

TSTE92

Elektriska kretsar

Introduktion

Mark Vesterbacka



TSTE92 Introduktion / *Mark Vesterbacka*

2018-09-05 s.2

TSTE92 Elektroniska kretsar

Kursansvarig

Mark Vesterbacka

E-post mark.vesterbacka@liu.se

Kontor B-huset, 3D:527



Websida

www.isy.liu.se/edu/kurs/TSTE92/

Material

Sune Söderkvist: Kretsteori och Elektronik

Sune Söderkvist: Kretsteori och Elektronik, övningsbok

Lab-PM

Lärare

Examinator och föreläsare

Mark Vesterbacka

Lektions- och laborationsassistent

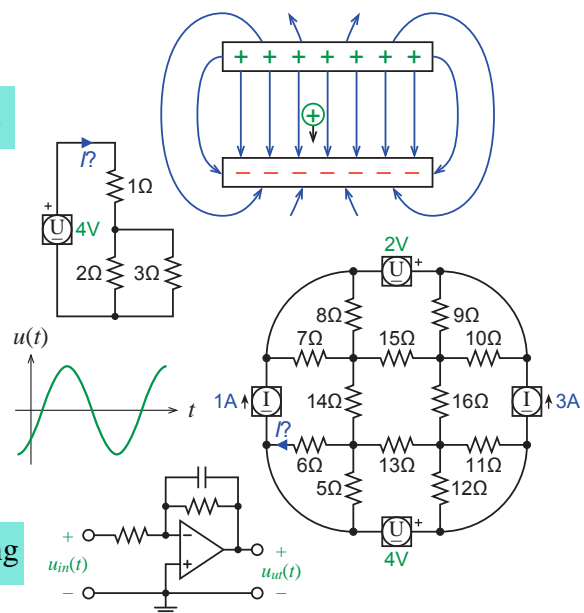
Vahid Keshmiri



Föreläsningar och lektioner

Moment

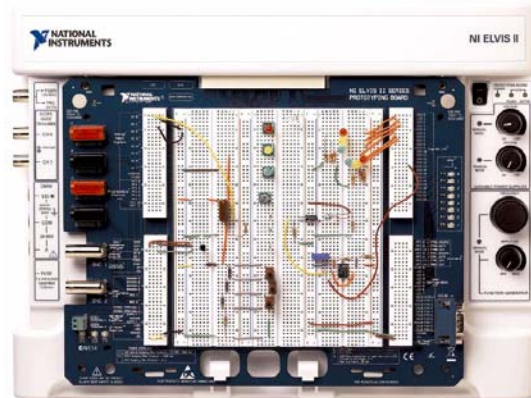
- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1) Introduktion | } Fysikrepetition |
| 2) Grunder | } Små kretsar |
| 3) Kretsar | } Stora kretsar |
| 4) Nodanalys | } Sinusvågor |
| 5) Växelström | } Applikation |
| 6) $j\omega$ -metoden | } Sammanfattning |
| 7) Filter | |
| 8) OP-förstärkare | |
| 9) Uppsamling | |



Laborationer

Moment

- 1) Batteri
 - 2) RC-kretsar
 - 3) Filter-konstruktion
 - 4) Filter-mätning
- } Grunder
2-grupper
- } Projekt
3-grupper



Hemuppgifter

Moment

- 1) Likström
 - 2) Växelström
 - 3) Projektuppgift
- } Löses individuellt
- } Löses i 3-grupp

Redovisning

- Hemuppgifter kvitteras ut under lektioner eller efter överenskommelse med lektionsassistenten
- Lösningar skrivs med ordbehandlare på engelska
- Inlämningar lämnas in som pdf i LiU:s lärplattform Lisam

Examination

Moment

LAB1 Fyra laborationer (2 hp)

UPG1 Tre hemuppgifter (4 hp)

Betyg

- Betyg 3 fås om LAB1 och UPG1 klaras
- Betyg 4 fås efter individuell redovisning av projektuppgiften med korrekta svar på examinatorers frågor
- Betyg 5 fås efter individuell redovisning av projektuppgiften med uttömmande svar på examinatorers frågor

Tider

Inlämningar

28:e september — Ordinarie inlämning 1

5:e oktober — Ordinarie inlämning 2 (+ komplettering 1)

