

آزمایش ۳

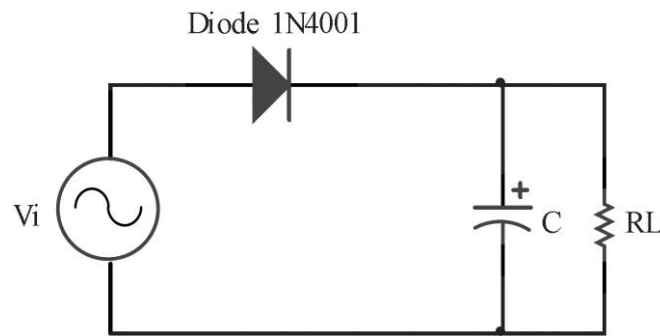
مراحل ساخت منبع تغذیه

هدف از آزمایش: هدف از این آزمایش، آشنایی با یکسوسازها، منابع تغذیه و نحوه ی عملکرد آن ها می باشد. پس از انجام این آزمایش شما باید بتوانید منبع تغذیه ای متناسب با پروژه ی خود طراحی کنید.

۱-۳

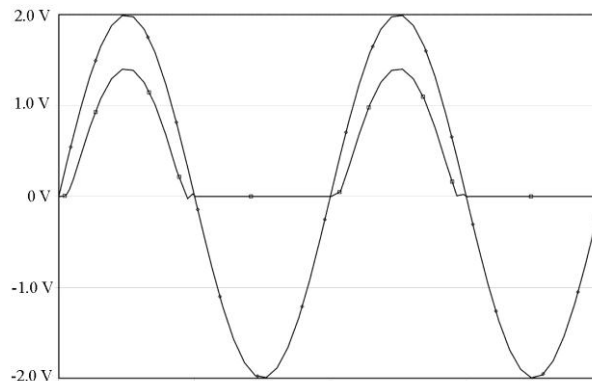
مدار یکسوساز نیم موج

اگر مدار زیر را بدون خازن در نظر بگیریم، مدار متشکل از یک دیود خواهد شد، این دیود هنگامی که ولتاژ ورودی بیشتر از صفر باشد هدایت خواهد کرد و ولتاژ ورودی به خروجی منتقل خواهد شد. زمانی که ولتاژ ورودی کمتر از صفر می شود، دیود خاموش می شود در این صورت ولتاژ ورودی صفر خواهد بود. بنابراین در خروجی شکل موجی مانند شکل (۲) خواهیم داشت.



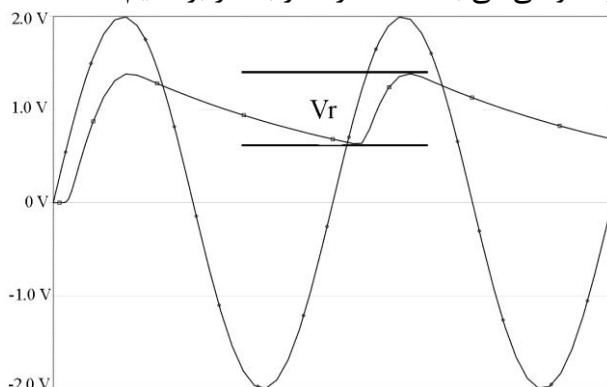
شکل (۱)

اگر خازن را به مدار اضافه کنیم (شکل ۱)، خازن به اندازه $V_m - V_f$ شارژ می شود و پس از اینکه دامنه موج ورودی کمتر از V_m شد، شروع به دشارژ شدن در مقاومت بار خواهد کرد تا دوباره در سیکل بعدی شارژ شود. در رابطه ی اخیر V_f ، ولتاژ آستانه هدایت دیود می باشد.



شکل (۲)

ولتاژ ریپل در شکل (۳) نشان داده شده است و از رابطه ی $\frac{V_m}{R_L C f}$ ، محاسبه می شود. در این رابطه، f فرکانس موج ورودی می باشد. R_L و C ، خازن و مقاومتی می باشند که در مدار به کار برده ایم.



