

به نام خدا

آز تکنیک پالس

آزمایش اول :

بررسی مدار های RC

حسین شریفی

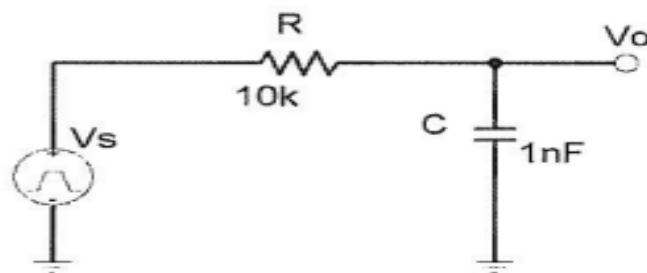
۹۷۲۶۰۱۳

تاریخ ارسال :

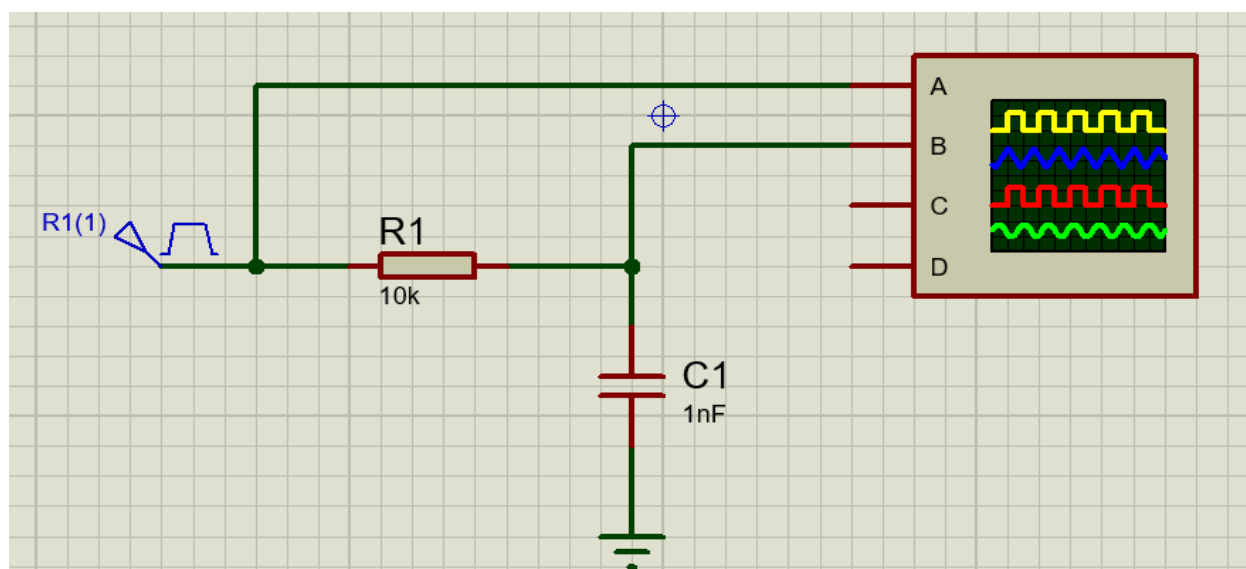
۱۴۰۰ / ۱۲ / ۱۰

## بخش اول

مدار شکل (۱) در نرم افزار شبیه سازی می کنیم .



شکل ۱-۱ : مدار صورت آزمایش



شکل ۲ - ۱ : مدار شبیه سازی شده در نرم افزار

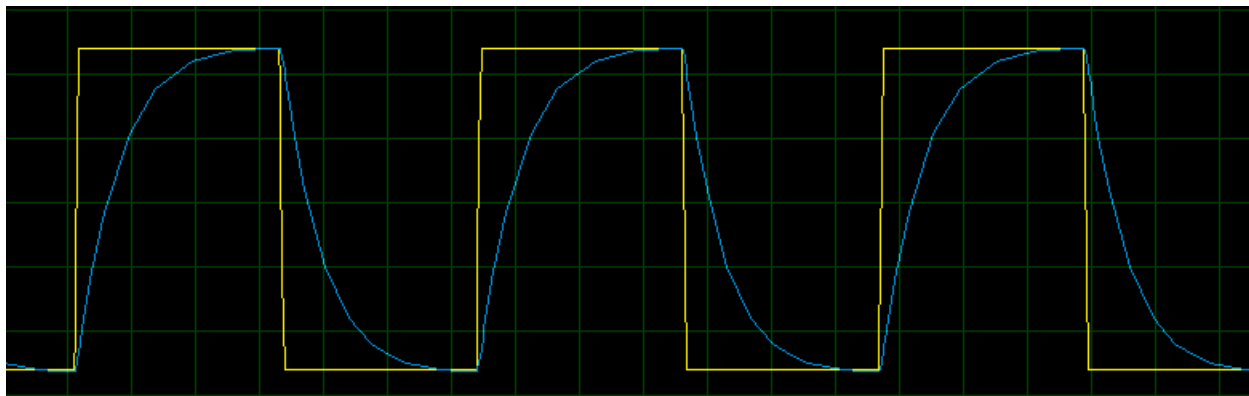
( الف )

