

«باسمه تعالی»



«گزارش و پیش گزارش آزمایش هشتم»  
آشنایی با مشخصات انواع دیودهای نیمه هادی  
و مدارهای کاربردی دیودی



طراحی و تدوین:

مهدی رحمانی

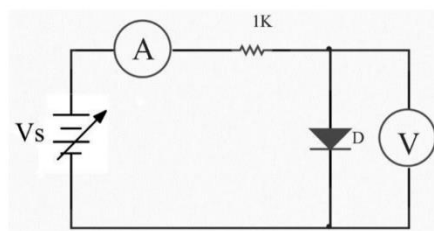
9731701

## هدف آزمایش

در این آزمایش با مشخصه دیود 1N4001 و همچنین با طرح های مداري مختلف و کاربردهای عمومی دیودها آشنا میشوید. از این طرح ها می توان در پروژه های مختلف الکترونیکی استفاده کرد.

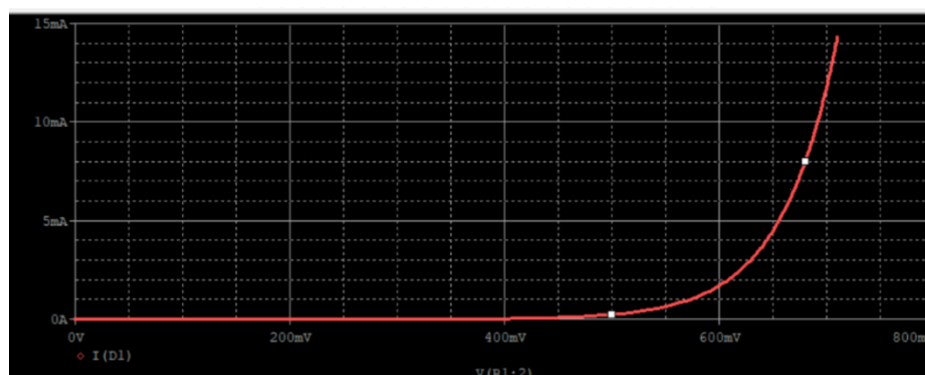
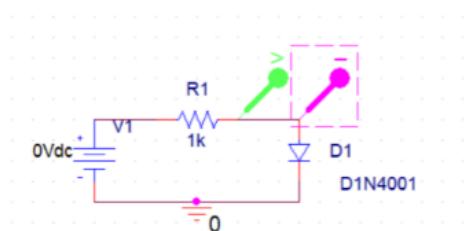
## پیش گزارش 1:

پیش گزارش - 1) دیودها دارای جریان معکوس خیلی کوچکی می باشند که با وسایل موجود در آزمایشگاه قابل اندازه گیری نمی باشند. اگر گالوانومتری در اختیار داشته باشیم می توانیم جریان اشباع معکوس دیود را به وسیله ی آن اندازه گیری کنیم. چرا در این حالت باید ولت متر را از مدار خارج سازیم؟



شکل (1-1)

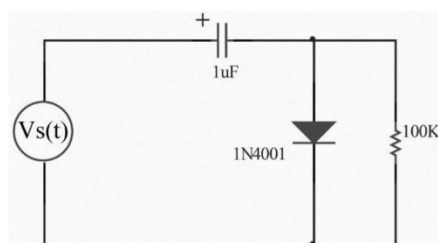
همانطور که از مدار شکل 1-1 مشخص است ، برای اندازه گیری جریان معکوس، چون مقاومت دیود و ولت متر هر دو یک مقدار بسیار بالاست لذا موازی قرار دادن این دو با هم باعث می شود تا مقاومت معادل کل کاهش یافته و لذا جریان اشباع شده برای دیود در حال معکوس، بیشتر شود. رابطه جریان بر حسب ولتاژ برای دیود 1N4001 به شکل زیر خواهد بود.



برای به دست آوردن مقاومت دینامیکی این دیود در هر نقطه کافایت تا معکوس شیب نمودار حاصل را بدست آوریم. چون می دانیم مقاومت در واقع نسبت تغییرات ولتاژ به جریان است در حالی که این نمودار را بر اساس تغییرات جریان بر حسب ولتاژ رسم کرده ایم.

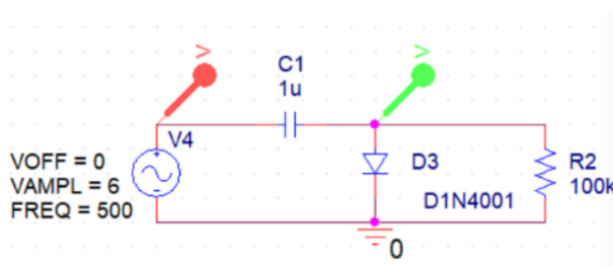
## پیش گزارش 2:

پیش گزارش - ۲) اگر خروجی مدار شکل (۵-۱) دو سر مقاومت  $100\text{ K}\Omega$  باشد، خروجی مدار را به ازای یک موج سینوسی با دامنه  $6\text{ V}$  رسم نمایید و نحوه ی عملکرد آن را به صورت کامل توضیح دهید.

