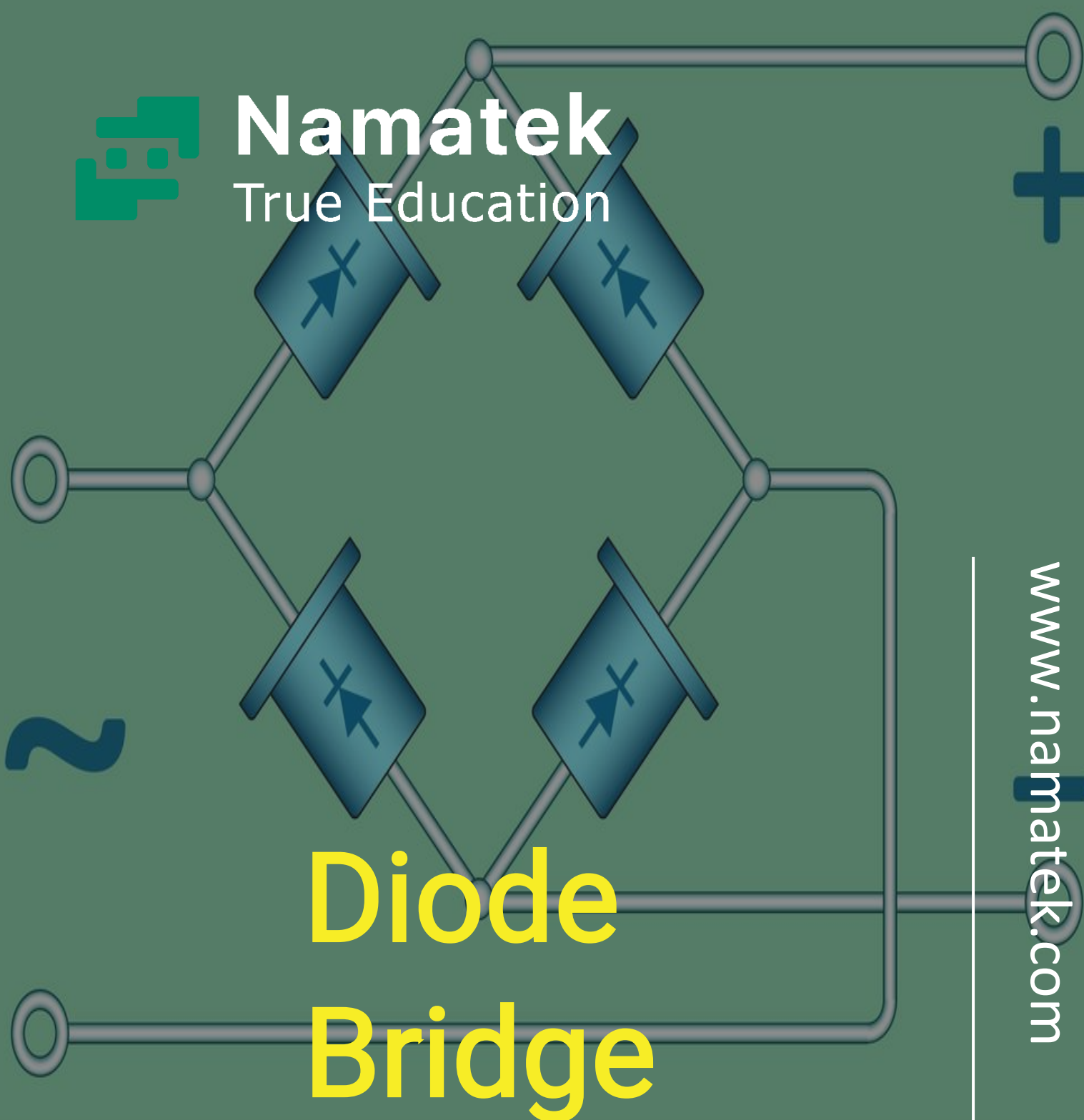




Namatek
True Education



www.namatek.com

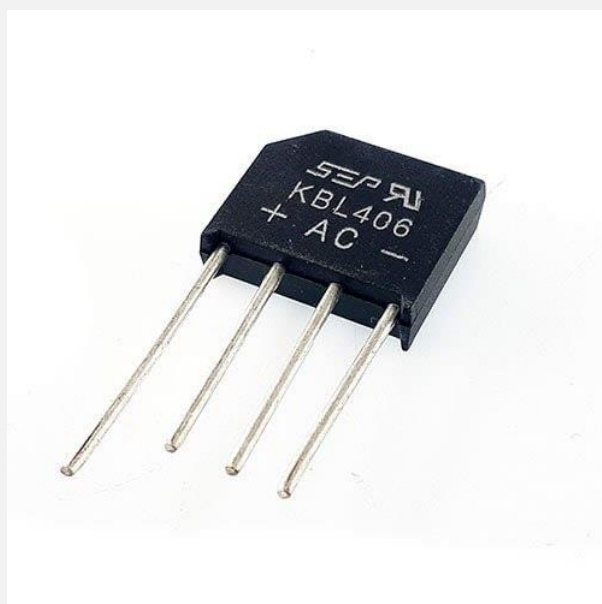
معرفی پل دیودی

فهرست مطالب

۱. تعریف پل دیودی (diode-bridge)
۲. نحوه عملکرد یکسوساز پل دیودی
۳. روش تست پل دیود
۴. مزایای استفاده از پل دیودی
۵. انواع پل دیود

بسیاری از مدارهای الکترونیکی هستند که به منبع تغذیه اصلاح شده DC نیاز دارند و برای این کار از پل دیودی استفاده می کنند. یکی از قطعات بسیار