گزارش کارگاه الکترونیک

سیدعلیرضاجعفری

پروژه دات کام

www.Prozhe.com

تعاریف مفاهیم پایه الکترونیک:

شدت جریان الکتریکی:

مقدار بار الکتریکی خالصی است که در واحد زمان از سطح مقطع خاصی از رسانا عبور می‌کند. شدت جریان در فرمول‌ها معمولاً با نماد I نمایش داده می‌شود.

ولتاژ یا اختلاف پتانسیل:

نیروی الکتریکی است که جریان الکتریکی را بین آن دو نقطه برقرار می‌سازد. به عبارت دیگر ولتاژ برابر با مقدار کار لازم برای جابه‌جا کردن واحد بار الکتریکی از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر است.

مقاومت الکتریکی:

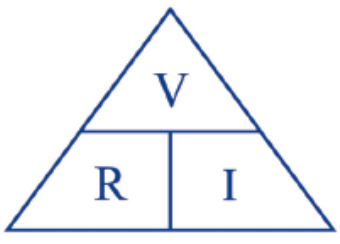
بیانگر مقاومت یک جسم فیزیکی در برابر عبور جریان الکتریکی از آن است. واحد بین‌المللی (SI) مقاومت الکتریکی، اهم است. مقدار معکوس این کمیت رسانایی الکتریکی نام دارد که با زیمنس اندازه‌گیری می‌شود.

قانون اُهم:

به نام کاشف آن جرج اهم نام گذاری شده‌است، بیان می‌دارد که نسبت اختلاف پتانسیل بین دو سر یک هادی (و مقاومت) به جریان عبور کننده از آن به شرطی که دما ثابت بماند، مقدار ثابتی است:

$$I=\frac{V}{R} \qquad R=\frac{V}{I}$$

$$V=R\times I$$



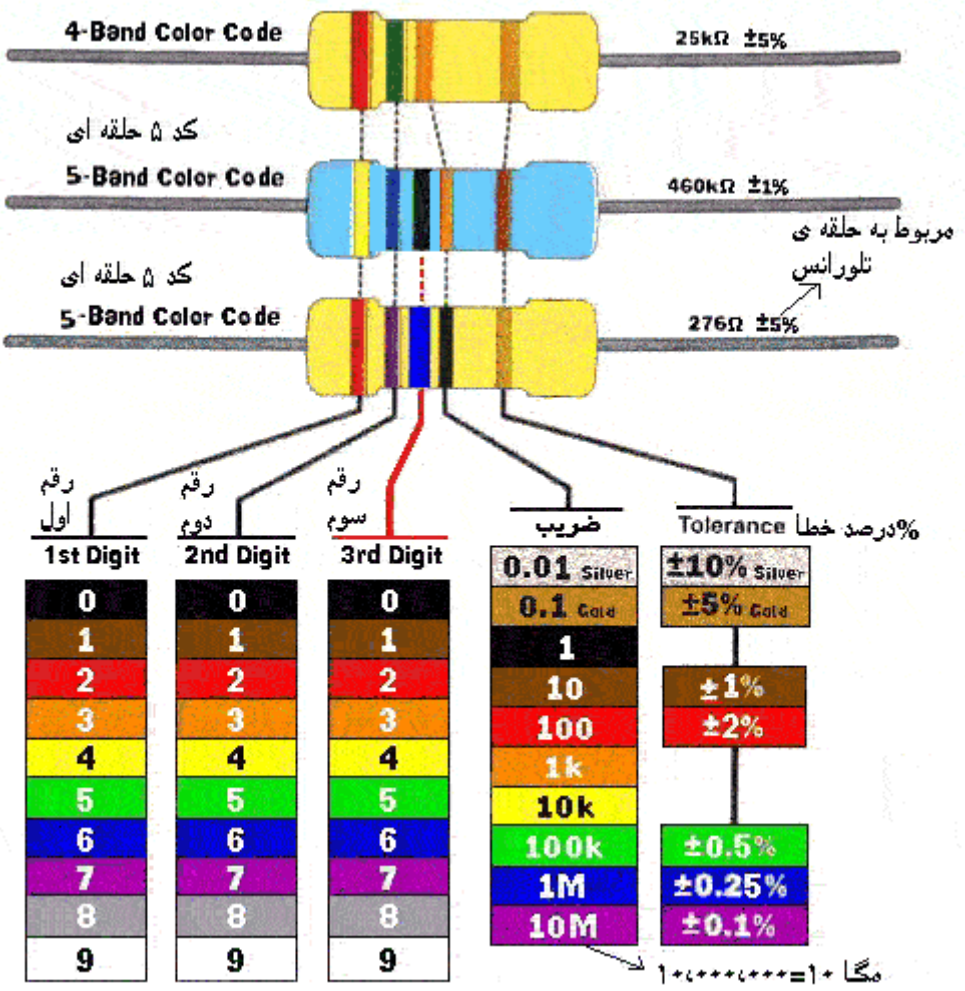
پیشوندهای الکترونیک:

دردنیای واقعی برخی از پارامترها بسیار بزرگ و برخی دیگر بسیار کوچک هستند برای ساده تر نویسی واحدها از این پیشوندها استفاده می شود.

واحدهای کوچکتر		واحدهای بزرگتر	
ضریب	سمبل	ضریب	سمبل
10^{-3}	M(میلی)	10^{3}	K(کیلو)
10^{-6}	μ(میکرو)	10^{6}	M(مگا)
10^{-9}	η(نانو)	10^{9}	G(گیگا)
10^{-12}	ρ(پیکو)	10^{12}	T(ترا)

مقاومت الکتریکی:

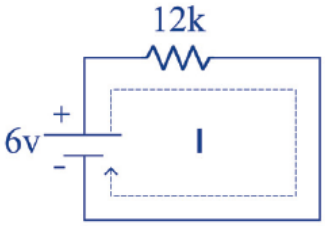
مقاومت یک عنصر الکتریکی دو پایه است که مطابق قانون اهم هنگامی که جریان الکتریکی از آن عبور کند بین پایه‌هایش اختلاف ولتاژ ایجاد میشود. این قطعه مصرف بسیاری در الکترونیک دارد. برای تشخیص مقدار اهم مقاومت‌ها از رنگهای روی آن استفاده می‌شود و یک رنگ نقره‌ای یا طلایی نیز در آخر این رنگ‌ها به عنوان درصد خطا در نظر گرفته می‌شود.



مثال:

جریان عبوری از مقاومت زیر را بدست آورید؟

دنید.



حل: طبق قانون اهم داریم :

$$I=\frac{V}{R}=\frac{6v}{12K\Omega}=\frac{6v}{12\times10^{3}\,\Omega}=0.5\times10^{-3}A=0.5mA$$

اتصال المان های مدارات الکتریکی:

اجزاء مدار الکتریکی می‌تواند به طرق مختلفی به هم متصل شوند. ساده ترین آنها اتصالات سری و موازی هستند.

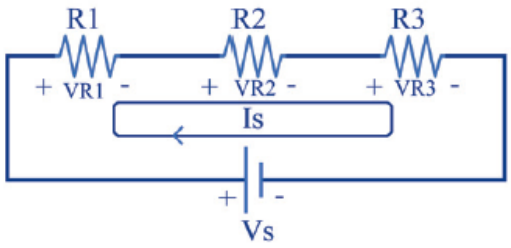
مدارسری:

در اتصال سری قطعات پشت سر هم در یک خطی قرار داده میشوند بگونه‌ای که جریان عبوری از همه اجزای سازنده یکسان خواهد بود.