فرکانس موج مربعی انقدر افزایش می دهیم که ولتاژ خروجی در انتهای هر پالس به مقدار نهایی خود نزدیک شود .

$$V_o = V_o(\infty) + (V_o(0-) - V_o(\infty)) \times e^{\frac{-t}{\tau}}$$

برای رسیدن به حالت دائمی باید تقریباً  $\tau = 5 \times R \times C$  پس  $\tau = 50\mu s$

پس  $T = 100\mu s$  یعنی  $f = 10\text{KHz}$

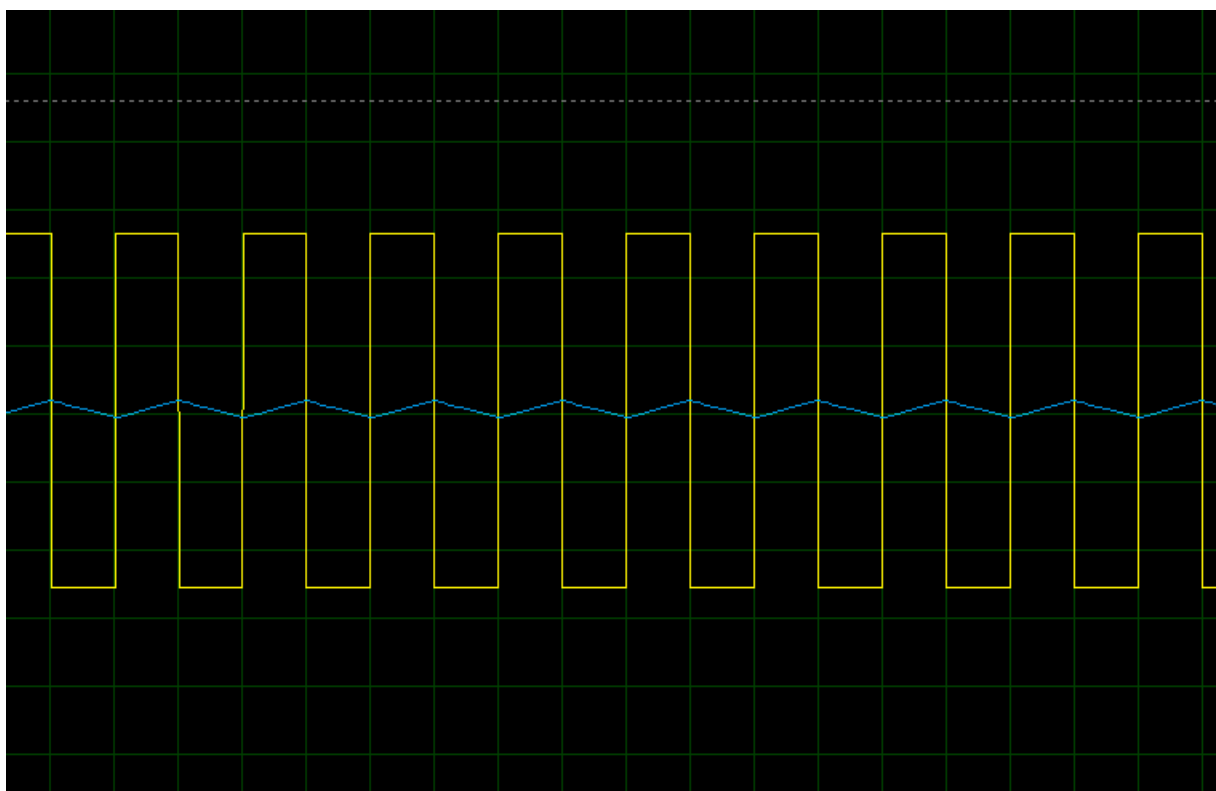


