آزمایش ششم: آشنایی با قضایای شبکه

قابل توجه دانشجویان گرامی

این دستور آزمایش برای کار آزمایشگاهی نوشته شده است. اینک و با توجه به شرایط خاص حاکم بر جامعه و دانشگاه ما تلاش کرده ایم برخی مفاهیم را با شبیه سازی مداری و یا با طرح سئوالاتی که برخی مفاهیم را در ذهن شما بپروراند حتی الامکان قابل استفاده کنیم.

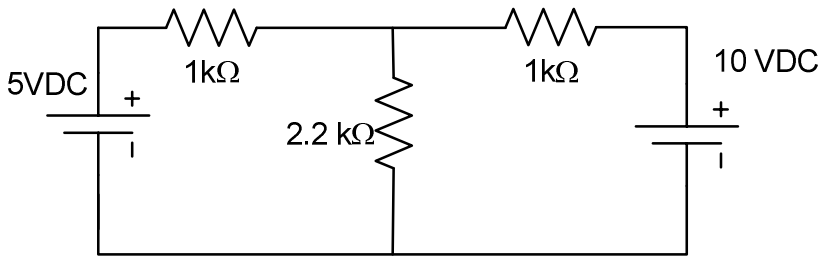
- **هدف آزمایش**: در این آزمایش با چند قضیه در شبکه های الکتریکی آشنا می شوید. تمام آزمایشهای این بخش روی برد برد پیاده می‌شوند. توجه کنید که تمامی اندازه گیریهای مربوط به جریانها به روش غیر مستقیم انجام می‌شوند. یعنی مجاز نیستیم از آمپرمتر Pspice و مولتی متر استفاده کنیم.
- **وسایل مورد نیاز**: منبع تغذیه، مولتی‌متر، سیگنال ژنراتور، اسیلسکوپ، برد بورد، تعدادی مقاومت و خازن و دو دیود 1N4148.(مربوط به انجام عملی آزمایشها در آزمایشگاه)
- مواردی که در گزارش با (✍) مشخص شده‌اند در برگه نتایج (Result sheet) ثبت شود و در انتهای آزمایش تحویل داده شود. تمام تحلیل‌ها و پاسخ سوال‌های طرح شده در آزمایش در برگه ثبت نتایج وارد شود.

پیش گزارش

۱. دانشجویان باید با مفاهیم مدار معادل، جمع آثار و قضیه حداکثر توان آشنا باشد. تفاوت عنصر غیر خطی را با عناصر خطی بدانند.
۲. تمام مواردی که در گزارش‌کار با علامت (📄) مشخص شده است باید به ترتیب در پیش گزارش نوشته شوند. تمام مواردی که با (💻) مشخص شده اند باید با نرم افزار Pspice انجام شوند و در پیش گزارش وارد شوند.

۱- بررسی قانون جمع آثار در حالت DC

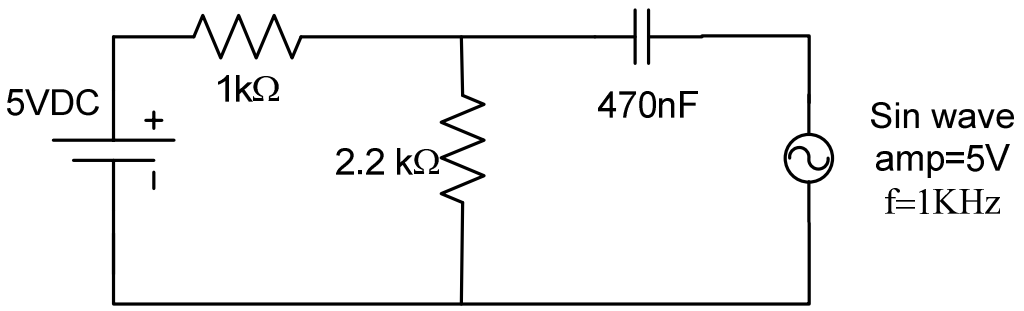
الف: مدار شکل زیر را در نظر بگیرید. با استفاده از قانون جمع آثار ولتاژ مقاومت $2.2K\Omega$ را بدست آورید. 📄این کار را هم با محاسبه و هم با شبیه سازی با Pspice انجام دهید.💻