پر کاربرد در ساخت انواع پروژه ها، همین پل دیودی می باشد. ما نیز قصد داریم در این مقاله اطلاعات کاملی از این مدار پرکاربرد در اختیار شما قرار دهیم پس تا انتها با ما همراه باشید.

تعریف پل دیودی (diode-bridge)



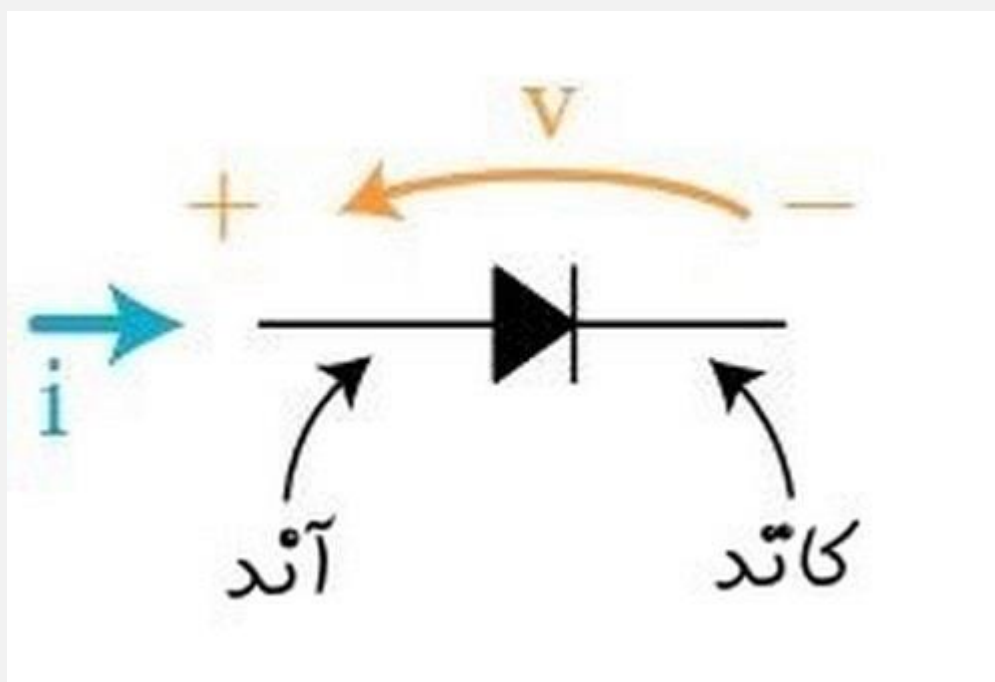
تاریخچه

مدار پل دیودی در ژانویه سال ۱۸۹۶ توسط کارول پولاک لهستانی اختراع شد. تا پیش از در دسترس بودن مدارهای مجتمع، پل دیودی از "اجزای گسسته" یعنی دیودهای جداگانه ساخته می شد.

