

MAKSİMUM GÜÇ AKTARIMI

Thevenin teoremiyle çalışarak, bir devrenin verebileceği maksimum gücü ve yükün maksimum güç transferi için uyarlanmasını gerçekleştirebiliriz.

MAKSİMUM GÜÇ AKTARIMI

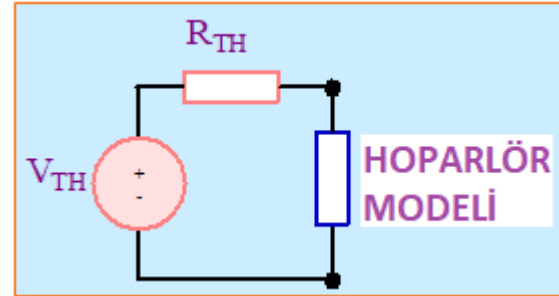
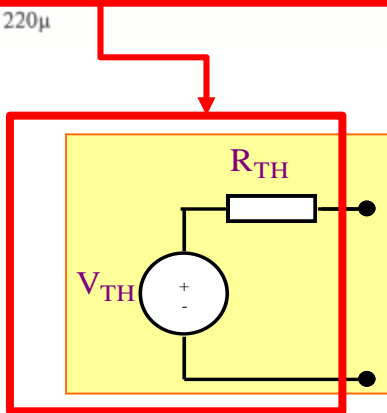
Courtesy of M.J. Renardson

<http://angelfire.com/ab3/mjramp/index.html>

Ön yükselteçten
(gerilim)

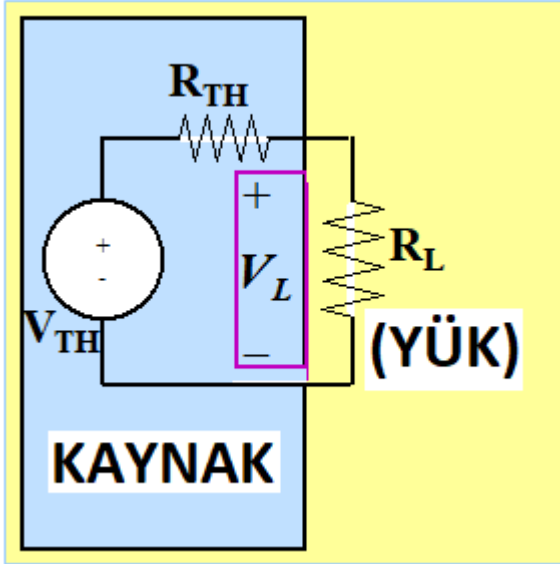
Hoparlörlere

Hoparlör için en basit model
dirençtir...



GÜÇ AKTARIMI ANALİZİ
İÇİN TEMEL MODEL

MAKSİMUM GÜÇ AKTARIMI



$$P_L = \frac{V_L^2}{R_L}; V_L = \frac{R_L}{R_{TH} + R_L} V_{TH}$$

$$P_L = \frac{V_{TH}^2 R_L}{(R_{TH} + R_L)^2}$$

Her R_L seçimi için farklı bir güce sahibiz.
Maksimum değeri nasıl buluruz?

P_L 'yi R_L 'nin bir fonksiyonu olarak düşünün ve bu fonksiyonun maksimum değerini bulun

$$\frac{dP_L}{dR_L} = \left(\frac{V_{TH}^2 (R_{TH} + R_L)^2 - 2V_{TH}^2 R_L (R_{TH} + R_L)}{(R_{TH} + R_L)^4} \right) = 0$$

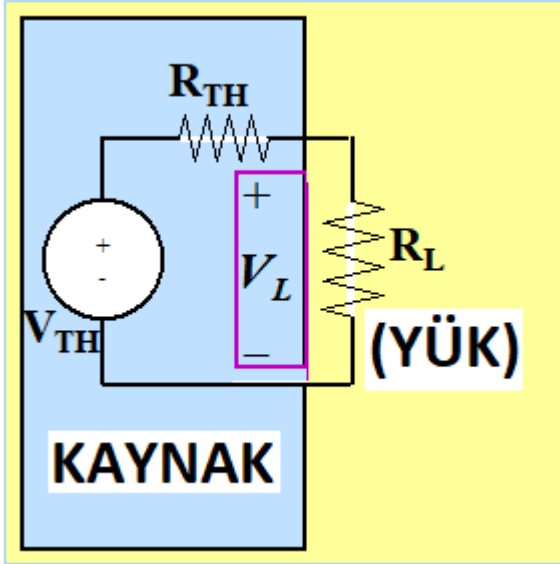
Tepe noktaları bulmak için türevi sıfıra ayarlayın. Bu durumda payı sıfıra ayarlamamız gerekir.

$$R_{TH} + R_L - 2R_L = 0 \Rightarrow R_L = R_{TH}$$

Maksimum güç aktarımı teoremi

Bir devrenin güç aktarımını en yükseğe çıkaran yük, devrenin Thevenin eşdeğer direncine eşittir.

