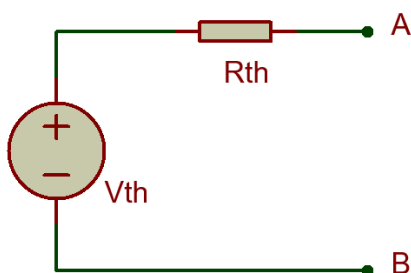


تحلیل مدارهای الکتریکی به روش تونن

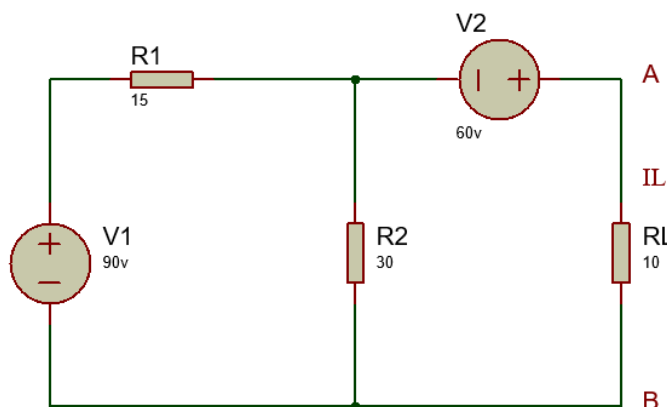
روش تونن در تحلیل مدارهای الکتریکی که دارای تعداد زیاد عناصر هستند، به کار می رود و اثر یک کمیت الکتریکی مانند بار بر روی مدار مورد بررسی و تحلیل قرار می گیرد. در روش تونن عنصر مورد نظر یعنی بار را از مدار جدا می کنند. سپس تمام عناصر مدار را از سر بار به صورت یک منبع ولتاژ واقعی معادل سازی می کنند.



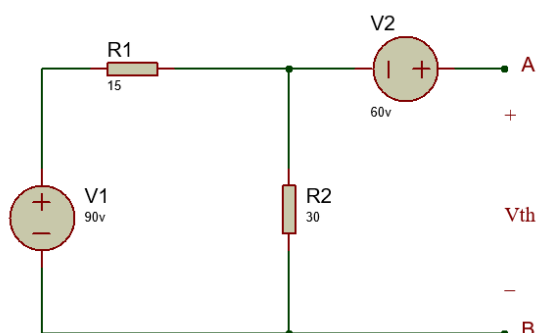
مدار معادل تونن

V_{th} : در مدار معادل تونن، ولتاژ تونن اختلاف پتانسیل بین دو نقطه ای است که بار از آنجا جدا شده است.
 R_{th} : در مدار معادل تونن، مقاومت معادل تونن مدار مقاومت معادل کل مدار از دو نقطه ای است که بار از آنجا باز شده است.
 برای محاسبه مقاومت معادل تونن، باید تمام منابع مدار بی اثر شوند یعنی منبع ولتاژ مدار باز و منبع جریان اتصال کوتاه شوند.

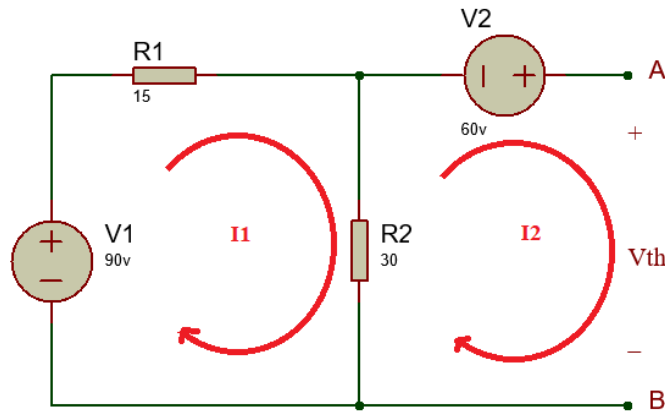
مثال: در مدار شکل زیر مقدار جریان بار I_L را با استفاده از مدار معادل تونن بدست آورید.



حل:



ابتدا مقاومت R_L را از مدار جدا می کنیم و ولتاژ پایه های A, B را V_{th} می نامیم و با روش جریان حلقه این ولتاژ را بدست می آوریم.



