

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: Ziya Gülgün, ziya.gulgun@liu.se
+ en till TBD

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

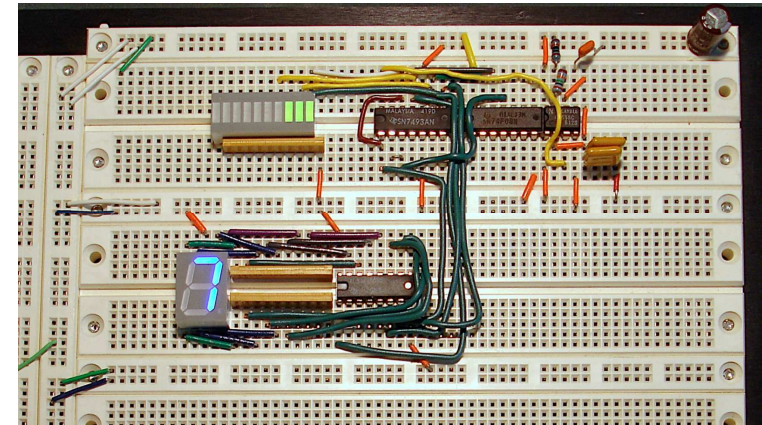
- analysera en given passiv elektrisk krets med avseende på likströms- och växelströmsegenskaper. (*Tentan och lab 1*)
- bestämma utsignalen från såväl tidskontinuerliga som tidsdiskreta stabila LTI-system givet beskrivning av insignal och system, i tidsdomänen, såväl som i frekvensdomänen. (*Tentan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

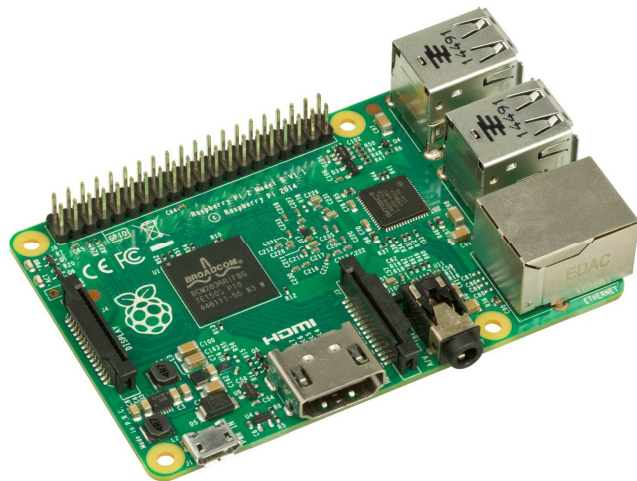
- beskriva 2D kontinuerliga och diskreta signaler i spatioaldomänen, sampling, faltning och vanligaste kärnor. (*Tentan & lab 3 och 4*)
- tolka resultatet av en 2D fouriertransform av en bild, såsom att förstå vad en spatiell frekvens innebär / tolkning av vanligaste filter. (*Tentan & lab 3 och 4*)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



