

آزمایش 9: نوسان ساز RC (پل وین)

9-1- مقدمه

برای طراحی مولدهای موج سینوسی اساساً دو رهیافت وجود دارد. رهیافت اول طراحی نوسان‌ساز غیرخطی است. رهیافت دوم از حلقه پسخورد مثبت حاوی شبکه بسامدگزین استفاده می‌شود. حلقه چنان طرح می‌شود که در یک بسامد تعیین شده توسط شبکه بسامدگزین بهره واحد داشته باشد. در این نوع نوسان‌ساز که نوسان‌ساز خطی نامیده می‌شود، موج سینوسی اساساً توسط پدیده تشدید بوجود می‌آید.



بنابراین بهره با فیدبک برابر است با:

$$A_f(s) = \frac{A(s)}{1 - A(s)\beta(s)}$$

اگر بهره حلقه $A\beta$ در فرکانس خاص f_0 برابر یک شود، از معادله فوق نتیجه می‌گیریم که A_f برابر بینهایت می‌شود. یعنی در آن فرکانس مدار به ازای سیگنال ورودی صفر، خروجی معینی خواهد داشت. چنین مداری بنا به تعریف نوسان‌ساز است.

شرط نوسان برابر است با:

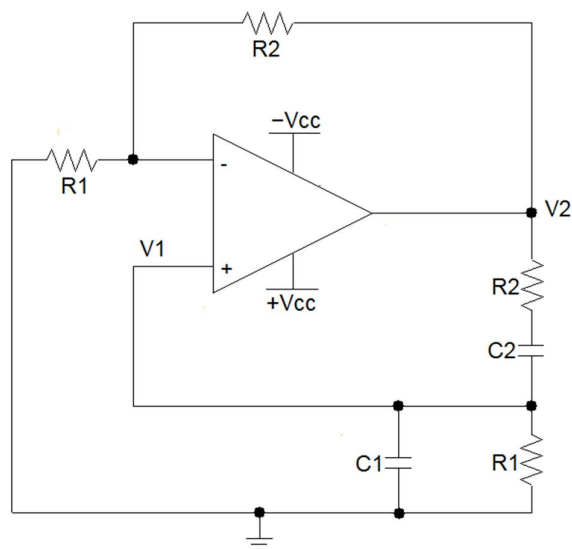
$$A(j\omega)\beta(j\omega) = 1$$

یعنی در ω_0 فاز بهره حلقه باید صفر و اندازه بهره حلقه باید یک باشد. این شرط را معیار بارک‌هاوزن می‌نامند.

9-2- یادآوری و پیش گزارش

9-2-1- نوسان ساز RC

هدف از این آزمایش بررسی نوسان ساز RC می باشد. این مدار عموماً در مولدهای فرکانسی نسبتاً پایین (فرکانس های صوتی) بکار می رود. همانطور که در شکل 9-1 دیده می شود از یک تقویت کننده با بهره مثبت، یک فیلتر RC سری و RC موازی تشکیل شده است.



شکل 9-1: نوسان ساز RC

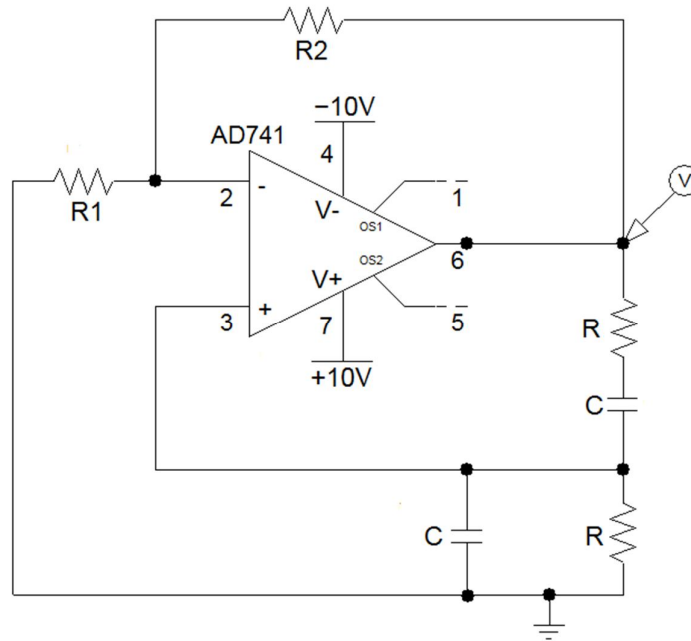
$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{\left(R_1 \parallel \frac{1}{C_1 S} \right)}{\left(\left(R_1 \parallel \frac{1}{C_1 S} \right) + R_2 + \frac{1}{C_2 S} \right)} \right)$$

$$A(s)\beta(s) = \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) \left(\frac{\left(R_1 \parallel \frac{1}{C_1 S} \right)}{\left(\left(R_1 \parallel \frac{1}{C_1 S} \right) + R_2 + \frac{1}{C_2 S} \right)} \right)$$

$$A(s)\beta(s) = \frac{\left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)}{3 + CRS + \frac{1}{CRS}} \xrightarrow{s=j\omega} A(j\omega)\beta(j\omega) = \frac{\left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)}{3 + j\left(CR\omega - \frac{1}{CR\omega} \right)}$$

سوالات پیش گزارش - 2-2-9

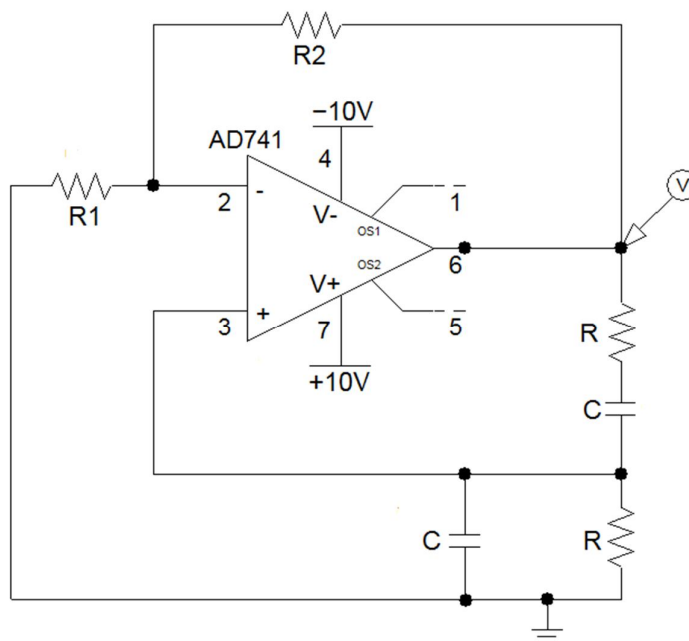
1- تحت چه شرایطی مدار شکل 2-9، در فرکانس 10kHz نوسان می‌کند. مقادیر مقاومت‌ها و خازن‌ها را بدست آورید.



شکل 2-9: نوسانساز RC

3-9 - مراحل آزمایش

1- مدار شکل 3-9 را طبق مقادیر بدست آمده در قسمت پیش گزارش ببندید.



شکل 3-9: نوسانساز RC

2- فرکانس نوسان را در خروجی اندازه گیری نمایید.

3- با تغییر R2 تغییرات خروجی را ببینید. علت تغییرات مشاهده شده چیست؟

4- با تغییر خازن، چند فرکانس خواسته شده را بدست آورید.

فرکانس	100Hz	1kHz	10kHz	100kHz
خازن				