

Föreläsning 4

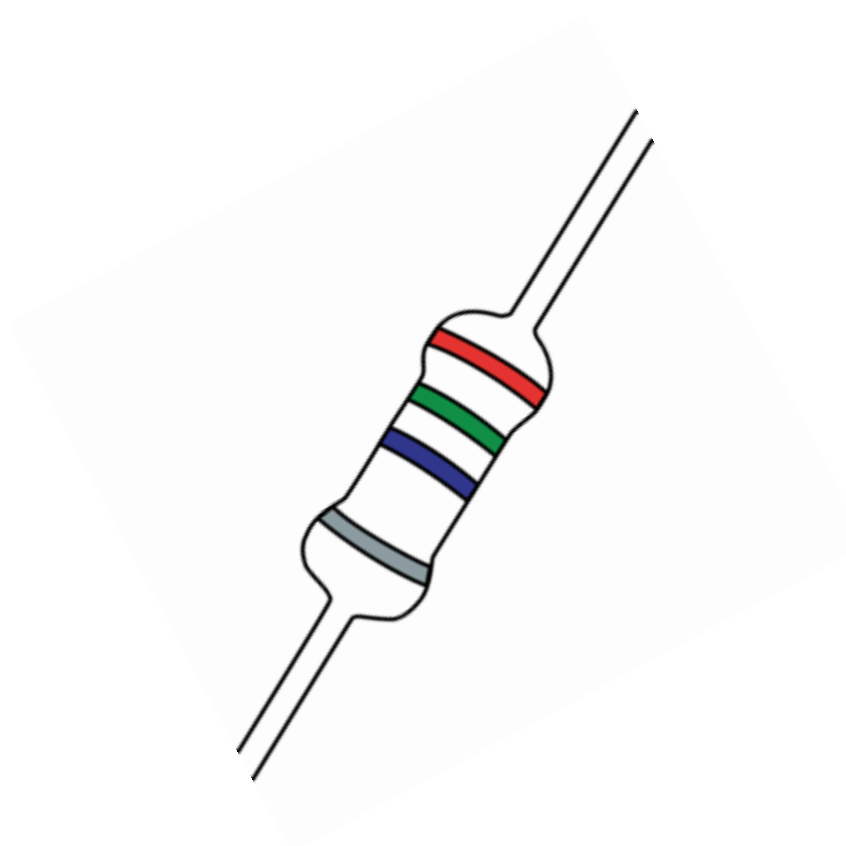
Superposition

Tvåpoler

Thevenin-ekvivalent

Norton-ekvivalent

Effektanpassning



# Igår - Nodanalys

---

1. Numrera alla väsentliga noder, välj en referensnod
2. Inför nodpotentialer
3. Använd KCL på alla noder utom referensnoden. Erhåll uttryck för strömmar mha Ohms lag.
4. Lös det resulterande ekvationssystemet.

Vi kan nu analysera alla typer av kretsar systematiskt!

# Kretsanalys - Verktyg

---

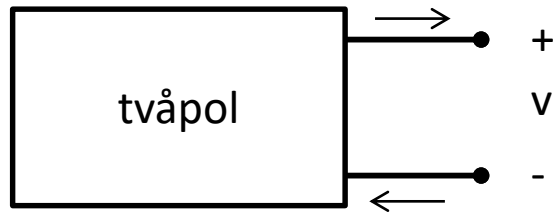
- Serie-och parallellkoppling av resistanser
- Strömgrening
- Spänningsdelning
- Nodanalys
  
- ***Superposition***
  
- **Tvåpol**
- **Thevenin och Nortonekvivalent**
- **Källtransformation**
  
- **Anpassning**

Detta är i princip de kretsanalysmetoder som används för DC-kretsar!