جریان حلقه I2 چون مدار باز است صفر می شود. $I_2=0$

$$-90 + 15I_1 + 30(I_1 - I_2) = 0$$

$$I_2=0$$

معادله KVL حلقه I1

$$-90 + 15I_1 + 30I_1 = 0$$

$$-90 + 45I_1 = 0$$

$$45I_1 = 90 \Rightarrow I_1 = \frac{90}{45} = 2A$$

می توان با داشتن مقدار $I_1=2A$ معادله KVL حلقه ۲ را نوشت و V_{th} را بدست آورد.

$$30(I_2 - I_1) - 60 + V_{th} = 0$$

$$I_2=0$$

$$I_1=2A$$

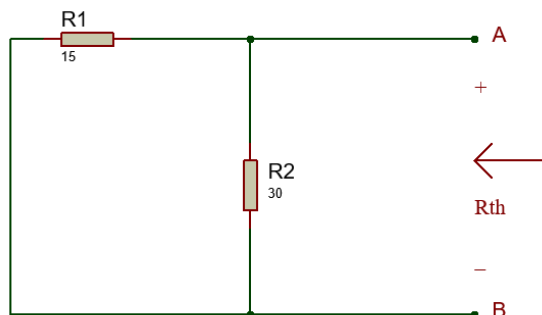
معادله KVL حلقه I2

$$30(0 - 2) - 60 + V_{th} = 0$$

$$-60 - 60 + V_{th} = 0$$

$$-120 + V_{th} = 0 \Rightarrow V_{th} = 120v$$

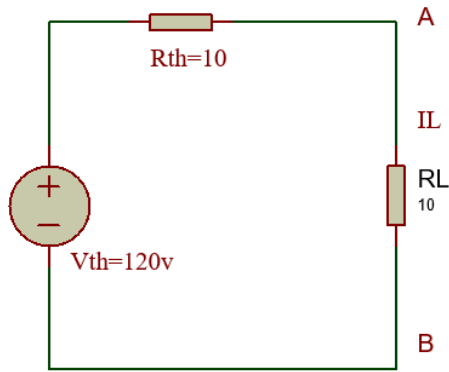
با بی اثر کردن منابع، مقاومت معادل تونن R_{th} را از دید دو نقطه A,B به دست می آوریم. (منابع ولتاژ اتصال کوتاه می شوند)



$$R_{th} = R_1 \parallel R_2$$

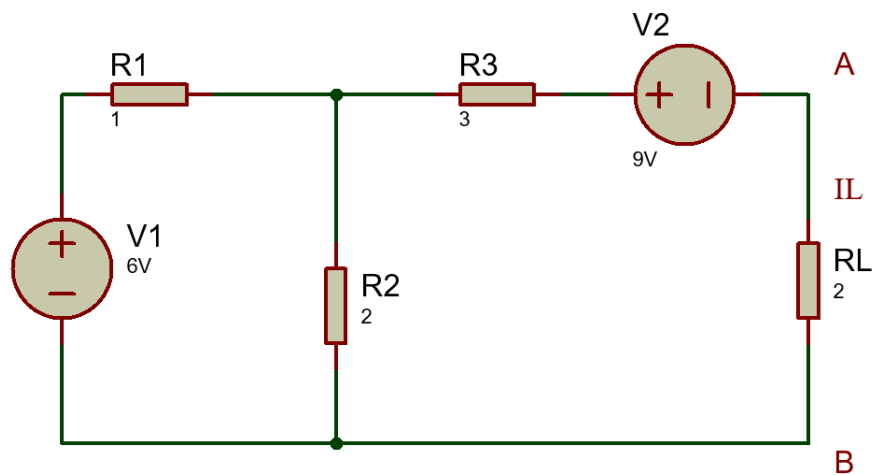
$$R_{th} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{15 \times 30}{15 + 30} = \frac{450}{45} = 10\Omega$$

با داشتن V_{th} و R_{th} مدار معادل تونن را رسم کرده و R_L را در جای خود قرار داده و با استفاده از قانون اهم جریان I_L را بدست می آوریم.



$$I_L = \frac{V_{th}}{R_{th} + R_L} = \frac{120}{10 + 10} = \frac{120}{20} = 6A$$

تمرین: در مدار زیر مقدار جریان I_L را با استفاده از مدار معادل تونن بدست آورید.



جواب تمرین ها، سوالات و نظرات خود را به ایمیل زیر ارسال نمایید.

Email: e.c.taheri@gmail.com

Email: e.c.taheri@gmail.com