



دیود (Diode) چیست؟

جلسه ۲۴



دیود شاتکی



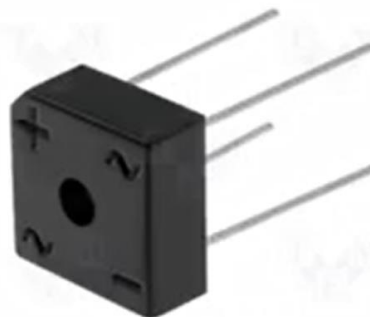
دیوزنر



دیود معمولی



دیود حذف ولتاژ گذرا  
TVS



پل دیود

- دیود (Diode) به قطعه‌ای الکترونیکی گفته می‌شود که در مدارهای الکتریکی از آن استفاده می‌شود.
- ویژگی اصلی این قطعه، عبور دادن جریان الکتریکی در یک جهت است.
- در اینجا قصد داریم تا ویژگی‌ها و نحوه تشخیص انواع دیودها را به زبان ساده بیان کنیم.
- این قطعه نیز در کنار خازن، ترانزیستور و مقاومت از اجزاء مهم در یک مدار الکترونیکی محسوب می‌شود.

## فهرست مطالب

۱. نماد دیود

۱.۱. ترمینال

۱.۲. تشخیص ترمینال‌ها در یک دیود واقعی

۲. جریان مستقیم و معکوس

۲.۱. جریان مستقیم

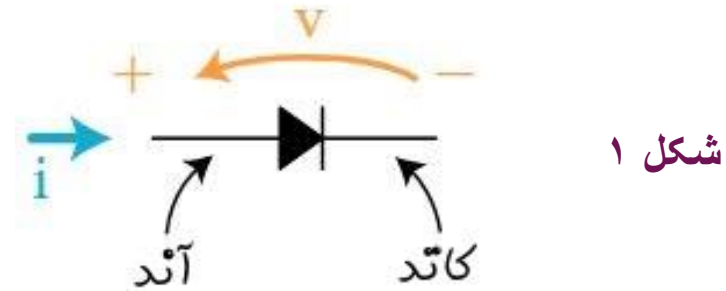
۲.۲. جریان معکوس

۳. فیلم‌های آموزشی

## نماد دیود

■ با توجه به این که دیود جریان الکتریکی را تنها در یک جهت عبور می‌دهد، بنابراین نماد استفاده شده برای آن نیز بایستی بیان‌گر این موضوع باشد.

■ در شکل زیر مسیر جریان عبوری از یک دیود و هم‌چنین نماد استفاده شده برای آن نشان داده شده است.



■ بردار مشکی رنگ  $\blacktriangleright$  جهت جریان الکتریکی  $i$  را نشان می‌دهد.

■ بخش مثبت دیود، پایه‌ای است که جریان الکتریکی به آن وارد و بخش منفی دیود، پایه‌ای است که جریان از آن خارج می‌شود.

۵ ■ خط عمودی استفاده شده نشان می‌دهد که جریان، اجازه عبور از سمت راست به چپ را ندارد.

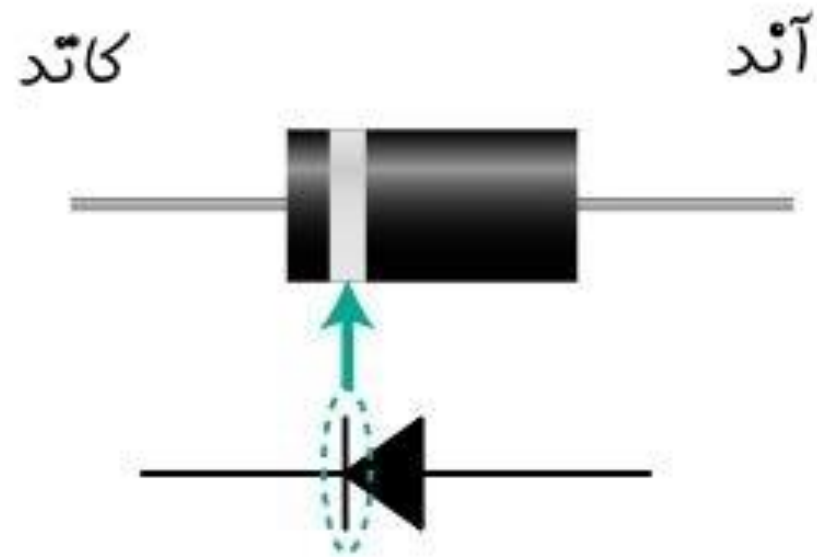
## ترمینال

- با توجه به آنچه در بالا بیان شد، نماد دیود، جهت جریان الکتریکی را به ما نشان می‌دهد.
- به بخش منفی دیود، «کاتد» (Cathode) و به بخش مثبت آن، «آند» (Anode) گفته می‌شود.
- در شکل ۱ این بخش‌ها نشان داده شده‌اند. این دو بخش ترمینال‌های یک دیود نامیده می‌شوند.

