

گزارش کار آزمایش سوم مدار معادل تونن و نورتون

گروه:

اریسا احسانی

سید حسین حسینی

مهدی حق وردی

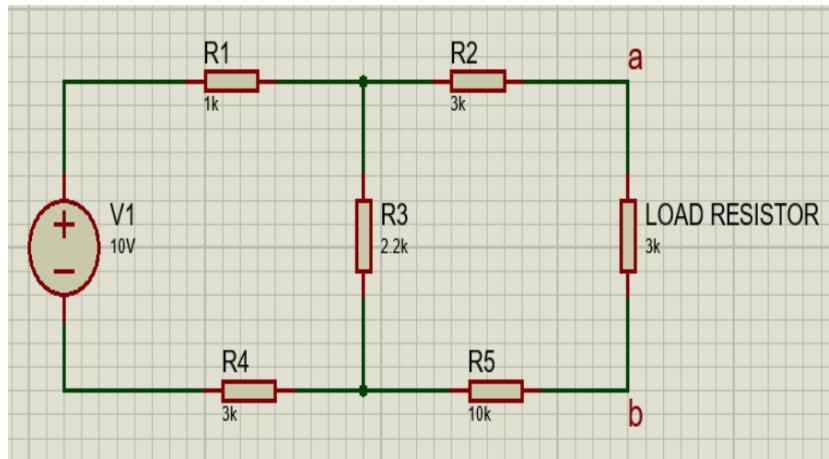
شعبه شش

فهرست مطالب

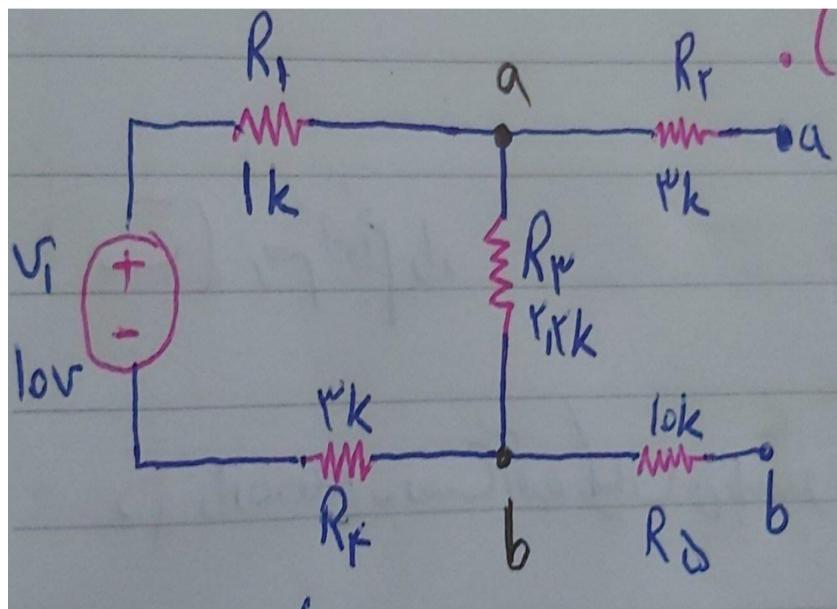
- | | | |
|---|---|--------------------|
| ۲ | ۱ | مدار معادل تونن |
| ۵ | ۲ | مدار معادل نورتون |
| ۷ | ۳ | بیشترین توان مصرفی |

۱ مدار معادل تونن

با توجه به مدار رو به رو، به سوالات پاسخ دهید.



(۱) مقدار مقاومت تئوری ولتاژ تونن را با پیدا کردن ولتاژ مدار باز بین دو نقطه‌ی a و b پیدا کنید.
اختلاف ولتاژ دو نقطه‌ی a و b را محاسبه می‌کنیم که برابر ولتاژ تونن (V_{th}) خواهد بود.