شکل ۳ - ۱ : شکل موج ورودی و خروجی به ازای ورودی با فرکانس 10KHz و دامنه 5 ولت

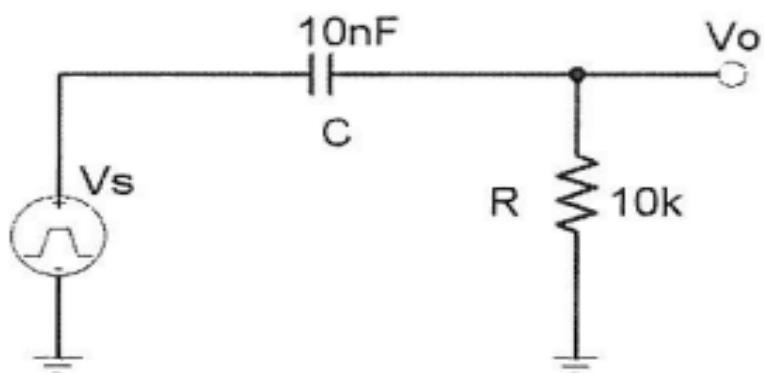
( ب )

فرکانس ورودی آن قدر افزایش می دهیم که دامنه خروجی 0.05 دامنه ورودی گردد .

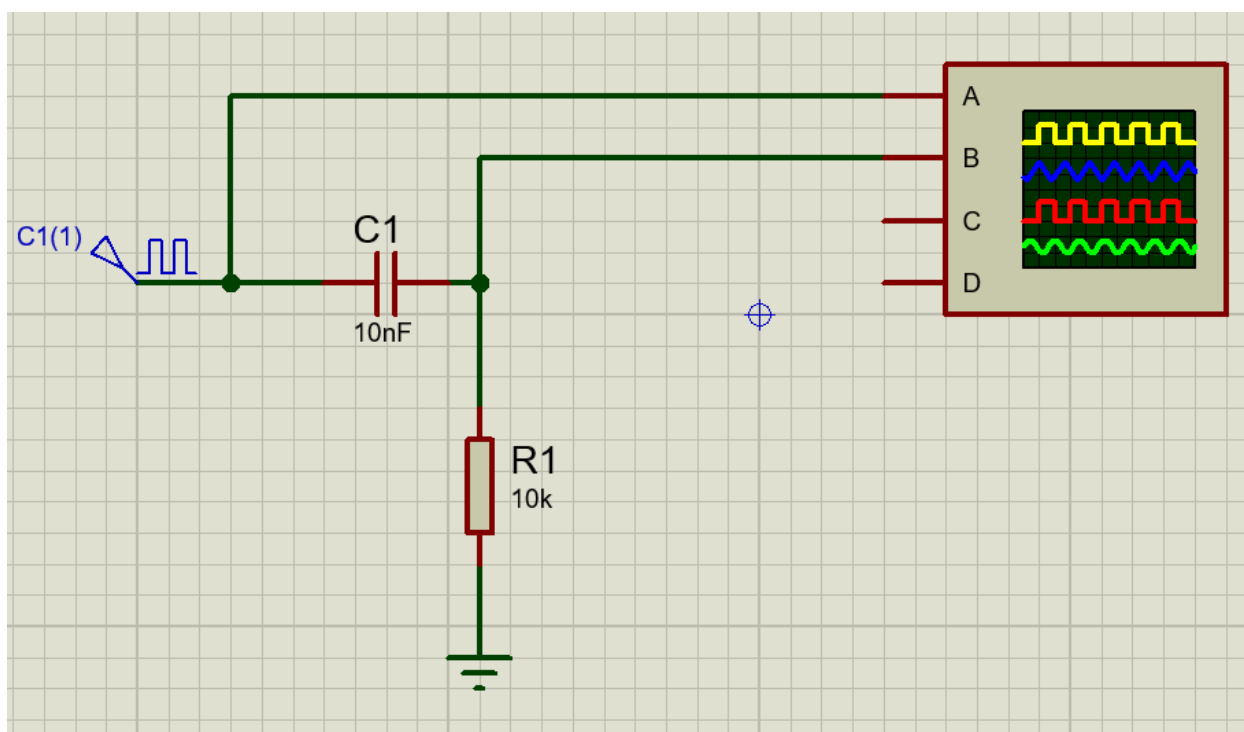
$$0.05 \times 5 = 5 + (0 - 5) \times e^{\frac{-t}{10\mu s}} \Rightarrow t = 0.513\mu s \Rightarrow f = 1MHz$$