ب- مدار شکل فوق را بر روی برد برد پیاده کنید. ابتدا منبع 5VDC را خاموش کنید و ولتاژ مقاومت $2.2K\Omega$ را اندازه بگیرید. سپس منبع 10VDC را خاموش کنید و دوباره ولتاژ مقاومت $2.2K\Omega$ را اندازه بگیرید. در ادامه هر دو منبع را روشن کرده و مجددا ولتاژ مقاومت $2.2K\Omega$ را اندازه بگیرید. ✍قانون جمع آثار را چک کنید 📄✍.

۲- بررسی قانون جمع آثار در حالت AC

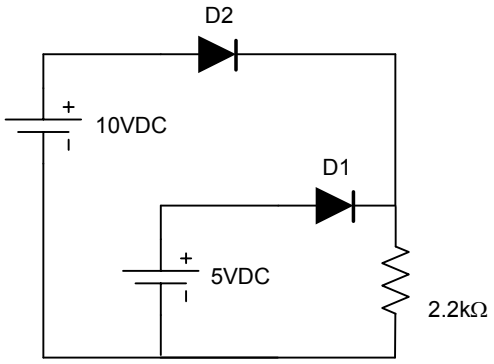
الف: مدار شکل زیر را در نظر بگیرید. با استفاده از قانون جمع آثار ولتاژ مقاومت $2.2K\Omega$ را بدست آورید. این کار را با شبیه سازی با Pspice انجام دهید.💻



ب- مدار شکل فوق را بر روی برد برد پیاده کنید. ابتدا منبع 5VDC را خاموش کنید و ولتاژ مقاومت 2.2KΩ را اندازه بگیرید. سپس منبع AC را خاموش کنید و دوباره ولتاژ مقاومت 2.2KΩ را اندازه بگیرید. در ادامه هر دو منبع را روشن کرده و مجددا ولتاژ مقاومت 2.2KΩ را اندازه بگیرید. ✍قانون جمع آثار را چک کنید 📄✍.

۳-بررسی عدم برقراری قانون جمع آثار در مدارهای غیر خطی

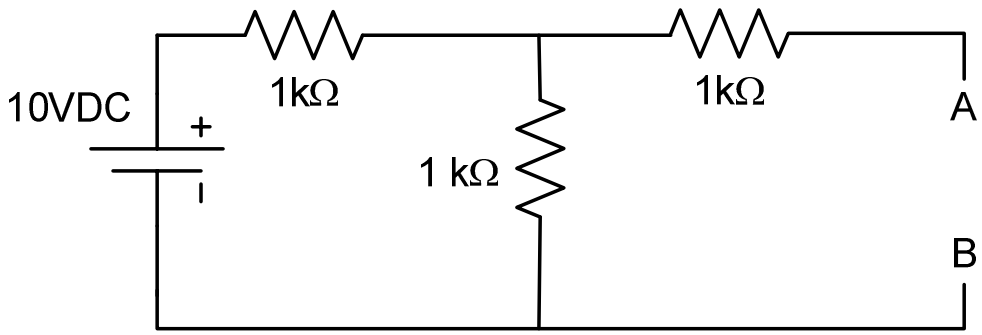
الف: مدار شکل زیر را در نظر بگیرید. در این تحلیل دیودها را ایده آل در نظر بگیرید. با استفاده از قانون جمع آثار ولتاژ مقاومت 2.2KΩ را بدست آورید. این کار را با شبیه سازی با Pspice انجام دهید.💻 آیا جمع آثار صادق است 📄؟



ب- مدار شکل فوق را بر روی برد برد پیاده کنید. برای دیودها از دیود 1N4148 استفاده کنید. ابتدا منبع 5VDC را خاموش کنید و ولتاژ مقاومت 2.2KΩ را اندازه بگیرید. سپس منبع 10VDC را خاموش کنید و دوباره ولتاژ مقاومت 2.2KΩ را اندازه بگیرید. در ادامه هر دو منبع را روشن کرده و مجددا ولتاژ مقاومت 2.2KΩ را اندازه بگیرید. ✍قانون جمع آثار را چک کنید 📄✍.

