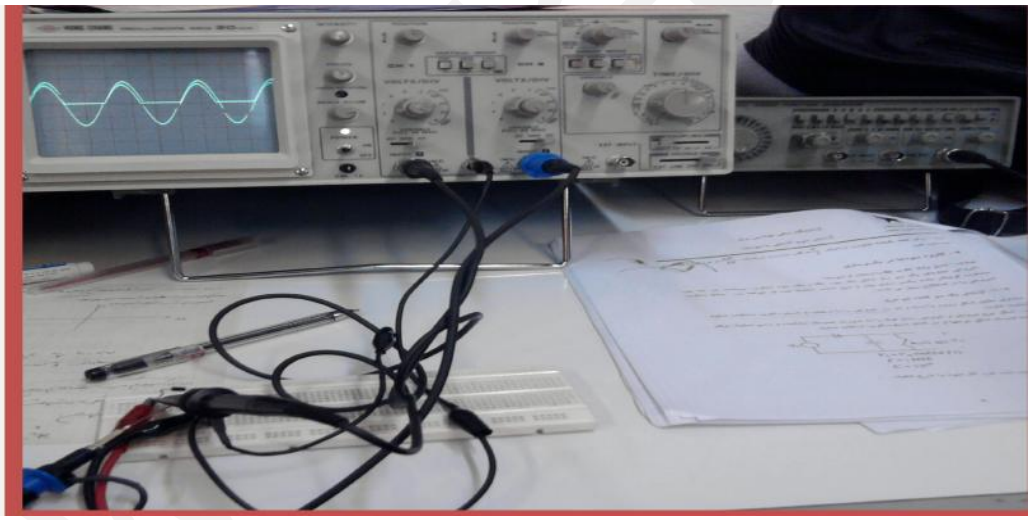
به نام خدا

گزارش کار آزمایشگاه مبانی مهندسی برق

کاربرد دیودها در یک سو سازی

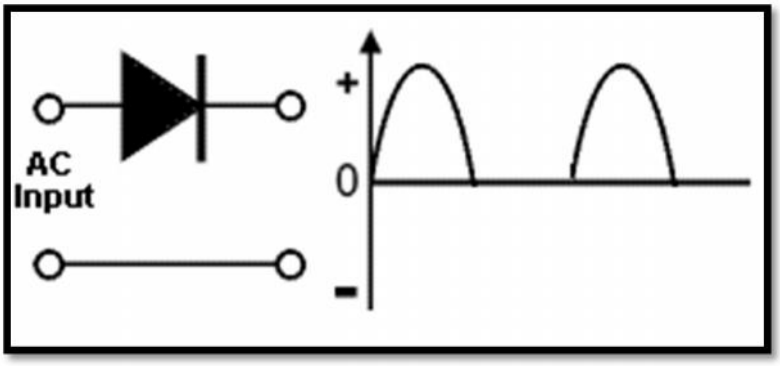
آزمایش یک سو کننده نیم موج وتمام موج

www.ieuni.ir

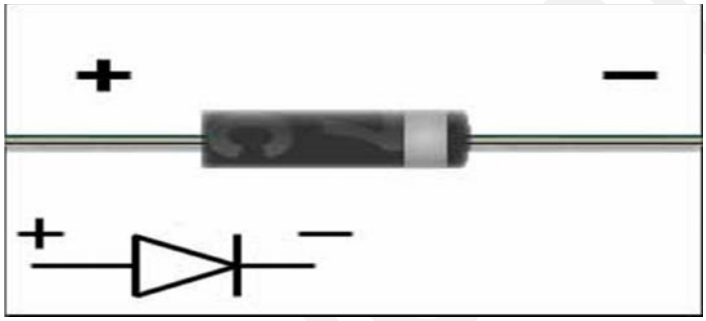


www.ieuni.ir

دیود چیست وچگونه کار میکند؟



یکسو ساز نیم موج با استفاده از یک دیود.