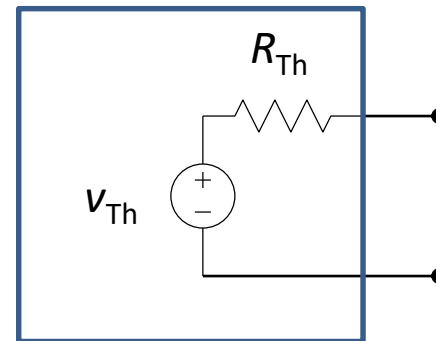
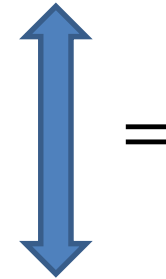
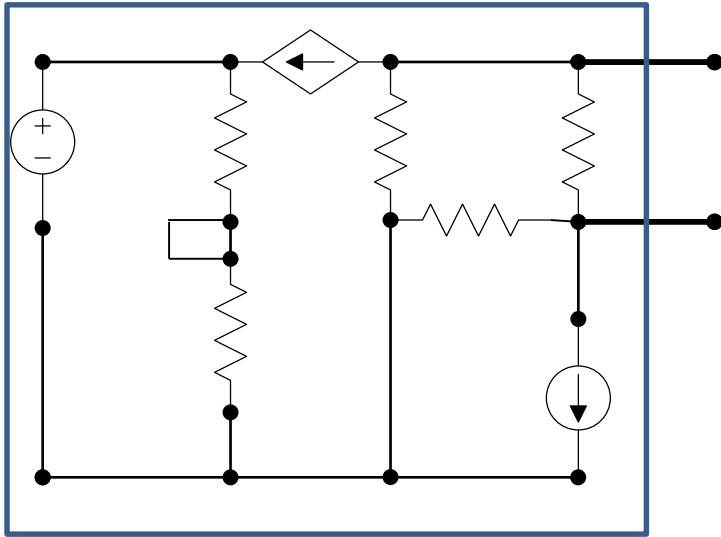
Det vi egentligen saknar är matrismetoder, men de kräver mer matte.

# En port - Tvåpol

---



# Thevenins Teorem

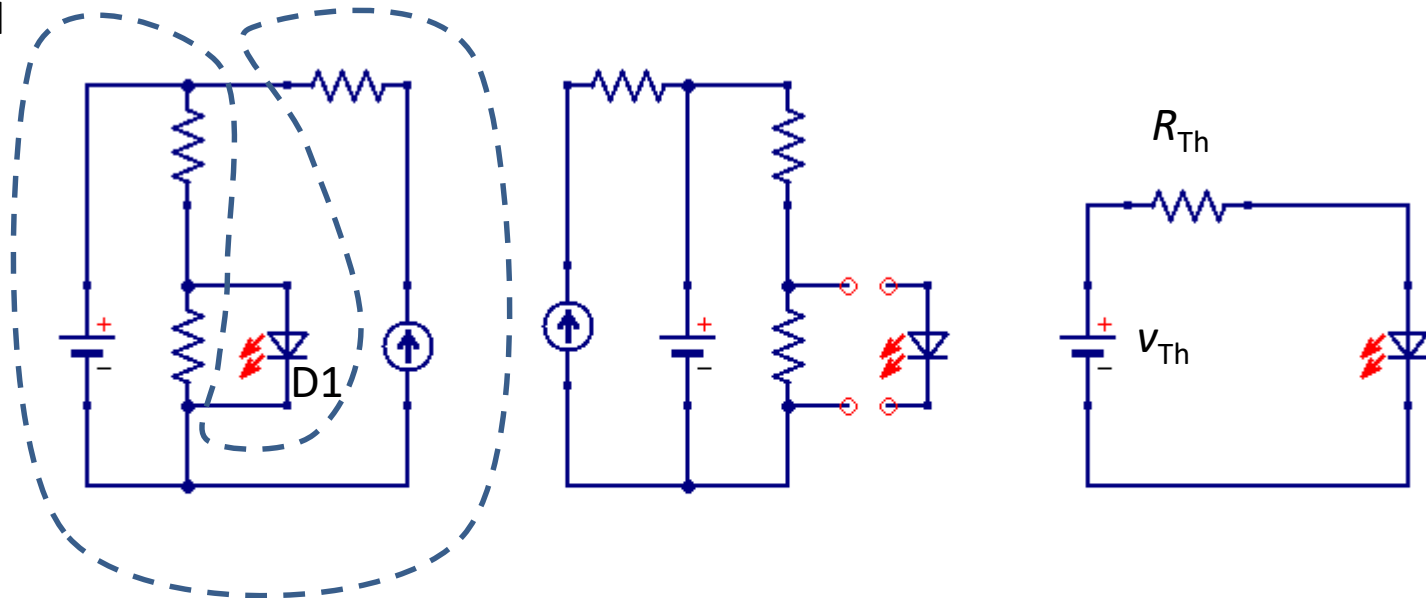


Linjära element:  
Resistanser, (styrda) spänning och  
strömkällor.

