

TSKS21 Signaler, information & bilder

Föreläsning 1

Introduktion och likströmsteori

Mikael Olofsson

Institutionen för Systemteknik (ISY)

Ämnesområdet Kommunikationssystem

TSKS21 Signaler, information & bilder

- Formalia

Info & kursmaterial: lisam.liu.se, kursrum för TSKS21
Registrering är nödvändig

Föreläsningar: Mikael Olofsson, mikael.olofsson@liu.se
Michael Felsberg, michael.felsberg@liu.se

Lektioner: Mikael Olofsson, mikael.olofsson@liu.se
Felix Järemo-Lawin, felix.jaremo-lawin@liu.se

Examination: LAB1, Fyra laborationer (2 hp):
Anmälan i kursrummet
TEN1, Skriftlig tentamen (6 hp):
Max 50 poäng, 22 poäng godkänt

Kursomfattning

- Elektriska kretsar: 3 föreläsningar (relaterat till tentan & lab 1)
Likströmsteori, växelströmsteori.
- Signaler (system): 6 föreläsningar (relaterat till tentan & lab 2)
Tidsdomänen, faltning. Frekvensdomänen, Fourier-serier, fouriertransformer, cosinustransformen.
- Information: 3 föreläsningar (relaterat till tentan)
*Källkodning (packa data), Huffmankoder.
Kanalkodning (felskydd), Hammingkoder.
Entropi. Fundamentala gränser, explicita koder.*
- Bilder: 4 föreläsningar, Michael Felsberg
(relaterat till tentan samt lab 3 och 4)
*Sampling, kvantisering, filtrering, geometri,
spatial- och frekvensdomänerna. JPG-formatet.*

Kursmål 1(2)

Efter genomgången kurs skall studenterna kunna

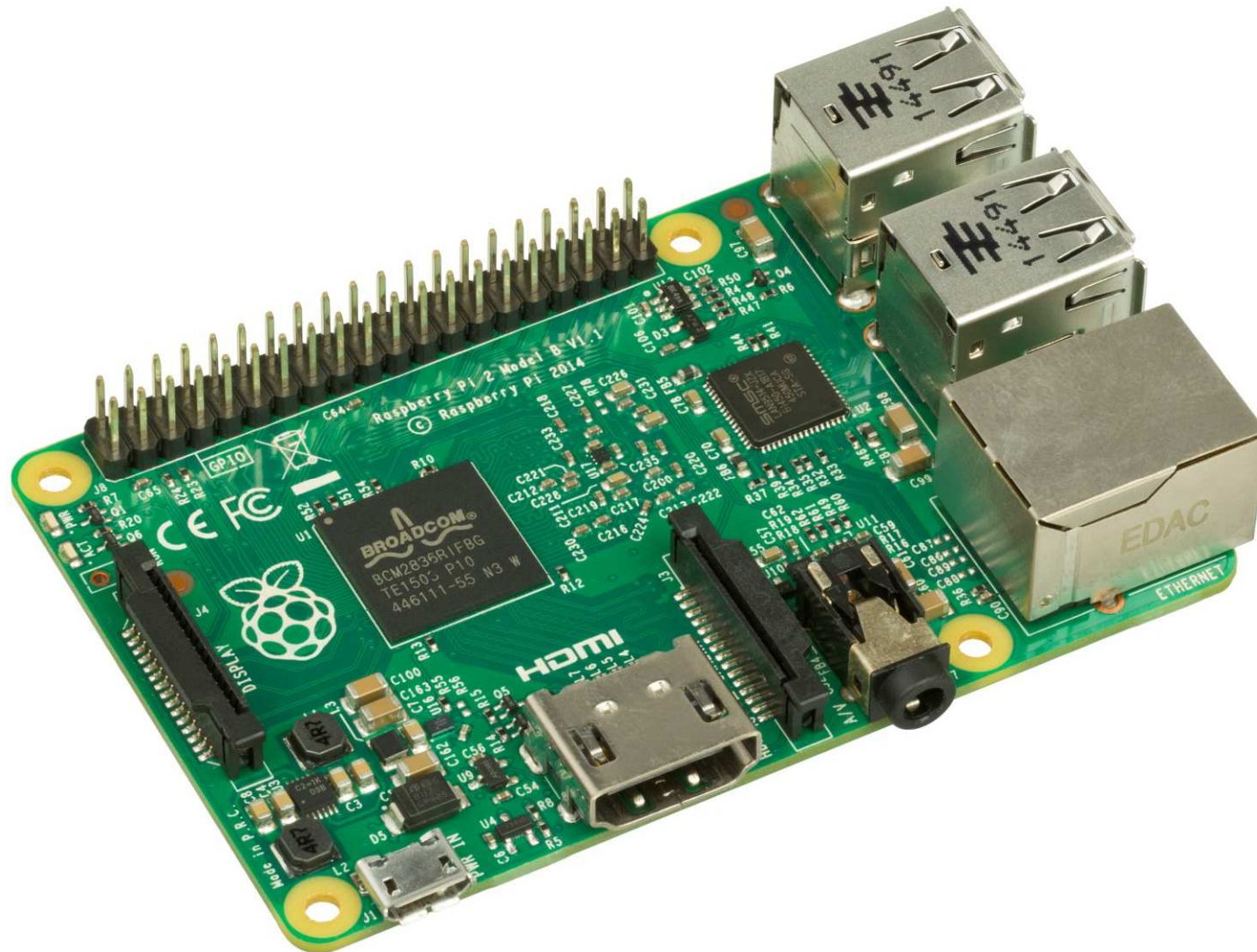
- analysera en given passiv elektrisk krets med avseende på likströms- och växelströmsegenskaper. (*Tentan och lab 1*)
- bestämma utsignalen från såväl tidskontinuerliga som tidsdiskreta stabila LTI-system givet beskrivning av insignal och system, i tidsdomänen, såväl som i frekvensdomänen. (*Tentan och lab 2*)
- förstå och tillämpa samplingsteoremet. (*Tentan och lab 2*)
- beskriva de fundamentala gränserna för kompression och överföring av signaler och information, genomföra enklare beräkningar som relaterar till dessa, samt förstå hur dessa kopplar till den fysikaliska verkligheten. (*Tentan*)
- beskriva och uppvisa ingenjörsmässig förståelse för grundprinciperna för tekniker för informationslagring och överföring som används i praktiken. (*Tentan*)

Kursmål 2(2)

