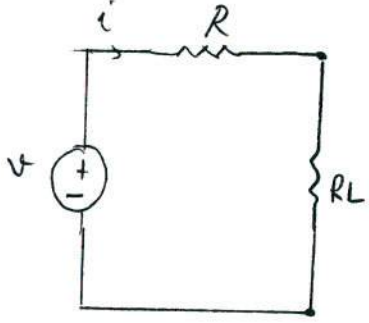


MAKSİMUM GÜÇ TEOREMİ

Devre analizinde bazen, bir yükü aktarılabilmek (transfer edilebilecek) maksimum gücü belirlememiz gerekir. Bir devreyi sağlayabileceği maksimum gücü bu transferin gerçekleşebilmesi için yükün nasıl ayarlanması gerektiğini Thevenin teoremi yardımıyla gösterebiliriz.



Şekildeki devrede yüke iletilen güç aşağıdaki gibidir.

$$P_{load} = i^2 R_L = \left(\frac{V}{R + R_L} \right)^2 R_L$$

R_L 'nin hangi değeri için bu ifadenin maksimum olacağını bulabilmek için bu ifadenin R_L 'ye göre türevini alıp ifadeyi sıfıra eşitleyelim:

$$\frac{dP_{load}}{dR_L} = \frac{(R + R_L)^2 \cdot V^2 - 2V^2 R_L (R + R_L)}{(R + R_L)^4} = 0$$

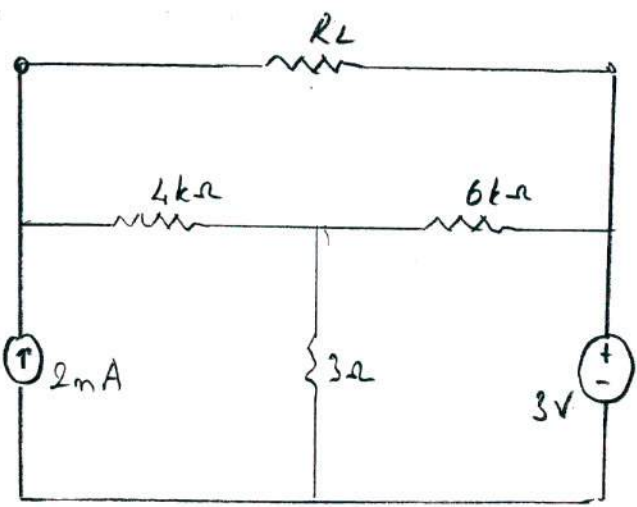
Buradan;

$$R_L = R \text{ bulunur.}$$

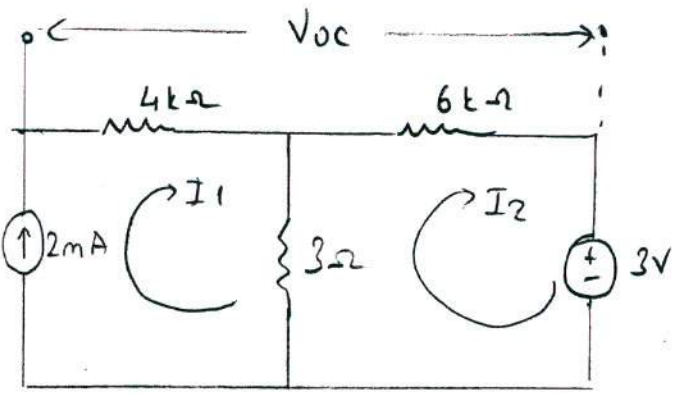
Diğer bir ifadeyle, maximum güç aktarımı, yük direnci kaynağa seri bağlı dirence eşit olduğunda gerçekleşmektedir.

Şekildeki devre herhangi bir karmaşık devrenin thevenin eşdeğeri olabilir.

Örnek: Şekildeki devrede maximum güç transferi için R_L direncinin değerini ve bu yüke iletilen maksimum güç bulunuz?