1) $RT = R_1+R_2+R_3$

2) $IS = I_1=I_2=I_3$

3) $VS = V_{R1}+V_{R2}+V_{R3}$



در مدار سری جریان عبور کننده از تمامی المان ها یکسان است

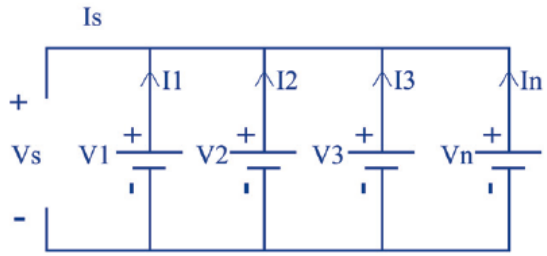
مدار موازی:

در اتصال موازی هر دور سر المان ها به یکدیگر متصل هستند بطوری که ولتاژ اعمال شده به همه اجزای سازنده یکسان خواهد بود.

$1/R_T=1/R_1+1/R_2+1/R_3$

$I_S= I_1+I_2+I_3$

$V_S=V_{R1}=V_{R2}=V_{R3}$



شبکه موازی

در مدارموازی ولتاژ تمامی المان ها یکسان است

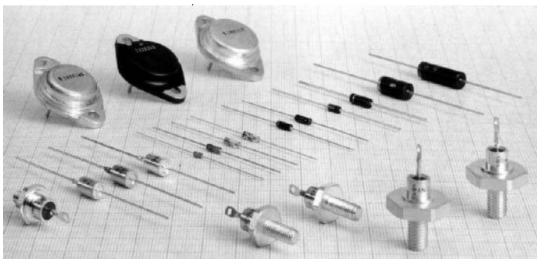
اتصال منبع تغذیه AC و DC به مدار:

هر وسیله الکترونیکی بنا به طراحی خاص خود ، به ولتاژ و آمپراژ مشخصی جهت راه اندازی و کارکرد نیاز دارد.منبع تغذیه دستگاهی است که قادر است از یک ورودی با ولتاژ و آمپراژ ثابت (بنا به طراحی داخلی خود) ولتاژ و آمپراژ مختلفی را تولید نماید.

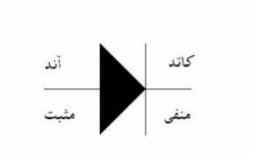
منابع تغذیه بر دونوع AC و DC تقسیم می شود که بنا به اقتضای مدار می توان آنها را به مدار وصل نمود،اما منبع تغذیه ای که در اکثر برای کاربرد کارهای الکترونیکی مورد استفاده قرار میگیرد را در شکل زیر مشاهده می نماییم.

شکل

دیود:



قطعه‌ای است الکترونیکی که جریان الکتریکی را در یک جهت از خود عبور می‌دهد و در جهت دیگر در مقابل عبور جریان از خود مقاومت بسیار بالایی (در حد بینهایت) نشان می‌دهد. این خاصیت دیود باعث شده بود تا در سالهای اولیه ساخت این وسیله الکترونیکی، به آن دریچه هم اطلاق شود.

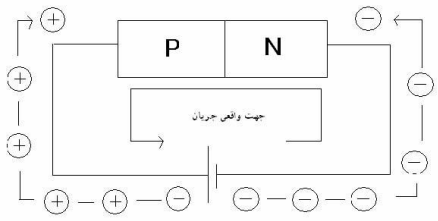


مهم‌ترین کاربرد عملی دیود تبدیل جریان الکتریکی متناوب به مستقیم است. در بسیاری از آداپتورها جریان برقی که بوسیله ترانس کاهش پیدا کرده‌است به کمک یک دیود (یکسو سازی نیم موج)، دو دیود (در ترانس با ثانویه سه سر) یکسوسازی تمام موج و یا با چهار دیود (در ترانس با ثانویه دو سر) یکسو سازی تمام موج انجام می شود .