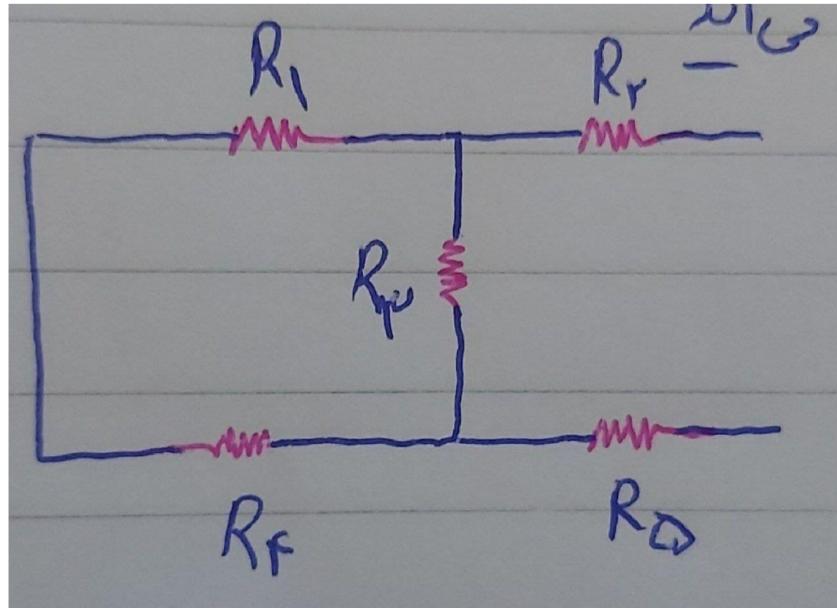


مطابق مدار بالا، کافیست اختلاف ولتاژ دو سر مقاومت R_3 را محاسبه کنیم تا (V_{th}) بدست بیاید.

$$V_{th} = V_{R_3} = \frac{R_3}{R_3 + R_1 + R_4} \times V_1 = \frac{2.2 \times 10}{6.2} = 3.548 V$$

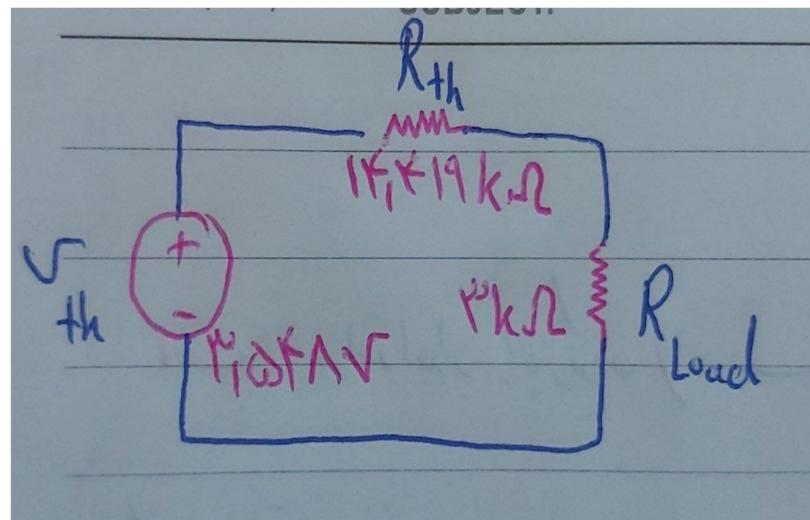
ب) سپس مقدار تئوری مقاومت تونن را با حذف مقاومت بار بدست آورید. (منبع ولتاژ V_1 را اتصال کوتاه کنید.)

مقاومت تونن طبق شکل زیر بدست می‌آید.