شکل ۴ - ۱ : شکل موج خروجی و ورودی به ازای ورودی 1MHz



شکل ۱-۲: مدار صورت آزمایش

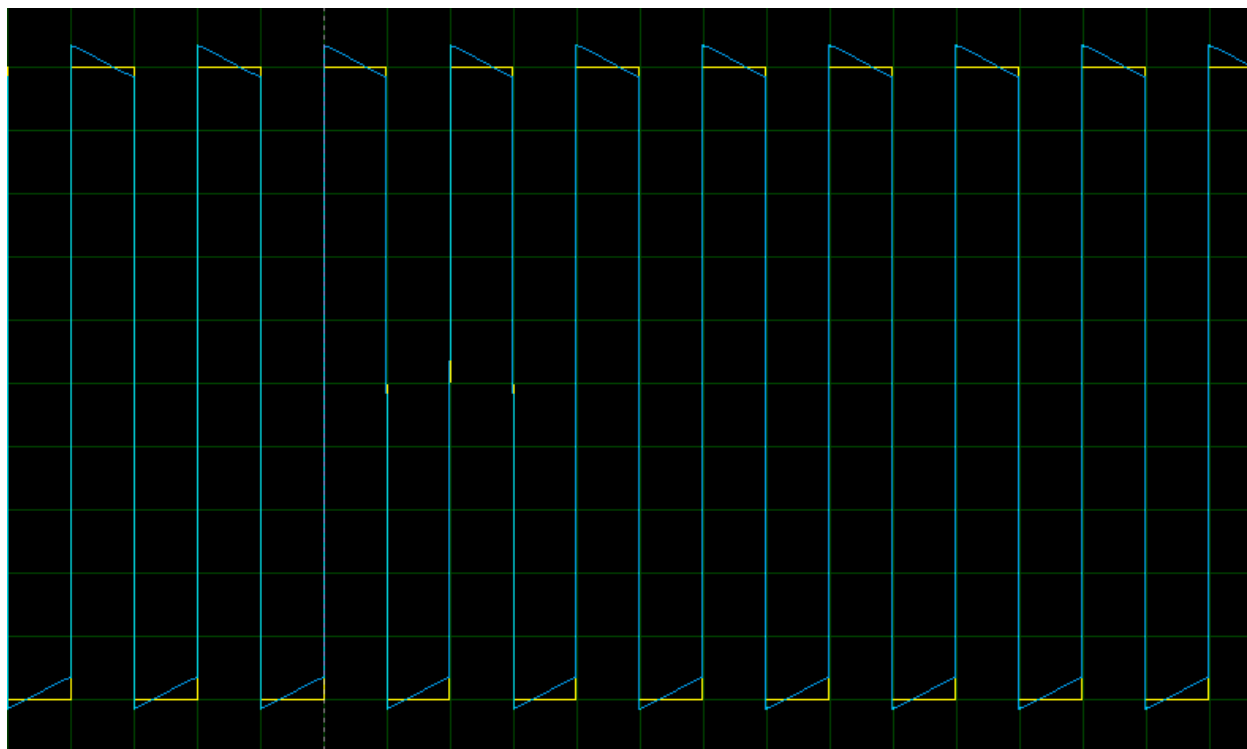


شکل ۲-۲: مدار شبیه سازی شده در نرم افزار

( الف )

فرکانس ورودی آن قدر افزایش می دهیم که درصد کجی در خروجی 10% شود .

