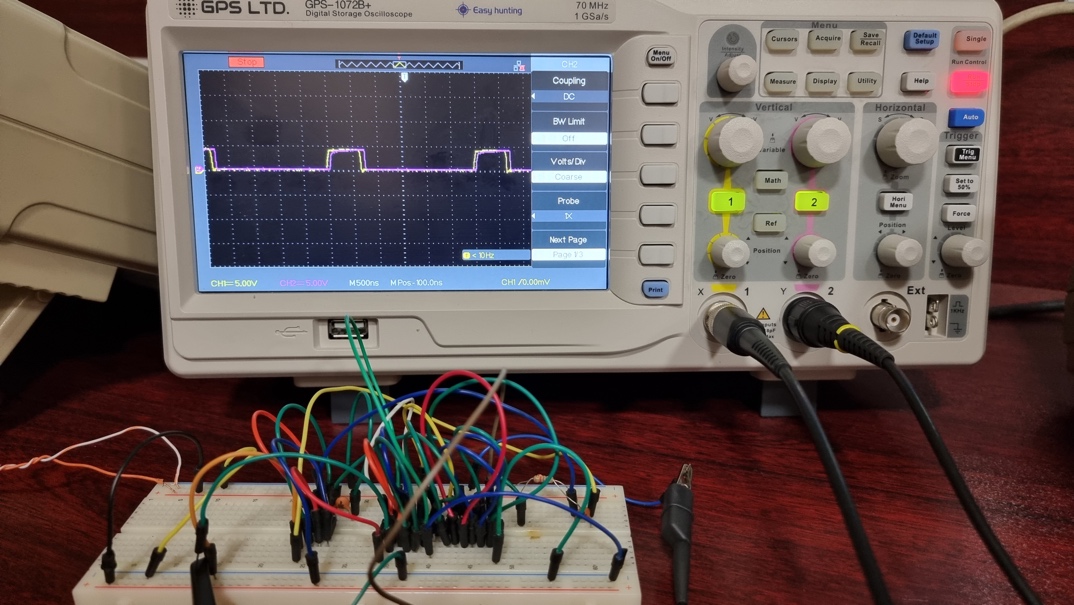


تصویر 15

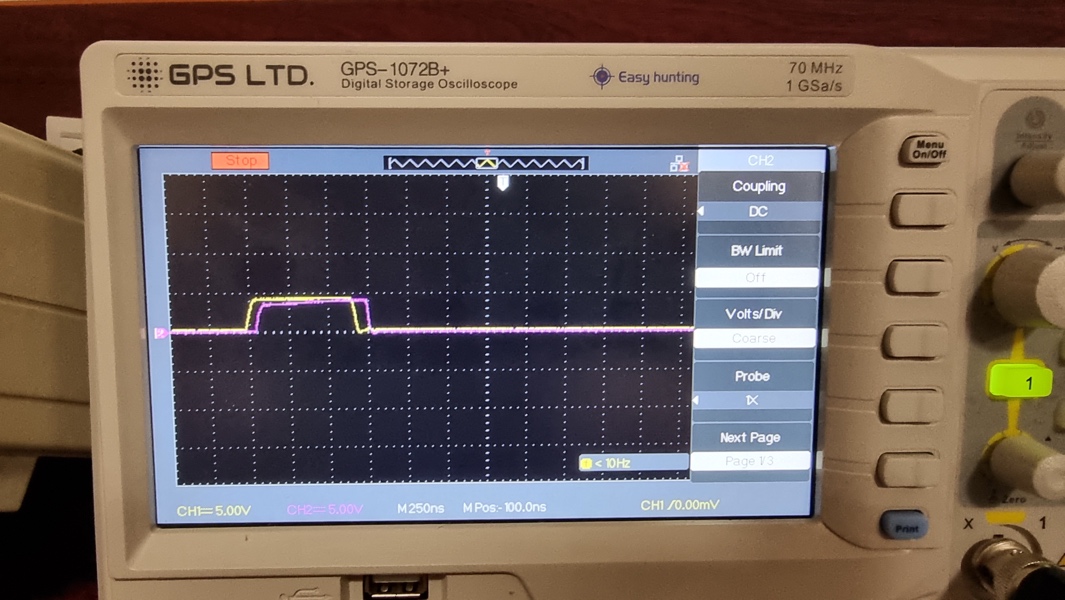
تصویر 16

ه: به دلیل آنکه طبق صورت آزمایش نیاز به ۱۰ بار NOT کردن داریم و هر تراشه ۷۴۰۴ شش گیت NOT دارد، به یک تراشه ۷۴۰۴ دیگر نیز نیاز داریم. پیش از نصب تراشه جدید در مدار مجددا طبق تصویر ۱۳ آن را تست می‌کنیم.

طبق تصویر ۱۷ مدار را می‌بندیم و از ورودی پایه ۱ یک کانال می‌گیریم. کانال دیگر را از خروجی پایه گیت دهم NOT می‌گیریم. همانطور که در تصویر ۱۸ مشخص هست می‌توان تأخیر انتشار را با استفاده از دو کانال اسکوپ مشاهده کرد. (منحنی بنفش خروجی همان ورودی پس از ده بار NOT شدن هست.)



تصویر 17

****

تصویر 18

طبق تصویر ۱۸، مقیاس تصویر (خطوط قرمز رسم شده در تصویر) و با استفاده از ابزار های اندازه‌گیری طول در نرم افزار ورد می‌توان تاخیر انتشار را پس از عبور از ده گیت NOT چنین اندازه گرفت:

تاخیر ۱ به ۰:

تاخیر ۰ به ۱:

خطای اندازه‌گیری:

اگر فرض کنیم در اندازه‌گیری مقیاس‌ها خطایی معادل 0,01 inch و در نمایشگر اسکوپ خطایی معادل 10ns داریم، آنگاه طبق رابطه نشر خطا در اندازه‌گیری هریک از تاخیر های بالا خطایی معادل مرتبه زیر خواهیم داشت. (در رابطه زیر x مقیاس تاخیر، y مقیاس زمانی تصویر از تصویر ۱۸ و z مقیاس نمایشگر هست.)

در نهایت طبق محاسبات بالا در می‌یابیم که تاخیر در هریک از حالات به شکل زیر خواهد بود:

**چالش‌ها:**

* در قسمت «ج» به جای استفاده از مقاومت 1.5 کیلو اهمی (برای مقاوت اول یا همان Ra) آن را به 330 اهمی تغییر دادیم تا به بازه فرکانسی خواسته شده نزدیک شویم.