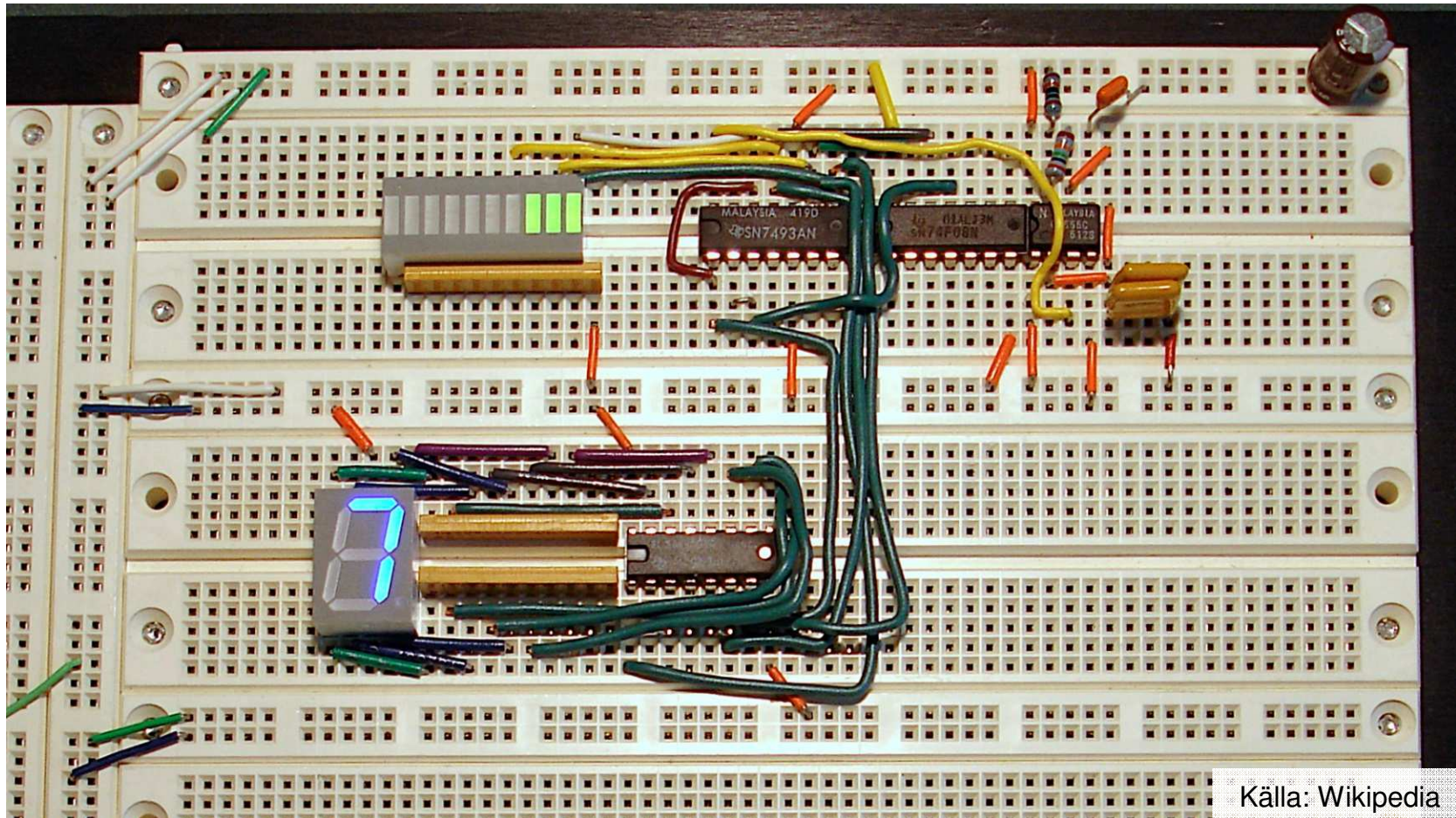
Efter genomgången kurs skall studenterna kunna

- beskriva 2D kontinuerliga och diskreta signaler i spatialdomänen, sampling, faltning och vanligaste kärnor. (*Tentan & lab 3 och 4*)
- tolka resultatet av en 2D fouriertransform av en bild, såsom att förstå vad en spatiell frekvens innebär / tolkning av vanligaste filter. (*Tentan & lab 3 och 4*)
- beskriva grundläggande geometriska bildtransformationer och färgmodeller. (*Tentan & lab 3 och 4*)
- med adekvat terminologi, väl strukturerat och logiskt sammanhängande, redogöra för sambanden mellan olika begrepp i kursen. (*Tentan och labbarna*)

Elektronik – professionell produkt



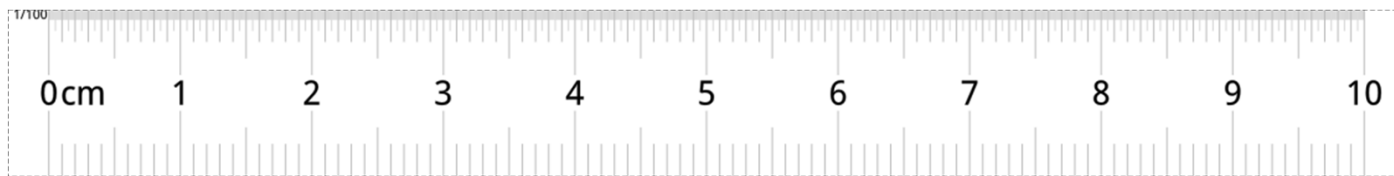
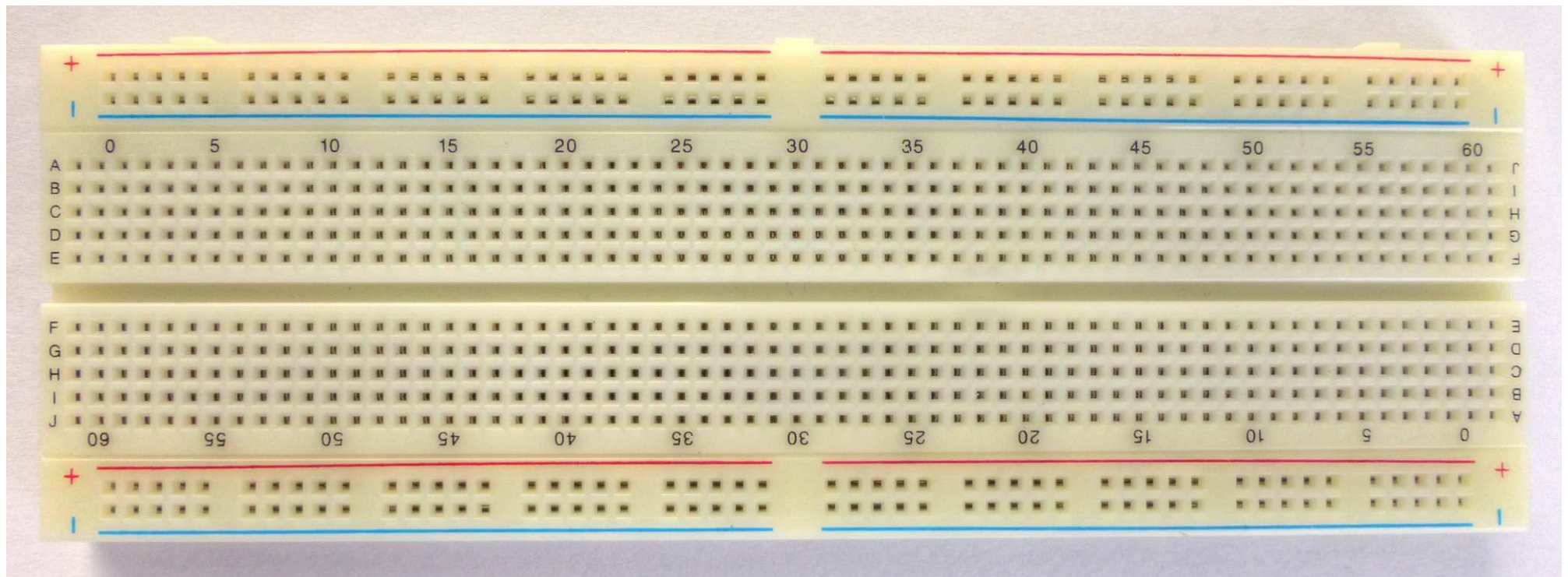
Elektronik – experiment-uppkoppling