## تشخیص ترمینال‌ها در یک دیود واقعی

- دیودها به شکل قطعاتی بسیار کوچک از سیلیکون طراحی و ساخته می‌شوند.
- راه‌های مختلفی جهت تشخیص پایه‌های یک دیود وجود دارد.
- معمولاً در دیودهای به شکل شیشه یا پلاستیک مشکی، بخشی مجزا توسط یک نوار مشخص شده است. نوار مجزا<sup>6</sup> شده، ترمینال کاتد دیود را نشان می‌دهد.

■ در زیر دو نمونه از این گونه دیودها آورده شده است.



- در LED ها نیز پایه‌ها با اندازه متفاوت ساخته می‌شوند.
- جریان از سمت پایه بلندتر به دیود وارد شده و از سمت پایه کوتاه‌تر خارج می‌شود. از این رو پایه بلندتر آنند و کوتاه‌تر، کاتد را نشان می‌دهند.
- شماتیک زیر یک LED و ترمینال‌هایش را ترسیم کرده است.



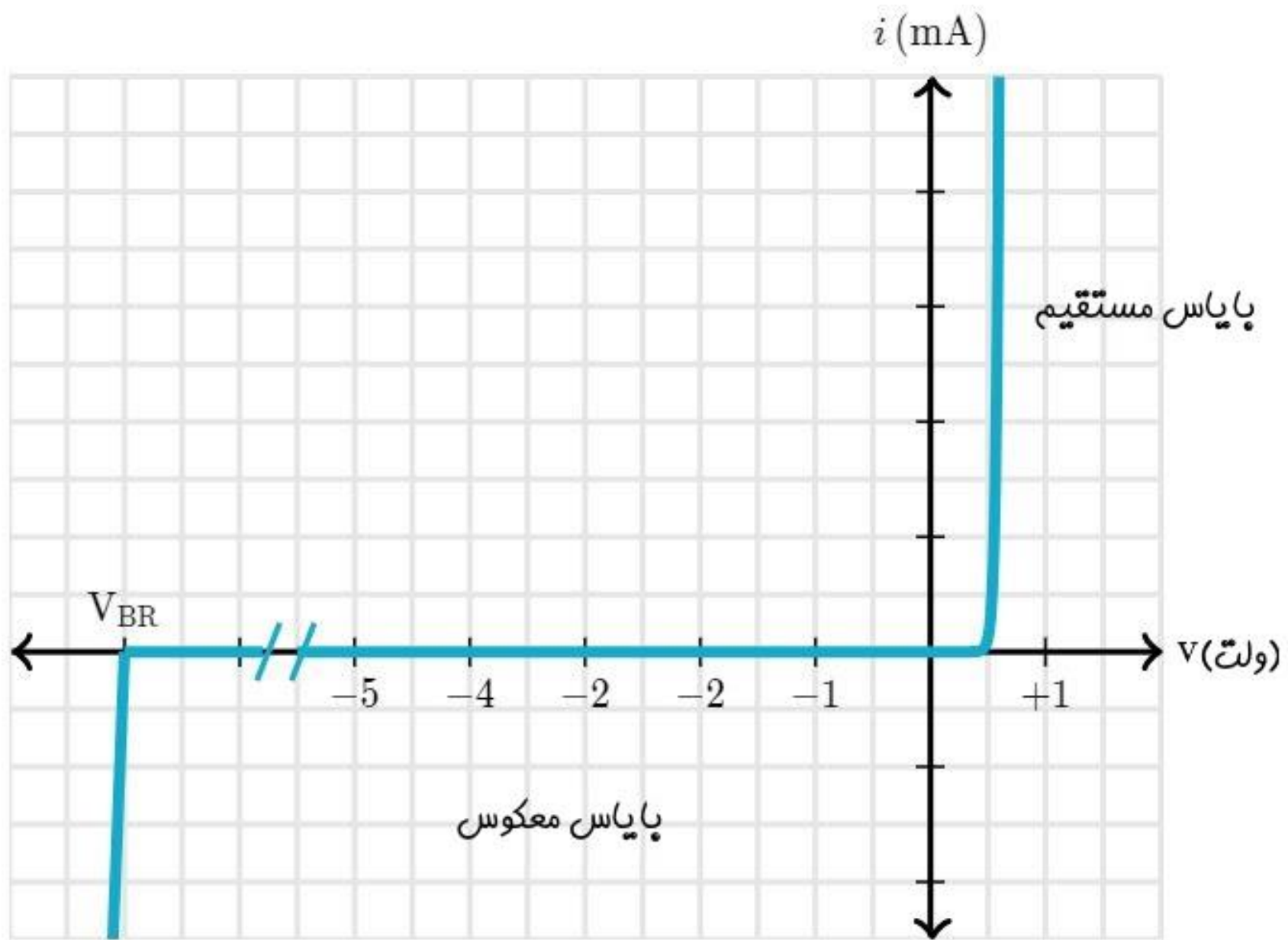


## جریان مستقیم و معکوس

- بسته به نوع کاربری، دیودها را می‌توان به شکل‌های گوناگونی در یک مدار قرار داد.
- در هر کدام از این حالات، جریان برقرار شده در دیود به صورت متفاوتی عمل می‌کند.

## جریان مستقیم

- فرض کنید در دو سر یک دیود سیلیکونی، ولتاژی برابر با  $0.7$  ولت اعمال شود. با اعمال این ولتاژ اندک، جریان الکتریکی در دیود برقرار نخواهد شد. زمانی که اندازه ولتاژ تا  $0.6$  ولت افزایش یابد، جریان الکتریکی قابل اندازه‌گیری در دیود برقرار خواهد شد. با افزایش بیشتر از این مقدار، جریان به سرعت در دیود افزایش خواهد یافت. در این نقطه، نمودار  $i-v$  تقریباً به صورت عمودی خواهد شد.
- در شکل ۲ نمودار جریان-ولتاژ برای دیودی سیلیکونی نشان داده شده است.



شکل ۲

■ با توجه به مفاهیم بالا، زمانی که ولتاژی مثبت دو سر یک دیود اعمال شود، به حالت ایجاد شده، «بایاس مستقیم» (Forward Bias) گفته می‌شود.