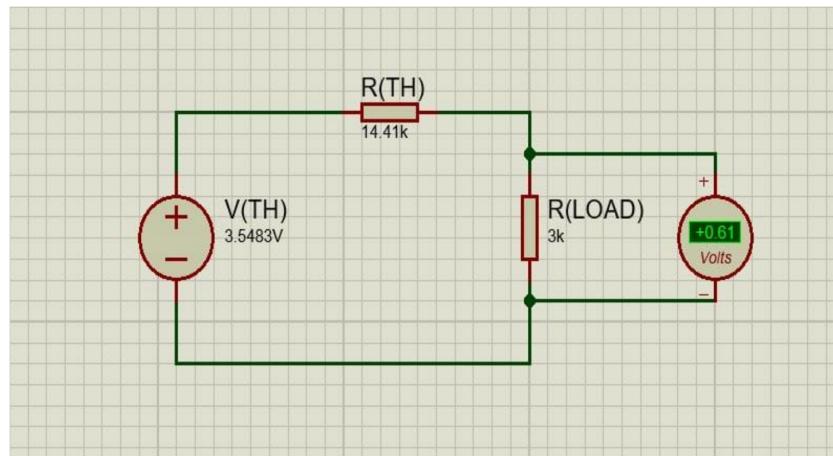


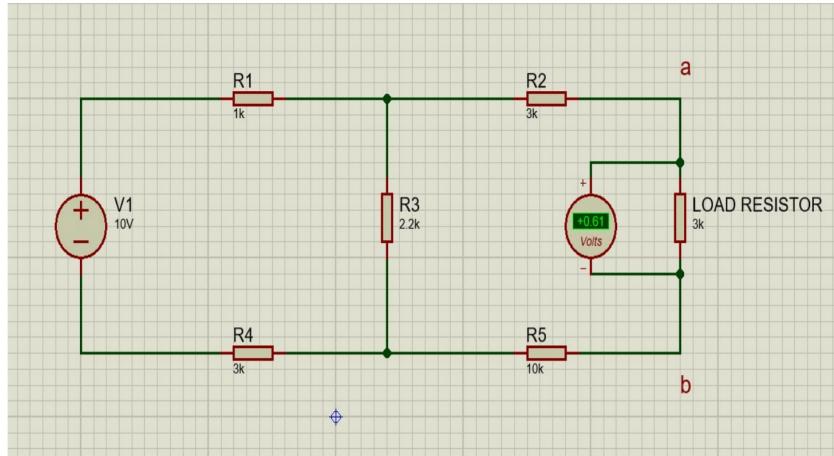
$$R_{th} = \frac{R_r \times (R_1 + R_f)}{R_r + R_1 + R_f} + R_r + R_d = 14.419 K\Omega$$

ج) مدار معادل تونن رارسم کنید.



- د) مدار بالا و مدار معادل تونن آن را، در نرم افزار شبیه سازی کنید. آیا ولتاژ مقاومت بار هر دو شبیه سازی، یک مقدار است؟ از نتیجه‌ی آن عکس بگیرید.



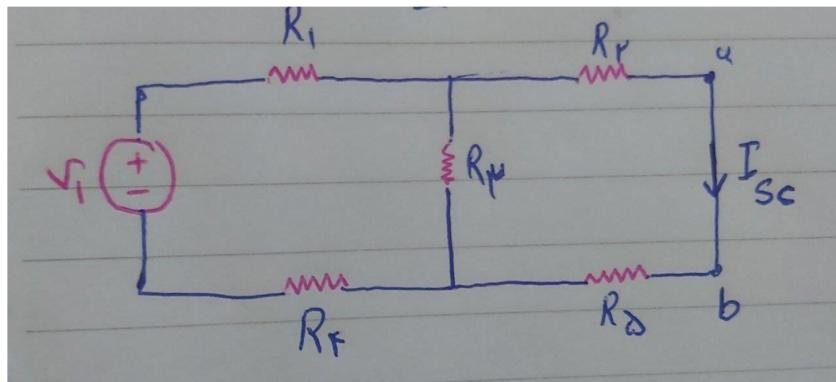


مقادیر بدست آمده، یکسان می‌باشند.

- (ه) درصد خطای ولتاژ مقاومت بار را نسبت به حالت تئوری اندازگیری کنید.
داده‌های بدست آمده یکسان هستند و اختلاف جزئی ناشی از میزان دقت و خطای اعدام شده توسط ولت‌مترها می‌باشد.

۲ مدار معادل نورتون

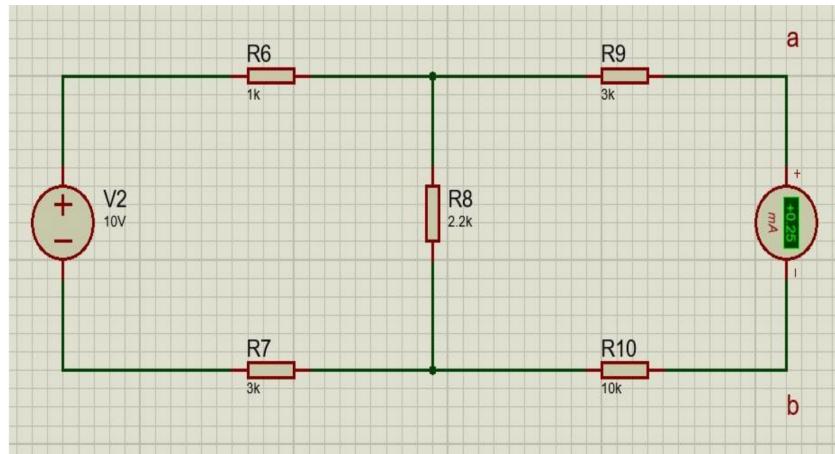
- (آ) مقاومت نورتون را برای مدار قبل سوال قبل محاسبه کنید، رابطه‌ی آن با مقاومت تونن چگونه است؟
مقدار مقاومت نورتون با تونن برابر است و تقاضتی ندارد.
- (ب) جریان نورتون را برای مدار سوال قبل محاسبه کنید.
برای بدست آوردن I_{sc} ، دو سر مقاومت متصل به a و b را اتصال کوتاه کرده و جریان عبوری از a به b را I_{sc} می‌نامیم.