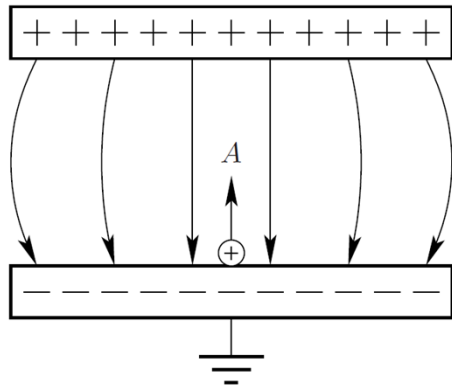
Breadboard – Ursprunget, skärbräda



Breadboard - kopplingsplatta



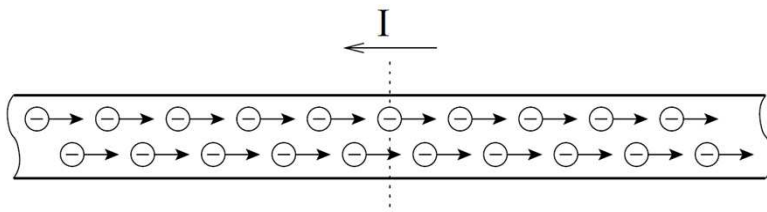
Potential, spänning och ström



$$V_A \bullet +$$

$$U_{AB}$$

$$V_B \bullet -$$



Laddning: Q

Energi: W

Potential: $V = \frac{W}{Q}$

Spänning: $U = V_A - V_B$

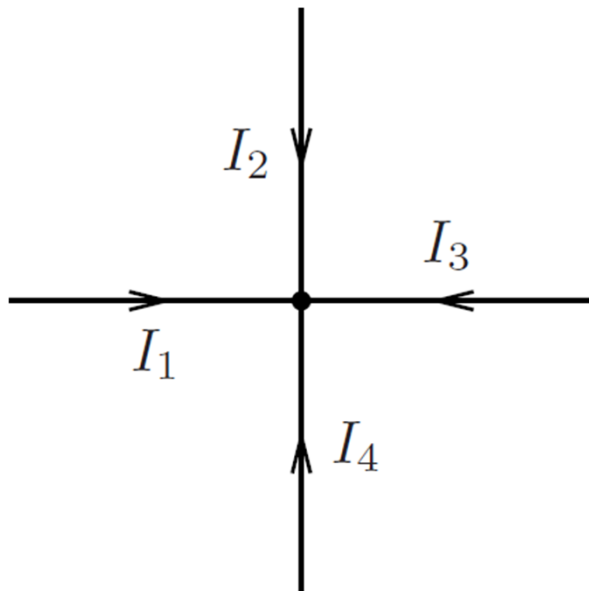
Transporterad laddning: Q

Motsvarande tid: T

Ström: $I = \frac{Q}{T}$

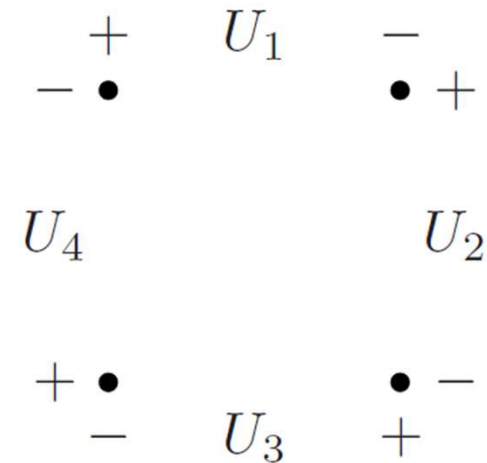
Kirchhoffs lagar

Strömlagen



$$\sum_k I_k = 0$$

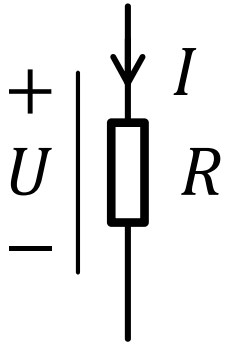
Spänningslagen



$$\sum_k U_k = 0$$

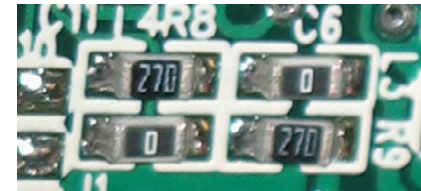
Resistans

Definition
Ohms lag

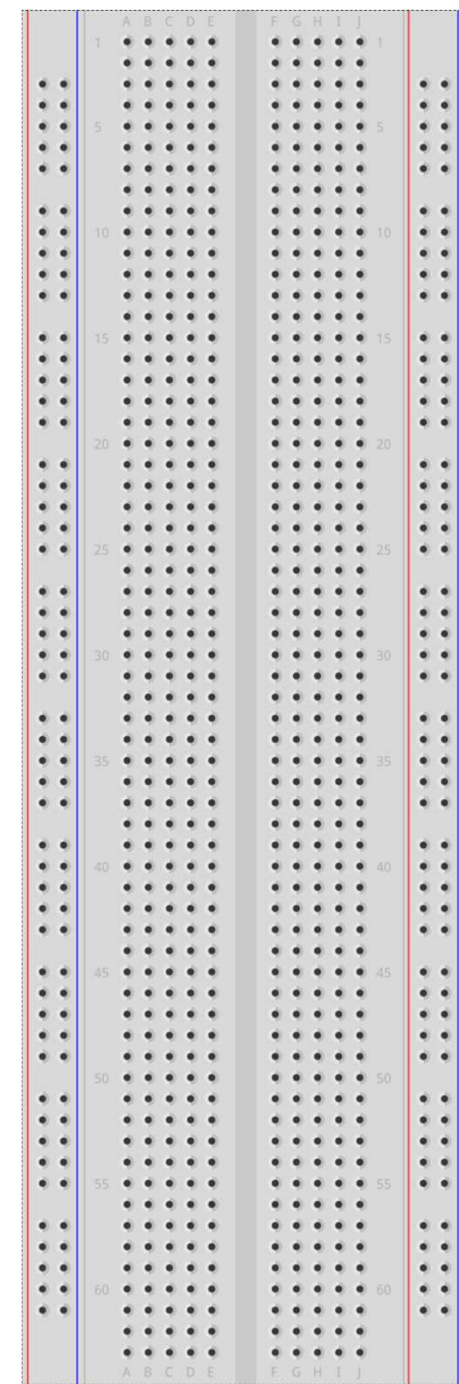
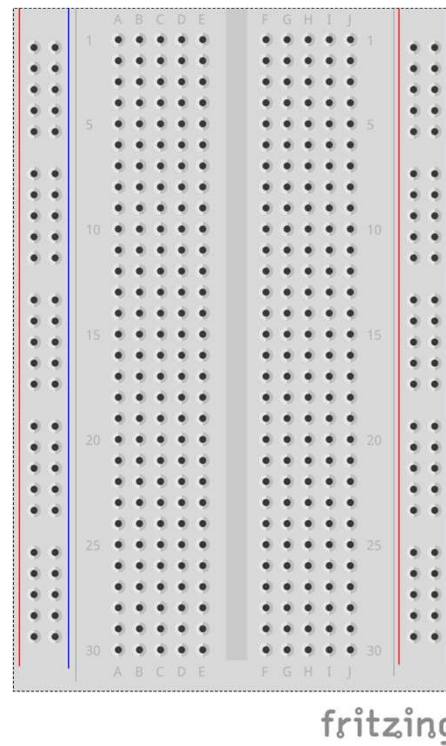
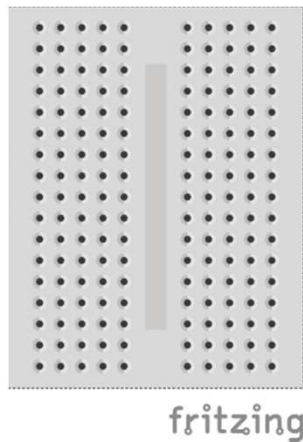
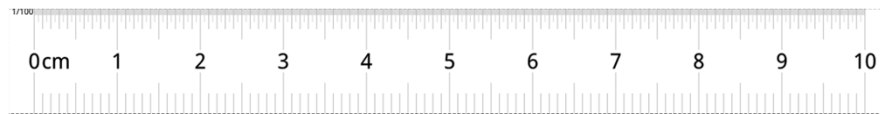