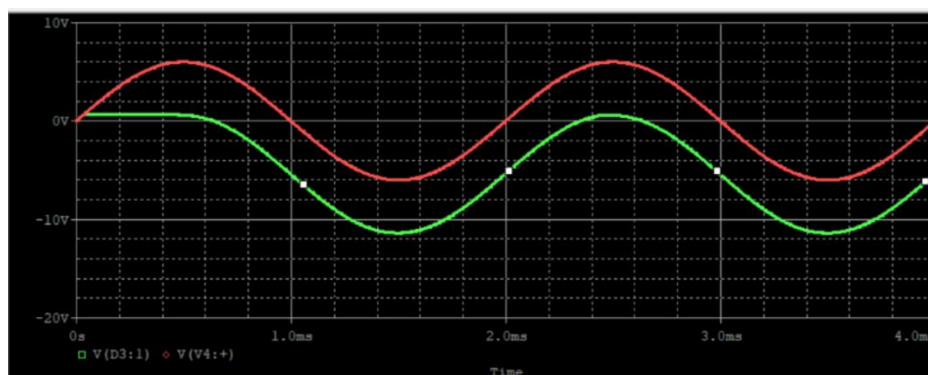


شکل (۵-۱)

مدار مورد نظر را به صورت زیر میبندیم:



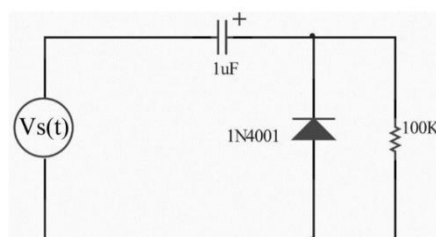
نتیجه ی شبیه سازی و خروجی مدار به صورت زیر می باشد:



همانطور که از شکل مشخص است، مدار شکل 1-5 باعث می شود، سیگنال خروجی یک مقدار DC منفی بگیرد که با سیگنال ورودی اولیه که مقدار DC آن برابر با صفر است، متفاوت می باشد.

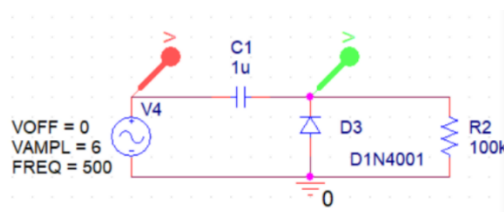
### پیش گزارش 3:

پیش گزارش - 3) اگر خروجی مدار شکل (1-6) دو سر مقاومت  $100\text{ K}\Omega$  باشد، خروجی مدار را به ازای یک موج سینوسی با دامنه  $6\text{ V}$  رسم نمایید و نحوه ی عملکرد آن را به صورت کامل توضیح دهید.

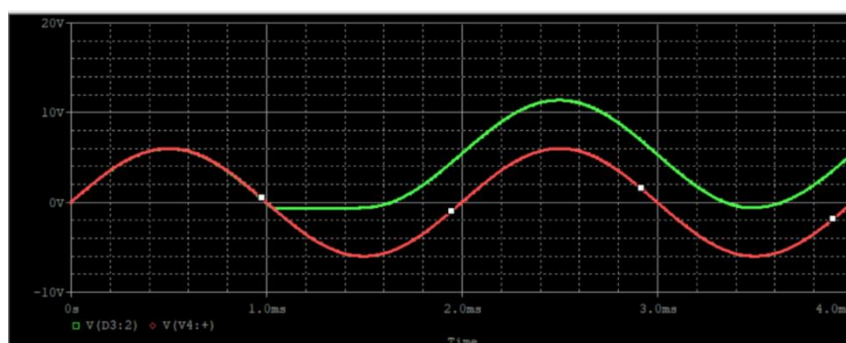


شکل (1-6)

مدار موردنظر به صورت زیر طراحی میشود:



خروجی مدار فوق به صورت زیر میباشد:

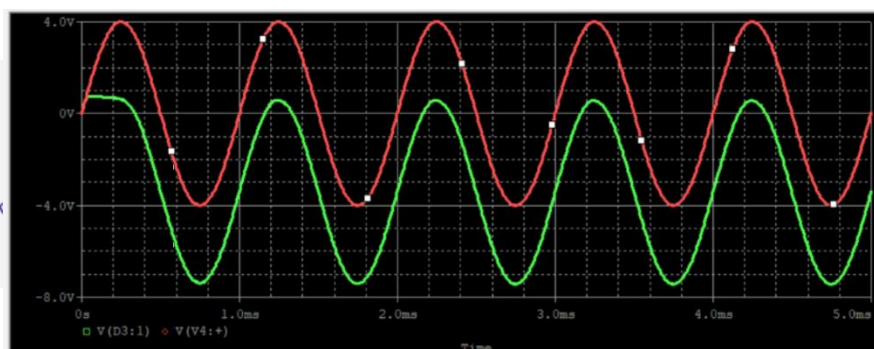
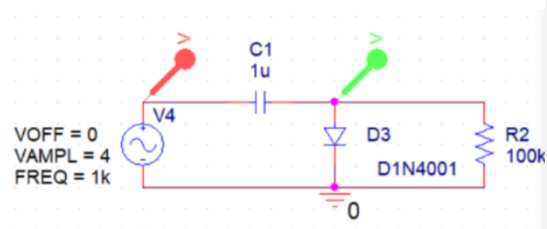