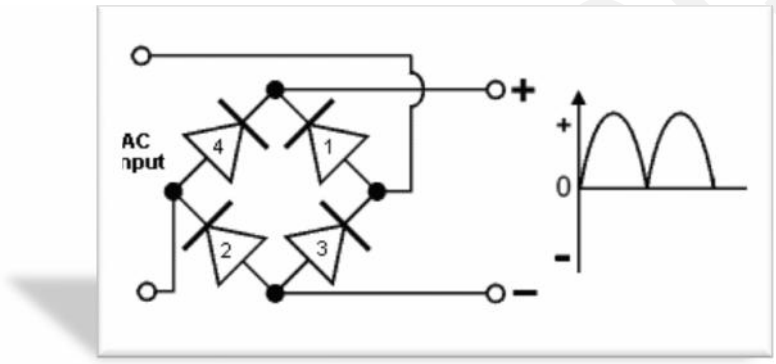


شکل ظاهری دیود یکسوساز

دیود های یکسوساز عموما" در مدارهای جریان متناو بکار برده می شوند تا با کمک آنها بتوان جریان متناوب AC را به مستقیم DC تبدیل کرد. این عملیات یکسوسازی یا Rectificationنامیده می شود .
از مشهورترین این دیودها می توان به انواع دیودهای N400x 1و یا N540x 1 اشاره کرد که دارای ولتاژ کاری بین 50 تا بیش از 1000 ولت هستند و می توانند جریان های بالا را یکسو کنند .این ولتاژ، ولتاژی است که دیود می تواند بدون شکسته شدن - سوختن - در جهت معکوس آنرا تحمل کند .
دیودهای یکسوساز معمولآ از سیلیکون ساخته می شوند و ولتاژ بایاس مستقیم آنها حدود 0.7 ولت می باشد.

یکسو سازی جریان متناو با یک دیود

ما می توانیم با قرار دادن فقط یک دیود در مسیر جریان متناو مانع از گذر سیکل منفی جریان در جهت مورد نظر در مدار باشیم. باتوجه به شکل اول چگونه قرار دادن یک دیود در جهت موافق، فقط به نیم سیکل های مثبت اجاز خروج به سمت بار را می دهد. به این روش یکسوسازی نیم موج یاHalf wave گویند.بدیهی است برای بالابردن کیفیت موج خروجی و نزدیک کردن آن به یک ولتاژ مستقیم باید در خروجی از خازن هایی با ظرفیت بالا استفاده کرد. این خازن در نیم سیکل مثبت شارژ می شود و در نیم سیکل منفی در غیا منبع تغذیه، وظیفه تغذیه بار را بعهده خواهد داشت .



یکسو ساز تمام موج با استفاده از پل دیود

Bridge Rectifiers **یا پل دیود**

اما برای آنکه بتوانیم از نیمه منفی موج ورودی که در نیمی از سیکل جریان امکان عبور به خروجی را ندارد، استفاده کنیم باید از مداری بعتوان پل دیود استفاده کنیم. پل دیود همانطور که از شکل دوم مشخص است متشکل از چهار دیود به یکدیگر متصل می باشد. جریان متناو به قسمتی که دو جفت آند و کاتد به یکدیگر متصل هستند وصل می شود و خروجی از یک جف آند و یک جفت کاتد به یکدیگر متصل شده گرفته می شود .روش کار به اینصورت است که در سیکل مثبت مدار دیودهای 1 و 2 عمل کرده و خروجی را تامین میکنند و در سیکل منفی مدار دیودهای 3 و 4 عمل می کند و باز خروجی را در همان وضعیت تامین می کند.

شرح آزمایش:

کاربرد دیودها در یک سو سازی

هدف:تبدیل ولتاژ ac به dc با استفاده از دیودها

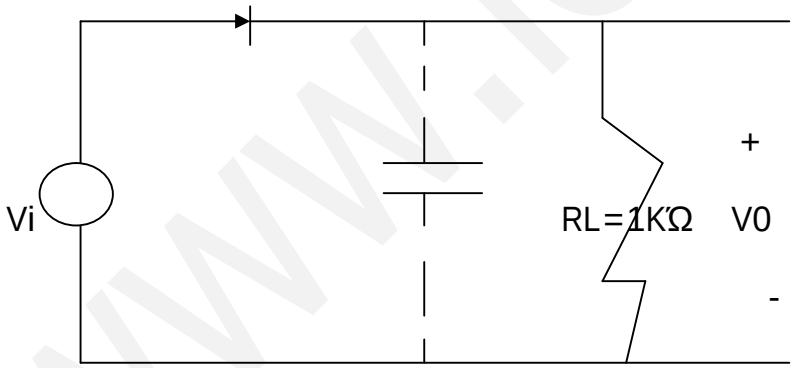
خروجی مدارهای یک سو ساز شامل یک جزء dc و یک جزء متناو می باشد.