از حدود سال ۱۹۵۰، یک قطعه با چهار ترمینال تک، حاوی چهار دیود متصل در یک پیکربندی یک پل به یک قطعه تجاری استاندارد تبدیل شد و هم اکنون با رده های مختلف ولتاژ و جریان در بازار قطعات الکترونیکی موجود است.

تعریف

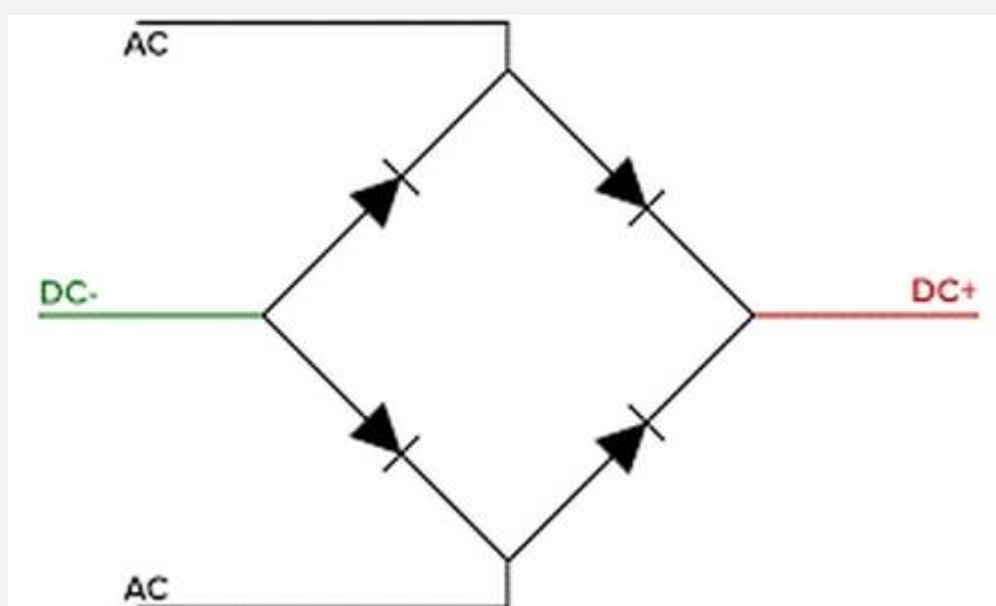
پیش از هر چیز ابتدا باید اشاره ای کوتاه درباره دیود داشته باشیم تا به درک بهتری از مفهوم پل دیودی برسیم. همانطور که می دانید دیود قطعه ای الکترونیکی است که اجازه عبور جریان فقط از یک سمت (از آند به سمت کاتد) را می دهد و در صورتی که جریان بخواهد از سمتی دیگر جاری شود جلوی آن را می گیرد. به همین دلیل نماد شماتیک استفاده شده برای آن نیز بیان گر این موضوع است که مسیر عبور جریان تنها در یک سو می باشد.



حالا اگر چهار دیود را همانند شکل زیر کنار هم قرار دهیم خواهیم توانست مدار یکسو ساز تمام موج درست کنیم که به وسیله آن می توانیم پلاریته تغذیه ورودی مدار را تغییر دهیم در حالیکه پلاریته خروجی آن تغییری نکند. از پل دیودی اکثرا برای یکسوسازی جریان متناوب و به دست آوردن جریان مستقیم تمام موج استفاده می شود.

پس با ترکیب ساده از ۴ عدد دیود معمولی، می توان یک مدار یکسو کننده ساخت که قادر است جریان متناوب (AC) را به جریان مستقیم (DC) تبدیل کند. به این مدار یکسو کننده در اصطلاح پل دیودی یا یکسوساز پل می گویند. یک پل دیودی در حقیقت بخش مشترکی از منبع تغذیه الکترونیکی است.