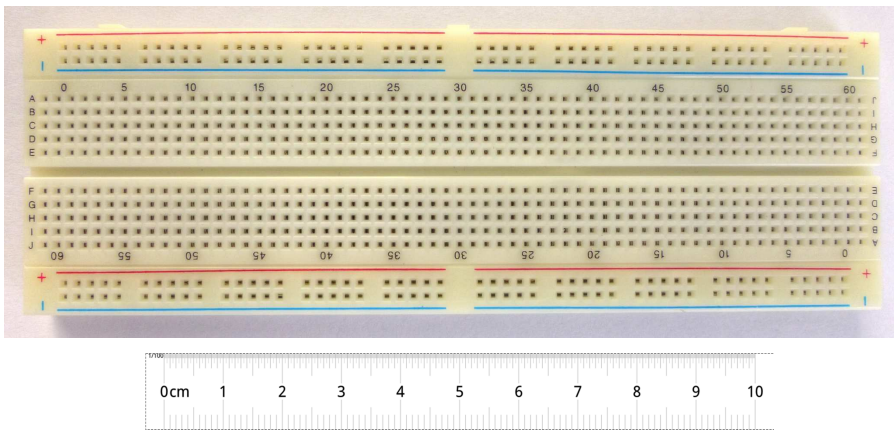
Källa: Wikipedia

Breadboard – Ursprunget, skärbräda



Källa: Wikipedia

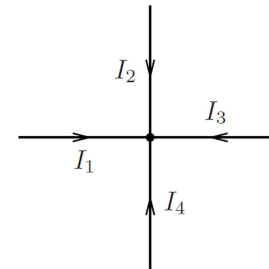
Breadboard - kopplingsplatta



Källa: Wikipedia

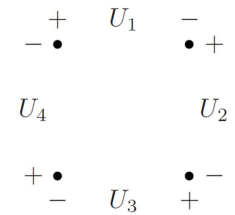
Kirchhoffs lagar

Strömlagen



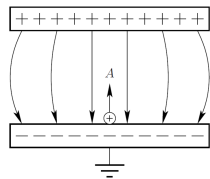
$$\sum_k I_k = 0$$

Spänningslagen



$$\sum_k U_k = 0$$

Potential, spänning och ström



$$V_A \cdot +$$

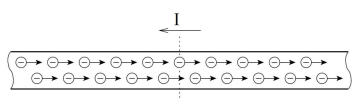
$$U_{AB}$$

$$V_B \cdot -$$

Laddning: Q
Energi: W

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

$$\text{Spänning: } U_{AB} = V_A - V_B$$

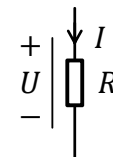


Transporterad laddning: Q
Motsvarande tid: T

$$\text{Ström: } I = \frac{Q}{T}$$

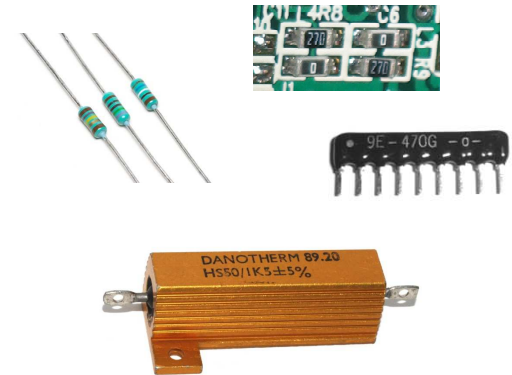
Resistans

Definition
Ohms lag



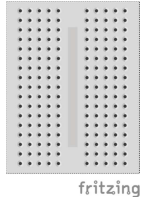
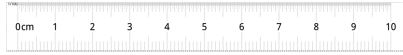
$$U = RI$$

Motsvarande fysikaliska komponent
Motstånd

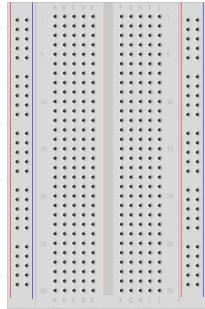


Källa bilderna: Wikipedia

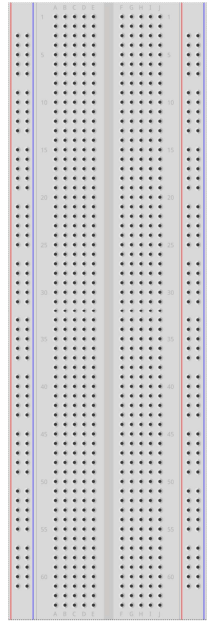
Exempel på breadboards



fritzing

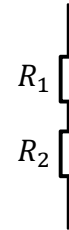


fritzing



Ersättningsresistans - seriekoppling

Seriekoppling



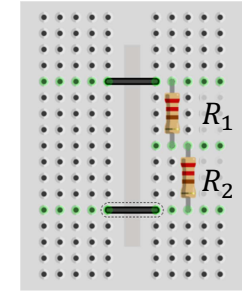
Ersättningsresistans

$$R = R_1 + R_2$$

Allmänt

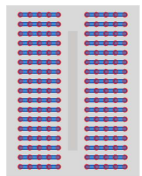
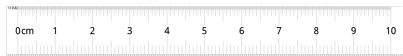
$$R = \sum_n R_n$$