بایاس دیود:

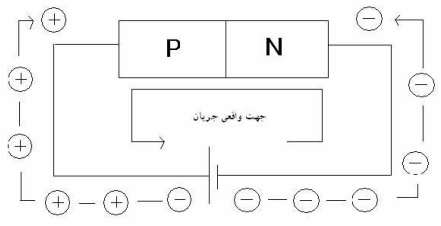
وصل کردن ولتاژ به دیود را بایاس کردن دیود می گویند.

بایاس مستقیم:



اگرنیمه هادی نوع p به قطب مثبت باتری و نیمه هادی نوع n به قطب منفی آن وصل شود و ولتاژ از پتانسیل سد دیود بیشترباشد ، در مدار جریان بر قرار خواهد شد.

بایاس معکوس:

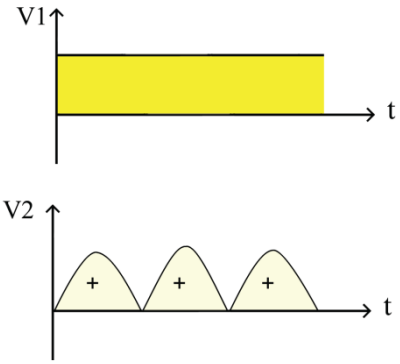


اگر قطب مثبت باتری به نیمه هادی نوع n وصل شود و قطب منفی باتری به نیمه هادی نوع p وصل شود ، جریانی در مدار نخواهیم داشت.

انواع جریان و ولتاژ:

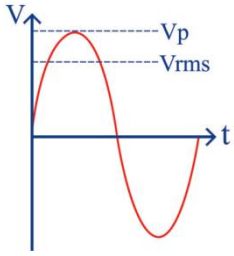
1. جریان و ولتاژ مستقیم(DC)
2. جریان و ولتاژ متناوب(AC)

جریان مستقیم:



به جریانی گفته می شود که مقدار آن در هر لحظه ثابت است و جهت آن نیز همواره ثابت است بطور مثال اگر یک باطری را که دارای جریان مستقیم می باشد در نظر بگیرید ملاحظه خواهید نمود که مقدار آن در هر لحظه ثابت است و جهت آن نیز ثابت است.

جریان متناوب:

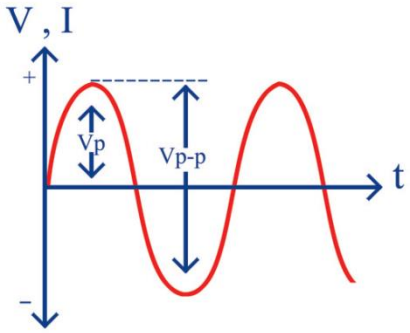


به جریانی گفته می شود که مقدار آن در هر لحظه تغیر می کند و جهت آن نیز دائما در تغییر است مانند برق شهر.

موج:

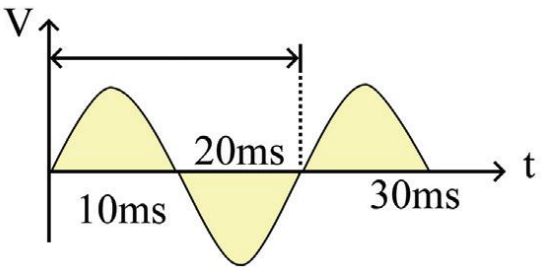
تکرار پی در پی هر عملی، تولید u1605 موج می نماید . اسمی دیگر آن ارتعاش، نوسان، ضربان سیگنال و پالس می باشد. معمولا موج را با چهار عامل دامنه، فرکانس، طول موج، فاز مشخص می نمایند.

دامنه موج:



به ارتفاع یا شدت یک موج، دامنه موج می گویند و واحدش ولتاژ پیک تو پیک است(**Vp-p**)، مثلا شخصی که آرام صحبت می کند دامنه موج صوتی صدایش کم است و شخصی که بلند صحبت می کند دامنه موج صوتی صدایش زیاد است.