همانطور که از شکل مشخص است، مدار شکل 1-6 باعث می شود، سیگنال خروجی یک مقدار DC مثبت بگیرد که با سیگنال ورودی اولیه که مقدار DC آن برابر با صفر است، متفاوت باشد.

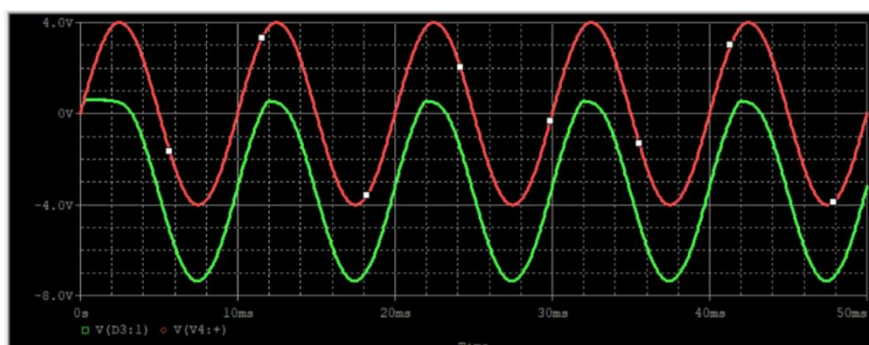
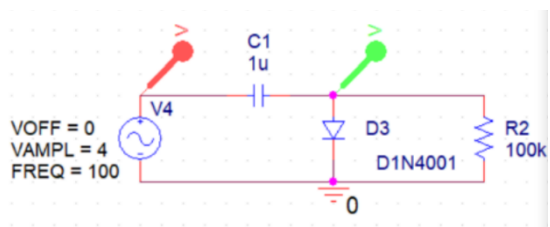
## گزارش کار (1)

گزارش کار - (۱) به ازای فرکانس های ۱ KHz، ۱۰۰ Hz و ۱۰ Hz، شکل موج های ورودی و خروجی را رسم کنید. تفاوت شکل موج های خروجی را به ازای فرکانس های مختلف توجیه کنید.

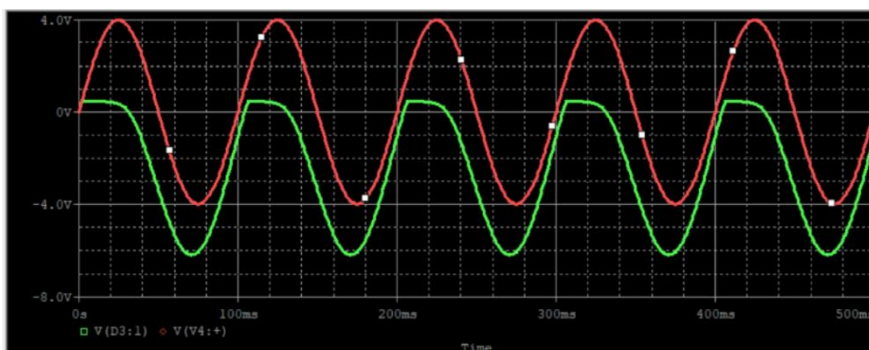
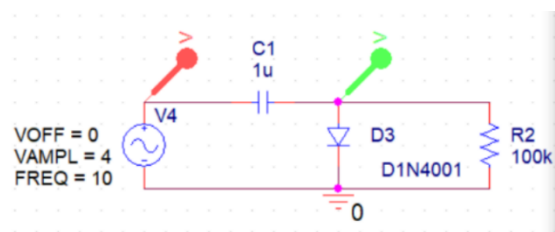
برای فرکانس 1KHz داریم:



برای فرکانس 100Hz داریم:



برای فرکانس 10Hz داریم:

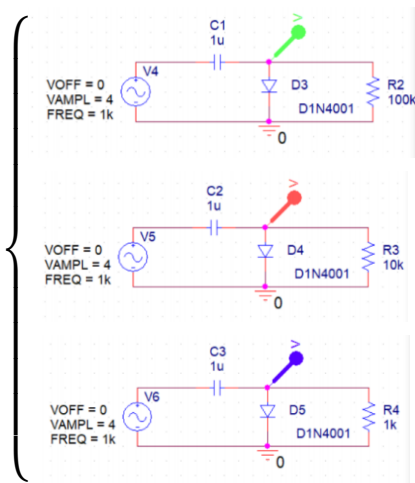
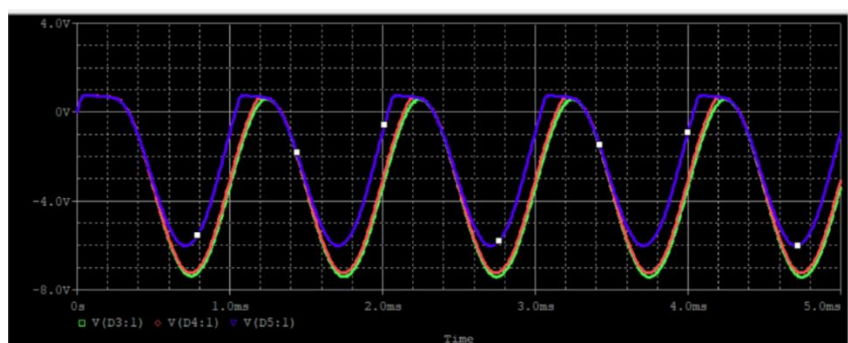


با کاهش فرکانس، خازن زمان می یابد تا دشارژ شود و لذا مقداری از ولتاژ خروجی در سیکل مثبت، کاسته خواهد شد. ولی در زمانی که منبع ورودی با فرکانس های بالا کار میکند، خازن فرصت دشارژ شدن را نخواهد داشت و لذا همواره با ولتاژ منبع کار خواهد کرد.

## گزارش کار 2:

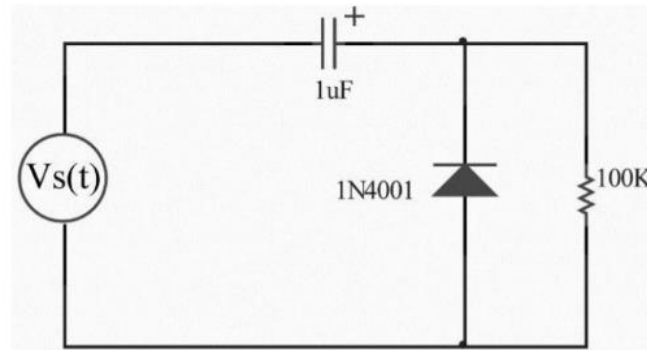
گزارش کار - ۲) اگر در مدار شکل (۱-۵) از مقاومت هایی با مقادیر کمتر استفاده کنیم چه اتفاقی خواهد افتاد؟

در اینجا همان ولتاژ سینوسی با فرکانس 1KHz را به مداری با مقاومت های به ترتیب 100 و 10 و 1 کیلو هرتز اعمال کرده ام. همانطور که میدانیم در این حال از شاخه مقاوم موازی با دیود، مقداری جریان عبور میکند و لذا دو سر آن اختلاف ولتاژی ایجاد میشود، به همین خاطر از اختلاف ولتاژ خروجی کاسته خواهد شد.



### گزارش کار 3

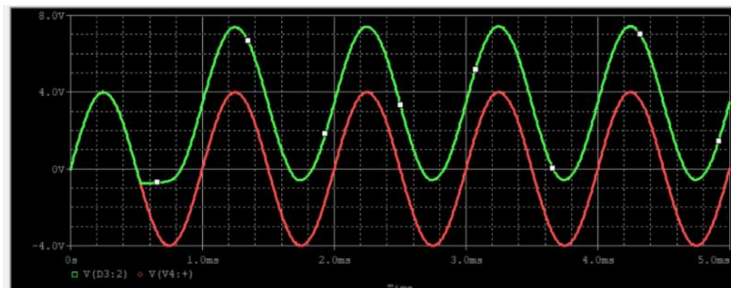
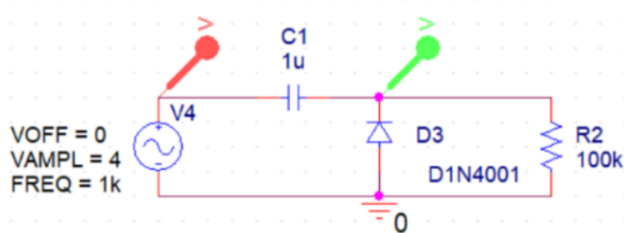
- مدار شکل (۶-۱) را روی برد ببنید. منبع ورودی را روی شکل موج سینوسی با دامنه ی ماکزیمم ۴ V قرار دهید.