$$U = RI$$

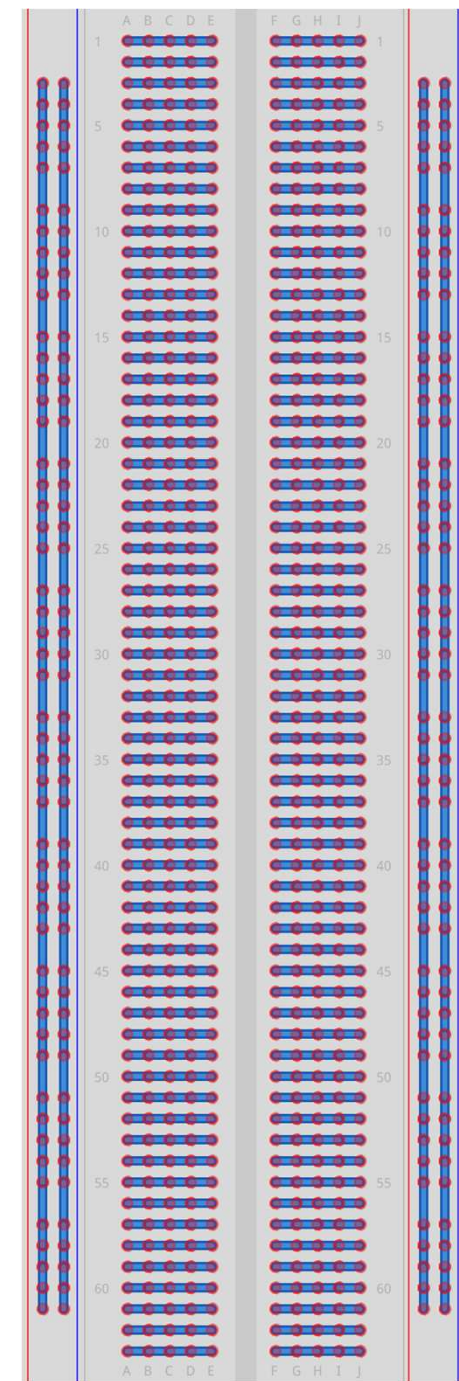
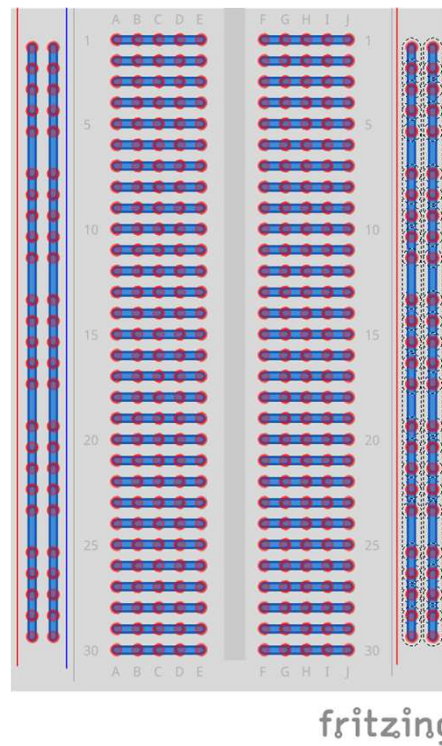
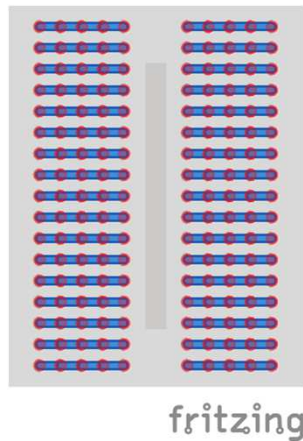
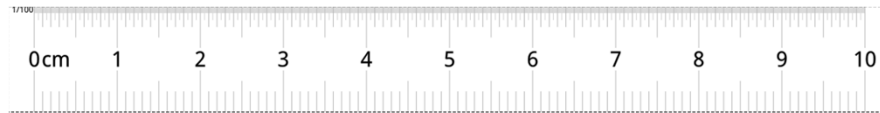
Motsvarande fysikaliska komponent
Motstånd