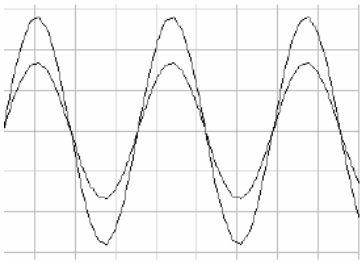
فرکانس موج:



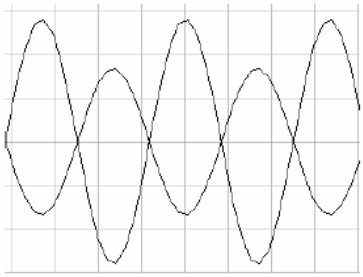
به تعداد موج های ساخته شده در یک ثانیه، فرکانس می گویند و واحدش هرتز (**HZ**) است.

فاز موج:

به جهت موج گفته می شود بطور مثال ممکن است دو موج مانند شکل الف با هم همفاز (هم جهت) باشند و یا ممکن است دو موج با هم **180** درجه اختلاف فاز داشته باشند مانند شکل ب.



الف



ب

طول موج(λ):

به فاصله ابتدا تا انتهای یک موج، طول موج گویند و واحدش متر است.

$$\lambda = V / F$$

پریود یا زمان تناوب موج(T):

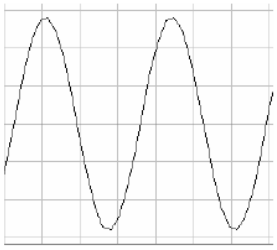
به مدت زمانی که یک موج ساخته می شود، پریود گویند و واحد آن ثانیه است.

$$T = 1 / F$$

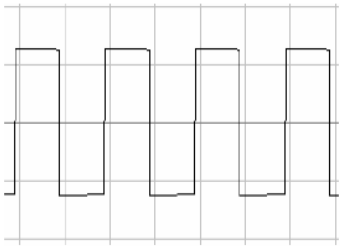
زمان تناوب و بر حسب ثانیه می T فرکانس و بر حسب هرتز بوده و F که در فرمول بالا باشد.

انواع امواج:

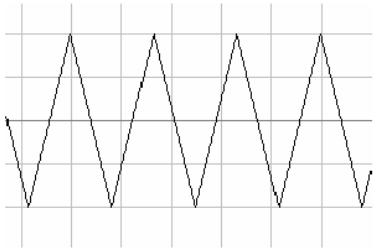
با توجه به مدارات مختلف و کاربرد آنها، ام واج را به شکل های گوناگون تولید می کنند مانند موج سینوسی، موج مربعی، موج دندانه اره ای،موج مثلثی،موج سینوسی



موج سینوسی

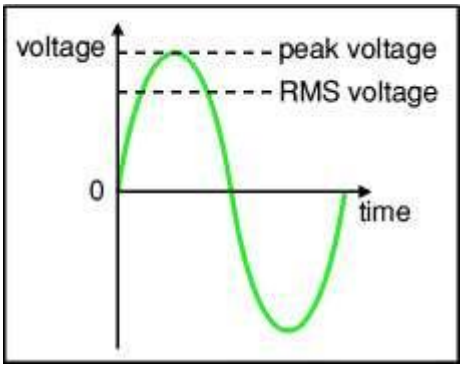


موج مربعی



موج مثلثی

ارزش و مقدار ولتاژ مؤثر(V_{RMS}):