$$\frac{p\omega}{RC} = 0.1 \Rightarrow p\omega = 10\mu s \Rightarrow f = 50KHz$$



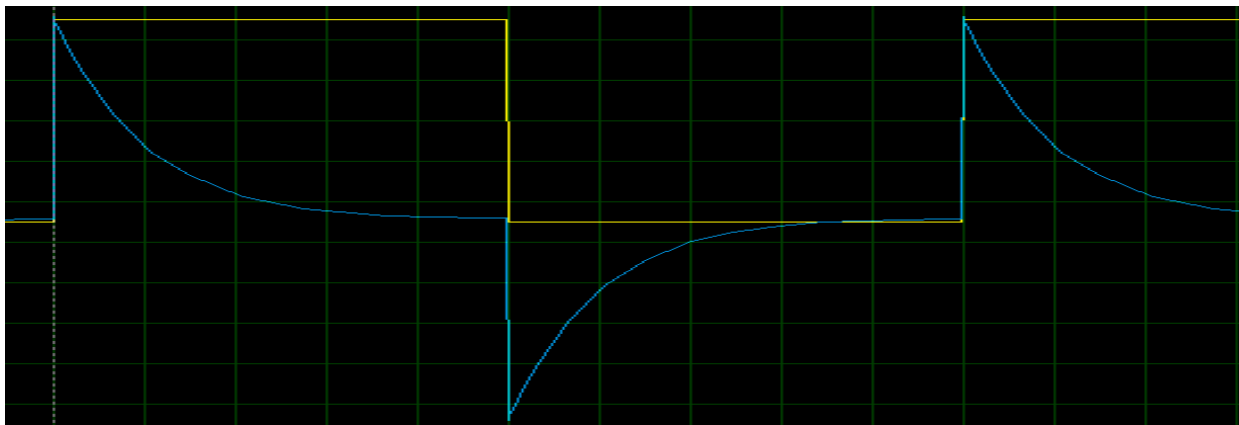
شکل ۲ - ۲ : شکل موج ورودی و خروجی به ازای فرکانس 50KHz

( ب )

فرکانس ورودی آنقدر کاهش می دهیم که ولتاژ خروجی در انتهای هر پالس به صفر ولت برسد .

در این حالت باید مدار به حالت پایدار خود برسد . فرض می کنیم خازن به ازای  $5 \times \tau$  به حالت دائمی خود برسد .

$$5\tau = 5 \times R \times C = 500\mu s \Rightarrow T = 1ms \Rightarrow f = 1KHz$$



شکل ۳ - ۲ : شکل موج ورودی و خروجی به ازای ورودی با فرکانس 1KHz

(ج)

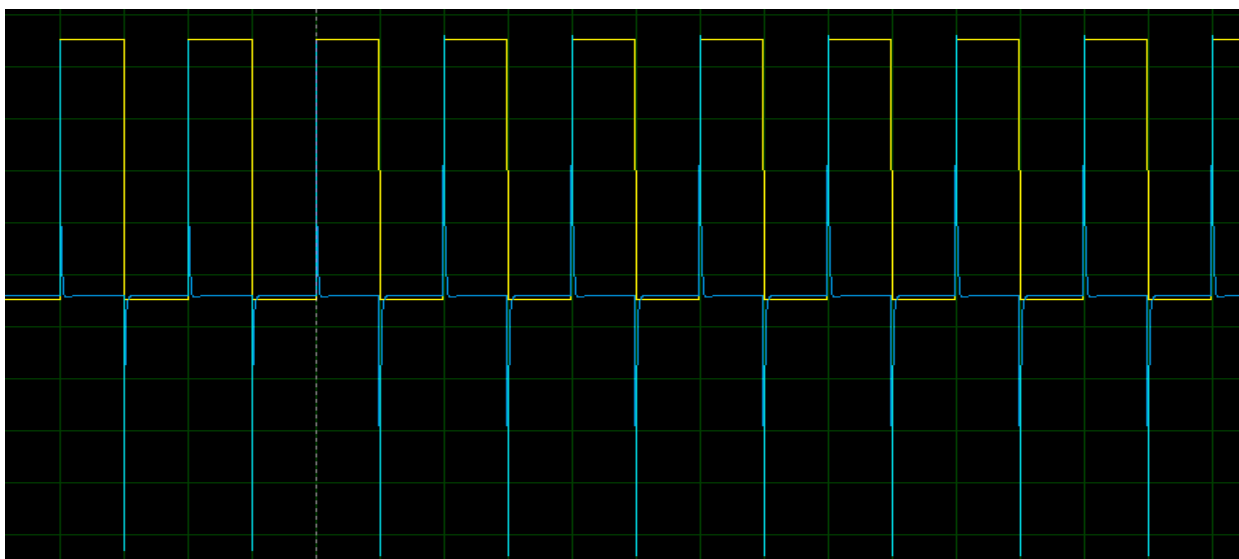
فرکانس ورودی آنقدر کاهش می دهیم که پالس های سوزنی در خروجی ظاهر گردد .