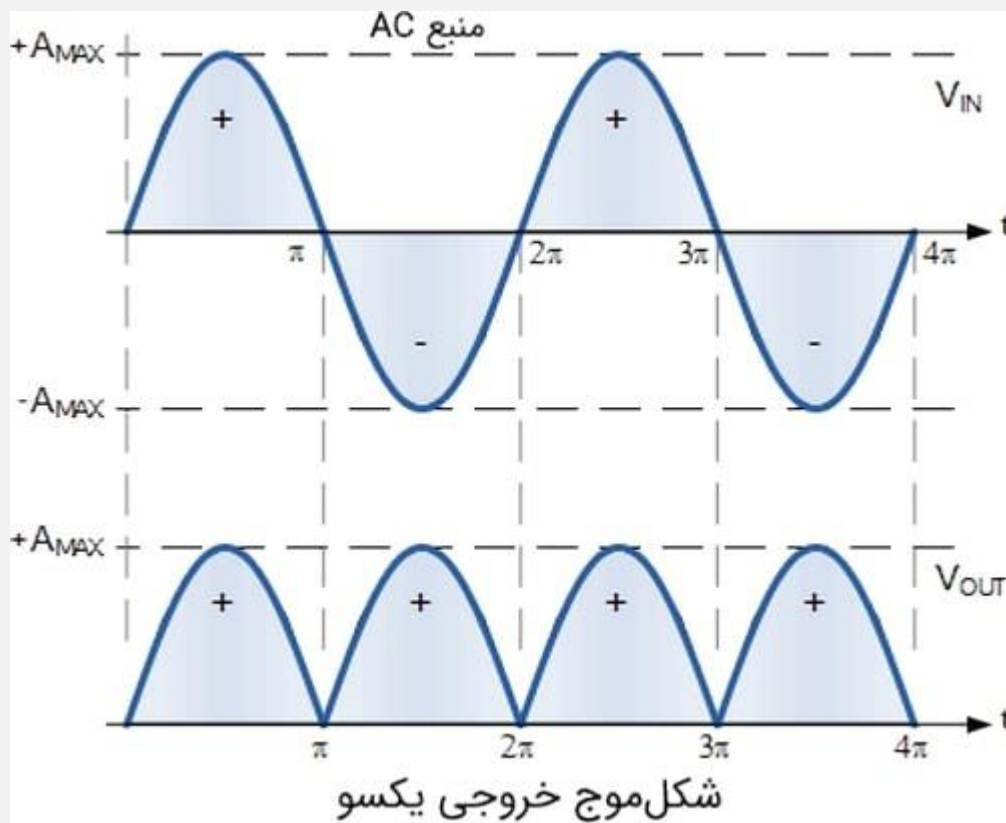
تمامی وسایل الکترونیکی برای تأمین برق اجزای مختلف خود به منبع تغذیه اصلاح شده DC نیاز دارند. به همین سبب این یکسو کننده را در طیف گسترده ای از دستگاه های الکترونیکی به کار می بریم.



نحوه عملکرد یکسوساز پل دیودی

هر پل دیودی چهار پایه دارد، دو پایه از آن متعلق به ورودی AC خود می باشد و دو پایه دیگر مربوط به خروجی پل می باشد. پل دیودی یک موج سینوسی کامل را از پایه ورودی خود گرفته و فقط نیم سیکل مثبت آن را عبور می دهد، همچنین نیم سیکل منفی آن را نیز تبدیل به یک نیم سیکل مثبت می کند.

به بیان ساده تر خروجی هر پل دیودی از بی نهایت نیم سیکل مثبت تشکیل شده است. با توجه به کارکرد پل دیودی، این قطعه در قسمت خروجی یک اتوترانس به صورت موازی بسته می شود و زمانی که ولتاژ ورودی تغییر کند در خروجی برق DC را دریافت خواهد کرد و در واقع از خروج جریان به شکل متناوب جلوگیری می کند.



همانطور که در نمودار بالا مشاهده می کنید پل دیودی عمل یکسوسازی تمام موج را انجام داده است، یعنی در هر نقطه از زمان، دو دیود از چهار دیود عمل بایاس مستقیم و دو دیود دیگر عملکرد بایاس معکوس داشته اند. در هر دو وضعیت برای نیم سیکل های مثبت و منفی، شکل موج ورودی و خروجی مثبت خواهد شد و در نتیجه جریان مدار همواره در یک سو برقرار می شود.