Exempel på breadboards

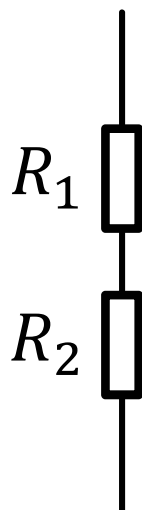


Funktion hos breadboards



Ersättningsresistans - seriekoppling

Seriekoppling



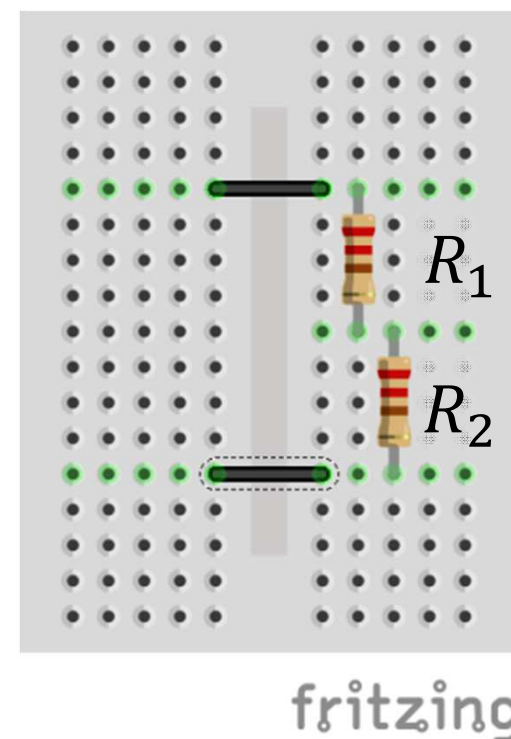
Ersättnings-
resistans

$$R = R_1 + R_2$$

Allmänt

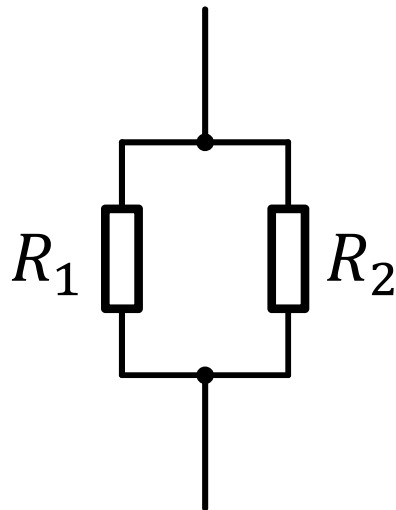
$$R = \sum_n R_n$$

Fysisk
uppkoppling



Ersättningsresistans - parallellkoppling

Parallellkoppling



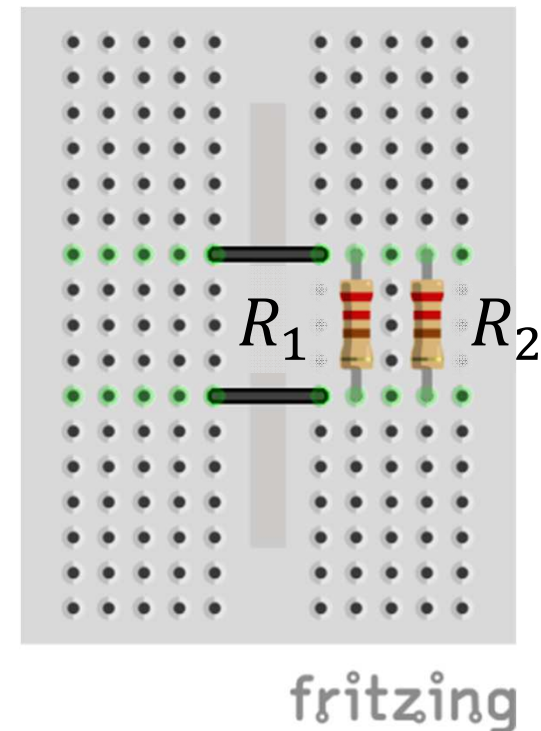
Ersättnings-
resistans

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

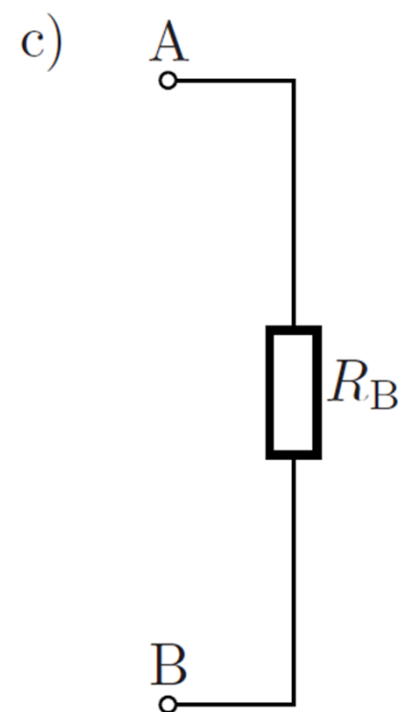
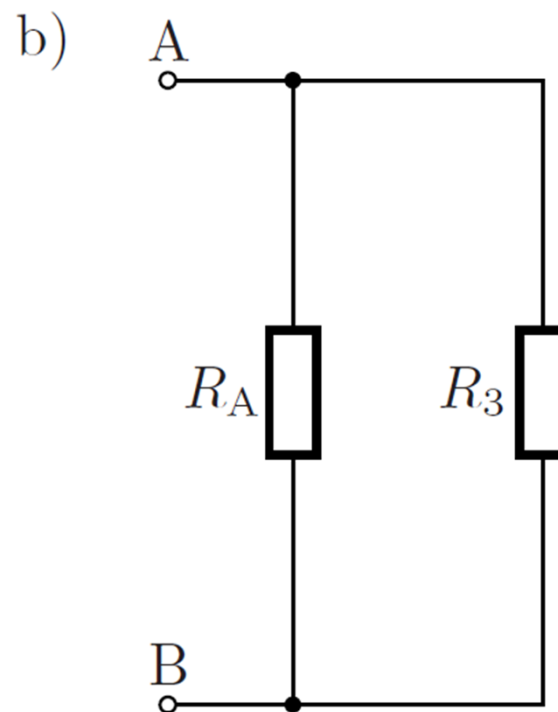
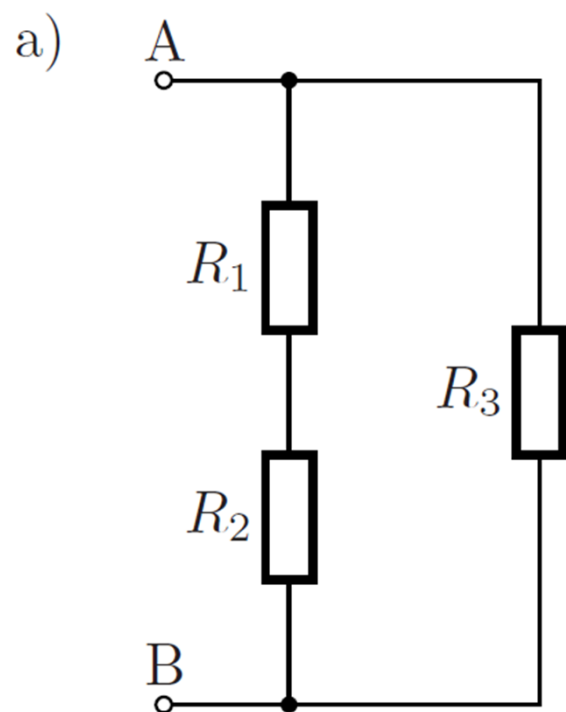
Allmänt