هرچه جزء متناو کوچکتر باشد یک سو سازی بهتر و منبع تغذیه حاصل ایده آل خواهد بود. ولتاژ متناو خرجی را در اصطلاح ریپل می نامند.

آزمایش یک سو کننده ی نیم موج:

مداری مطابق شکل زیر را بسته و دو سر خروجی را با استفاده از اسیلوسکوپ مشاهده کنید.بدون خازن

الف‌شکل موج ورودی و خروجی مدار را به صورت هم زمان مشاهده ورسم کنید.برای مشاهده ی هم زمان شکل موج ها از دو کانال اسیلوسکوپ استفاده کنید.



$Vi=Vm \sin 2\Pi ft)$

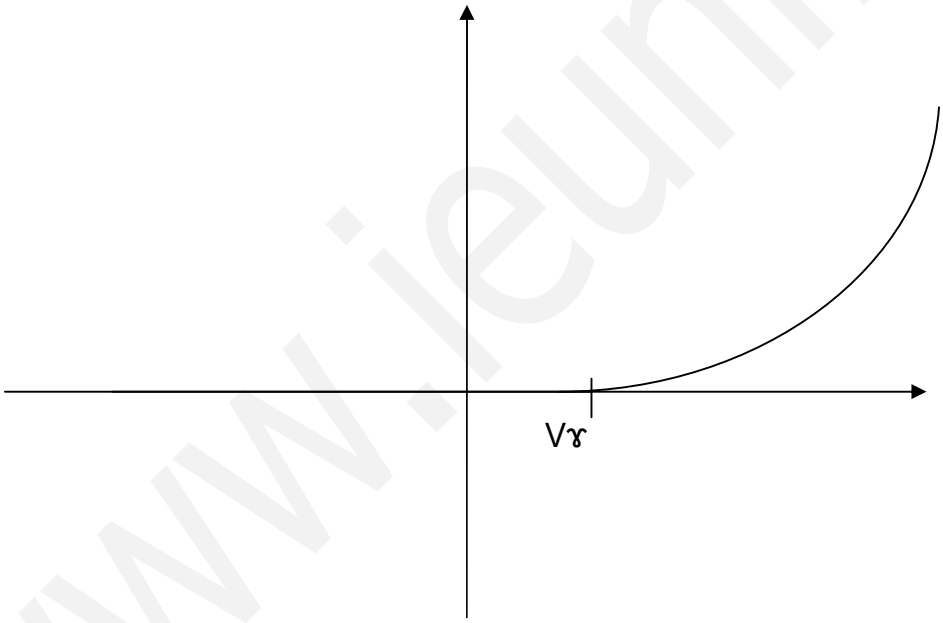
F=1KHZ

C=33μF

www.ieuni.ir

وقتی می خواهیم نیم سیکل های منفی را مثبت کنیم توسط یک سو کننده این کار را می کنیم.

شرایط ایده آل زمانی است که اگر جریان مثبت دو سر رااتصال کوتاه می شود و به ازای ولتاژ های منفی جریان را صفر می کند ولی دیودهایی که ما به کار می بریم ایده آل نیستند، چون برای روشن شدن به یک ولتاژ آستانه به نام V_γ نیاز دارد. در این حالت منحنی مشخصه به صورت زیر می شود.