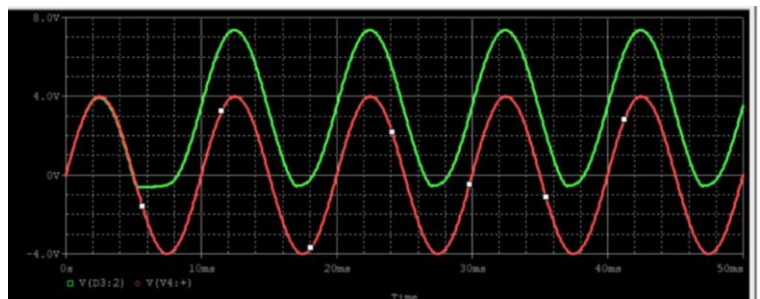
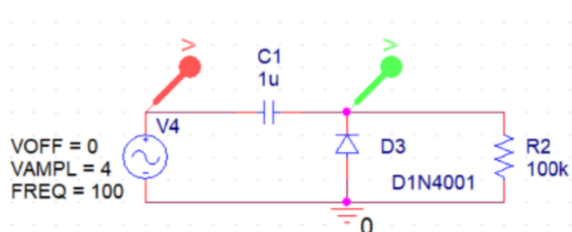
شکل (۶-۱)

گزارش کار- ۳) به ازای فرکانس های ۱ KHz، ۱۰۰ Hz و ۱۰ Hz، شکل موج های ورودی و خروجی را رسم کنید. تفاوت شکل موج های خروجی را به ازای فرکانس های مختلف توجیه کنید.

برای فرکانس 1KHz داریم:

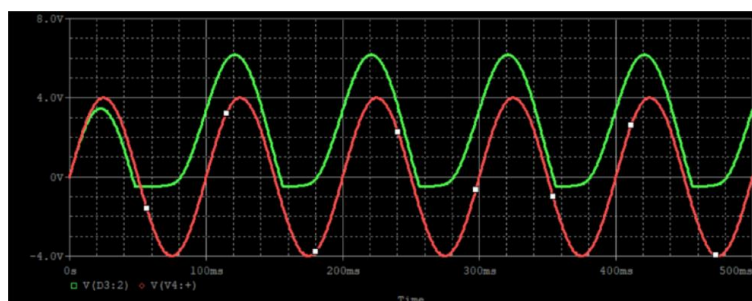
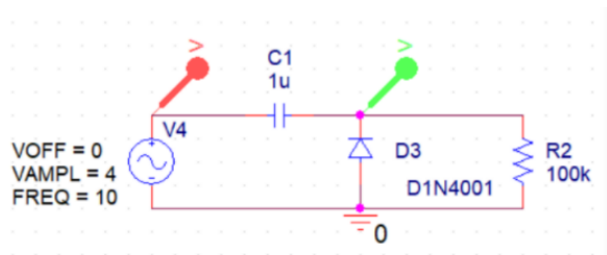


برای فرکانس 100Hz داریم:





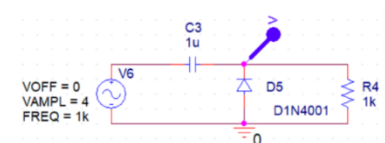
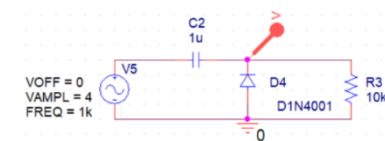
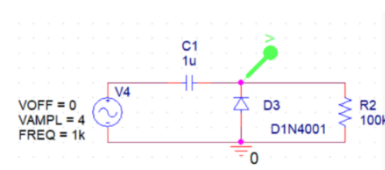
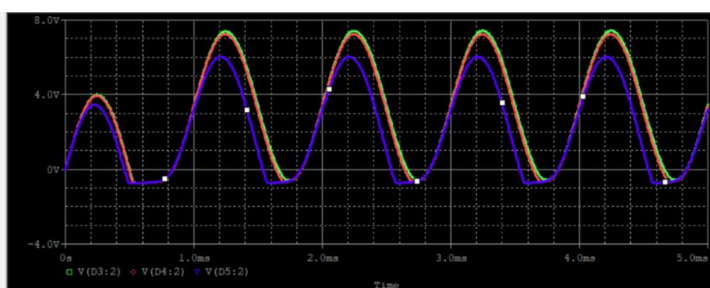
برای فرکانس 10Hz داریم:



با کاهش فرکانس، خازن زمان می یابد تا دشارژ شود و لذا مقداری از ولتاژ خروجی در سیکل منفی، کاسته خواهد شد. ولی در زمانی که منبع ورودی با فرکانس های بالا کار میکند، خازن فرصت دشارژ شدن را نخواهد داشت و لذا همواره با ولتاژ منبع کار خواهد کرد.