$$\frac{1}{R} = \sum_n \frac{1}{R_n}$$

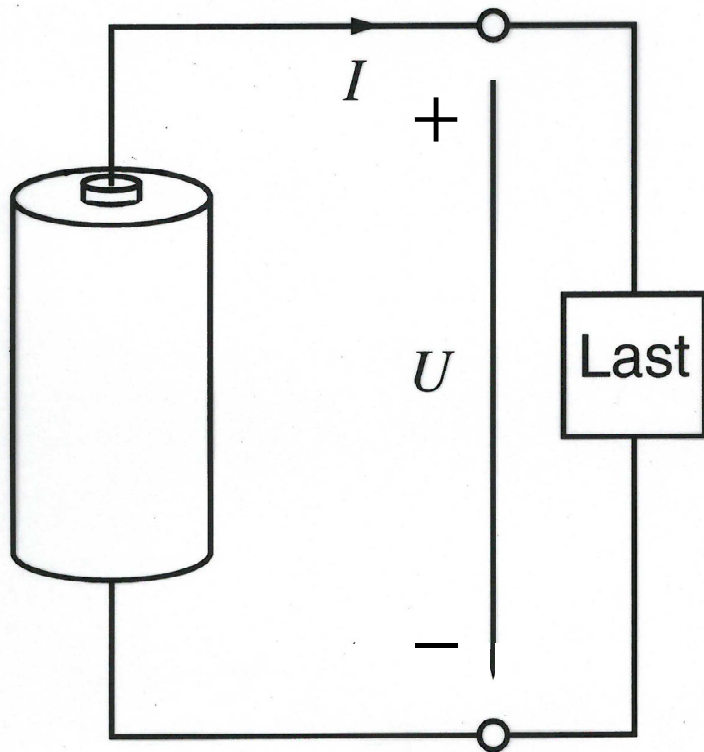
Fysisk
uppkoppling



Exempel ersättningsresistans

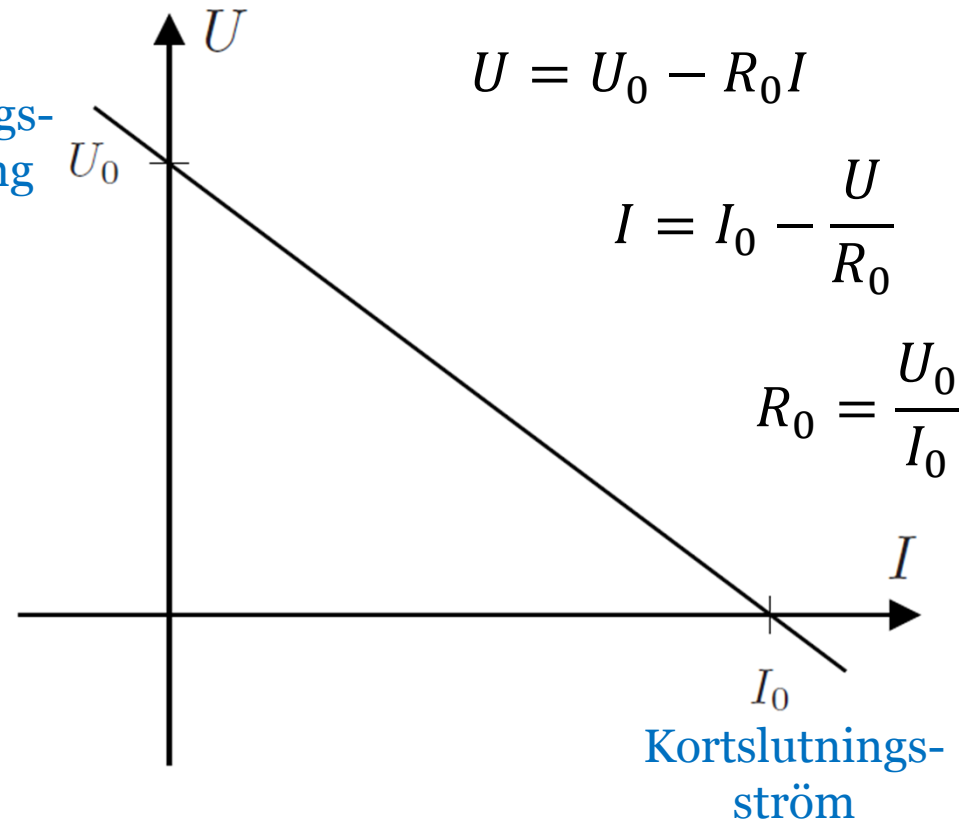


Batterimodell



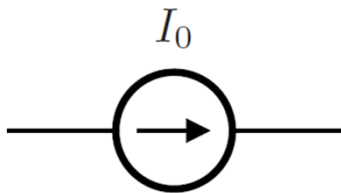
Belastningslinje

Tomgångs-
spänning U_0



Ideala källor

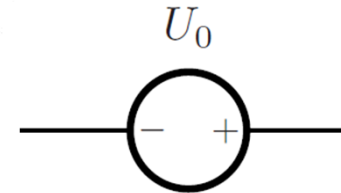
Ideal strömkälla



Levererar alltid strömmen I_0 ,
oavsett hur den är belastad.

Inre resistans: ∞

Ideal spänningskälla

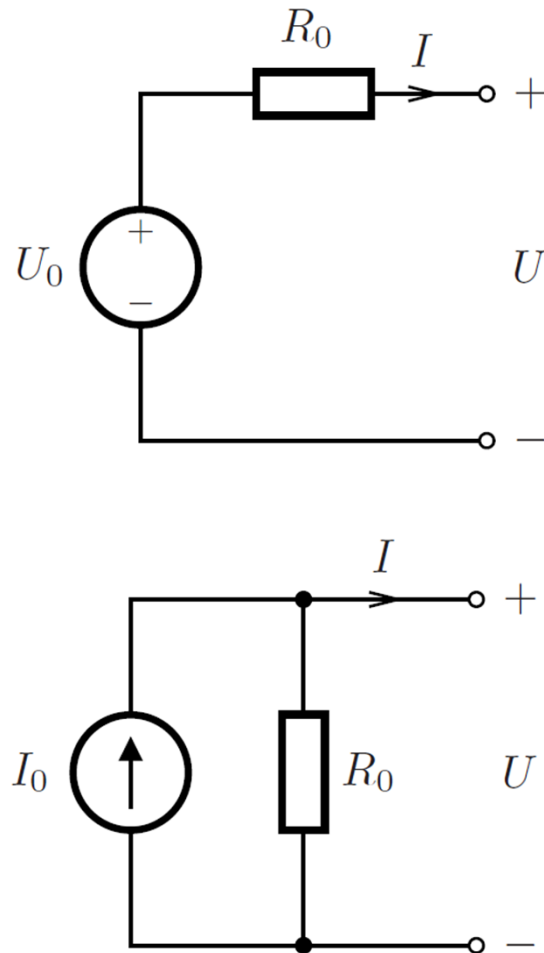


Levererar alltid spänningen E ,
oavsett hur den är belastad.