در ولتاژ غیر مستقیم ، ولتاژ از صفر شروع و به پیک مثبت می رسد و دوباره به صفر رسیده و سپس به پیک منفی می رسد و لذا در بیشتر اوقات ، ولتاژ از مقدار پیک ولتاژ کمتر است . لذا از یک مقدار موثر استفاده می کنیم که همان RMSاست . مقدار ولتاژ RMS برابر است با 0.7 ولتاژ پیک

$$VRMS = 0.7 \times Vpeak \quad and \quad Vpeak = 1.4 \times VRMS$$

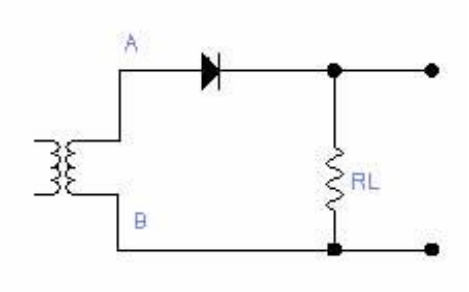
ارزش یا معیار RMS یک ارزش موثر ولتاژ یا جریان متغییر می باشد ، بدین معنی که این ولتاژ تاثیر اصلیش در مدار معادل آن مقدار است . بعنوان مثال یک لامپ که به ولتاژ 6 ولت RMS متصل شده ، همان مقدار روشنائی را دارد که اگر به یک ولتاژ 6 ولت مستقیم متصل می شد .به هر حال نور لامپی که با ولتاژ 6 ولت RMSروشن شود ، کمتر است از نور لامپی که با 6 ولت مستقیم روشن شود . چون ولتاژ موثر 6 ولت غیر مستقیم برابر است با 4/2 ولت یعنی برابر با 4/2 ولت مستقیم نور می دهد .

بحث ولتاژ مؤثر این فکر را بوجود می اورد که مقدار RMS نوع دیگری از میانگین است ولی بخاطر داشته باشید که این مقدار قطعاً میانگین نیست . در واقع ولتاژ یا جریان میانگین غیر مستقیم ، صفر خواهد بود . چون بخش های مثبت و منفی سیگنال هم را خنثی می کنند و وقتی میانگین می گیریم ، میانگین برابر با صفر خواهد بود . بنابراین ولتاژ RMS قطعاً یک ولتاژ میانگین نیست.

دیود معمولی:

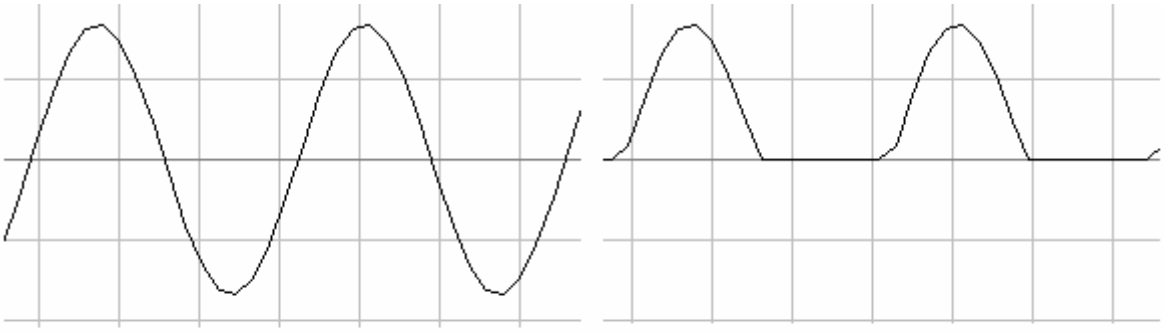
از مهمترین کاربرد دیودها بدلیل دار بودن خاصیت یکسو کنند گی برای یکسوکردن برق می باشد dc .متناوب در مدارات منابع تغذیه عمل یکسو کنندگی توسط دیود بطور خلاصه شرح داده شده است:

مدار یکسو کننده نیم موج:



مدار یکسو ساز نیم موج از یک منبع ولتاژ متناوب ویک مقاومت بار و یک دیود تشکیل شده است.