### گزارش کار (4)

گزارش کار- (4) اگر در مدار شکل (1-6) از مقادیر کمتری استفاده کنیم چه اتفاقی خواهد افتاد؟

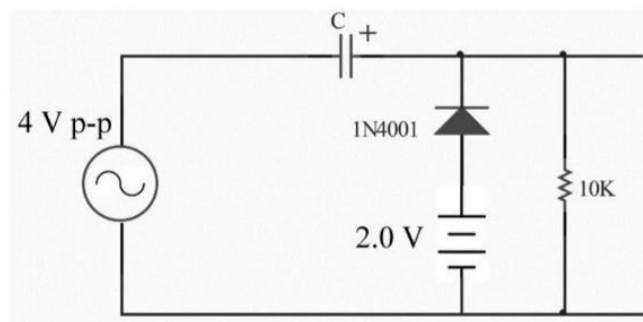


در اینجا همان ولتاژ سینوسی با فرکانس 1KHz را به مداری با مقادیر کمتری به ترتیب 100 و 10 و 1 کیلو هرتز اعمال کرده ام. همانطور که میدانیم در این حالت از شاخه مقاومت موازی با دیود، مقداری جریان عبور میکند و لذا دو سر آن اختلاف ولتاژی ایجاد میشود، به همین خاطر از اختلاف ولتاژ خروجی کاسته خواهد شد.



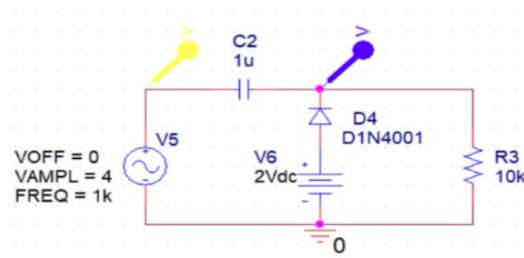
## گزارش کار 5

گزارش کار- ۵) در مدار شکل (۷-۱) اگر ورودی دارای ولتاژ پیک تا پیک ۴ V، بدون Offset باشد، خروجی مدار را رسم نمایید.

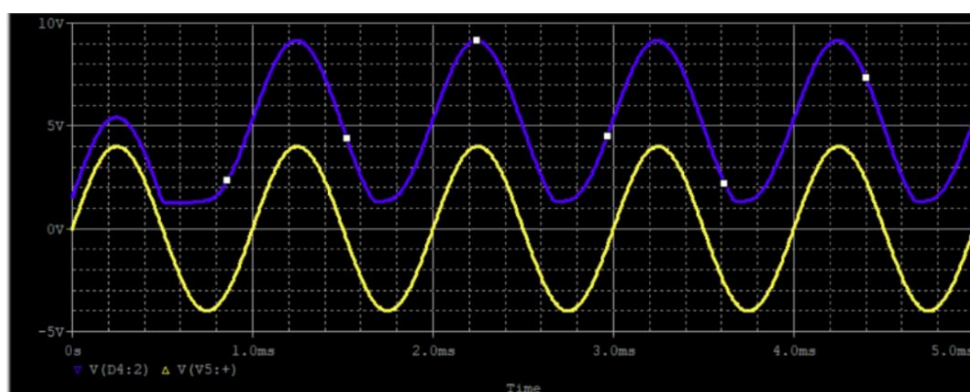


شکل (۷-۱)

ابتدا مدار فوق را به صورت زیر در اورکد میبندیم:



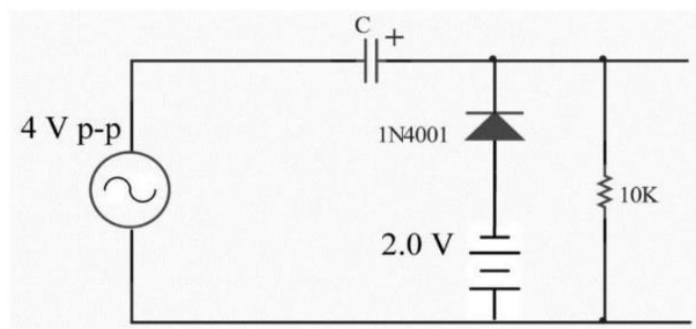
حال نتیجه ی شبیه سازی و خروجی مدار به صورت زیر میباشد:



اگر از منبع ولتاژ در شاخه دیود استفاده نکنیم، سطح dc ولتاژ در این مدار حداکثر می تواند تا مقدار 4V (برابر با ولتاژ منبع ac میباشد) بالا یا پایین رود (بسته به جهت قرارگیری دیود در مدار). ولی با قرار دادن منبع ولتاژ ثابت در شاخه دیود میتوان این افزایش یا کاهش سطح dc را تا مقادیر بیشتری تغییر داد.

