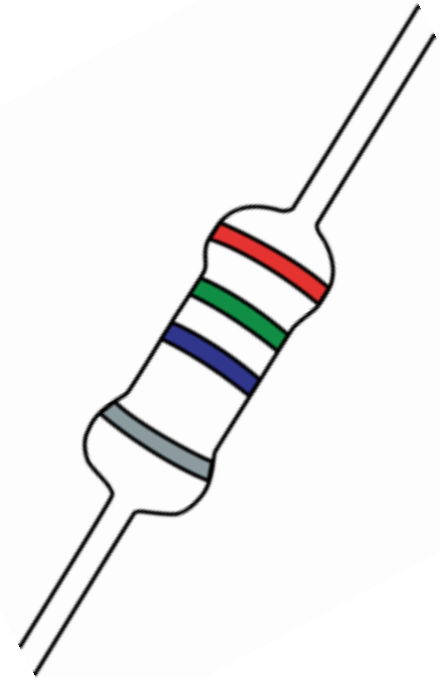


EITA35: Elektronik

Erik Lind



Föreläsning 0

Lite introduktion till elektronik

Kort laboration

Elektronik

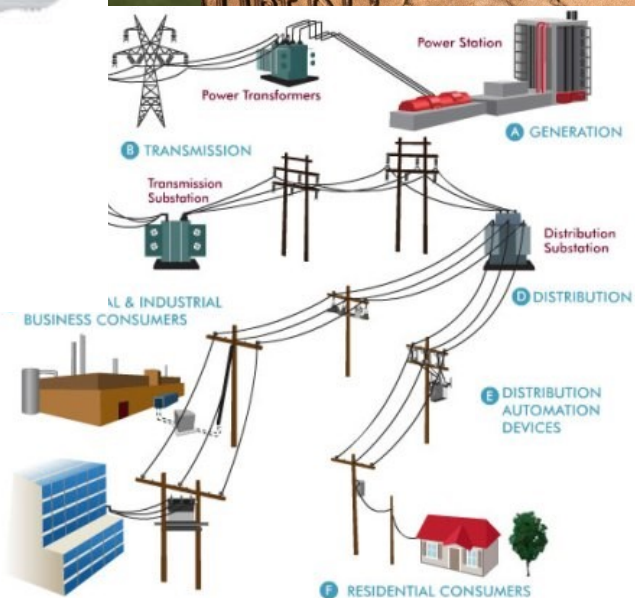
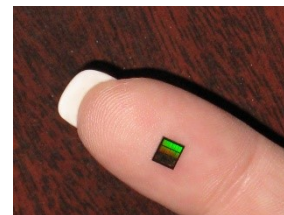
Hur vi utnyttjar elektrisk energi för att göra nyttiga saker

Manipulera elektroner – elektriska strömmar och spänningar

Mäta, styra, beräkna, lysa, signalera...