ترانسفورماتور دامنه برق شهر را از 220 ولت به ولتاژ کمتری تبدیل نموده و به مدار اعمال می مثبت می شود . دیود در بایاس مستقیم B نسبت به نقطه A نماید .در نیم سیکل مثبت نقطه در جهت قرار دادی (از دیود و مقاومت بار B (بطرف نقطه A بوده و جریان الکتریکی از نقطه عبور می نماید .بدین ترتیب افت ولتاژ دو سر مقاومت بار بوجود می آید.منفی می شود . دیود در بایاس معکوس بوده و B نسبت به نقطه A در نیم سیکل منفی نقطه جریان الکتریکی از مدار عبور نخواهد کرد .چون جریان داخل مدار صفر می باشد هیچ ولتاژی در دو سر مقاومت بار افت نخواهد کرد .در حقیقت این مدار نیم سیکل های منفی را حذف می نماید

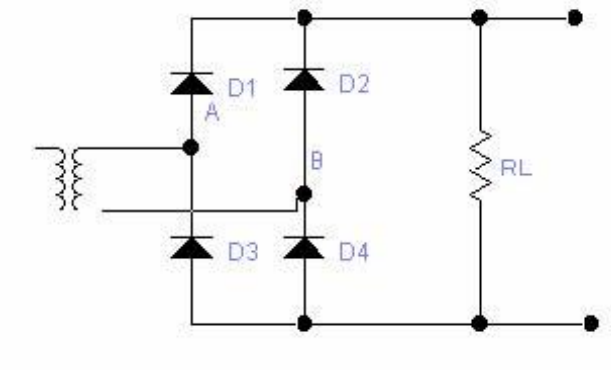


ولتاژ ثانویه ترانسفورماتور

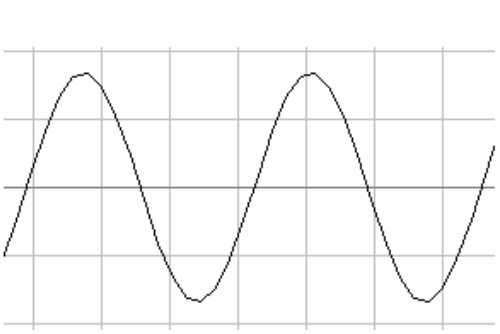
ولتاژ دو سر مقاومت بار

یکسوساز پل:

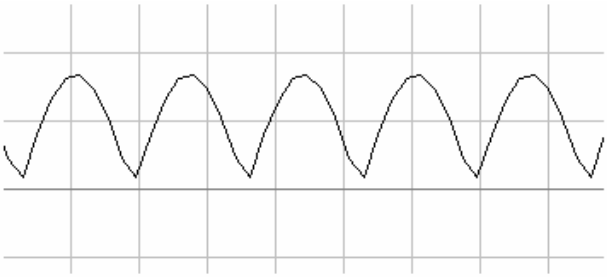
مدار یکسو ساز نیم موج از یک منبع ولتاژ متناوب ویک مقاومت بار و چهار دیود تشکیل شده است.



در بایاس موافق قرار گرفته زیرا D1,D در نیم سیکل مثبت ورودی از ثانویه ترانسفورمر دیود2 مثبت می باشد. در نتیجه جریان از مقاومت عبور کرده و در آن افت B نسبت به نق طه A نقطه در بایاس معکوس قرار دارند . D2,Dولتاژ ایجاد می شود، در این حالت دیود3 نسبت به A در بایاس موافق قرار گرفته، زیرا نقطه D3,D در نیم سیکل منفی ورودی دیود2 منفی می باشد .. در نتیجه جریان از مقاومت عبور کرده و در آن افت ولتاژ ایجاد می Bنقطه در بایاس معکوس قرار دارند D1,D .شود .در این حالت دیود4 بطوری که ملاحظه می شود ولتاژ یکسو شده توسط یکسو کننده همچنان دارای ضربان یا ریپل می باشند .