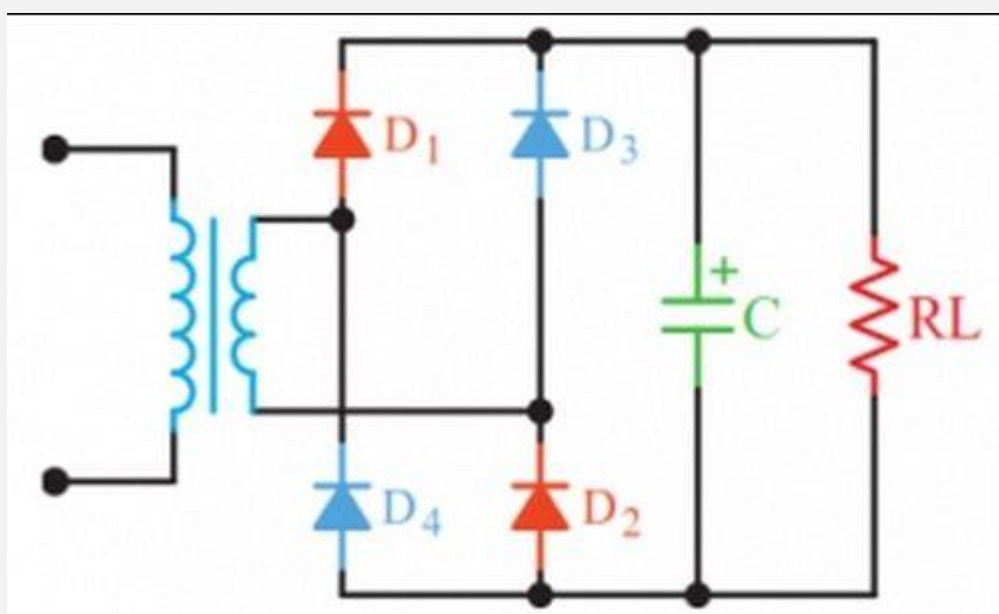
بنابراین، نیم موج منفی منبع، به نیم موج مثبت در بار تبدیل خواهد شد.

پل دیودی ایده آل

برای ساختن یک یکسو کننده کامل ایده آل، باید فاکتور موج دار را به حداقل ممکن برسانیم به همین منظور ما می توانیم از خازن یا سلف برای

کاهش موج های موجود در مدار استفاده کنیم. عملکرد این خازن، که به عنوان یک خازن مخزن (یا خازن هموار کننده) شناخته می شود کاهش تنوع در شکل موج ولتاژ خروجی AC اصلاح شده از پل است. این خازن مسیر مقاومت امپدانس کم به مولفه AC خروجی را فراهم می کند و باعث کاهش ولتاژ و جریان AC از طریق بار مقاومت می شود.

هرگونه کاهش ولتاژ و جریان خروجی پل با هدررفت شارژ در خازن متوقف می شود. بنابراین تغییر جریان و ولتاژ بار نسبت به آنچه بدون خازن رخ می دهد کاهش می یابد. به همین ترتیب، افزایش ولتاژ بار اضافی را در خازن ذخیره می کند، بنابراین تغییرات ولتاژ و جریان خروجی را تعدیل می کند.



روش تست پل دیود

هر گاه می خواهیم یک پل دیود را تست کنیم باید مراحل زیر را انجام بدهیم:

پیش از شروع مولتی متر دیجیتال را روی نشانگر تست دیود قرار می دهیم.

۱. سیم مشکی را به دو سر علامت C بصورت جداگانه و تک تک وصل می کنیم و سیم قرمز مولتی متر را هم بر روی پایه منفی پل دیود میگذاریم، ولتاژی که مولتی متر نمایش می دهد باید بین ۰/۵ الی ۰/۷ ولت باشد.

۲. سیم قرمز را به دو سر علامت C بصورت جداگانه و تک تک وصل می کنیم و سیم مشکی مولتی متر را نیز روی قسمت با علامت منفی پل دیود می گذاریم، مولتی متر نشان بینهایت یا مدار باز را باید نمایش دهد.

