

# 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](http://lisam.liu.se), kursrum för TSKS21  
Registrering är nödvändig

Föreläsningar: Mikael Olofsson, [mikael.olofsson@liu.se](mailto:mikael.olofsson@liu.se)  
Maria Magnusson, [maria.magnusson@liu.se](mailto:maria.magnusson@liu.se)

Lektioner: Ziya Gülgün, [ziya.gulgün@liu.se](mailto:ziya.gulgün@liu.se)  
Linbo He, [linbo.he@liu.se](mailto:linbo.he@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.*

Information: 3 föreläsningar (relaterat till tentan)  
*Källkodning (packa data), Huffmankoder.  
Kanalkodning (felskydd), Hammingkoder.  
Entropi. Fundamentala gränser, explicita koder.*

Bilder: 4 föreläsningar, Maria Magnusson  
(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

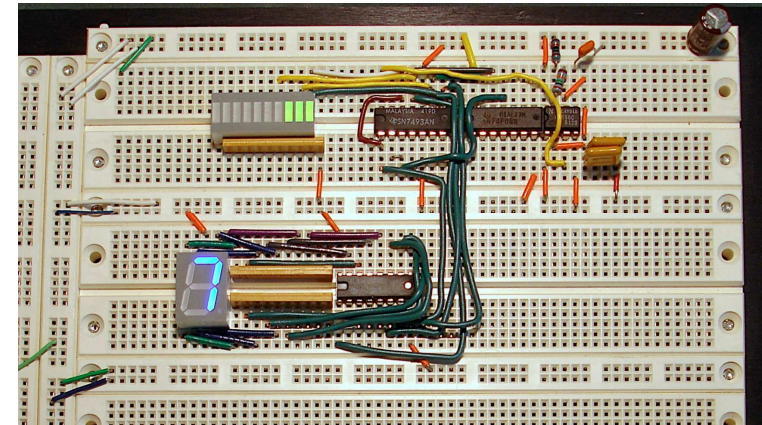
- analysera en given passiv elektrisk krets med avseende på likströms- och växelströmsegenskaper. (*Tentan och lab 1*)
- bestämma utsignalen från såväl tidskontinuerliga som tidsdiskreta stabila LTI-system givet beskrivning av insignal och system, i tidsdomänen, såväl som i frekvensdomänen. (*Tentan 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

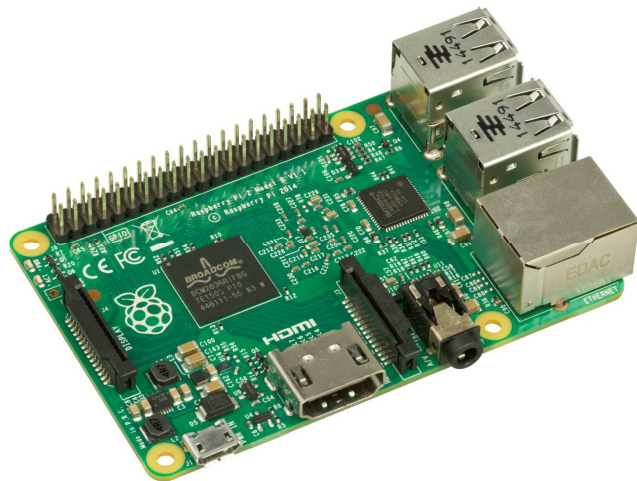
- beskriva 2D kontinuerliga och diskreta signaler i spacialdomänen, sampling, faltning och vanligaste kärnor. (*Tentan & lab 3 och 4*)
- tolka resultatet av en 2D fouriertransform av en bild, såsom att förstå vad en spatiell frekvens innebär / tolkning av vanligaste filter. (*Tentan & lab 3 och 4*)
- 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 – experiment-uppkoppling



