

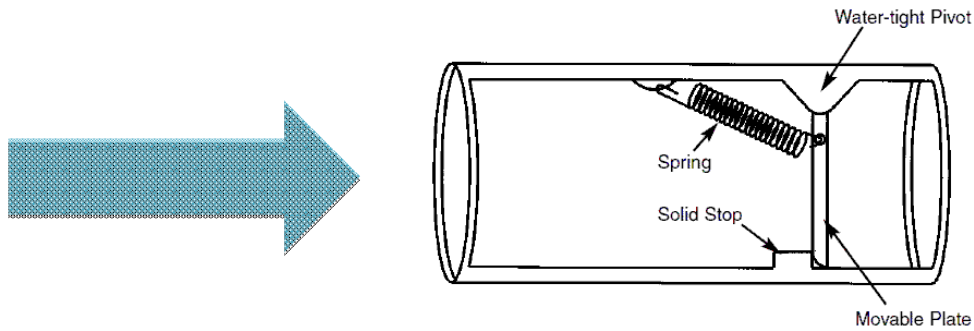
آزمایش شماره 2

دیودها

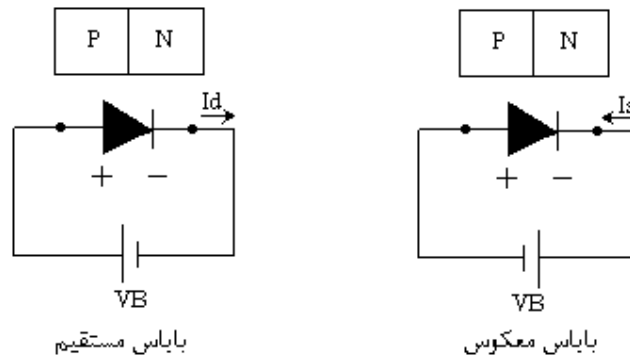
یادآوری

دیود

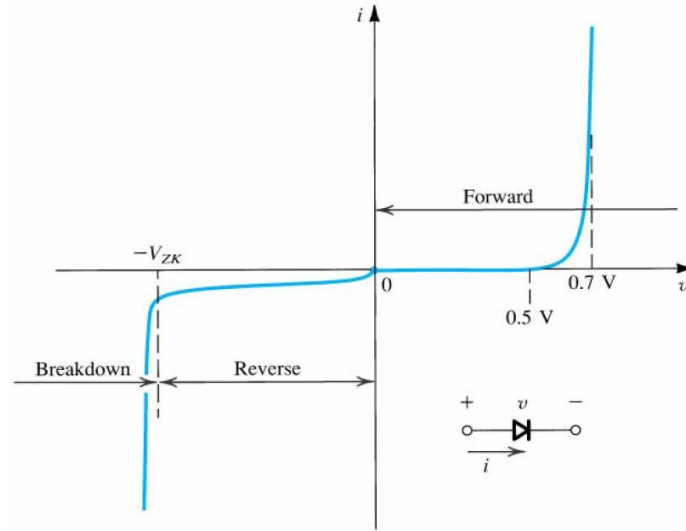
دیود یک قطعه الکترونیکی است که اجازه عبور جریان را فقط در یک جهت می‌دهد. برای درک بهتر به شکل زیر توجه نمایید. در این شکل، جریان آب فقط در یک جهت (از چپ به راست) حرکت می‌کند. هنگامی که آب از چپ به راست حرکت می‌کند با فشار کمی دریچه را باز کرده، آب جریان پیدا می‌کند. اما از چپ به راست دریچه اجازه حرکت آب را نمی‌دهد.



عملکرد دیود هم به همین صورت است، دیود در یک جهت (بایاس مستقیم: آند به ولتاژ بزرگتر از کاتد وصل شود) مقاومت بسیار کمی در مقابل عبور جریان نشان می‌دهد، اما در جهت عکس (بایاس معکوس) مقاومت بالایی دارد. برحسب اینکه منبع تغذیه به چه صورت به دیود وصل شود دو نوع بایاس داریم.