MAKSİMUM GÜÇ AKTARIMI



Bir devrenin güç aktarımını en yükseğe çıkaran yük, devrenin Thevenin eşdeğer direncine eşittir.

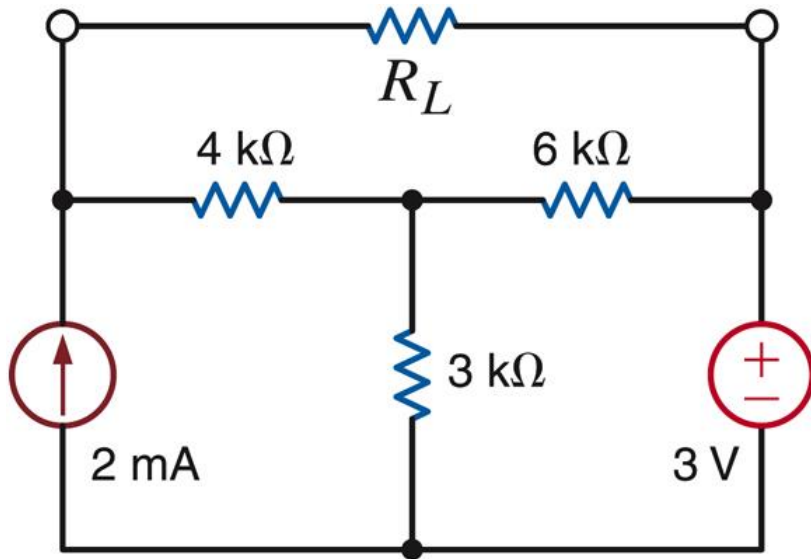
$$R_L = R_{TH}$$

Teknik olarak, bunun gerçekten maksimum olduğunu doğrulamamız gerekir

Aktarılacak maksimum gücün değeri

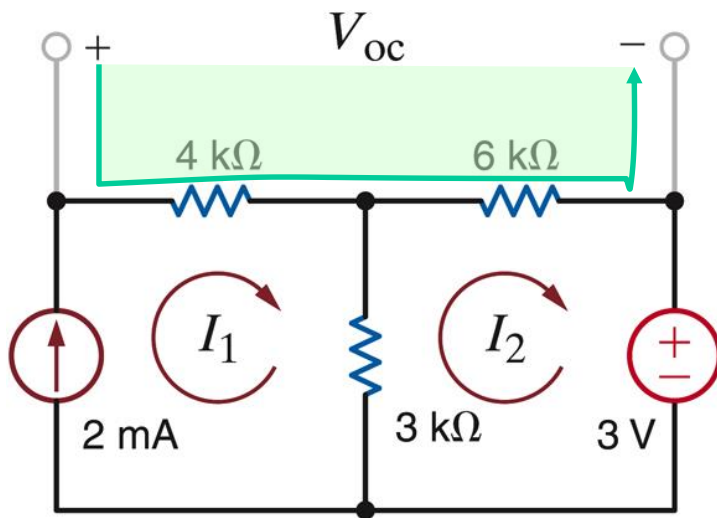
$$P_L(\max) = \frac{V_{TH}^2}{4R_{TH}}$$

BU DURUMDA SADECE THEVENİN GERİLİMİNİ HESAPLAMAMIZ GEREKİR

ÖRNEK**MAKSİMUM GÜÇ AKTARIMI İÇİN R_L DEĞERİNİ BULUN**

Eğer aktarılabilecek gücün değerini bulmak istiyorsak, devrenin Thevenin eşdeğerine ihtiyacımız vardır.

Yük devreden çıkarılır ve geriye kalan devrenin Thevenin eşdeğeri bulunur.