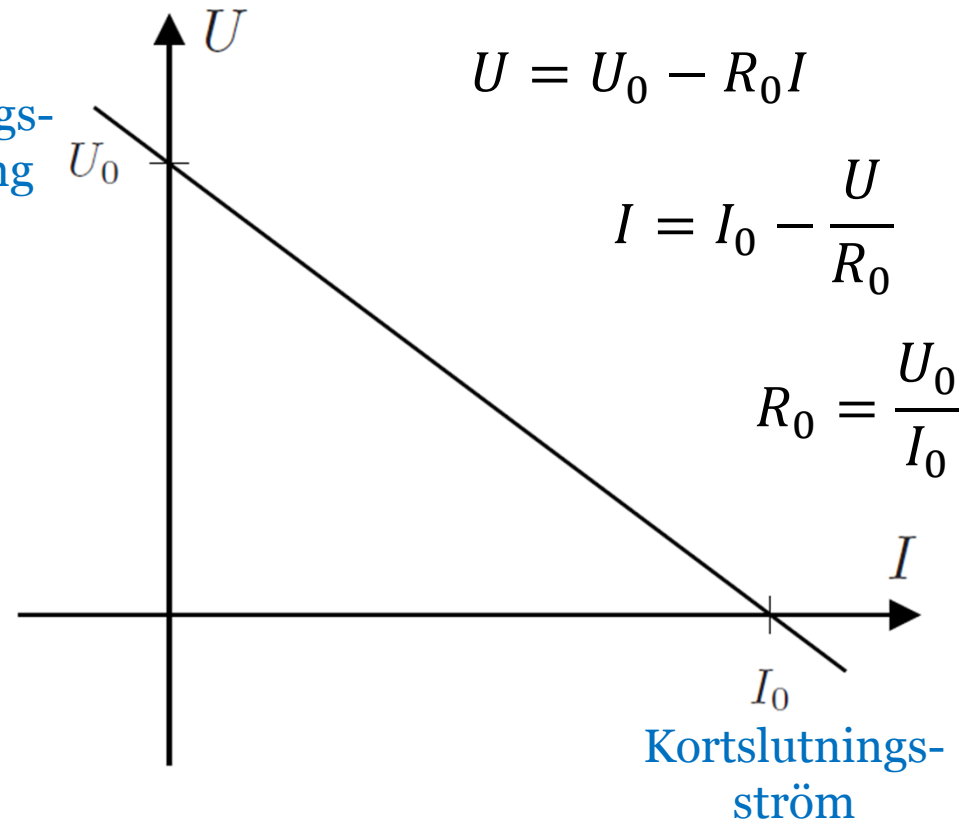
Inre resistans: 0

Batterimodeller

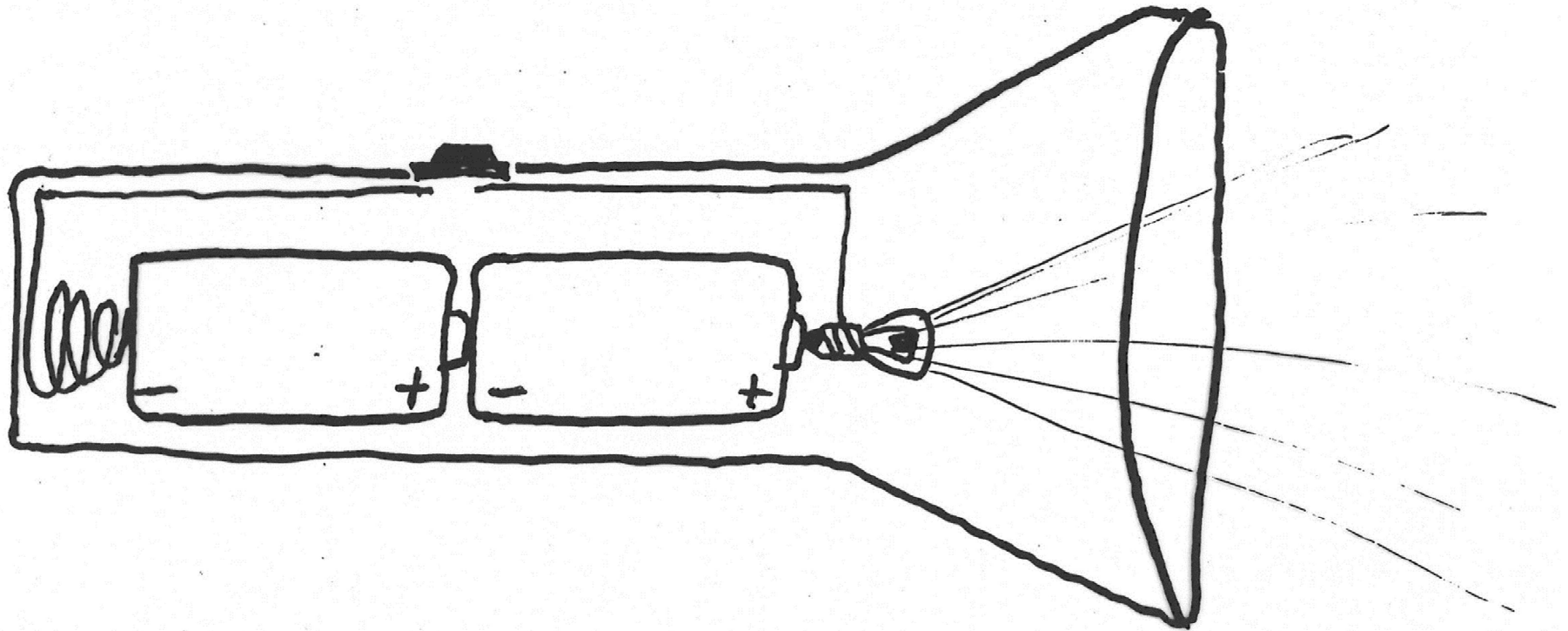
Belastningslinje



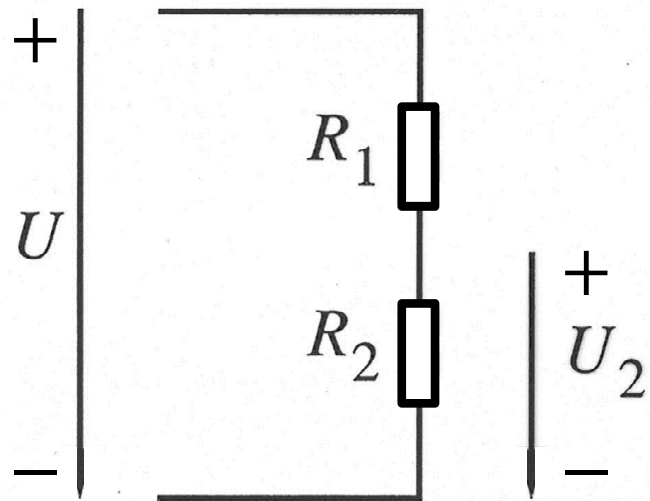
Tomgångs-
spänning



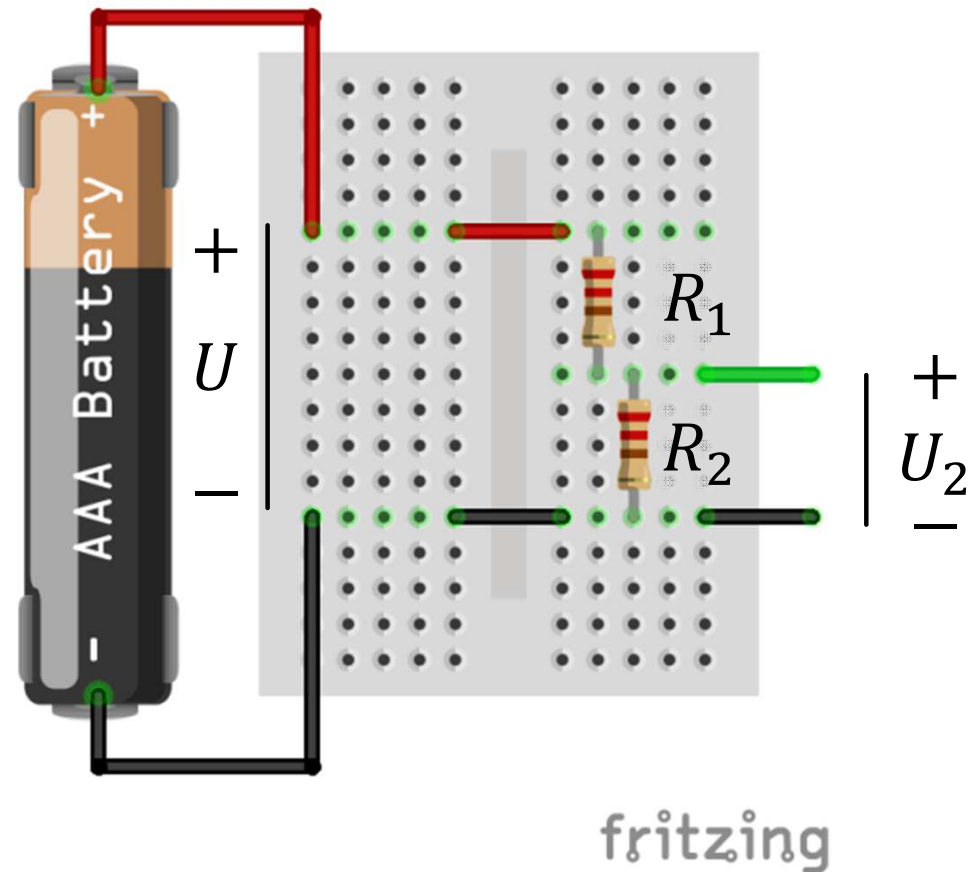
Exempel ficklampa



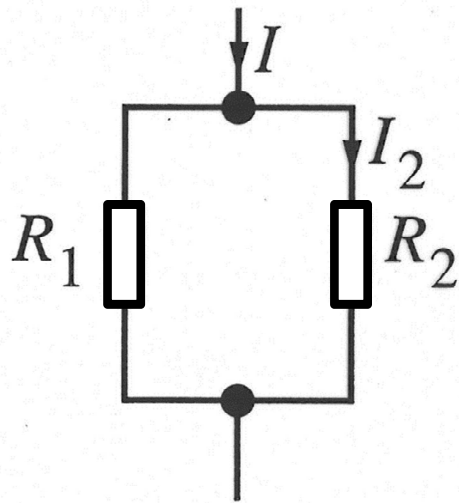
Spänningsdelning



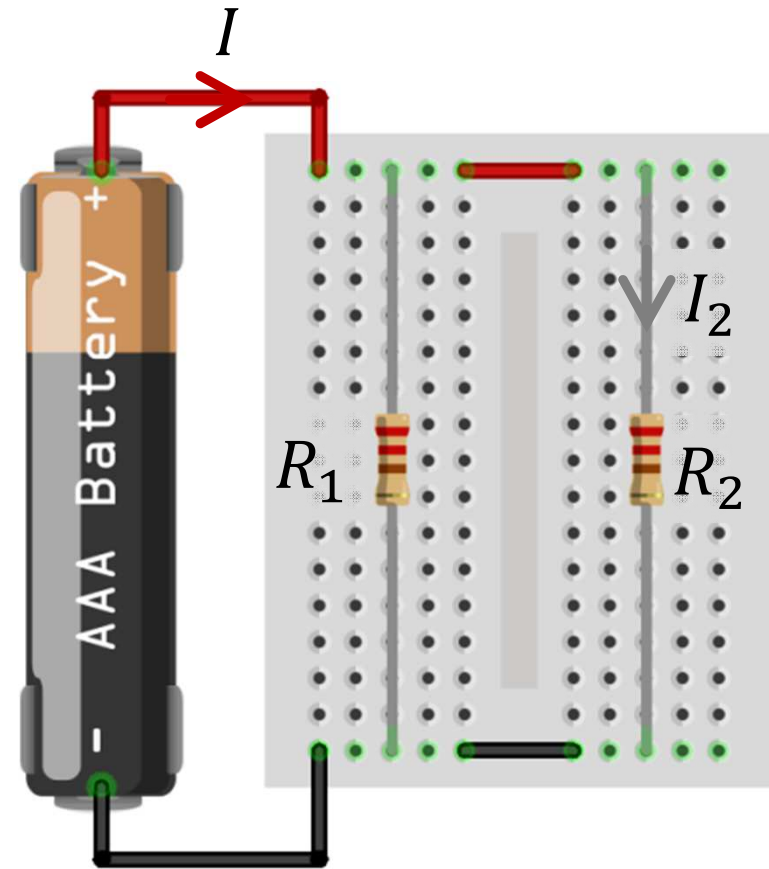
$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U$$



Strömdelning

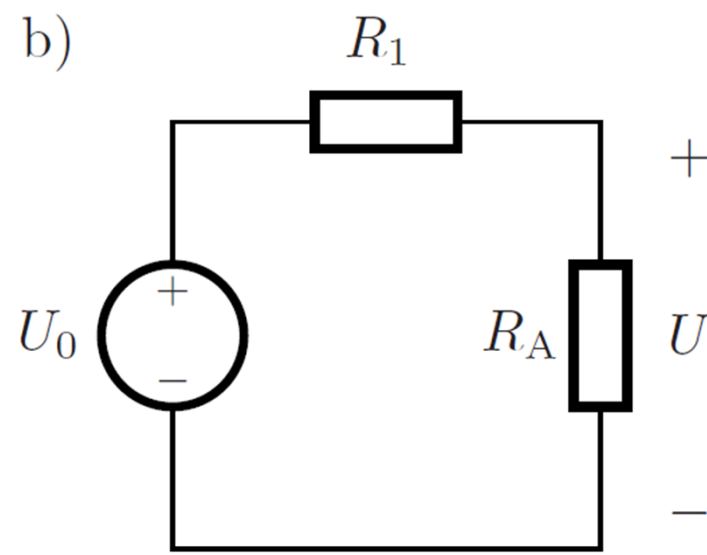
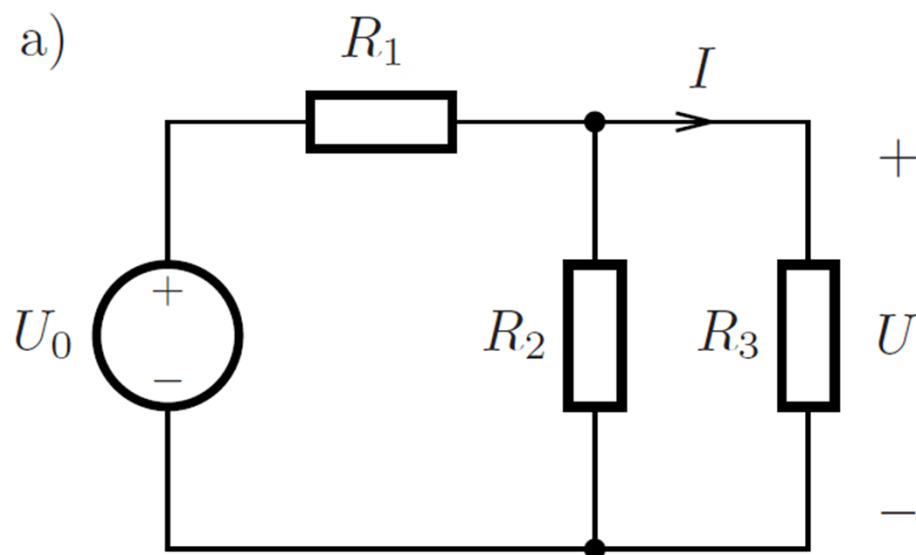


$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$$



fritzing

Exempel



Effektbegreppet

Grunduttryck: $P = UI$

Källor avger (vanligen) elektrisk effekt

Resistorer konsumerar elektrisk effekt