■ در حقیقت زمانی یک دیود بایاس مستقیم است که در تمامی نقاط، ولتاژ در بخش مثبت قرار گرفته باشد.

■ در شرایطی نرمال، ولتاژ در حالت بایاس مستقیم، بین ۰.۶ تا ۰.۷۵ ولت است.

■ اگر ولتاژ اعمال شده، در شرایطی اجباری بیشتر از ۰.۷۵ ولت شود، جریان الکتریکی بسیار زیاد خواهد شد که منجر به داغ شدن دیود می‌شود.

## جریان معکوس

■ اگر ولتاژی منفی دو سر دیود اعمال شود، پایه - در پتانسیل بیشتری نسبت به + قرار دارد. در این حالت در بخش سمت چپ شکل ۲ قرار داریم. به دیود در این حالت، دیود با بایاس معکوس (Reverse Bias) گفته می‌شود. در حالت معکوس، اندازه جریان الکتریکی تقریباً نزدیک به صفر و دارای مقداری منفی است.

■ در مواردی به این جریان، «جریان اشباع معکوس» (Reverse Saturation Current) نیز گفته می‌شود. اندازه این جریان در دیودهای استاندارد بین  $I_s = 10^{-9} \text{ A}$  تا  $I_s = 10^{-12} \text{ A}$  است؛ البته در تحلیل‌های الکتریکی این مقدار را برابر با صفر در نظر می‌گیرند.

■ دیود در حالت بایاس معکوس، در بعضی موارد ممکن است نتواند نقش خود را ایفا کند. برای نمونه در ولتاژهای بالا، تحت عنوان «ولتاژ شکست» (Breakdown Voltage) یا  $V_{BR}$ ، دیود همانند یک رسانا عمل کرده و جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهد. در لحظه شکست، جریان به سرعت و در جهت معکوس افزایش می‌یابد. اندازه  $V_{BR}$  در یک دیود معمولی حدود  $50 \text{ V}$ - است. در اکثر موارد تلاش بر این است که دیود به دور از ولتاژ شکست نگه داشته شود.

## نمایش فیلم:

«دیود چگونه کار می کند و ساختار آن چیست؟»



## نمایش فیلم:

«آشنایی با انواع دیودها و کاربردهای آنها»