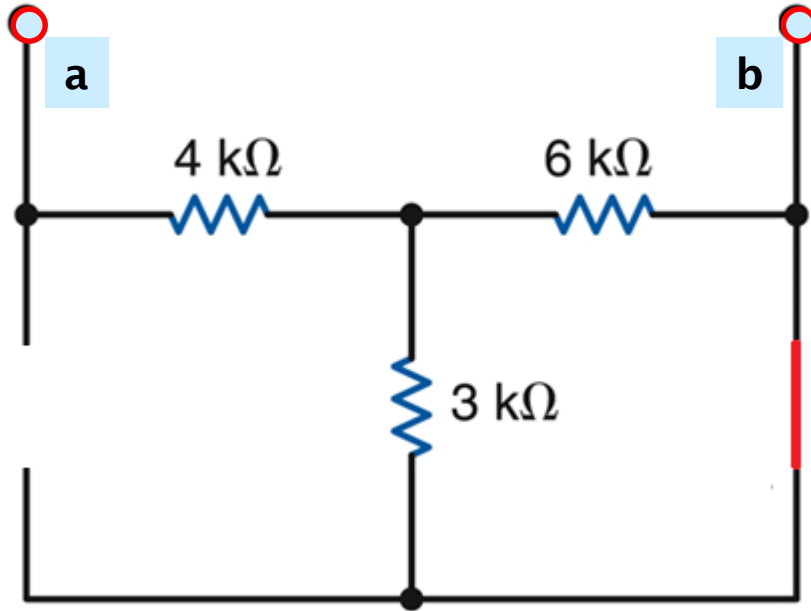
1. adım: açık devre gerilimi bulunur

$$\text{cevre1: } I_1 = 2 \text{ mA}$$

$$\text{cevre2: } 3k(I_2 - I_1) + 6kI_2 + 3V = 0$$

$$I_2 = -\frac{3[V]}{9k} + \frac{1}{3}I_1 = \frac{1}{3}[mA]$$

$$\text{KGK: } V_{oc} = 4k * I_1 + 6k * I_2 = 10[V]$$

ÖRNEK**MAKSİMUM GÜÇ AKTARIMI İÇİN R_L DEĞERİNİ BULUN - devamı**

2. adım:

a-b uçlarındaki Thevenin direnci bulunur

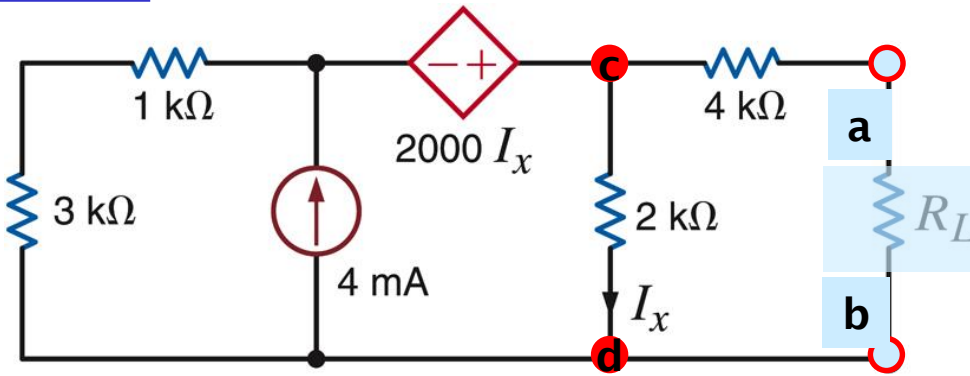
Devre sadece bağımsız kaynaklar içermektedir

$$R_{TH} = 4k + || 3k, 6k || = 6k$$

Maksimum güç aktarımı için direnç

$$P_{MX} = \frac{V_{TH}^2}{4R_{TH}} \Rightarrow P_{MX} = \frac{100[V^2]}{4 * 6k} = \frac{25}{6} [mW]$$

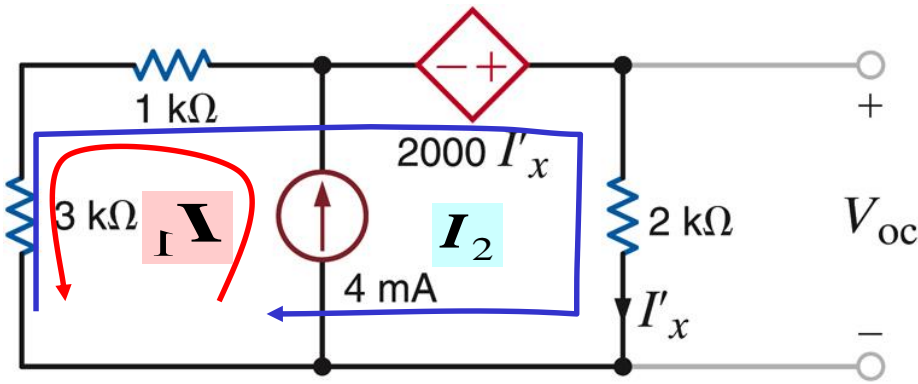
ÖRNEK MAKSİMUM GÜÇ AKTARIMI İÇİN R_L DEĞERİNİ BULUN



a-b uçlarındaki Thevenin eşdeğerini bulmalıyız

.... c - d uçlarına göre Thevenin eşdeğerini bulur ve sonunda 4k'yi hesaba katarsak işimiz daha kolay olur