Fysisk uppkoppling

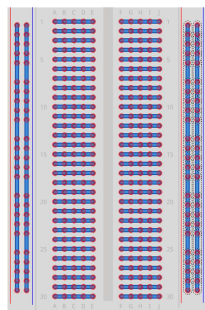


fritzing

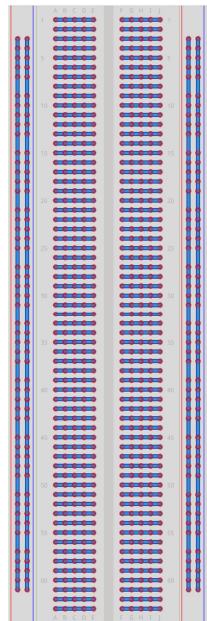
Funktion hos breadboards



fritzing

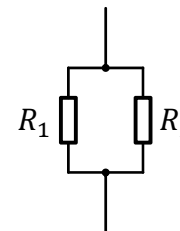


fritzing



Ersättningsresistans - parallellkoppling

Parallellkoppling



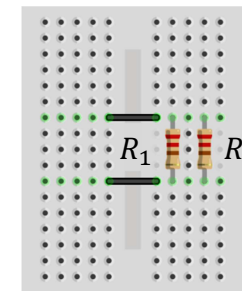
Ersättningsresistans

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

Allmänt

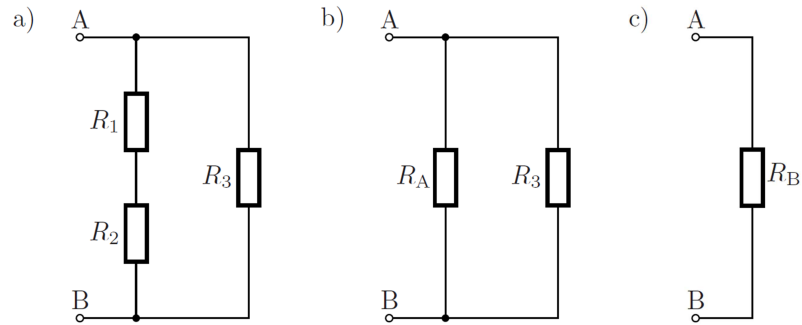
$$\frac{1}{R} = \sum_n \frac{1}{R_n}$$

Fysisk uppkoppling



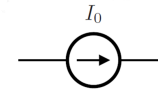
fritzing

Exempel ersättningsresistans



Ideala källor

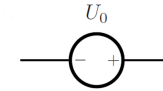
Ideal strömkälla



Levererar alltid strömmen I_0 , oavsett hur den är belastad.

Inre resistans: ∞

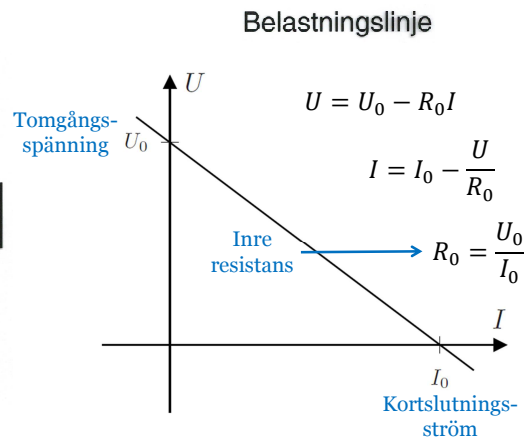
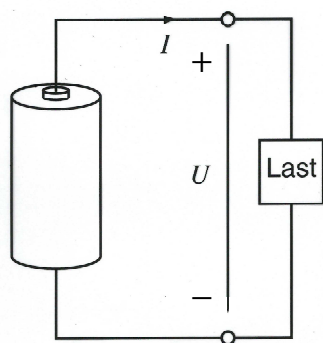
Ideal spänningskälla



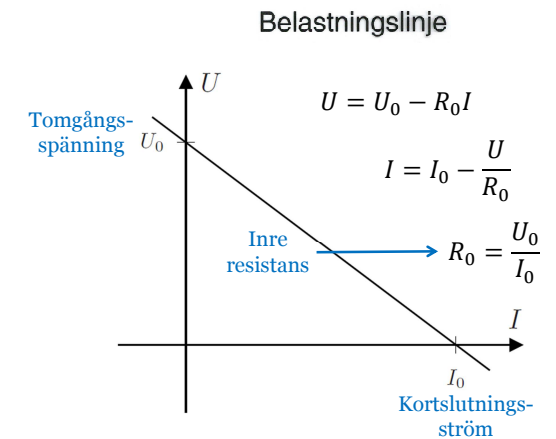
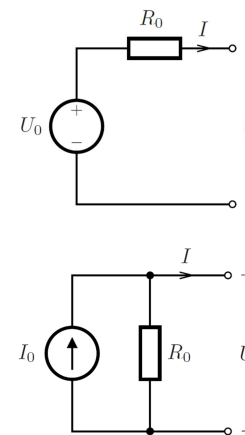
Levererar alltid spänningen U_0 , oavsett hur den är belastad.

Inre resistans: 0

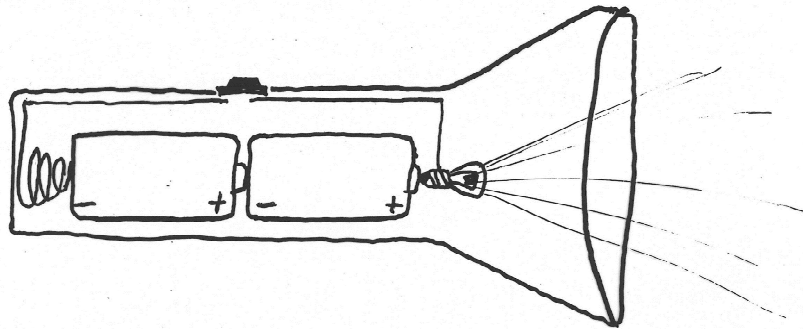
Batterimodell



Batterimodeller

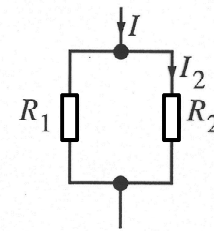


Exempel ficklampa

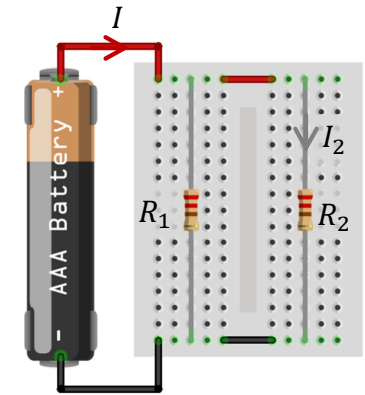


Figur: Lasse Alfredsson

Strömdelning

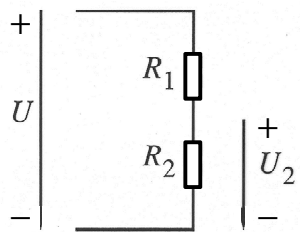


$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$$

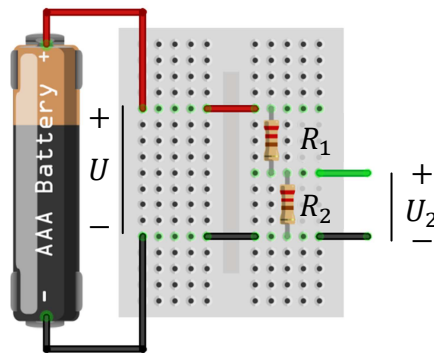


fritzing

Spänningsdelning

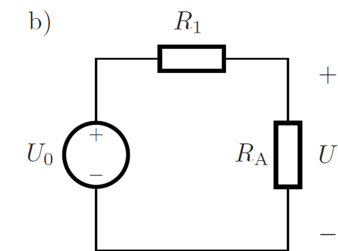
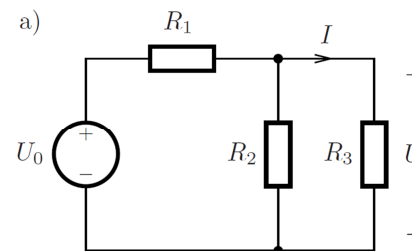


$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U$$



fritzing

Exempel



Effektbegreppet

Grunduttryck: $P = UI$

Källor avger (vanligen) elektrisk effekt

Resistorer konsumerar elektrisk effekt

För ett helt nät gäller

$$\sum_k P_k = 0$$

Mikael Olofsson
ISY/EKS

www.liu.se

Lösningsmetodik

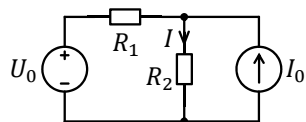
– Superposition

1. Betrakta en källa i taget och gör följande:

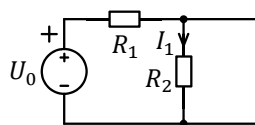
- Nollställ övriga källor
- Bestäm sökt storhet

2. Addera delresultaten

Exempel: Sök I .



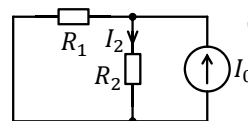
Betrakta E . Nollställ I_0 (avbrott). Bestäm I_1 .



Ohms lag, seriekoppling:

$$I_1 = \frac{U_0}{R_1 + R_2}$$

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 .

$$I = I_1 + I_2 = \frac{U_0 + R_1 I_0}{R_1 + R_2}$$