**Ekvivalent utifrån med en  
spänningskälla och resistor!**

# Tvåpol - ekvivalent

Tvåpol

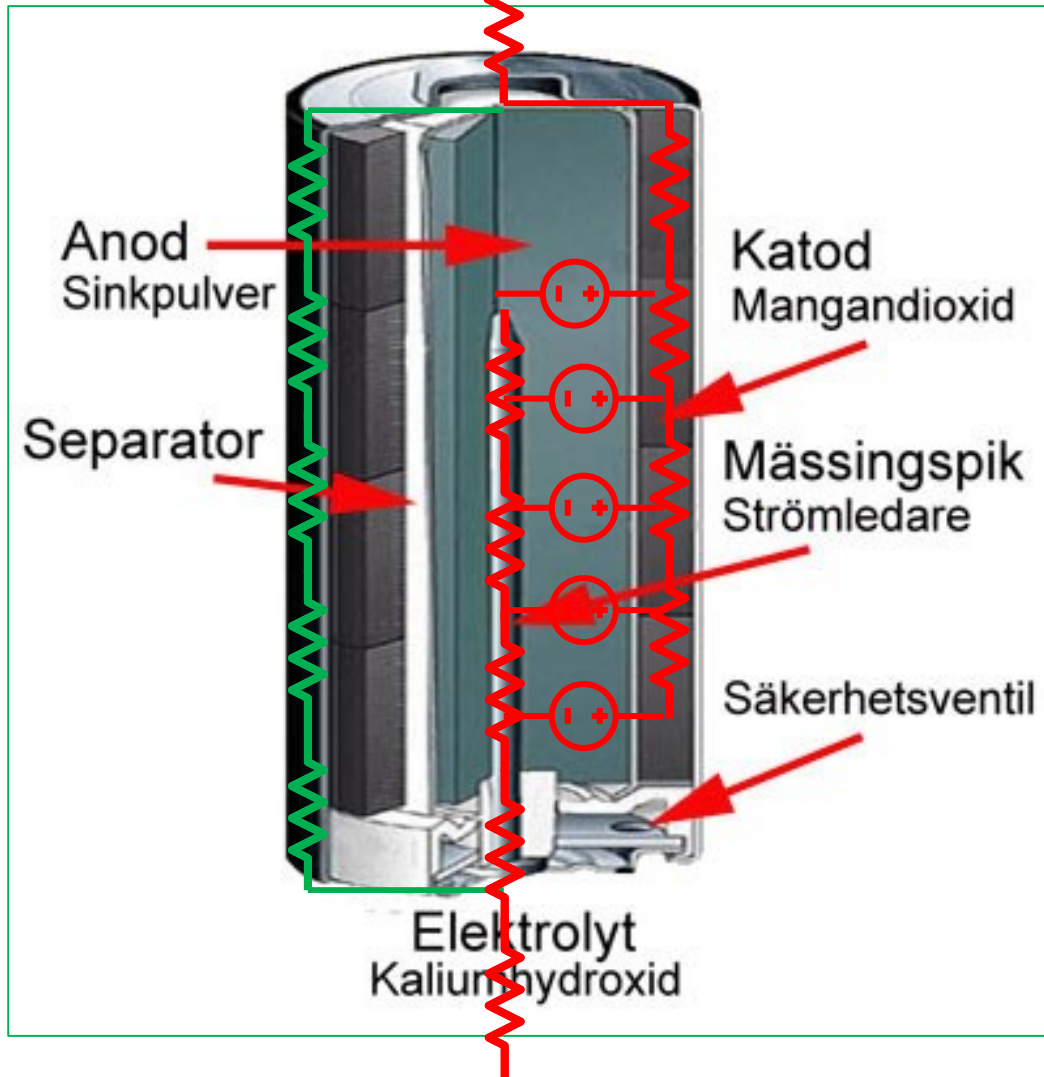


Vad händer om vi byter ut D1?