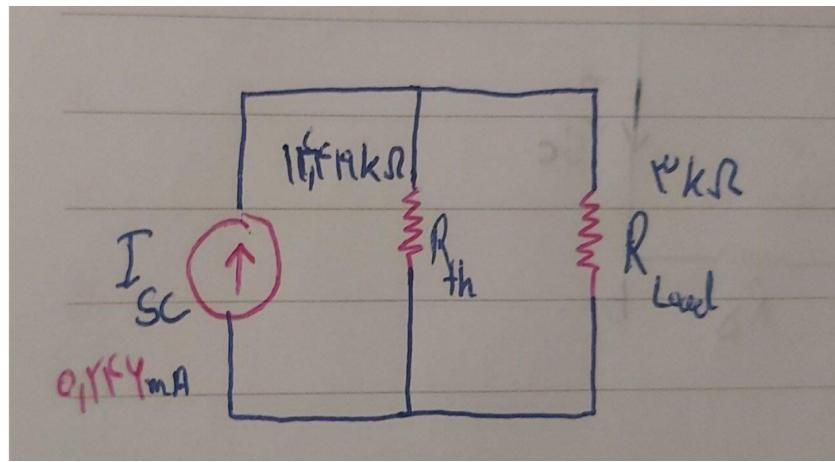
$$R_{\text{eq}} = \frac{R_{\text{r}} \times (R_{\text{l}} + R_{\Delta})}{R_{\text{r}} + R_{\text{l}} + R_{\Delta}} + R_{\text{l}} + R_{\text{f}} = 5.8815 K\Omega$$

$$I_{\text{total}} = \frac{V_{\text{l}}}{R_{\text{eq}}} = 1.8 mA$$

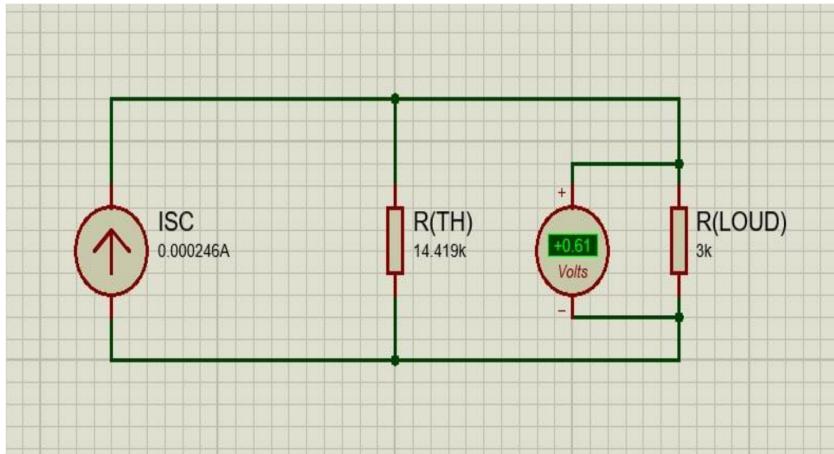
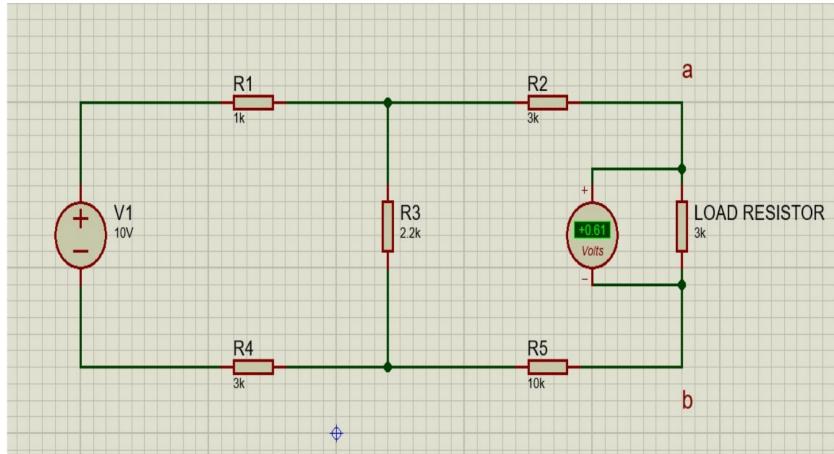
$$I_{\text{sc}} = \frac{R_{\text{r}}}{R_{\text{r}} + R_{\text{l}} + R_{\Delta}} \times I_{\text{total}} = 0.246 mA$$



(ج) مدار معادل نورتون را برای مدار سوال قبل رسم کنید.