19:e oktober — Ordinarie inlämning 3 (+ komplettering 1 & 2)

26:e oktober — Komplettering 2 & 3

2:a november — Komplettering 3

Muntlig redovisning

Bokas inom en vecka efter att inlämningarna har godkänts

Ej avklarade uppgifter

Uppgifter som inte godkänns i tid kompletteras i nästa års kurs

Elektrisk ström

- Elektrisk ström består av elektroner som rör sig
- En *elektron* har negativ elementarladdning, $-q$
 - Punktformig elementarpartikel
 - Massan är ca 0.0000000000000000000000000000001 g
 - Betecknas e^-



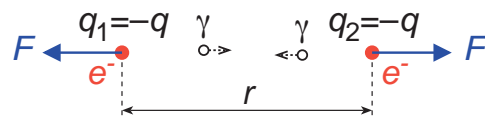
Laddningar

- En *proton* har egenskapen positiv elementarladdning, $+q$
 - Byggs upp av andra partiklar och är ett par femtometer stor
 - Finns mestadels i atomkärnor
 - Massan är ca 2000 ggr elektronens
 - Betecknas p^+
- Laddningar påverkar varandra med elementarpartikeln *foton*
 - Syns som ljus och används i radio
 - Fotonrörelsen beskrivs av *Maxwells ekvationer*
 - Betecknas γ

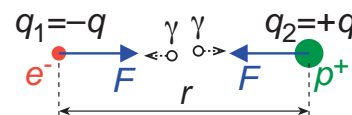
Elektrostatisk kraft

- Coulombs lag beskriver laddningars verkan på varandra
 - Laddade partiklar med samma tecken repellerar varandra
 - Laddade partiklar med olika tecken attraherar varandra
 - Kraften F beror av laddningens storlek q och avståndet r
 - $F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$ (jämför med gravitation enligt Newton, $F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$)

- Exempel med två elektroner



- Exempel med elektron och proton

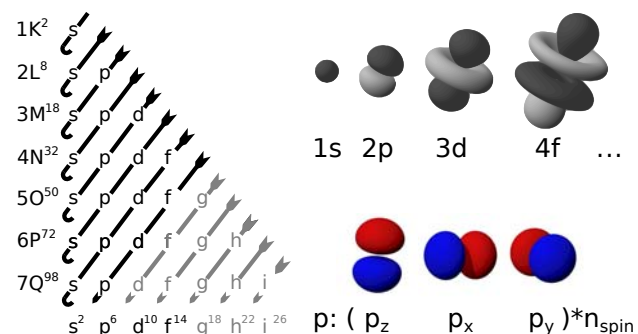


Elektroner i atomer

Elektronskal



Delskal



Exempel: koppar (~ 0.2 nm stor)

- p^+ : 29 i kärnan (+ 34 neutroner)
- e^- : $K=2, L=8, M=18, N=1$

Spinn

- Egenskap som nyttjas i permanentmagneter

Ledningsförmåga

- Isolatorer har ett välfyllt yttre elektronskal
 - Elektronerna är hårt bundna till atomkärnan
 - Isolatorer leder ström dåligt
 - Exempel är luft, glas och plast
- Ledare har få elektroner i det yttre skalet och leder ström bra
 - Atomkärnan släpper lätt taget om en enstaka elektron
 - Resultatet är en fri elektron och en nettoladdad jon
 - Exempel är metaller som koppar och aluminium

Elektriska kretsar

- För att en ström ska flyta gäller att
 - En strömkälla måste ingå i kretsen, t ex ett batteri
 - Lika mycket ström måste gå in som ut i varje punkt
 - Ström flyter bara i slingor
 - Strömmen måste alltid ha en returväg
- Öppen krets
 - Fria elektroner rör sig slumpmässigt i ledaren med $v \sim 1\,000\text{ km/s}$
- Sluten krets
 - Fotonerna påverkar strömmen med ljushastigheten $\sim 300\,000\text{ km/s}$
 - Elektronerna bildar en ström med $\sim 0.1\text{ mm/s}$ i medelhastighet

Tack för din uppmärksamhet!

~

Nästa vecka går vi genom grunder

www.liu.se