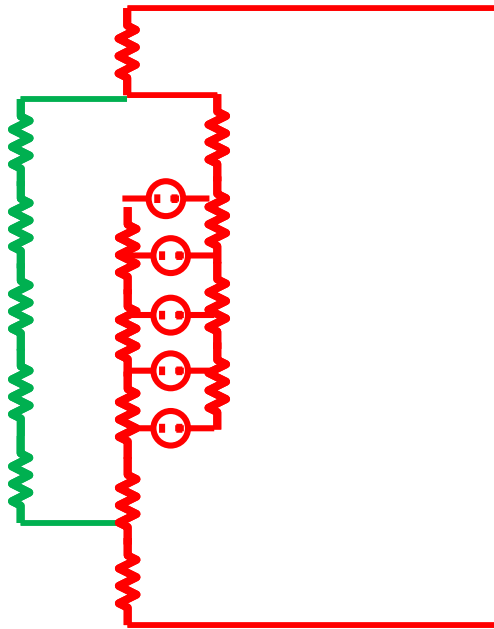


Enklare att analysera i ekvivalenta kretsen!

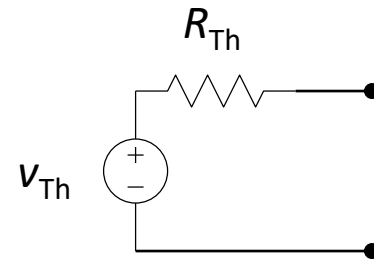
# Tvåpol - batteri



# Tvåpol - batteri



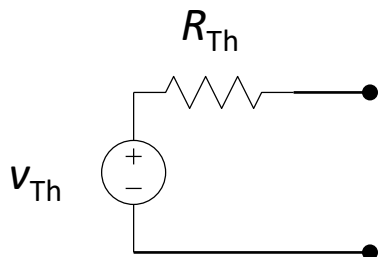
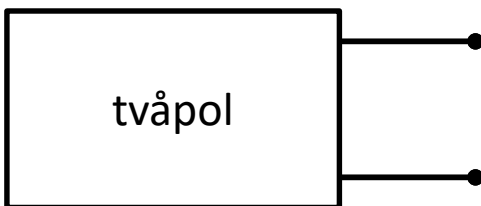
Batteri – fysikalisk modell



Batteri – ekvivalent (från polerna!) elektrisk modell



# Nortonekvivalent

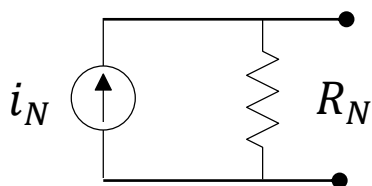


Om  $R_N = R_{Th}$  liten - spänningskälla



$$i_N = \frac{v_{Th}}{R_{Th}}$$

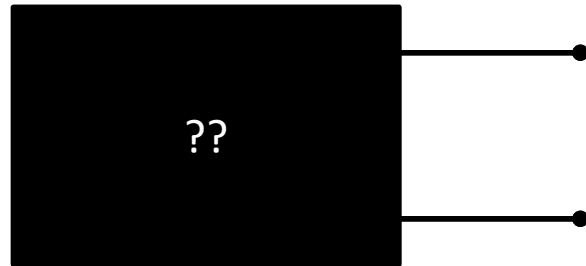
$$R_N = R_{Th}$$



Om  $R_N = R_{Th}$  stor - strömkälla

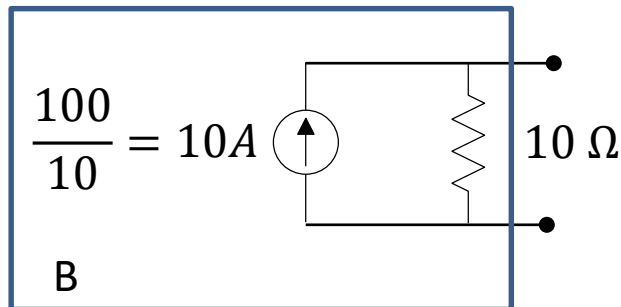
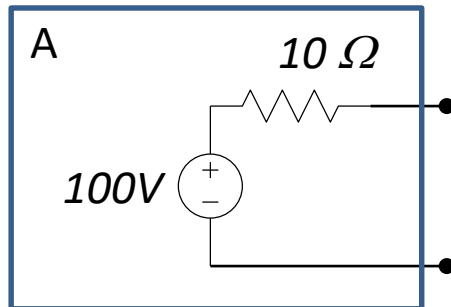
En spänningskälla kan representeras som en strömkälla!