Elektronik



2017-08-23

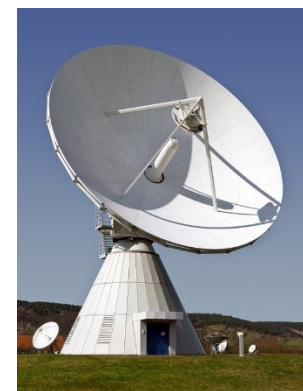
Föreläsning C

Elektronik

Spänning & Ström -> Något användbart

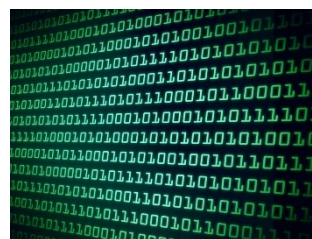
Analog Elektronik

1. Förstärkare
2. Kommunikation – trådlös överföring
3. Radar
4. Kraftelektronik
5.



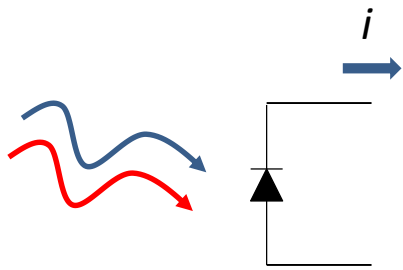
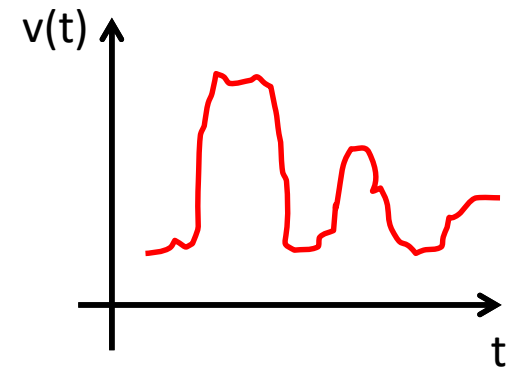
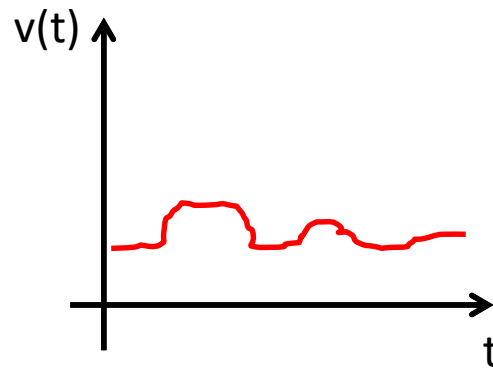
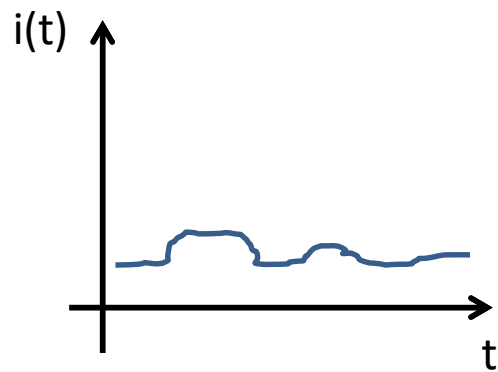
Digital Elektronik

1. Datorer
2. Mikroprocessorer
3.

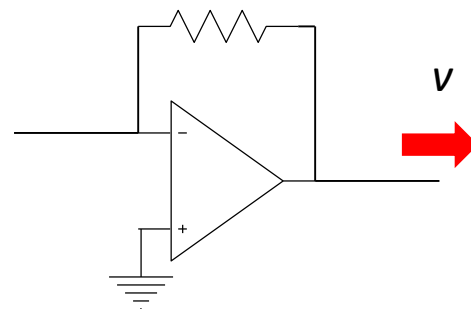


Analog Elektronik

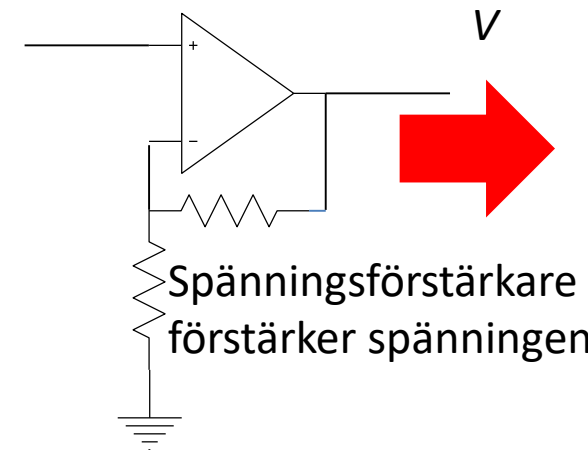
Kontinuerliga spänningar och strömmar
Förstärka, omvandla från ström/spänning, filtrera....