طبق نمودار شکل صفحه بعد رفتار دیود را می‌توان مورد بررسی قرار داد.



رابطه بین جریان و ولتاژ دوسر دیود را معادله مشخصه دیود می‌گویند و عبارت است از:

$$i = I_S (e^{\frac{v}{nV_T}} - 1)$$

I_S جریان اشباع معکوس است که در دیودهای سیلیسیم در حد نانوآمپر و در دیودهای ژرمانیمی در

حد میکروآمپر می‌باشد. $V_T = \frac{KT}{q}$ (ولتاژ حرارتی است و در دمای معمولی 25mV می‌باشد. در ضمن ولتاژ زانو¹ (ولتاژ آستانه)، برای دیودهای سیلیسیم حدود 0.7V و برای دیودهای ژرمانیمی در حد 0.3V است. ولتاژ زانو برابر مقدار ولتاژی است که از آن به بعد جریان دیود سریعاً افزایش می-

یابد

ولتاژ شکست معکوس دیود

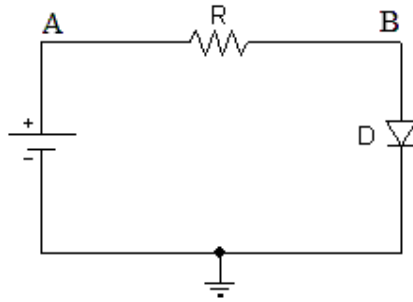
چنانچه ولتاژ معکوس دیود را به حدی افزایش دهیم که جریان دیود بطور ناگهانی شروع به افزایش نماید، پدیده‌ای که رخ می‌دهد پدیده شکست و ولتاژی که در آن، این پدیده آغاز می‌شود را ولتاژ شکست معکوس دیود گویند.

¹ Knee Voltage

PSpice

دیود در حالت بایاس مستقیم

1- به کمک نرم افزار PSpice، مدار شکل زیر را ببندید. دیود D1N4001، مقاومت 1K، میزان ولتاژ منبع DC را روی مقادیر جدول زیر تنظیم نمایید و جدول را کامل کنید.

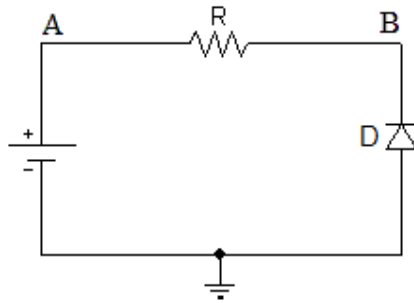


$V_A(V)$	0.5	1	3	5	7	10
$V_D(mV)$						
$I_D(mA)$						

2- با توجه به مدار فوق، ولتاژ آستانه دیود در جریان 1mA چقدر است؟

دیود در حالت بایاس معکوس

3- به کمک نرم افزار PSpice، مدار شکل زیر را ببندید. دیود D1N4001، مقاومت 1K، میزان ولتاژ منبع DC را روی مقادیر جدول زیر تنظیم نمایید و جدول را کامل کنید.



$V_A(V)$	1	10	50	80	90
$V_D(mV)$					
$I_D(mA)$					

4- با توجه به جدول فوق، ولتاژ شکست دیود چقدر است؟

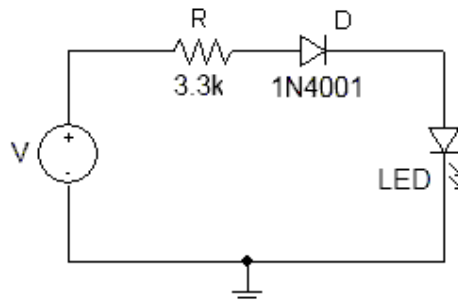
شرح آزمایش

1- با استفاده از یک مولتی‌متر موارد خواسته شده را انجام داده و جدول زیر را کامل کنید.