شکل (۳)

- مدار شکل (۱) را روی برد ببندید. با مقاومت بار $10\text{ K}\Omega$ و فرکانس ورودی 10 KHz ، به جای خازن به ترتیب مقادیر $100\text{ }\mu\text{F}$ ، $470\text{ }\mu\text{F}$ و $1000\text{ }\mu\text{F}$ را قرار دهید، ولتاژ ریپل را از روی شکل موج خروجی بخوانید.

گزارش کار- (۱) مقادیر ولتاژ ریپل را متناظر با مقادیر خازن ها در جدولی یادداشت نمایید. ولتاژ ریپل با افزایش مقدار خازن چه تغییری دارد؟ دلیل کاهش و یا افزایش مقدار ولتاژ ریپل را توضیح دهید.

- این بار در مدار شکل (۱)، مقدار خازن را $100\text{ }\mu\text{F}$ ، قرار دهید و فرکانس ورودی را 10 KHz ، تنظیم نمایید، به جای مقاومت به ترتیب مقادیر $1\text{ K}\Omega$ ، $10\text{ K}\Omega$ و $100\text{ K}\Omega$ ، را قرار دهید و ولتاژ ریپل را از روی شکل موج خروجی بخوانید.

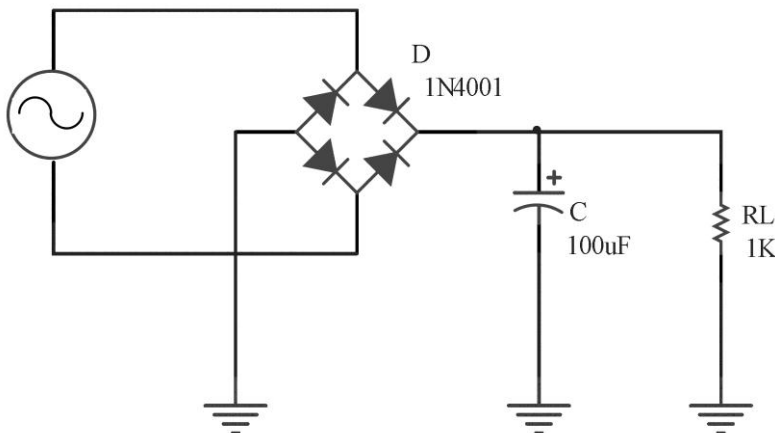
گزارش کار- (۲) مقادیر ولتاژ ریپل را متناظر با مقادیر مقاومت ها در جدولی یادداشت نمایید. ولتاژ ریپل با افزایش مقدار مقاومت چه تغییری دارد؟ دلیل کاهش و یا افزایش مقدار ولتاژ ریپل را توضیح دهید.

- این بار در مدار شکل (۱)، مقادیر خازن و مقاومت را به ترتیب $100\text{ }\mu\text{F}$ و $1\text{ K}\Omega$ ، قرار دهید و فرکانس ورودی را به ترتیب روی مقادیر 1 KHz ، 10 KHz و 100 KHz ، تنظیم نمایید. ولتاژ ریپل را در هر بار از روی شکل موج خروجی بخوانید.

گزارش کار- (۳) مقادیر ولتاژ ریپل را متناظر با مقادیر فرکانس ها در جدولی یادداشت نمایید. ولتاژ ریپل با افزایش مقدار فرکانس چه تغییری دارد؟ دلیل کاهش و یا افزایش مقدار ولتاژ ریپل را توضیح دهید.

مدار یکسوساز تمام موج

پیش گزارش - (۱) نحوه ی عملکرد مدار شکل (۴) را توضیح دهید.



شکل (۴)

توجه داشته باشید که در این یکسوسازها ولتاژ ریپل از رابطه ی $V_r = \frac{V_m}{\sqrt{2}fR_L C}$ بدست می آید. مقدار ولتاژ خروجی برابر حد واسط حداکثر و حداقل ولتاژ خروجی (دو حد ریپل) در نظر بگیرید.

پیش گزارش - (۲) ولتاژ خروجی و همچنین ولتاژ ریپل خروجی را به صورت تئوری محاسبه کنید. افت ولتاژ روی دیود ها ۰/۷ ولت در نظر بگیرید.