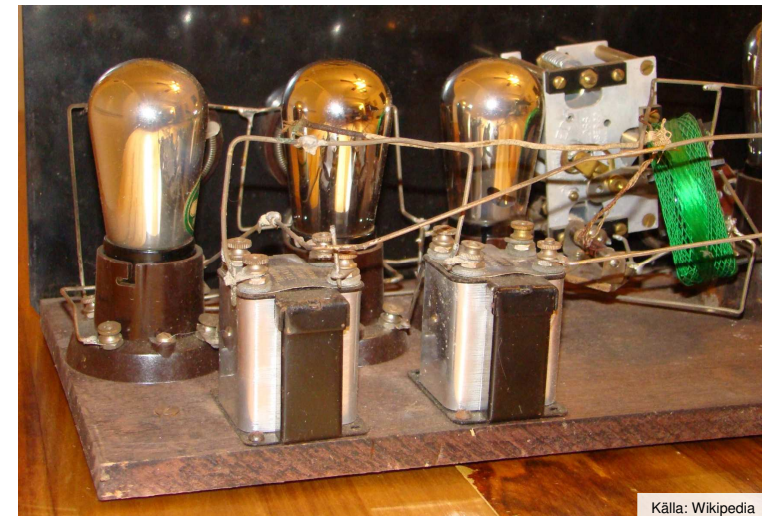
Källa: Wikipedia

## Elektronik – professionell produkt



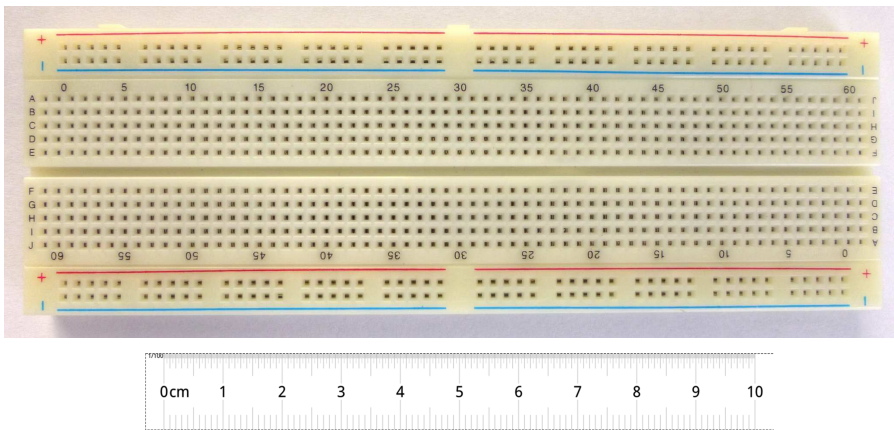
Källa: Wikipedia

## Breadboard – Ursprunget, skärbräda



Källa: Wikipedia

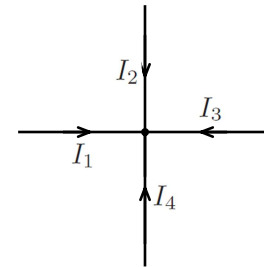
# Breadboard - kopplingsplatta



Källa: Wikipedia

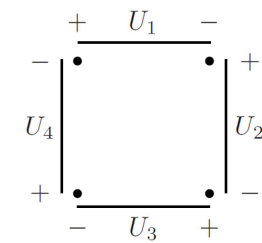
# Kirchhoffs lagar

## Strömlagen



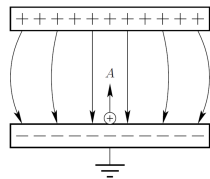
$$\sum_k I_k = 0$$

## Spänningslagen



$$\sum_k U_k = 0$$

# Potential, spänning och ström



$$V_A \cdot +$$

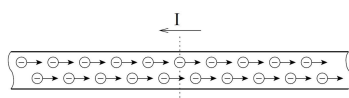
$$U_{AB}$$

$$V_B \cdot -$$

Laddning:  $Q$   
Energi:  $W$

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

Spänning:  $U_{AB} = V_A - V_B$

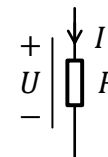


Transporterad laddning:  $Q$   
Motsvarande tid:  $T$

Ström:  $I = \frac{Q}{T}$

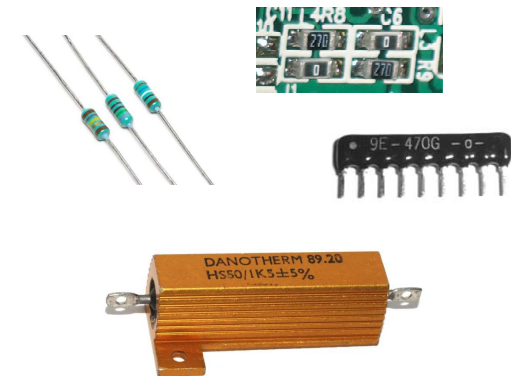
# Resistans

Definition  
Ohms lag



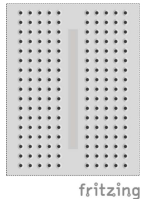
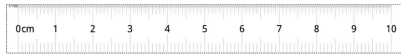
$$U = RI$$