Hem bağımsız hem de bağımlı kaynak bulunmaktadır



cevre1: $I_1 = 4mA$

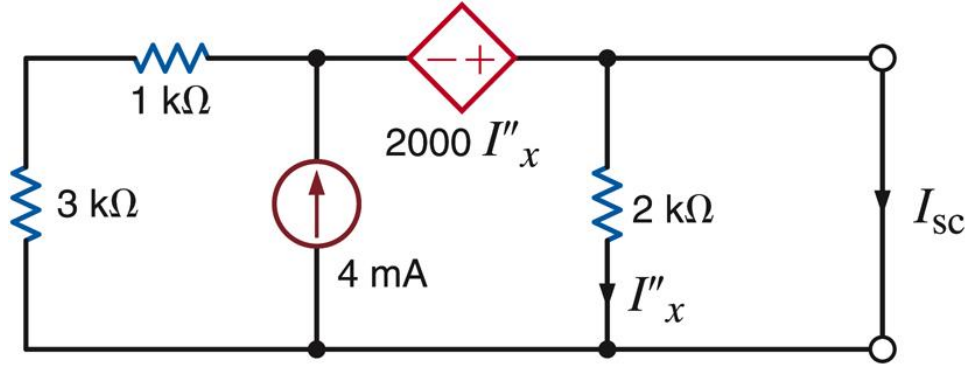
cevre2: $-2kI'_x + 2kI_2 + 4k(I_2 - I_1) = 0$

Kontrol değişkeni: $I'_x = I_2$

$I_2 = I'_x = 4mA \Rightarrow V_{OC} = 8[V]$

ÖRNEK MAKSİMUM GÜÇ AKTARIMI İÇİN R_L DEĞERİNİ BULUN - devamı

şimdi de kısa devre akımı bulunur



$$I''_X = 0 \Rightarrow I_{SC} = 4mA$$

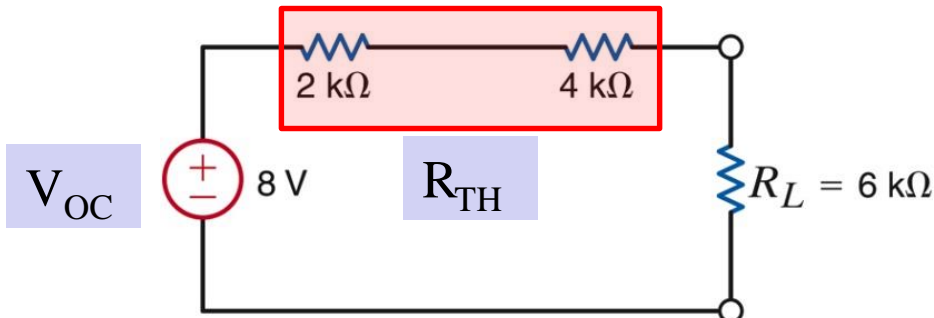
$$R'_{TH} = \frac{V_{oc}}{I_{sc}} = \frac{8}{4mA} = 2k$$

$$R'_{TH} = 2k$$

Maksimum güç aktarımı için;

$$R_L = R_{TH} \quad P_{MX} = \frac{V_{TH}^2}{4R_{TH}}$$

4k direnci de unutmadan ekleyelim

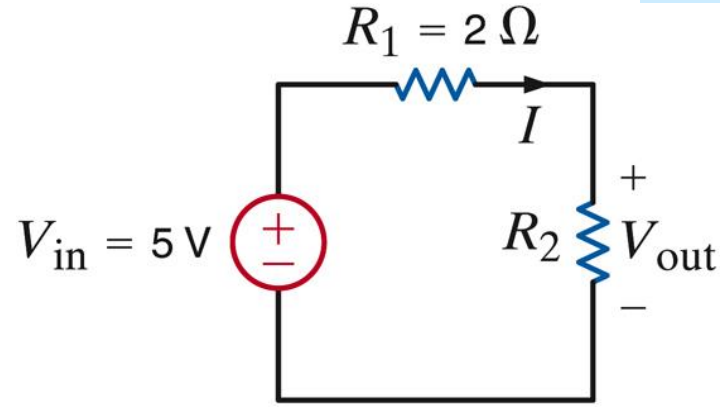


$$R_L = 6k$$

$$P_{MX} = \frac{8^2}{4 * 6k} = \frac{8}{3} [mW]$$

ÖRNEK

DİRENÇİN FONKSİYONLARI OLARAK GÜÇ, ÇIKIŞ GERİLİMİ VE AKIMI İNCELEYİN



$$P_{V_{IN}} = \frac{V_{IN}^2}{2 + R_2}$$

$$P_{V_{OUT}} = R_2 \left[\frac{V_{IN}}{R_1 + R_2} \right]^2$$

$$I = \frac{V_{IN}}{2 + R_2}$$

$$V_{OUT} = \frac{R_2}{2 + R_2} V_{IN}$$