برای ایجاد پالس های خازنی در خروجی باید :

$$\tau \ll \frac{T}{2} \Rightarrow T \gg 200\mu s \Rightarrow f \ll 5KHz \Rightarrow f = 0.5KHz$$

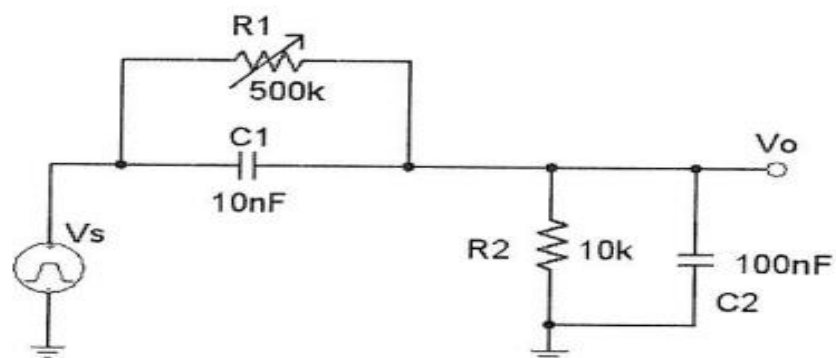
پس حداقل مدار فرکانس ورودی باید 0.5KHz باشد .

هرچقدر فرکانس ورودی از 0.5KHz کمتر باشد شکل موج خروجی سوزنی تر می شود .

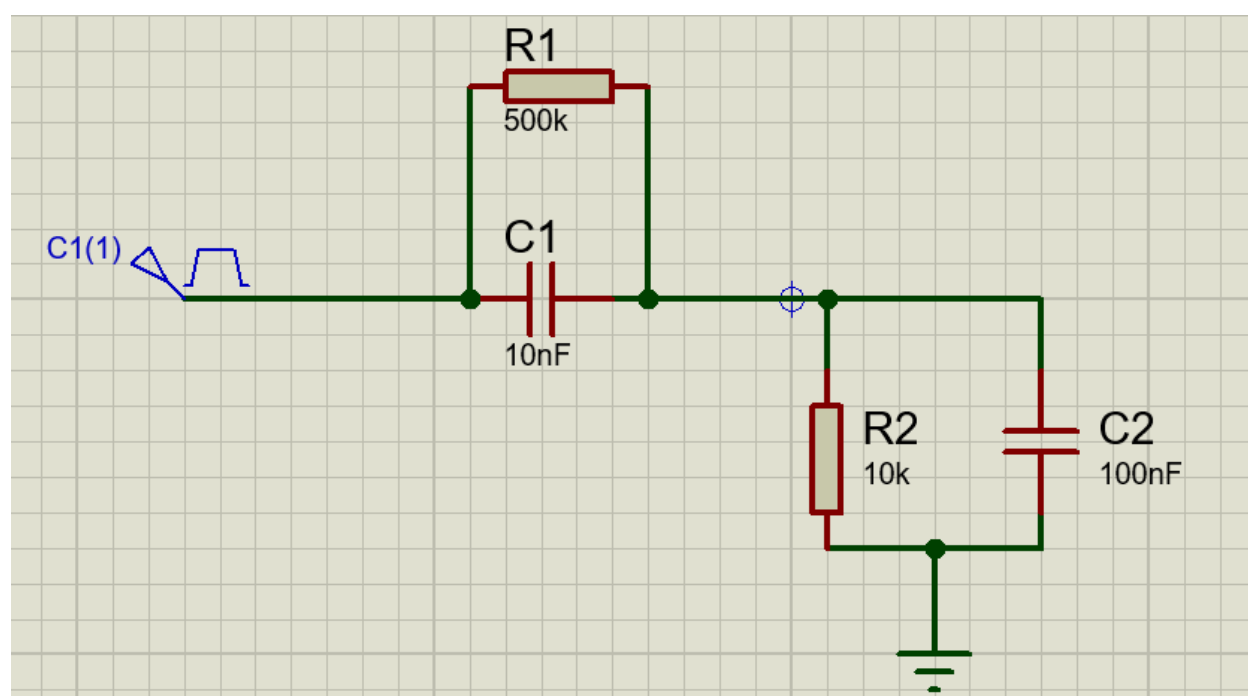


شکل ۴ - ۲ : شکل موج ورودی و خروجی به ازای ورودی با فرکانس 100Hz

این مدار مشابه مشتق گیر عمل می کند .