För ett helt nät gäller

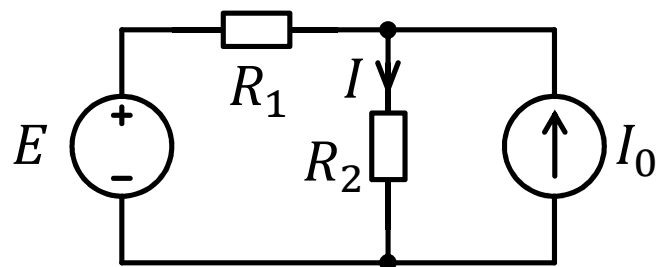
$$\sum_k P_k = 0$$

Lösningsmetodik

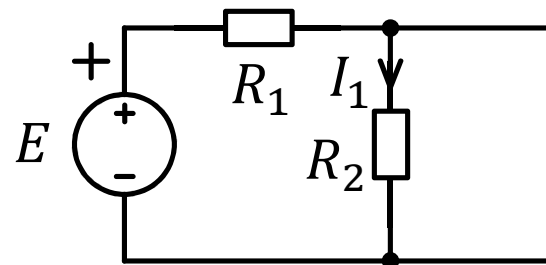
– Superposition

1. Betrakta en källa i taget och gör följande:
 - Nollställ övriga källor
 - Bestäm sökt storhet
2. Addera delresultaten

Exempel: Sök I .



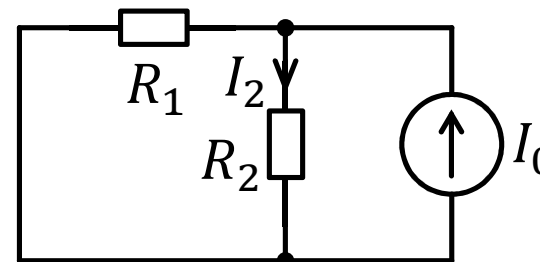
Betrakta E . Nollställ I_0 (avbrott). Bestäm I_1 .



Ohms lag, seriekoppling:

$$I_1 = \frac{E}{R_1 + R_2}$$

Betrakta I_0 . Nollställ E (kortslutning). Bestäm I_2 .



Strömdelning:

$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I_0$$

Addera resultaten för att bestämma I .

$$I = I_1 + I_2 = \frac{E + R_1 I_0}{R_1 + R_2}$$

Mikael Olofsson
ISY/EKS

www.liu.se