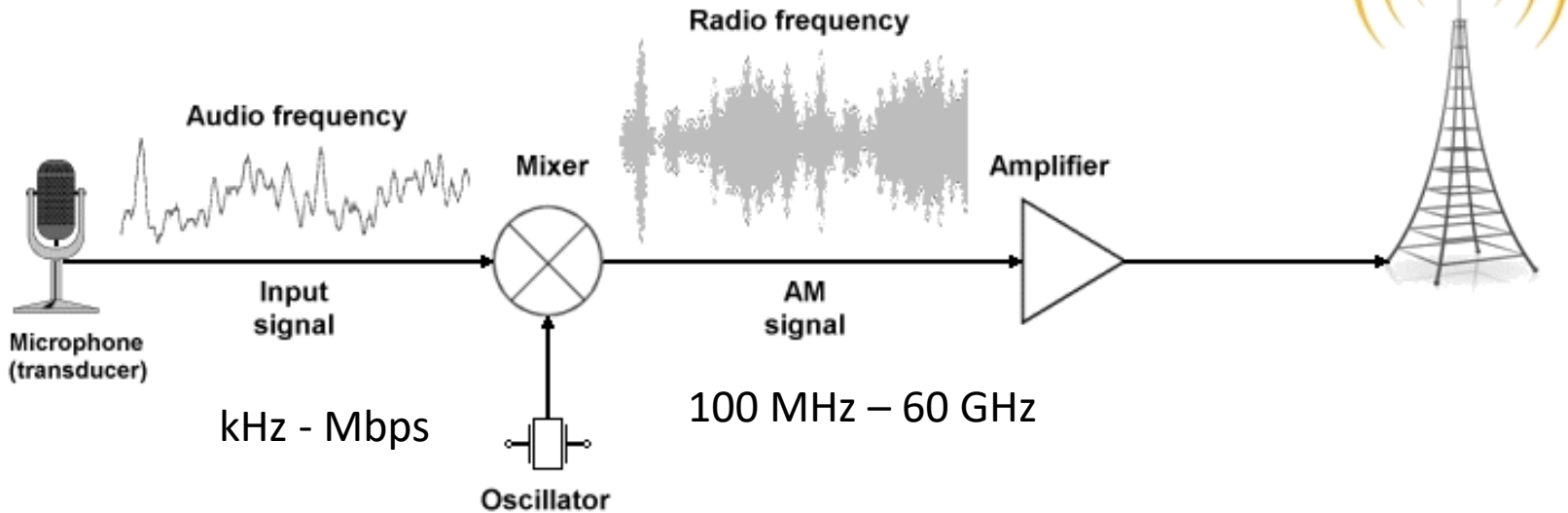
En fotodiod genererar
en *liten* ström



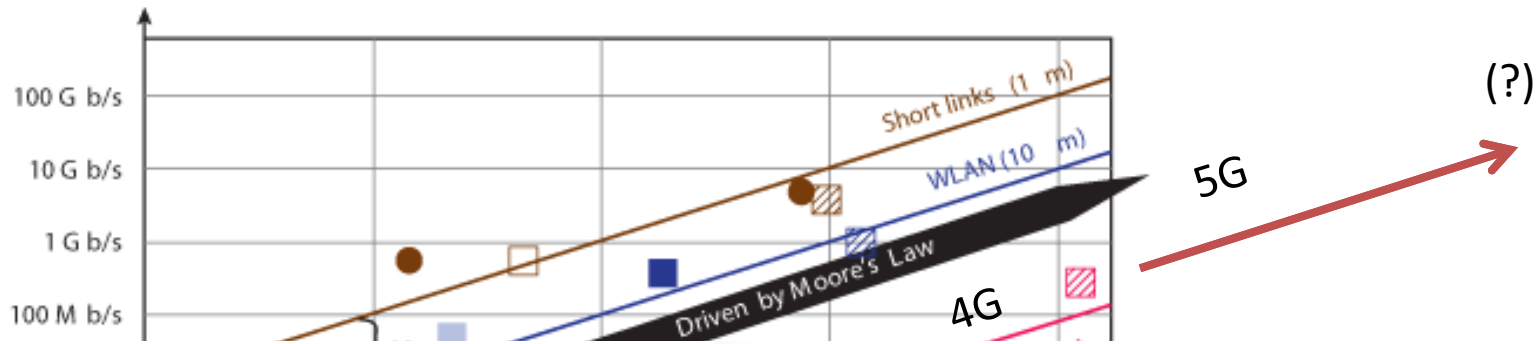
Transimpedansförstärkare
Omvandlar ström till spänning