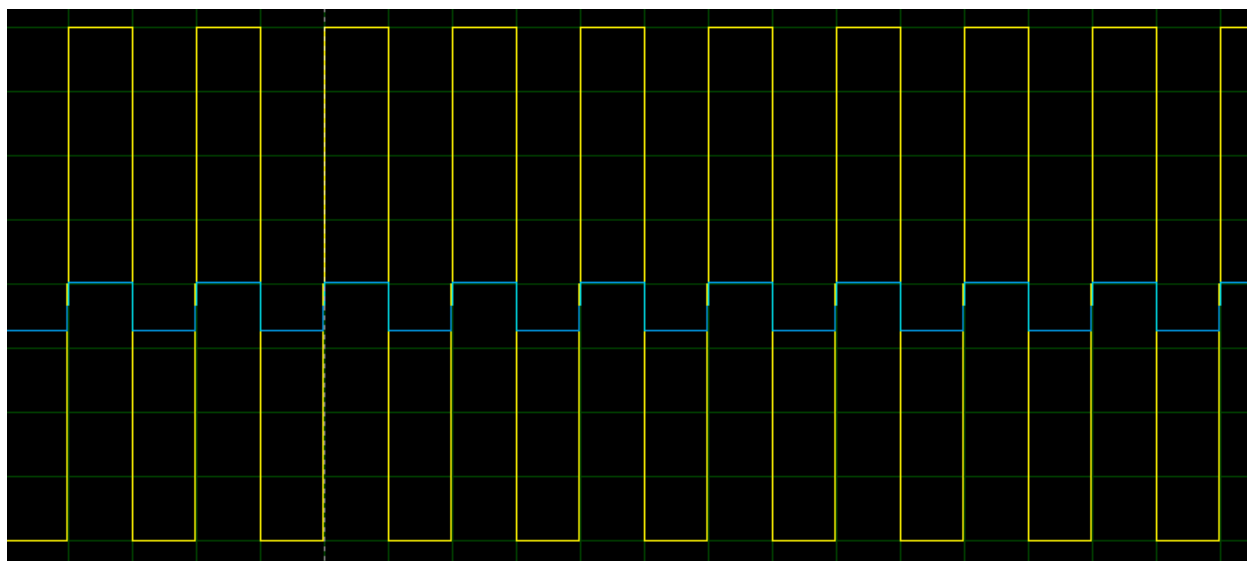
شکل ۳ - ۱ : مدار صورت آزمایش



شکل ۳ - ۲ : مدار شبیه سازی شده در نرم افزار

( الف )

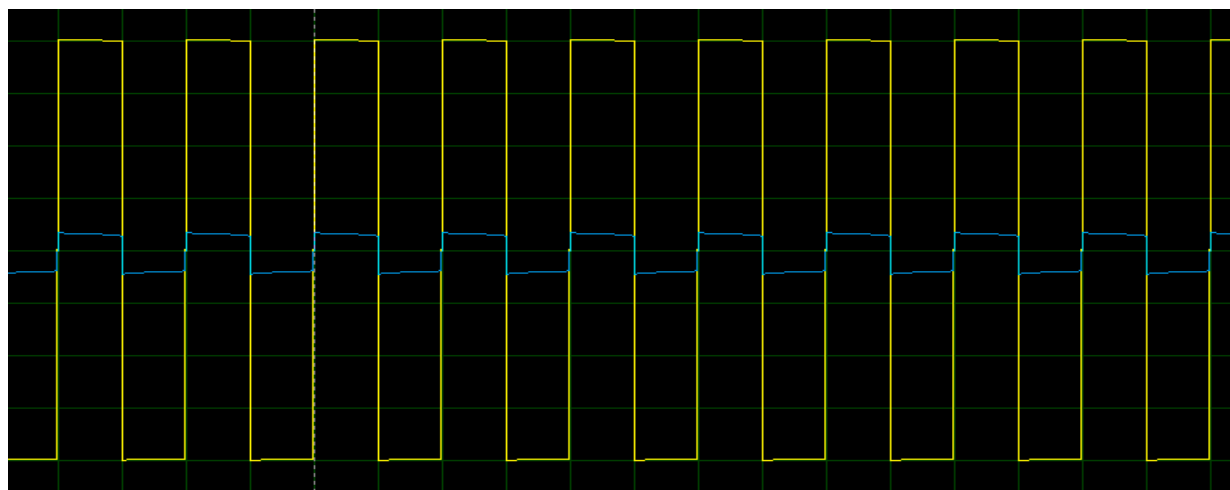
موج مربعی با ولتاژ پیک تو پیک 2v و فرکانس 1KHz در نظر میگیریم .  
مقاومت R1 آنقدر تغییر می دهیم که تا شکل موج خروجی بدون اعوجاج باشد .  
با سعی و خطا تقریبا به ازای  $R1 = 100K\Omega$  خروجی بدون اعوجاج می باشد .



