

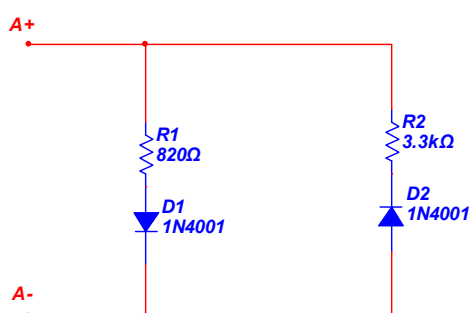
# آزمایش ۴

مدارهای غیرخطی

## پیش‌گزارش

هدف از این پیش‌گزارش آشنایی با رفتار عناصر غیرخطی مقاومتی و نحوه تحلیل آنها در مدار می‌باشد. برای ایجاد مدار غیرخطی از دیود استفاده می‌کنیم. مدار شکل زیر تحقق یک مقاومت غیرخطی است (یعنی منحنی جریان-ولتاژ این شبکه‌ی تک قطبی خطی نیست).

۱- به کمک نرم‌افزار *Multisim* منحنی جریان-ولتاژ (جریان بر حسب ولتاژ) این شبکه تک قطبی را در محدوده  $11 < V < -11$  بدست آورید.

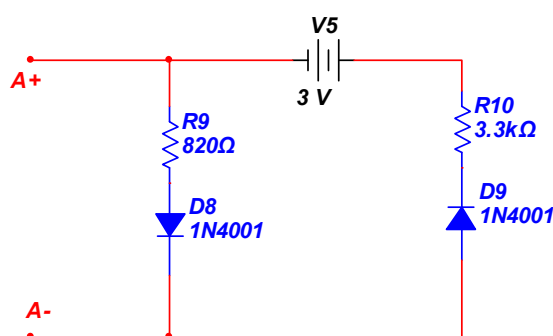


شکل (۴-۱)

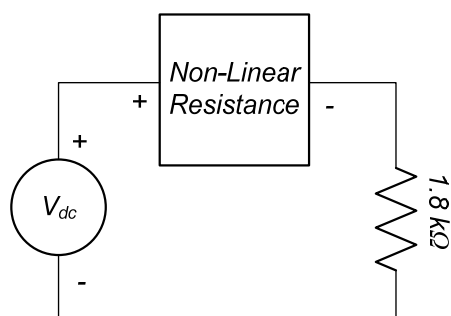
۲- روی منحنی حاصل، در قسمت ولتاژهای مثبت و منفی عکس شیب منحنی را به کمک امکانات نرم‌افزار به طوری که روی منحنی پرینت شده قابل مشاهده باشد، به دست آورید و گزارش دهید. آیا اعداد حاصل صحیح هست؟ توضیح دهید.

۳- نقاط شکستگی که روی منحنی دیده می‌شود ناشی از چیست؟ به طور تقریبی مقادیر ولتاژ نقاط شکستگی را به کمک گزینه *Add data label at cursor* روی منحنی نمایش دهید.

۴- در این قسمت یک منبع ولتاژ مانند شکل زیر به شاخه مورد نظر اضافه کنید و از منحنی جریان-ولتاژ مقاومت غیرخطی جدید پرینتی تهیه کنید. چه فرقی با منحنی قبلی کرده است؟ مقدار منبع ولتاژ را تغییر دهید و اثرش را روی منحنی حاصل ببینید و توضیح دهید.



۵- مدار شکل (۲-۴) را به کمک نرم‌افزار شبیه‌سازی کرده و شماتیک آن را در حالی که مقادیر جریان و ولتاژ کلیه شاخه‌ها و گره‌ها به کمک پروب نرم‌افزار روی آن مشخص شده تحویل دهید. برای مقاومت غیرخطی شکل (۲-۴) از مدار شکل (۱-۴) استفاده نمایید. دامنه منبع ولتاژ  $DC$  را ۱۰ ولت انتخاب کرده و پایه مثبت مقاومت غیرخطی را به سر مثبت منبع متصل کنید. نقطه کار مقاومت غیرخطی در این مدار چقدر هست؟ آیا این نقطه کار در منحنی جریان-ولتاژ بند ۱ صدق می‌کند؟ نشان دهید.



شکل (۲-۴)

۶- منحنی جریان-ولتاژ عنصر غیرخطی شکل (۱-۴) را به همراه خط بار مدار (۲-۴) به کمک نرم‌افزار *Multisim* روی هم رسم نمایید. محل تقاطع منحنی و خط بار در واقع همان نقطه کار مقاومت غیرخطی در این مدار می‌باشد. به کمک گزینه *Add data label at cursor* نقطه کار را مشخص کنید.

۷- آیا نتایج به دست آمده در بندهای ۵ و ۶ با هم مساوی هستند؟ توضیح دهید.

۸- در این قسمت منحنی جریان-ولتاژ مقاومت‌های غیرخطی زیر را که یکی با دیود معمولی و دیگری با دیود زنر با ولتاژ شکست ۶٫۸ ولت طراحی شده است، را به کمک نرم‌افزار رسم کنید و با هم مقایسه نمایید. در مورد علت تفاوت دو منحنی بحث کنید. ( $-12 < V < +6$ )