Motsvarande fysikaliska komponent  
Motstånd

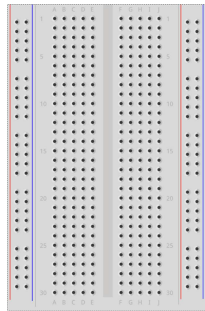


Källa bilderna: Wikipedia

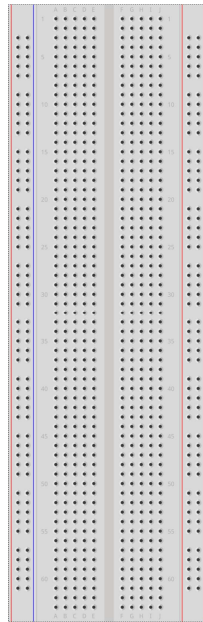
## Exempel på breadboards



fritzing

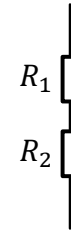


fritzing



## Ersättningsresistans - seriekoppling

Seriekoppling



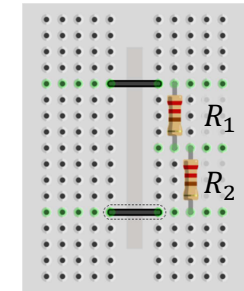
Ersättnings-  
resistans

$$R = R_1 + R_2$$

Allmänt

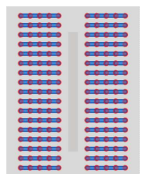
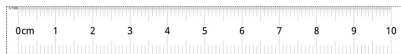
$$R = \sum_n R_n$$

Fysisk  
uppkoppling

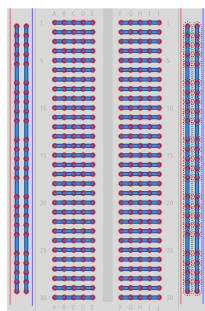


fritzing

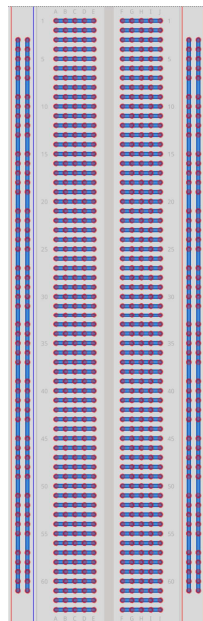
## Funktion hos breadboards



fritzing

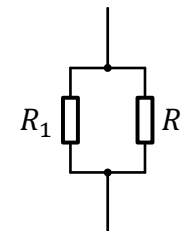


fritzing



## Ersättningsresistans - parallellkoppling

Parallellkoppling



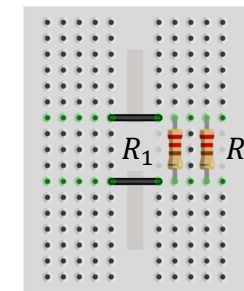
Ersättnings-  
resistans

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

Allmänt

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

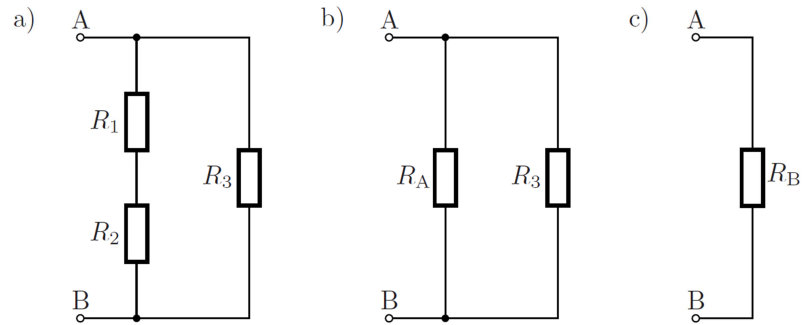
Fysisk  
uppkoppling



fritzing

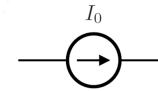


## Exempel ersättningsresistans



## Ideala källor

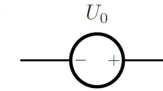
Ideal strömkälla



Levererar alltid strömmen  $I_0$ , oavsett hur den är belastad.

Inre resistans:  $\infty$

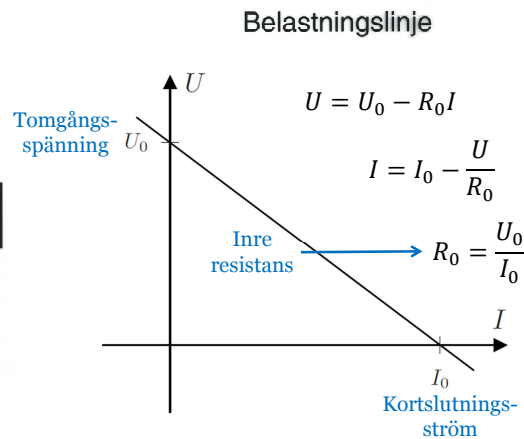
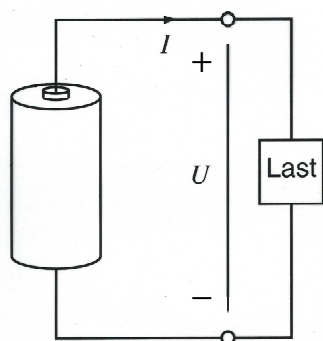
Ideal spänningskälla