# Norton/Thevenin (?)



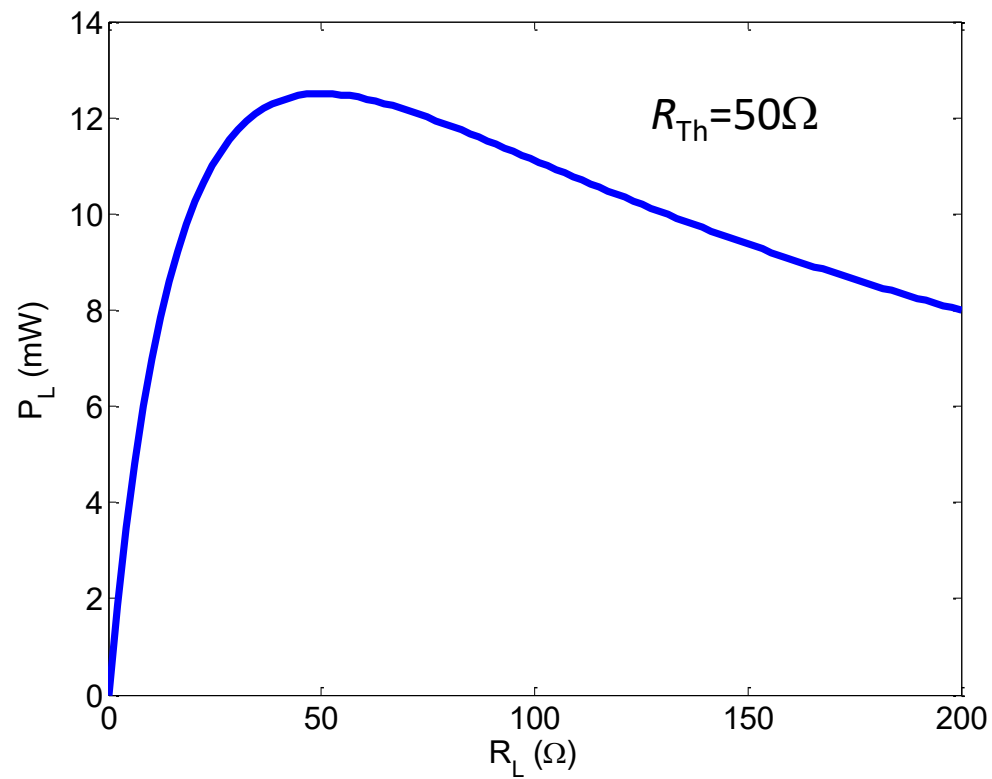
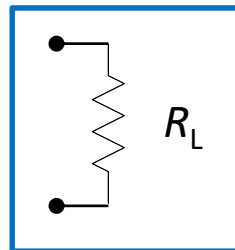
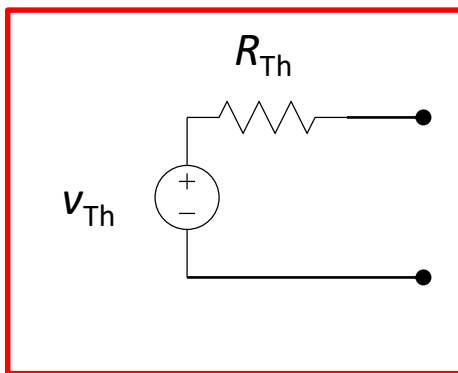
Du har en svart låda ( $2 \times 2 \times 2 \text{ cm}^3$ ) – som antingen innehåller krets A eller B, vilka är varandras **ekvivalenter**.

Hur kan du ta reda på vilken?