(د) مدار بالا و معادل نورتون آن را در نرم افزار شبیه سازی کنید. آیا ولتاژ مقاومت بار هر دو شبیه سازی، یک مقدار است؟ از نتیجه هاتان عکس بگیرید.

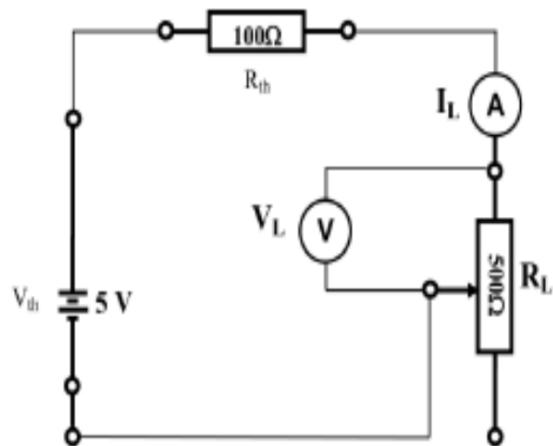


- (ه) درصد خطای ولتاژ مقاومت بار را نسبت به حالت نثوری اندازه‌گیری کنید.
داده‌های بدست آمده یکسان هستند و اختلاف جزئی ناشی از میزان دقت و خطای اعدام شده توسط ولت‌مترها می‌باشد.
- (و) رایطه‌ی بین ولتاژی که اندازه‌گیری کردید با ولتاژ تونن چگونه است؟
مقدار یکسانی دارند.

۳ بیشترین توان مصرفی

مدار شکل داده شده را بیندید. در این مدار ولتاژ و مقاومت تونن به این صورت است:

$$R_{th} = 100\Omega, V_{th} = 5V$$



$$R_{th} = 100$$

| R | ۲۰ | ۴۰ | ۶۰ | ۸۰ | ۱۰۰ | ۱۲۰ | ۱۵۰ | ۱۸۰ | ۲۲۰ | ۳۰۰ |
|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| I | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ | ۰/۰۳ | ۰/۰۳ | ۰/۰۳ | ۰/۰۳ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ |
| V | ۰/۴۵ | ۰/۸۳ | ۱/۱۵ | ۱/۴۳ | ۱/۶۷ | ۱/۸۷ | ۲/۱۴ | ۲/۳۷ | ۲/۶۲ | ۳/۰۰ |
| P | ۰/۰۱۸ | ۰/۰۳۳۲ | ۰/۰۳۴۵ | ۰/۰۴۲۹ | ۰/۰۵۰۱ | ۰/۰۵۶۱ | ۰/۰۴۲۸ | ۰/۰۴۷۴ | ۰/۰۵۲۵ | ۰/۰۶ |

$$R_{th} = 150$$

| R | ۲۰ | ۴۰ | ۶۰ | ۸۰ | ۱۰۰ | ۱۲۰ | ۱۵۰ | ۱۸۰ | ۲۲۰ | ۳۰۰ |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| I | ۰/۰۳ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۲ | ۰/۰۱ | ۰/۰۱ |
| V | ۰/۳۱ | ۰/۰۹ | ۰/۰۳ | ۱/۰۵ | ۱/۲۵ | ۱/۴۳ | ۱/۶۷ | ۱/۸۷ | ۲/۱۱ | ۱/۵۰ |
| P | ۰/۰۰۹۳ | ۰/۰۱۱۸ | ۰/۰۱۶۶ | ۰/۰۲۱۰ | ۰/۰۲۵۰ | ۰/۰۲۸۶ | ۰/۰۳۳۴ | ۰/۰۳۷۴ | ۰/۰۲۱۱ | ۰/۰۱۵۰ |

نمودار توان بر حسب مقاومت بار را رسم کنید، و ماکزیمم توان را مشخص کنید.

توان بر حسب مقاومت

اعداد ضریب‌ده به توان منهای 4