İlk olarak devrenin yük dışındaki bölümü için thevenin eşdeğer devresi hesaplanır.



$$I_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$3k(I_2 - I_1) + 6k \cdot I_2 + 3 = 0$$

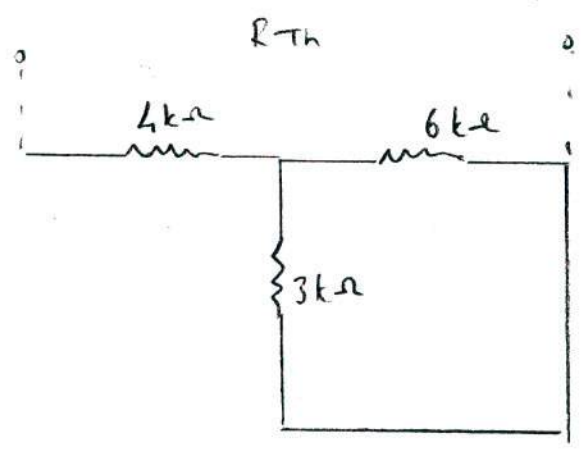
$$I_2 = \frac{1}{3} \text{ mA bulunur.}$$

dalayuy/g

$$V_{oc} = 4k \cdot I_1 + 6k \cdot I_2$$

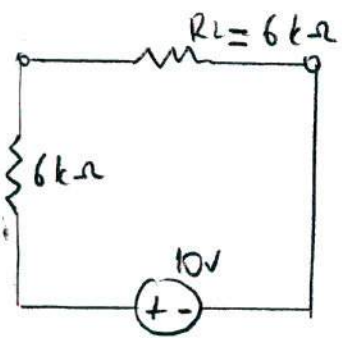
$$V_{oc} = 4k \cdot 2 \cdot 10^{-3} + 6k \cdot \frac{1}{3} \cdot 10^{-3}$$

$$V_{oc} = 8 + 2 = 10 \text{ V bulunur.}$$



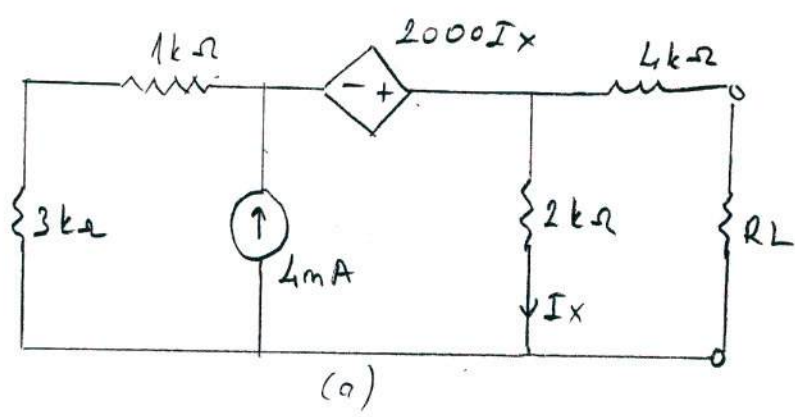
$$R_{th} = 4 + \frac{6 \cdot 3}{6 + 3} = 4 + 2 = 6 \Omega \text{ bulunur.}$$

$R_{th} = 6k\Omega$ olduğundan maximum güç aktarımı için $R_L = R_{th} = 6k\Omega$ olmalı.