شکل ۳ - ۳ : شکل موج ورودی و خروجی به ازای  $R1 = 100K\Omega$

( ب )

مقدار مقاومت R1 مقداری تغییر می دهیم و دوباره شکل موج خروجی محاسبه می کنیم .



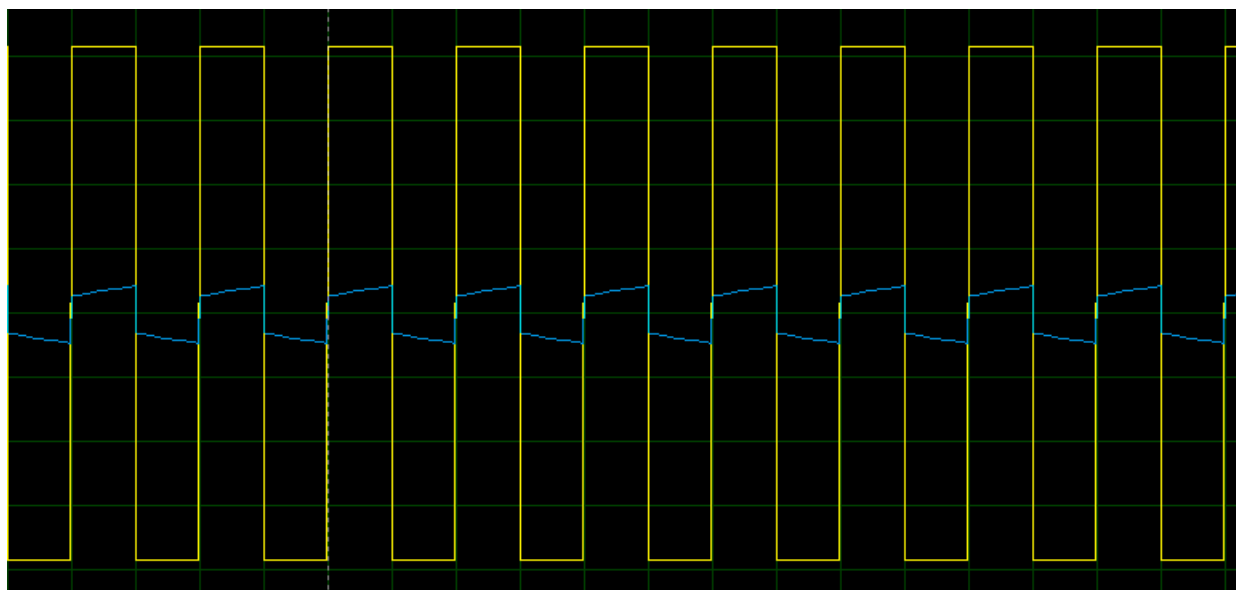
شکل ۴ - ۳ : شکل موج خروجی به ازای  $R1 = 150k\Omega$



با توجه به شکل (۳-۴) به ازای افزایش مقاومت  $R1$  خازن مدت زمان بیشتری طول می کشد تا شارژ شود به همین خاطر شکل موج به صورت بالا شده است .

( ج )

مقاومت  $R1$  کاهش می دهیم و شکل موج خروجی محاسبه می کنیم .



شکل ۵ - ۳ : شکل موج خروجی به ازای  $R1 = 50K\Omega$

با کاهش مقاومت  $R1$  مدت زمان شارژ خازن کاهش می یابد به همین خاطر خروجی به صورت شکل بالا شده است .