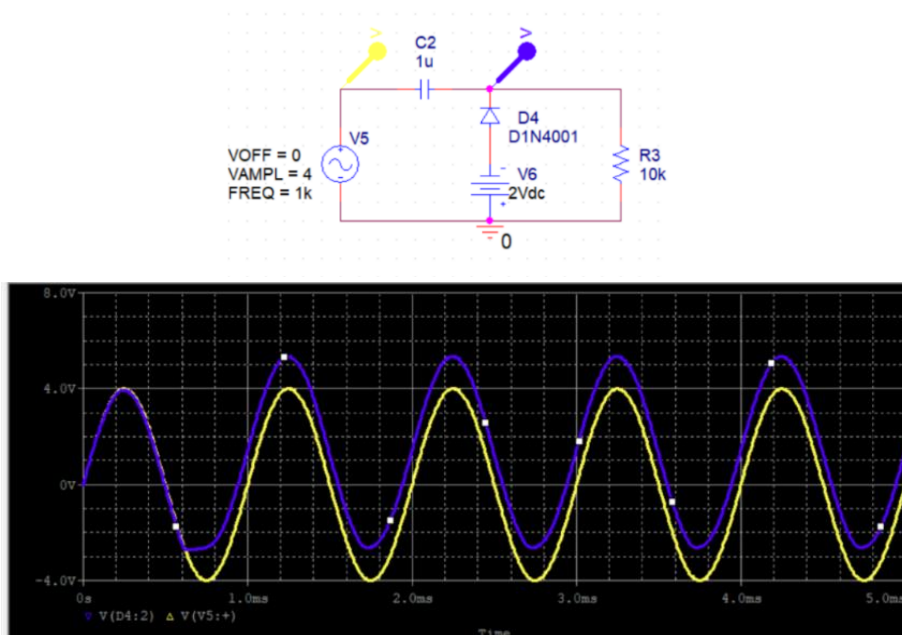
## گزارش کار(6)

گزارش کار- ۶) در مدار شکل (۸-۱) اگر ورودی دارای ولتاژ پیک تا پیک ۴ V، بدون Offset باشد، خروجی مدار را رسم نمایید.



شکل (۸-۱)

ابتدا مدار فوق را به صورت زیر میبندیم:

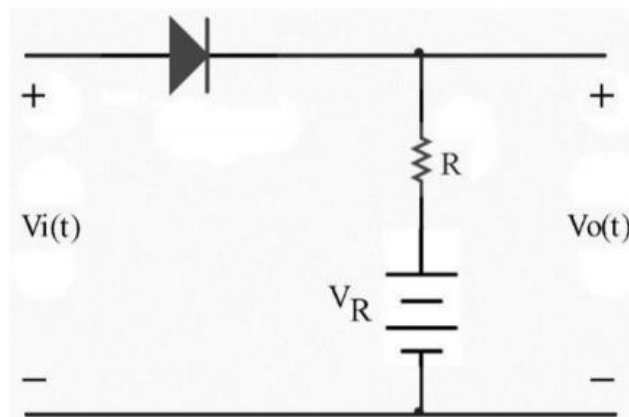


اگر از منبع ولتاژ در شاخه دیود استفاده نکنیم، سطح dc ولتاژ در این مدار حداکثر می تواند تا مقدار 4V (برابر با ولتاژ منبع ac میباشد) بالا یا پایین رود (بسته به جهت قرارگیری دیود در مدار). ولی با قرار دادن منبع ولتاژ ثابت در شاخه دیود میتوان این افزایش یا کاهش سطح dc را تا مقادیر بیشتری تغییر داد. در اینجا چون جهت منبع ولتاژ ثابت تغییر کرده است، مقدار ولتاژ خروجی به اندازه 2V (برابر با اندازه منبع ولتاژ ثابت)، نسبت به حالت قبل پایین تر آمده است.

## پیش گزارش 4:

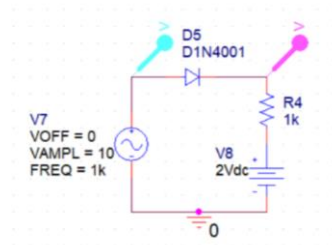
پیش گزارش - ۴) مدارهای مربوط به شکل های زیر (۱-۱۵ تا ۱-۱۷) با شبیه سازی کنید و شکل موج خروجی را رسم کنید.

۱) شکل موج خروجی را برای مدار شکل (۱-۱۵) رسم کنید. ولتاژ ورودی سینوسی دارای ۱۰ ولت پیک تا پیک و بدون آفست می باشد. فرض کنید ولتاژ مرجع (+۲) V، است. ( $R=1\text{ K}$ )

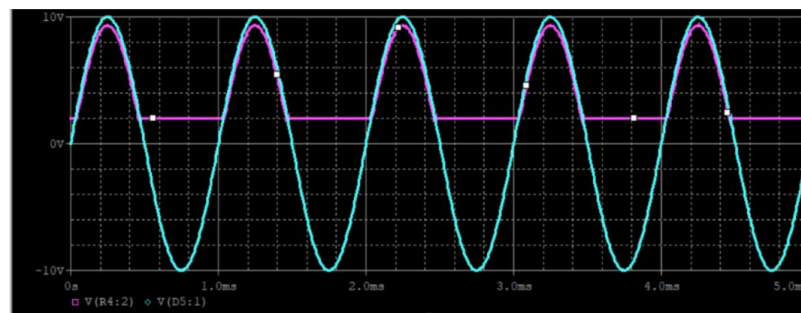


شکل (۱-۱۵)