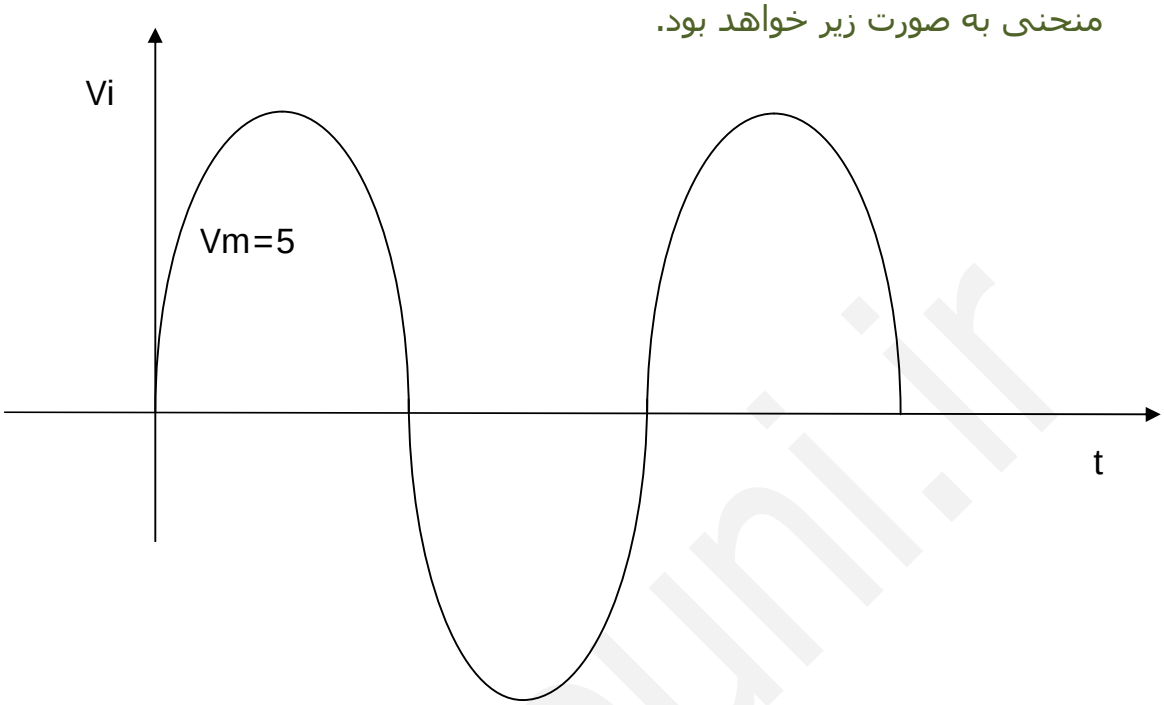


$0.5v < V_\gamma < 0.7v$

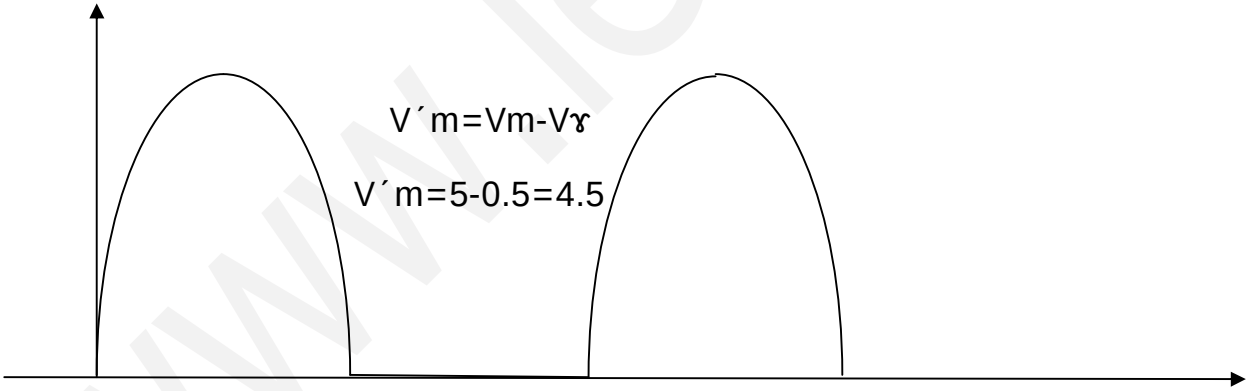
www.ieuni.ir

مثال)فرض کنیم Vit)=Vm sinωt و Vɣ=0.5 باشد.

منحنی به صورت زیر خواهد بود.



دیود نیم سیکل های مثبت را عبور می دهد.