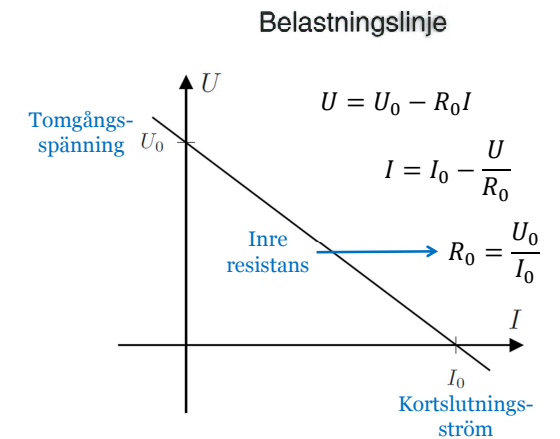
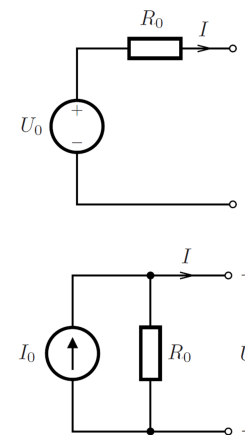
Levererar alltid spänningen  $U_0$ , oavsett hur den är belastad.

Inre resistans: 0

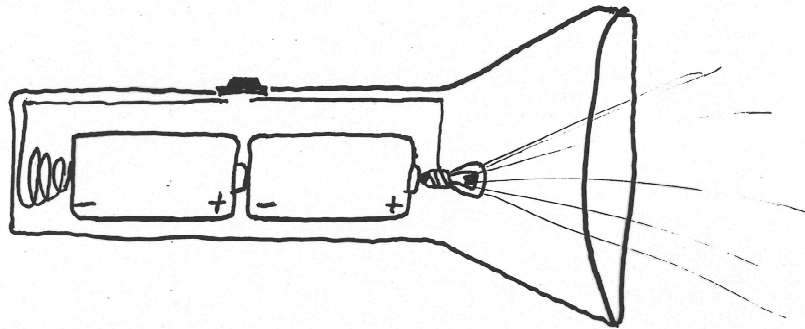
## Batterimodell



## Batterimodeller

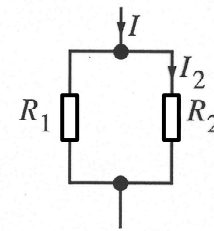


## Exempel ficklampa

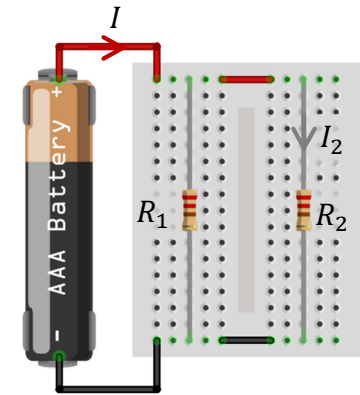


Figur: Lasse Alfredsson

## Strömdelning

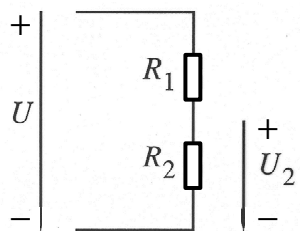


$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$$

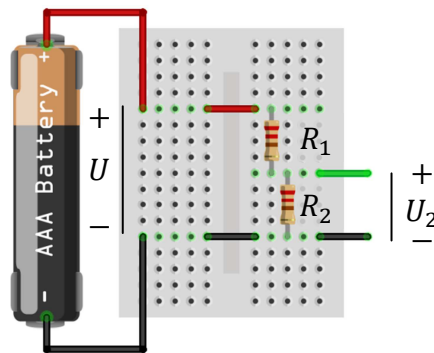


fritzing

## Spänningsdelning

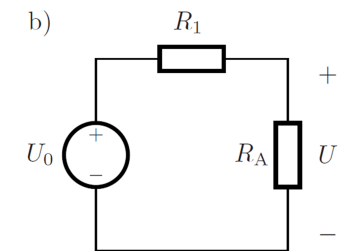
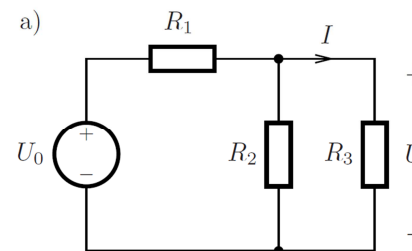


$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U$$



fritzing

## Exempel



Mikael Olofsson  
ISY/EKS

[www.liu.se](http://www.liu.se)