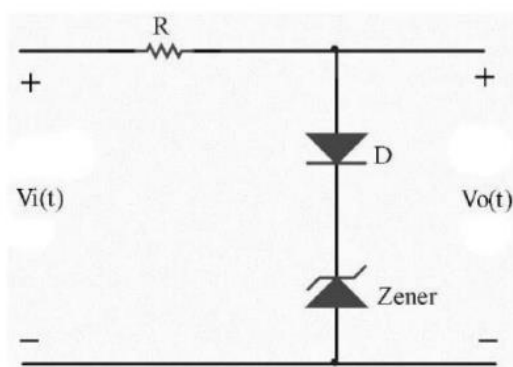
مدار مورد نظر را به صورت زیر در اورکد میبندیم:



نتیجه و خروجی شبیه سازی مربوط به مدار clipper فوق به صورت زیر میباشد:

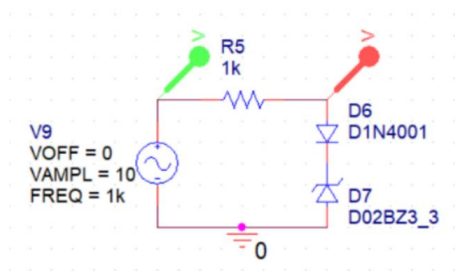


۲) شکل موج خروجی را برای مدار شکل (۱۶-۱) رسم کنید. ولتاژ ورودی سینوسی دارای ۱۰ ولت پیک تا پیک و بدون آفست می باشد. فرض کنید ولتاژ شکست دیود زنر (۳،۱) V، است. ( $R=1\text{ K}$ )

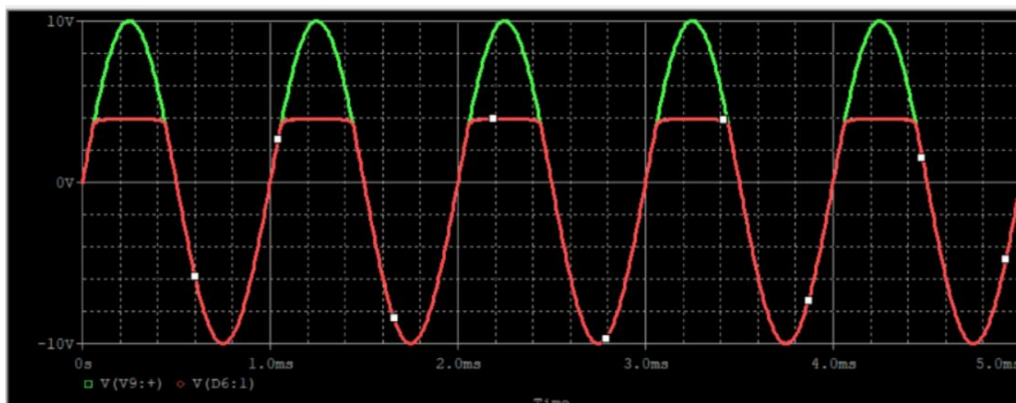


شکل (۱۶-۱)

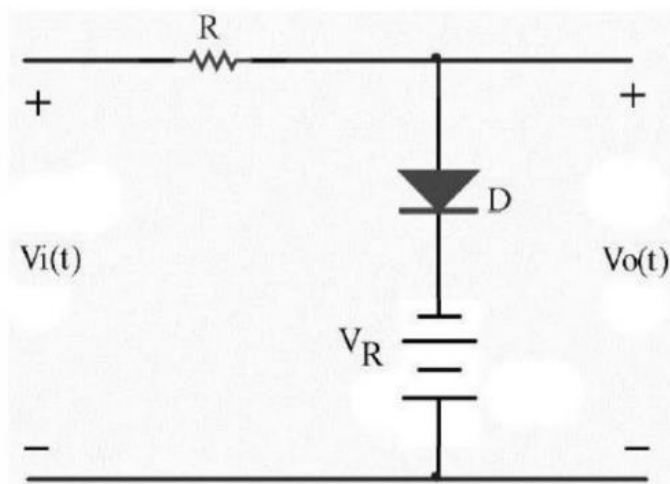
ابتدا مدار موردنظر را به صورت زیر میبندیم:



نتیجه و خروجی شبیه سازی مربوط به مدار clipper فوق به صورت زیر میباشد:

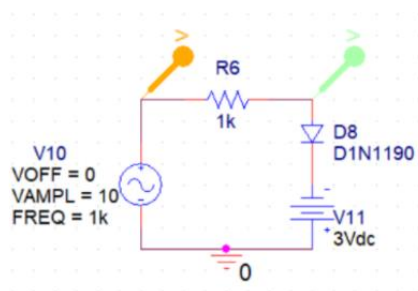


۳) شکل موج خروجی را برای مدار شکل (۱۷-۱) را با پلاریته ی مشخص شده در شکل (۳)  $V$ ، در نظر بگیرید.  
( $R=1\text{ K}$ )



شکل (۱۷-۱)

ابتدا مدار موردنظر را به صورت زیر میبندیم:



نتیجه و خروجی شبیه سازی مربوط به مدار clipper فوق به صورت زیر میباشد:

