

TSTE20 Elektronik

Föreläsning 1
Kent Palmkvist
ES, ISY

LiU expanding reality

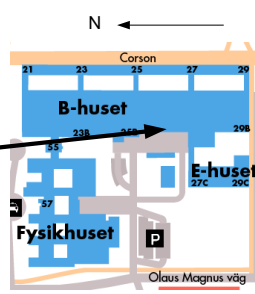
Dagens föreläsning

- Varför elektronik
- Skillnad mellan ny och gammal kurs
 - Info för "gamla" studenter
- Kursmaterial
- Examination
 - Laborationer
 - Inlämningsuppgifter
 - Projektuppgift
- Introduktion likström

LiU

Föreläsare etc.

- Kent Palmkvist
- 013 28 13 47
- kentp@isy.liu.se
- Kontor 3D:531
(Andra våningen,
mellan ingång 25 och 27)



LiU

Varför elektronik

- Exempel: Batterilyse till cykel
 - Av/på, begränsa ström genom lampa (lysdiod)
- Exempel: LED-lampa
 - Omvandla 220V växelström till 2V likström
- Exempel: Stereo/Hemmabio
 - Förstärka analoga signaler, välja ut rätt kanal i radio
- Exempel: Router
 - Driva långa ledningar, digital logik
- Exempel: Dator
 - Strömförsörjning, logik, minnen, interface, låg effektförbrukning, höga prestandakrav

LiU

Datorer byggs mha elektroniska komponenter

- Begränsningar i elektroniken begränsar prestanda
- Alla datorsystem behöver interface mot verkligheten
- Tradeoff effekt – prestanda – storlek – batteritid
- Antalet komponenter (transistorer) i ett datorsystem nu över 1 000 000 000 stycken (> 100 000 000 000 om minnet räknas med)
- Datorer behövs för att designa och bygga dessa system

Dessutom rolig tillämpning av matematisk modellering

- Matematisk modell för att kunna förutsäga funktion/dimensionering
- Tillämpning av komplexa tal
- Ekvationslösning
- Förenklade modeller
- Grundläggande för ingenjörens arbete

Enorm utveckling (i symbios med datorteknik)

- Effektförbrukningen går snabbt nedåt (per funktion)
- Total effektförbrukning ökar (antalet funktioner ökar snabbare än minskningen av effekt per funktion)
- Exempel: AMD FX8350: 125 W, 1.4 V, 1 200 000 000 transistorer på 315 mm^2 (ca $2 \times 1.5 \text{ cm}$) $\Rightarrow 0.4 \text{ W / mm}^2$
- Spisplatta: 1.5 kW på 20 cm diameter $\Rightarrow 0.05 \text{ W / mm}^2$

Ny kurs i elektronik (skillnader främst mot TSTE58)

- Mer fokus på laborationer
- G/U betyg
- Färre inlämningsuppgifter
 - Ny version av uppgift 1, förenklad version 2
 - Samma som för TSTE94
- Dugga på laboration (litet prov innan laborationen)
- Inga transformatorkopplingar
- Ny föreläsningssekvens
- Minskad beskrivning av förstärkarkopplingar

För "gamla" studenter (TSTE58)

- Fortfarande samma inlämningsuppgifter (1,2,5)
- Projektuppgift
- Betyg U,3,4,5
- Laborationer enligt förr-förra årets anvisningar. Genomförs på samma tider som för övriga studenter

Kursmaterial

- Bok
 - Kretsteori och elektronik, Sune Söderkvist
- Beskriver allt vi behöver (grundläggande elektronik samt förstärkarkretsar)
- Övningsuppgifter till lektioner tas från exempelsamlingen
- Övrigt material från webbsidan eller delas ut på lektioner

Kurshemsida

- <http://www.isy.liu.se/edu/kurs/TSTE20/>
- Föreläsningsplanering
- Lektionsplaneringar
- Labbanvisningar
- Tips

Alternativ litteratur

- Svenska böcker
 - Grundläggande elektronik
 - Ellära, Krets och fältteori
 - Analog elektronik
 - Elektriska nät
- Behöver 2 av den alternativa (ingen täcker allt)
- Engelskspråkig litteratur
 - Finns stor mängd böcker

Laborationsmaterial

- Kommer finnas att laddas ned på hemsidan för laborationer
- Skriv ut åtminstone framsidan och kurvblad

Examination

- Laborationsgenomförande
- Dugga innan laboration
- Inlämningsuppgifter (1,2)
- Projektuppgift
 - Beräkning av komponentvärden
 - Simulering av kretsen
 - Koppling och mätning av krets
 - Rapport beskrivande hela uppgiften

Laborationsanmälan

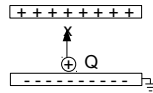
- Anmälan till 1:a labben (nästa vecka!) via lista på anslagstavlan utanför ISYtan (mitt emot CYD-poolen)
- 1 eller 2 personer per grupp
- Ingen dugga inför 1:a labben
- Läs igenom labbanvisningarna innan labben!

Introduktion elektronik

- Utvecklats sedan sent 1800-tal
- Elektricitet:
 - Elmotorn 1830-talet
 - Glödlampan 1870-talet
 - Elektronrör 1904
 - Transistor 1947
 - IC-krets 1958 (<100 transistorer)

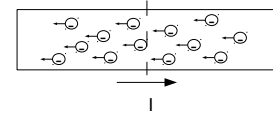
Spänningspotential

- Elektriskt fält skapas mellan två laddade ytor
- Energi behövs för att flytta en laddning Q
- Potentialen motsvarar energin W som krävs för att flytta laddningen från jordpotentialen.
- Spänningspotential $V = W/Q$
- Enhet Volt [V]
- Potential på jord är 0 V
- Potential kan vara negativ



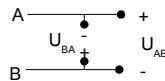
Ström

- Flöde av elektroner
- Omvänd riktning mot elektronernas riktning (jfr vatten och luft i en slang)
- Mängd laddning Q per tidsenhet t som passerar ett tvärsnitt
- $I = Q/t$
- Enhet Ampere [A]



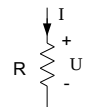
Spänning

- Skillnad mellan potentialer för två punkter A och B
- $U_{AB} = V_A - V_B$
- U alltid spänning mellan två punkter
- Enhet volt [V]
- Måste alltid indikera var plus och minus på en spänning sitter
- Spänningar kan vara både positiva och negativa
- $U_{AB} = -U_{BA}$



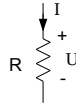
Nätelement: Resistans

- Spänning över resistans resulterar i en ström
- Observera riktning på spänning och ström!
 - Ström in i + ingången
- $U = R I$
 - Känd som Ohms lag
- Enhet Ohm [Ω]



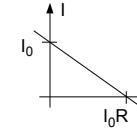
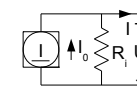
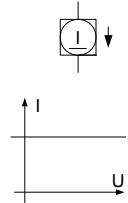
Effekt

- Ström genom resistor betyder flytt av laddning från högre spänningspotential till lägre, dvs energi W försvinner (blir värme)
- $P = U I$
- Enhet watt [W]
- Använd ohms lag
 - $P = U I = U^2/R = I^2 R$



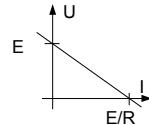
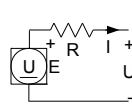
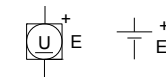
Kretselement: Strömkällan

- Konstant ström
- Mindre vanlig som diskret praktisk komponent
- Praktisk modell innehåller resistans



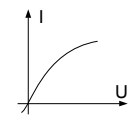
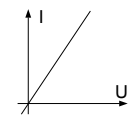
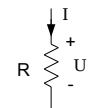
Kretselement: Spänningskällan

- Konstant spänning (EMK)
- Modell av batteri
- Utan begränsningar
 - Oändlig ström möjlig i modellen
 - Spänning oberoende av ström ut
- Praktisk modell
 - Inre resistans



Kretselement: Resistans

- Resistans $R = U/I$
- Alternativ: Konduktans $G = I/U = 1/R$
 - Enhet siemens [S] (även mho, Ω^{-1})
- I praktiken är maximal ström begränsad
 - Komponenten brinner upp...
- Maximal spänning
- Temperatur och strömberoende
- Exempel glödlampa
 - 34V 3W (adventslysstake)
 - $R = U^2/P = 34^2/3 = 385 \Omega$
 - Mätning med instrument: 36 Ω

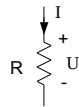


Nättopologi

- Noder
 - Punkter där flera grenar går ihop
- Grenar
 - Kopplar samman olika noder
- Slingor
 - Vägar genom grafen som återvänder till startpunkten
- Maskor
 - Slinga som inte omsluter andra slingor

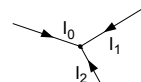
Lagar och samband

- Ohms lag
 $U = R I$



- Kirchhoffs strömlag (KCL)
Summan av alla strömmar in i en nod är = 0

$$\sum I_i = 0$$



- Kirchhoffs spänningslag (KVL)
Summan av spänningar i en slinga är = 0

$$\sum U_i = 0$$