- مدار شکل (۴) را روی برد ببنید. دامنه و فرکانس ورودی را به ترتیب روی ۸ V P-P و ۱ KHz تنظیم نمایید.

گزارش کار - (۴) مقدار ولتاژ خروجی و مقدار ریپل آن را از روی شکل موج خروجی اندازه بگیرید، یادداشت و با مقادیر تئوری که در پیش گزارش بدست آورده اید مقایسه کنید.

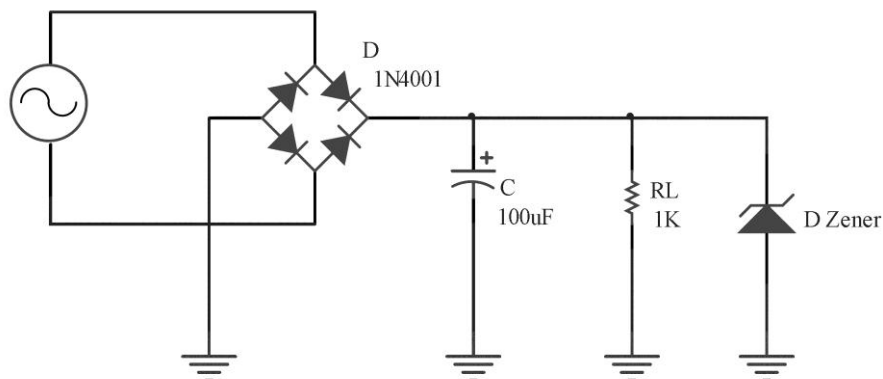
پیش گزارش - (۳) با فرض اینکه فرکانس برق شهر ۵۰ Hz است و با توجه به مقادیری که در شکل (۴) مشخص شده، ولتاژ خروجی و ولتاژ ریپل را به صورت تئوری محاسبه کنید.

توجه داشته باشید که مقادیر ولتاژ متناوب به صورت RMS بیان می شوند. به عنوان مثال پیک ولتاژ برق شهر $\sqrt{2} \times 220$ ولت می باشد و یک ترانسفورماتور با خروجی ۶ ولت دارای پیک خروجی $6\sqrt{2}$ ولت می باشد.

رگولاتور ولتاژ با استفاده از دیود زنر

برای اینکه ولتاژ خروجی هم نسبت به تغییرات بار و هم نسبت به تغییرات ولتاژ ورودی ثابت باقی بماند از یک دیود زنر برای تنظیم کردن ولتاژ استفاده می کنیم.

- مدار شکل (۵) را روی برد ببندید. دامنه و فرکانس ورودی را به ترتیب روی ۱۰ V P-P و ۱ KHz تنظیم نمایید.



شکل (۵)

گزارش کار- (۵) چه راه حلی برای محدود کردن جریان دیود زنر پیشنهاد می دهید؟

برای اینکه دیود زنر ولتاژ ثابتی را در خروجی داشته باشد جریانش باید بین دو مقدار I_{zk} و I_{zm} باشد. I_{zk} حداقل جریان لازم برای اینکه دیود در ناحیه ی زنری خود عمل کند می باشد و I_{zm} حداکثر جریان قابل تحمل در ناحیه زنری دیود می باشد. این دو مقدار را می توانید از برگه اطلاعاتی (DataSheet) قطعه استخراج نمایید.

توجه ۱: اکثر مقاومت هایی که در آزمایشگاه موجود می باشند، دارای توان ۰/۲۵ وات هستند، یعنی حداکثر توان قابل تحمل آن ها برابر ۰/۲۵ وات می باشد، در صورت احتیاج به مقاومت های وات بالا می توانید این مقاومت ها را با هم موازی کنید.

پیش گزارش- (۴) چرا باید برای رسیدن به وات بالاتر، مقاومت ها را با هم موازی کنیم؟ آیا می توانیم آن ها را به صورت سری با یکدیگر اتصال دهیم؟ دلیل پاسخ خود را توضیح دهید.