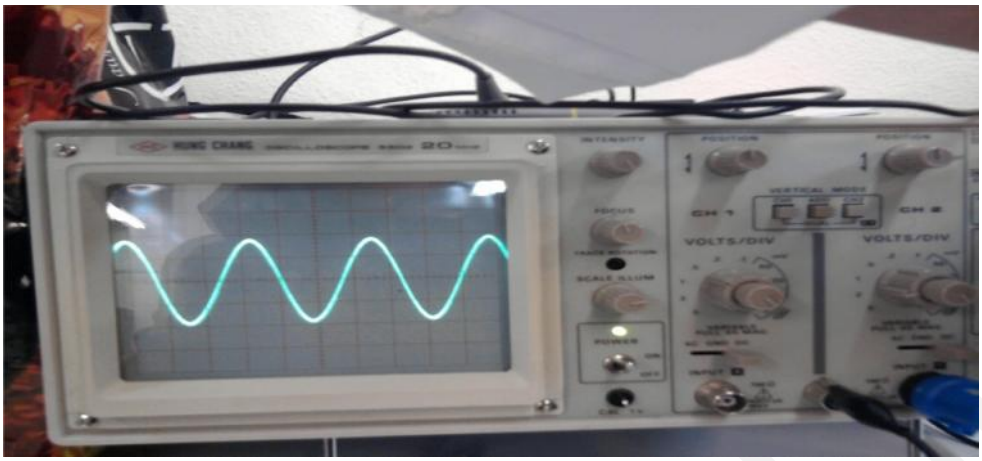


در نیم سیکل های منفی جهت جریان عکس می شود . پس دیود اتصال باز میشودو اجازه ی عبور سیکل منفی را نمی دهد.

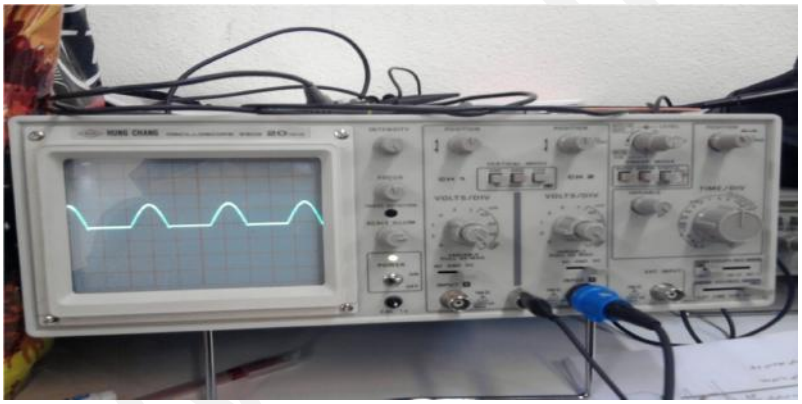
پس Ri هم صفر می شود.پس به ازای نیم سیکل های منفی نمودار به صورت یک خط صاف روی محورt می شود.