- A) Kortslut och mät strömmen
- B) Mät tomgångsspänningen
- C) Koppla in en strömkälla på utgången och mät spänningen över källan
- D) Mät lådans temperatur (dvs effektutvecklingen) då inget är inkopplat på utgången
- E) Går inte att utföra

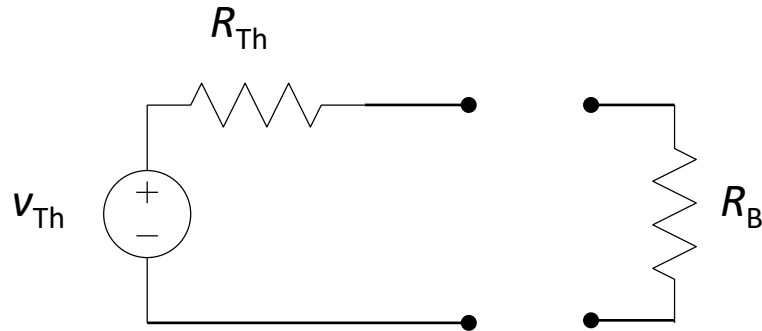
# Effektanpassning



**Maximal effekt i  $R_L$  då  $R_L = R_{Th}$**

**Givet ett  $R_{Th}$ !!**

# Spänningsanpassning

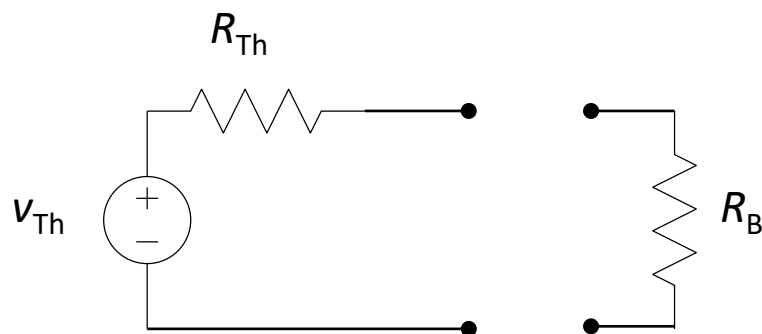


Om vi vill få ut maximal **spänning** över  $R_B$  ska vi välja  $R_B$  som:

- A)  $R_B = R_{th}$
- B)  $R_B \rightarrow \infty \Omega$
- C)  $R_B = 0 \Omega$
- D) ???

<http://nano.participoll.com>

# Strömanpassning



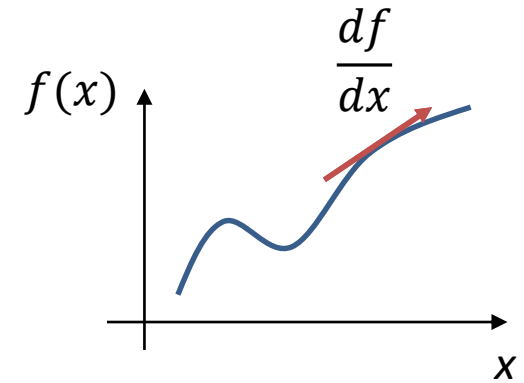
Om vi vill få ut maximal **ström** genom  $R_B$  ska vi välja  $R_B$  som:

- A)  $R_B = R_{th}$
- B)  $R_B \rightarrow \infty \Omega$
- C)  $R_B = 0 \Omega$
- D) ???

<http://nano.participoll.com>

# Nästa föreläsning – kapacitanser och induktanser

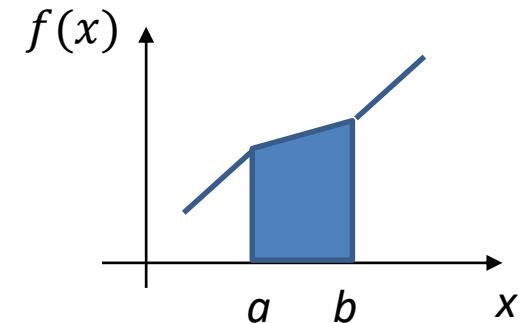
Derivata:  $f'(x) = \frac{df(x)}{dx}$



Primitiv Funktion

Integral:  $\int_a^b f(x)dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$

Primitiv Funktion:  $\frac{dF(x)}{dx} = f(x)$



Kolla upp:

Derivata och integral av:

$f(x)=a$

$f(x)=x^n$

$f(x)=\cos(\omega x), \sin(\omega x)$

Komplexa Tal:

$$i^2 = -1$$

$$z = a + ib = |z|e^{i\arg(z)}$$