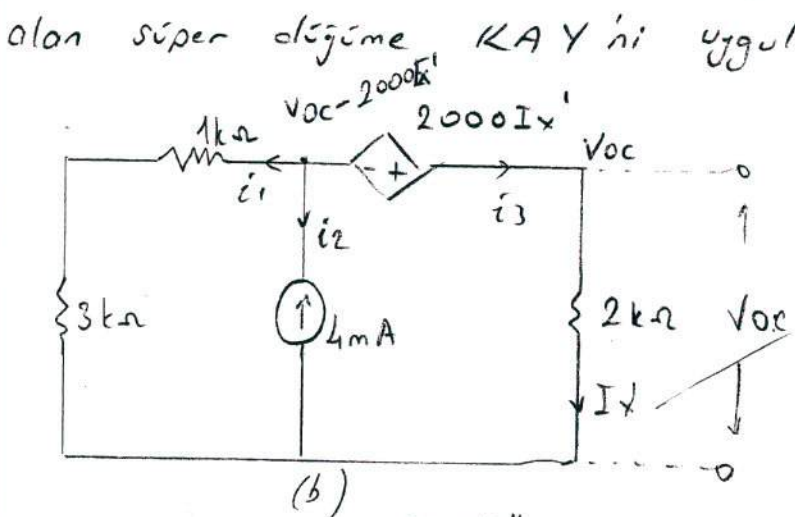
$$P_L = I^2 \cdot R = \left(\frac{10}{12k}\right)^2 \cdot 6k = \frac{25}{6} \text{ mW bulunur.}$$

Örnek: Şekildeki devrede maximum güç transferi için R_L direncinin değerini ve bu yükte iletilecek maximum gücü bulunuz.



Jükün uçları arasından bakılarak görülen devrenin Thevenin eşdeğeri hesaplanabilir. Ancak $4k\Omega$ 'lık direncin sokundan bakıldığından

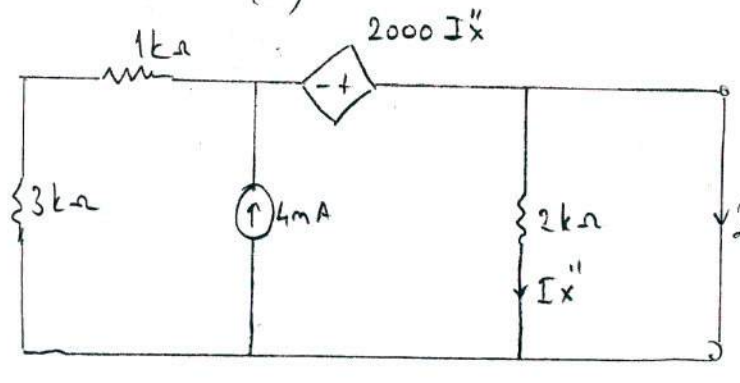
da görülen devrenin eşdeğerini bulmak daha kolaydır. Bu işlemi yaptığımızda maximum güç transferi koşulunun $R_L = R_{th} + 4k\Omega$ olduğu görünür. Aşağıdaki devreden hesaplanır. Şimdi bağımlı kaynağı içine alan süper ölçüme KAY'ni uygulayalım; i_1



$$\frac{V_{oc} - 2000I_{x'}}{(1k + 3k)} + (-4 \cdot 10^{-3}) + \frac{V_{oc}}{2k} = 0 \dots \textcircled{I}$$

$$I_{x'} = \frac{V_{oc}}{2k} \dots \textcircled{II}$$

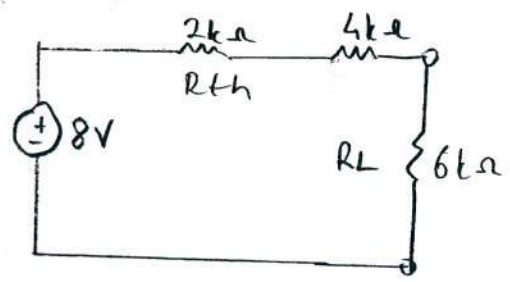
Bundan itibaren $V_{oc} = 8V$ bulunur.



$I_{x''} = 0$ olur ve devre yukarıdaki şekli alır.

Burada $I_{sc} = 4mA$ 'dır.

$$R_{th} = \frac{V_o}{I_{sc}} = \frac{8V}{4mA} = 2k\Omega \text{ bulunur.}$$



$$P_L = I^2 R = \left(\frac{8}{12k}\right)^2 \cdot (6k) = \frac{8}{3} \text{ mW} \text{ bulunur.}$$