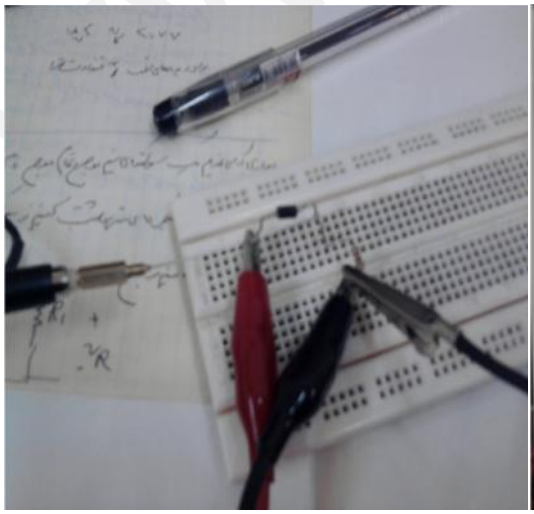
www.ieuni.ir

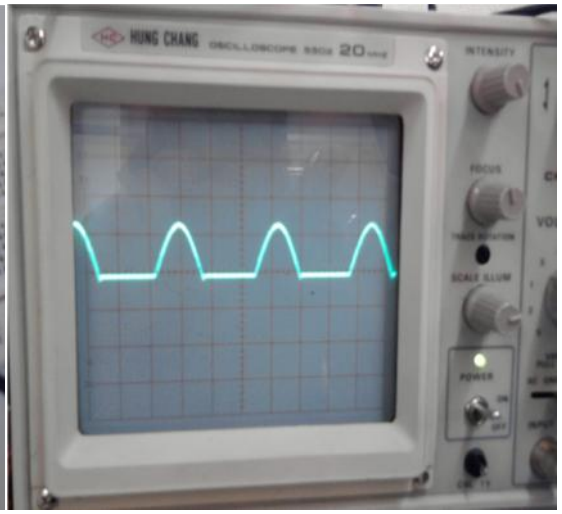
مشاهده دو سر ورودی با استفاده از اسیلوسکوپ:



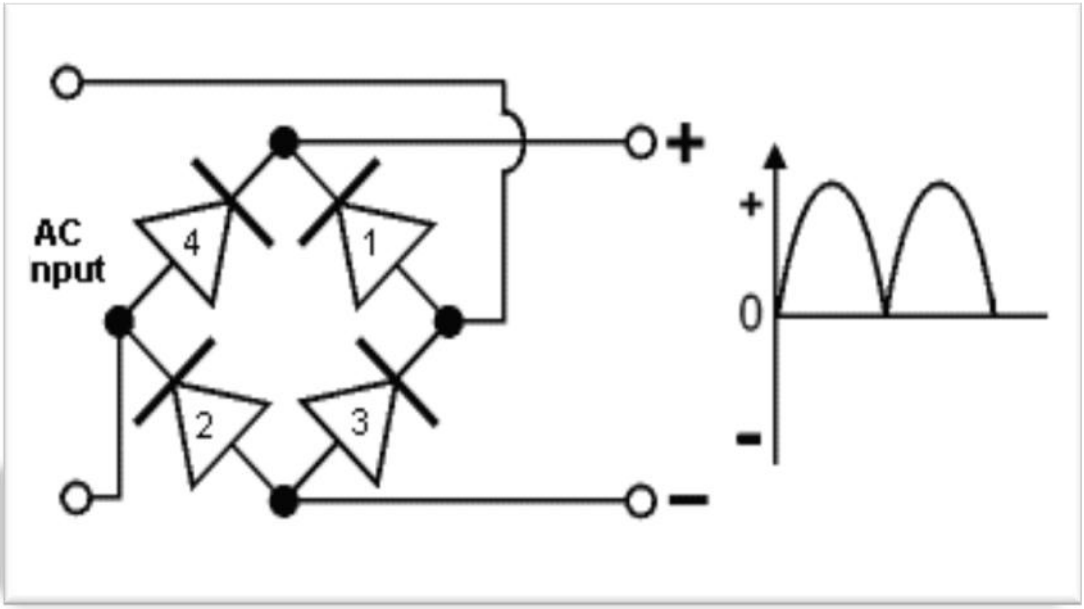
مشاهده دو سر خروجی یک سو کننده نیم موج با استفاده از اسیلوسکوپ:

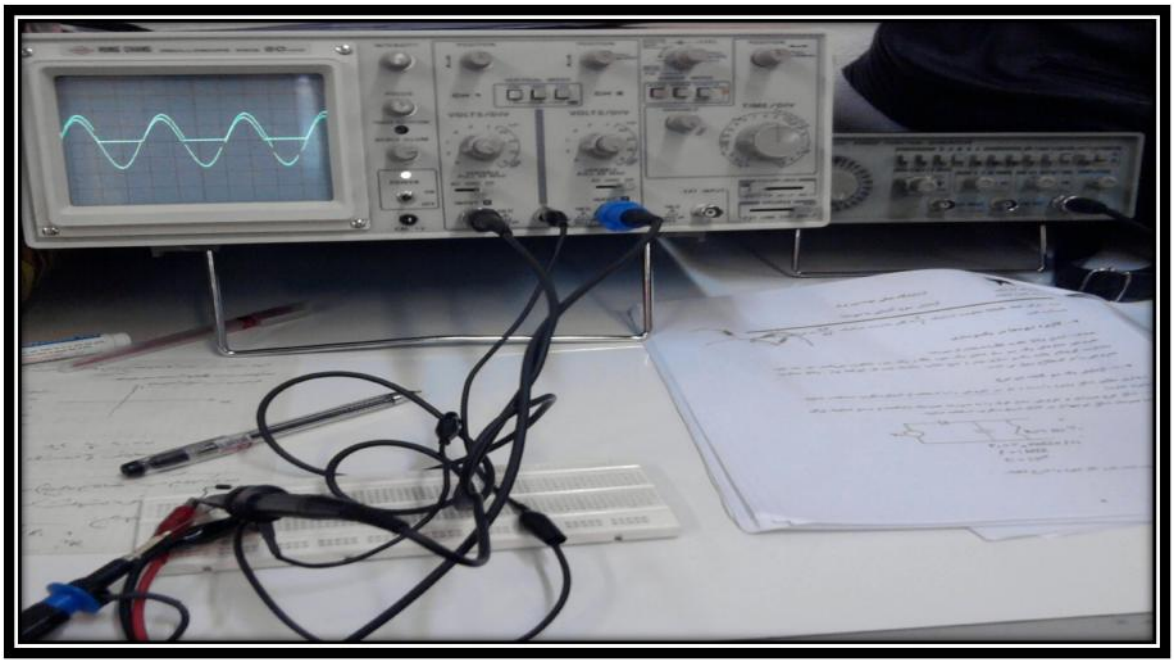


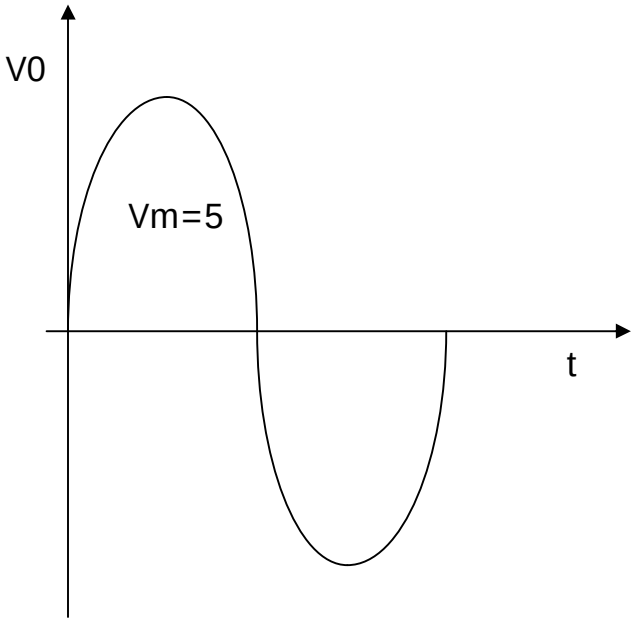


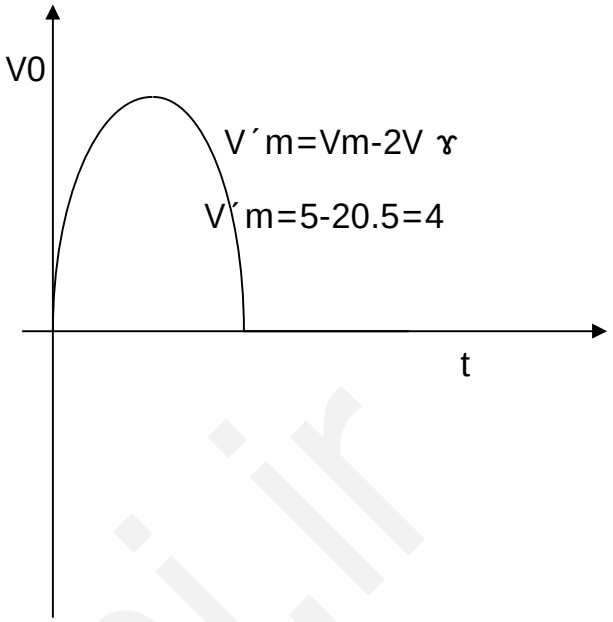


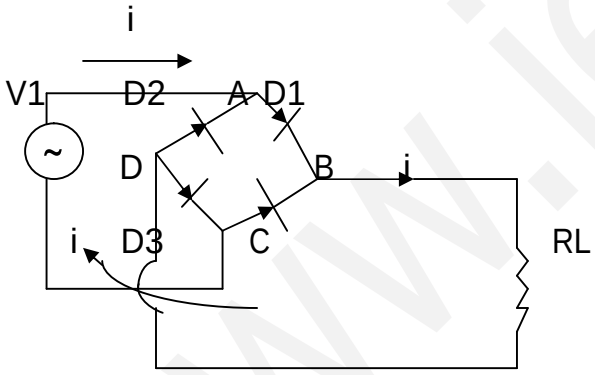
حال می خواهیم نیم سیکل های منفی را مثبت کنیم.در این حالت مداری که استفاده می شود یک سو کننده ی تمام موج است که به کمک 4 دیود کار انجام می دهد.4 دیود به صورت زیر می گذاریم.







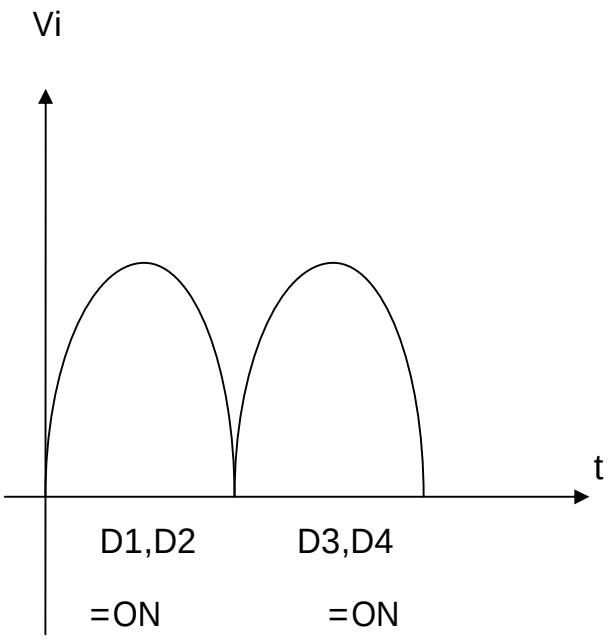




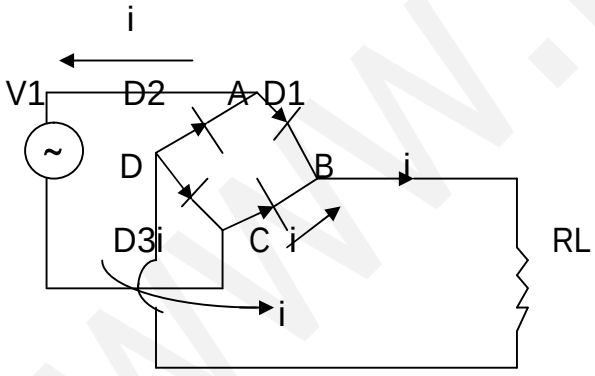
وقتی در نیم سیکل مثبت هستیم جریان وارد گره ی A می شودواز D1 عبور می کنددر گره ی B از مقاومت عبور میکند حال از D4 نمیتواند عبور کند چون ولتاژ نقطه ی B نیم ولت بیشتر از نقطه ی A هست . از طرفی KCL هم به هم می خورد.در واقع چون VA>VB>VD پس مسیر عبور آبه صورتی است که در شکل نشان داده شده.

www.ieuni.ir

حال میخواهیم نیم سیکل های منفی را هم مثبت کنیم تا به صورت زیر در آیند:



مسیر عبور جریان در این حالت به صورت زیر خواهد بود:



اشکال این روش آن است که باید دو تا دیود روشن شود یعنی افت پتانسیل خروجی یک ولت شود در صورتی که در حالت قبل نیم ولت بود.اما مزیت این روش آن است که نیم سیکل های منفی را نیز مثبت میکند.

www.ieuni.ir

با بستن دیودهای مربوطه روی کیت به صورت زیر و ارتباط آن ها با اسیلوسکوپ به نمودار زیر میرسیم.