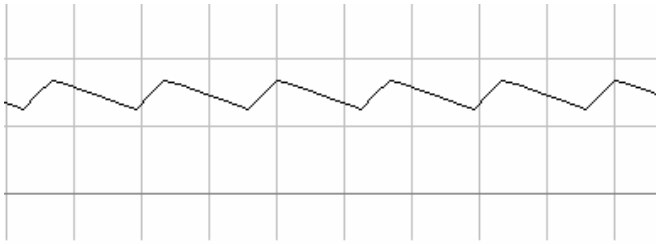


ولتاژ ثانویه ترانسفورماتور



ولتاژ خروجی یکسوساز تمام موج پل

برای تبدیل کردن این ولتاژ ضربان دار به ولتاژ خطی می تو ان با قرار دادن خازن بطور موازی با مقاومت بار و با استفاده از ثابت زمانی شارژ و دشارژ خازن ضربان دار خروجی از یکسوکننده ها را به ولتاژ خطی تبدیل نمود.



ولتاژ خروجی با خازن صافی

دیود زنر:

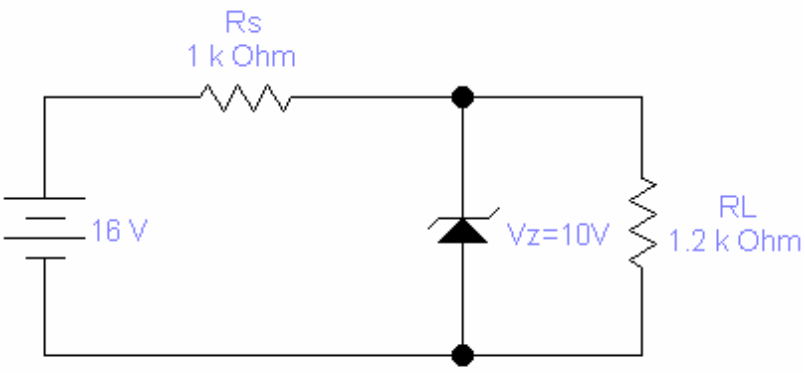
این دیود در بایاس مستقیم مانند دیود معمولی عمل می کند ، ام ا در گرایش معکوس حتی اگر وارد منطقه شکست شودف دیود نمی سوزد بشرطی که جریان در جهت معکوس از حد مجاز تجاوز نکند.

همچنانکه مشاهده می شود در نقطه شکست، شیب منحنی خیلی زیاد بوده و این بدان معنی است که در این منطقه با تغییر جریان، ولتاژ دو سر آن تقر یبا ثابت است . از این خاصیت برای ثابت نگهداشتن ولتاژ و یا محدود کردن آن استفاده می شود.

دیود زنر معمولا در مدار بصورت موازی با بار قرار می گیرد، بنابراین ولتاژ دو سر بار با ولتاژ دو سر دیود زنر برابر خواهد بود.

دیود زنر برحسب ولتاژ شکست و توان تقسیم بندی م ی شوند و معمولا از 0,7 تا 180 ولت موجود می باشد.

چگونگی عمل رگولاسیون توسط دیود زنر:



همچنانکه گفته شد دیود تا زمانی که به ولتاژ شکست خود نرسیده مانند یک کلید باز عمل می
نماید و جریانی را از خود عبور نمی دهد . یعنی با توجه به مدار در ولتاژهایی که در آن
(10V)باشد دیود زنر قطع عمل می نماید . با افزایش ولتاژ از ولتاژ شکست دیود زنر **Vi<10** دیود زنر مانند یک منبع ولتاژ ثابت) با مقداری برابر ولتاژ دیود زنر (موازی با بار عمل می نماید، بطوری که همواره ولتاژ دو سر بار ثابت می ماند.

و تعیین مقدار دقیق آن در انجام عمل رگولاسیون دارای اهمیت می باشد، **Rs** مقدار مقاومت چرا که کم بودن آن باعث سوختن دیود زنر و زیاد بودن آن موجب می شود دیود زنر عمل رگولاسیون را انجام ندهد).به شکست نرسد(همچنین مقدار مقاومت بار نیز در انجام عمل رگولاسیون موثر می باشد و از مقدار مشخصی کمتر و بیشتر نمی تواند باشد.