۴-بررسی مفهوم مدار معادل و قضیه تونن

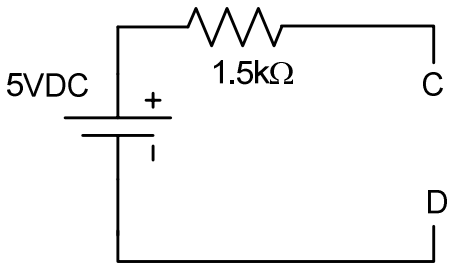
الف: مدار شکل زیر را در نظر بگیرید. معادل تونن دیده شده از سرهای AB را بدست آورید. 📄. اگر به دو سر AB در مدار زیر یک مقاومت دلخواه متصل کنیم، ولتاژ آن مقاومت را محاسبه کنید 📄. اکنون همین مقاومت را به سرهای مدار معادل تونن این مدار متصل کنید و دوباره ولتاژ آن مقاومت را بدست آورید 📄. چه نتیجه می گیرید؟ 📄



ب- مدار شکل فوق را بر روی برد برد پیاده کنید. ولتاژ دو سر AB را در حالت مدار باز اندازه بگیرید✍ . سپس به دو سر AB یک مقاومت 2.2KΩ متصل کنید و ولتاژ AB را دوباره اندازه بگیرید✍. از این دو تست چگونه می توان معادل تونن مدار فوق از دید سرهای AB را محاسبه کرد 📄✍؟

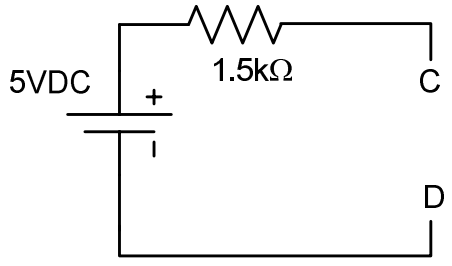
ج- اکنون یک مقاومت دلخواه به انتخاب خودتان به دو سر AB متصل کنید و ولتاژ آنرا اندازه بگیرید✍.

د- اکنون مدار شکل زیر را بر روی برد برد پیاده کنید. مقاومت دلخواهی که در بند ج به انتخاب خودتان به دو سر AB متصل کردید را به سرهای CD متصل کنید و ولتاژ آنرا اندازه بگیرید✍. چه نتیجه ای می گیرید✍ 📄 ؟



۵-بررسی قضیه حداکثر توان

الف: مدار شکل زیر را در نظر بگیرید. مقاومتی که در سرهای CD بیشترین توان را تلف می کند محاسبه کنید 📄. ولتاژ این مقاومت چه مقدار است 📄؟ اکنون به سرهای CD یک مقاومت 2.2KΩ متصل کنید و ولتاژ و توان تلفاتی آنرا محاسبه کنید 📄. حال به سرهای CD یک مقاومت 1KΩ متصل کنید و ولتاژ و توان تلفاتی آنرا محاسبه کنید 📄. چه نتیجه ای می گیرید؟



ب: مدار شکل فوق را روی برد برد اجرا کنید. مقاومتی که در سرهای CD بیشترین توان را تلف می کند را به سرهای CD متصل کنید. ولتاژ آنرا اندازه بگیرید✍. جریان آنرا به روش غیر مستقیم بدست آورید✍. توان آنرا محاسبه کنید ✍. اکنون به سرهای CD یک مقاومت 2.2KΩ متصل کنید و ولتاژ و توان تلفاتی آنرا به روش فوق محاسبه کنید✍. در ادامه به سرهای CD یک مقاومت 1KΩ متصل کنید و ولتاژ و توان تلفاتی آنرا به روش فوق محاسبه کنید 📄. چه نتیجه ای می گیرید؟