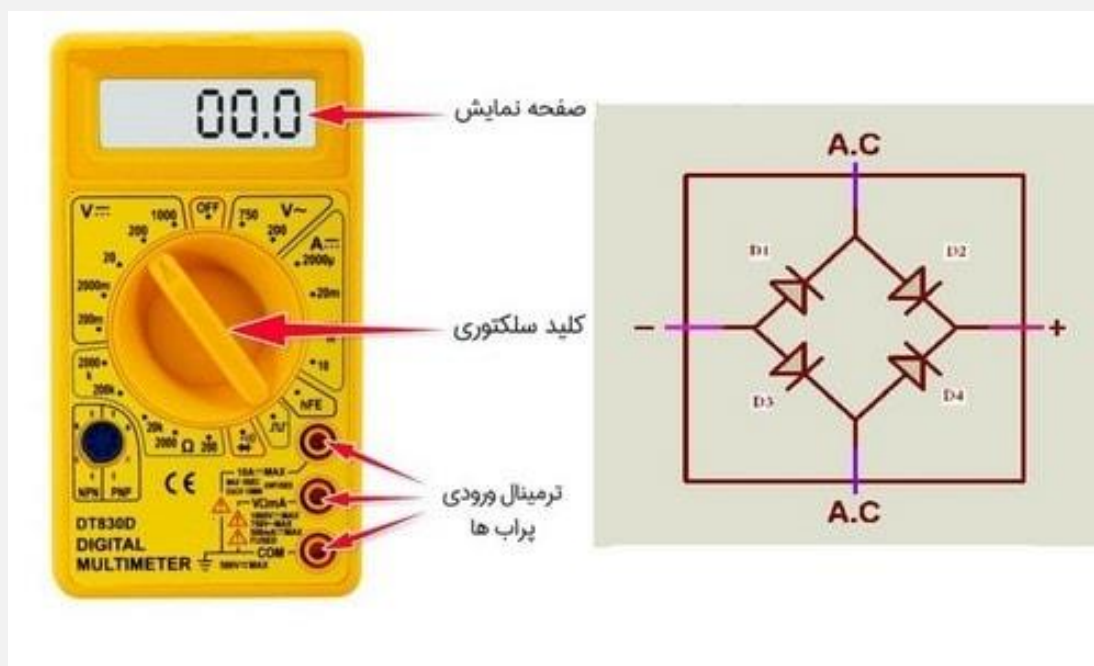
با این دو عمل انجام شده نتیجه خواهیم گرفت که دیود ۱ و ۳ سالم می باشند.

۳. سیم مشکی را به دو سر علامت C بصورت جداگانه و تک تک وصل می کنیم، در حالیکه سیم قرمز مولتی متر را روی علامت مثبت پل دیود گذاشته ایم، مولتی متر باید نشان بینهایت یا مدار باز را به ما نمایش دهد.

۴. سیم قرمز را به دو سر علامت C بصورت جداگانه و تک تک وصل می کنیم حالا سیم مشکی مولتی میتر را نیز روی علامت مثبت پل دیود

می گذاریم، ولتاژی که مولتی متر نمایش می دهد باید محدوده ۰/۵ الی ۰/۷ ولت باشد.

به این ترتیب نتیجه می گیریم که دیود ۲ و ۴ نیز سالم می باشند.



مزایای استفاده از پل دیودی

- یکسو کننده های تمام موج نسبت به یکسو کننده های نیم موج کارایی بالاتری دارند. این بدان معناست که پل های دیودی جریان AC را با کارایی بیشتری به جریان DC تبدیل می کنند.
- پل های دیودی هیچ سیگنال ولتاژی را در روند اصلاح جریان هدر نمی دهند و می توان گفت اتلاف انرژی بسیار کمی دارند.
- ولتاژ خروجی یکسو کننده تمام موج دارای اعوجاج کمتری نسبت به یکسو کننده های نیم موج است.

انواع پل دیود

پل دیود با توجه به ولتاژی که در مدار جریان پیدا خواهد کرد به طور کلی به دو دسته تک فاز و سه فاز تقسیم می شود و با توجه به شکل ظاهری موجود در بازار پل های دیودی در انواع زیر موجود هستند:

- دیود پل شانه ای
- دیود پل مربع
- دیود پل طرح آی سی
- دیود پل گرد