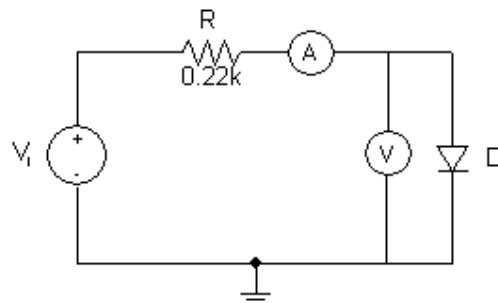
تشخیص پایه ها	سالم بودن	جنس دیود	ولتاژ آستانه
-			1N4001-7
-			زیر 5.6V
-			یک مدل دیود ژرمانیم

منحنی مشخصه دیود در حالت بایاس مستقیم

2- مدار شکل زیر را بسته، منبع DC را روی 9 ولت تنظیم کنید. آیا LED روشن می‌شود(در حقیقت LED جهت نشان دادن جریان استفاده شده است). چرا؟

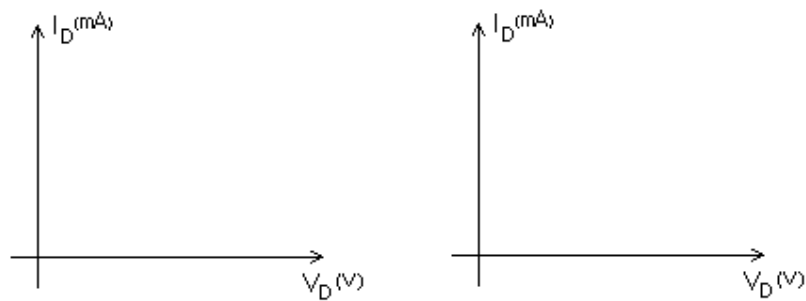


3- مدار شکل زیر را بسته با تغییر ولتاژ منبع تغذیه DC (V_1)، جریان دیود را روی مقدارهای نوشته شده در جدول تنظیم کنید، سپس ولتاژ دیودها را در جدول زیر یادداشت نمایید(نکته: مقدار ولتاژ منبع تغذیه DC را روی کمترین مقدارش بگذارید سپس به مدار وصل نمایید).



$I_D(\text{mA})$		0.5	1	2	4	6	8
V_D	1N4001-7						
	دیود زبر $5.6V$						

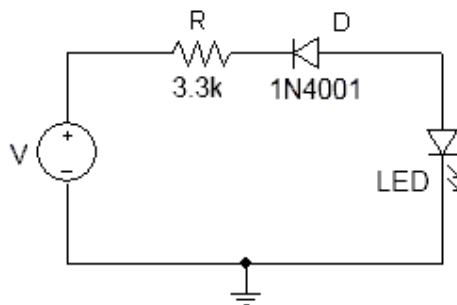
4- با توجه به جدول، منحنی مشخصه دیودها را رسم کنید.



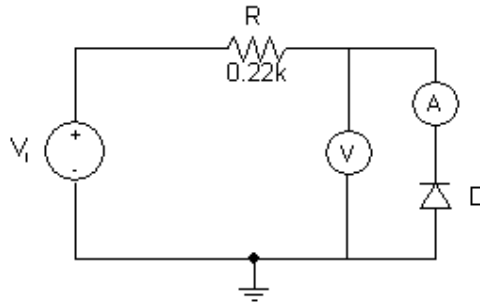
5- ولتاژ آستانه را برای هر دیود، به ازای جریان 1 میلی آمپر در جدول قبل مشخص کنید.

منحنی مشخصه دیود در حالت بایاس معکوس

6- مدار شکل زیر را بسته، منبع DC را روی 9 ولت تنظیم کنید. آیا LED روشن می شود. چرا؟



7- مدار شکل زیر را بسته، سپس جدول را کامل نمایید(نکته: مقدار ولتاژ منبع تغذیه DC را روی کمترین مقدارش بگذارید سپس به مدار وصل نمایید).



V_D		0.2	0.5	1	2	4	6
$I_D(\mu A)$	1N4001						
	دیود ژرمانیم						