Analog Elektronik – Wireless – Trådlös Kommunikation

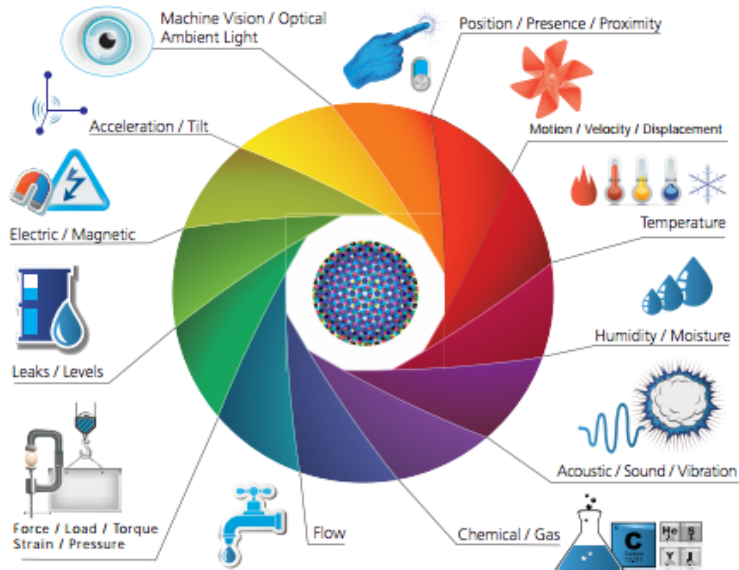


Trådlös kommunikation & Internet of things

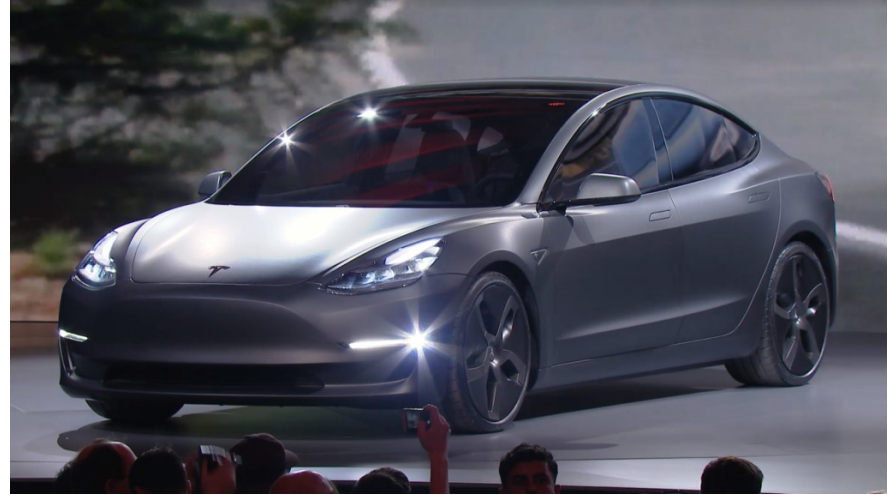


7 SENSORS & ACTUATORS

We are giving our world a digital nervous system. Location data using GPS sensors. Eyes and ears using cameras and microphones, along with sensory organs that can measure everything from temperature to pressure changes.



Självkörande Elbilar



- Bil-Bil kommunikation
- Bilradar
- Sensorer
- Reglerteknik
- Elmotorer - styrning



Föreläsningar – mest envägskommunikation

Föreläsningar – mest envägskommunikation

Ni kan ställa frågor till mig

Föreläsningar – mest envägskommunikation

Ni kan ställa frågor till mig

Svårt för mig att ställa frågor till er

Lättare att svara om man är anonym!

Lite interaktivitet

<http://nano.participoll.com>

Provkör en gratisvariant än så länge

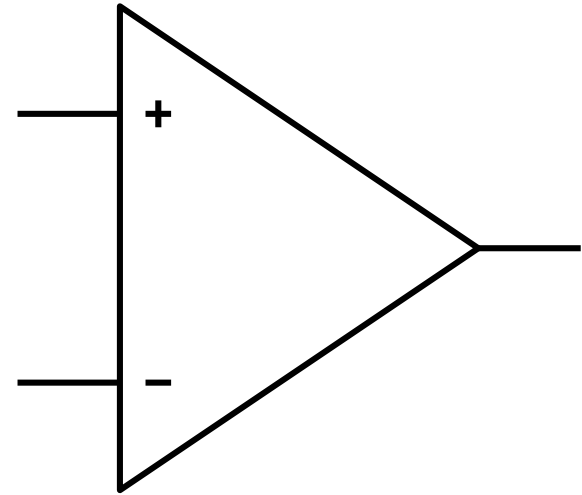
Er bakgrund

Har du byggt någonting med en op-amp?

A) Ja

B) Nej

C) Vad är en op-amp?



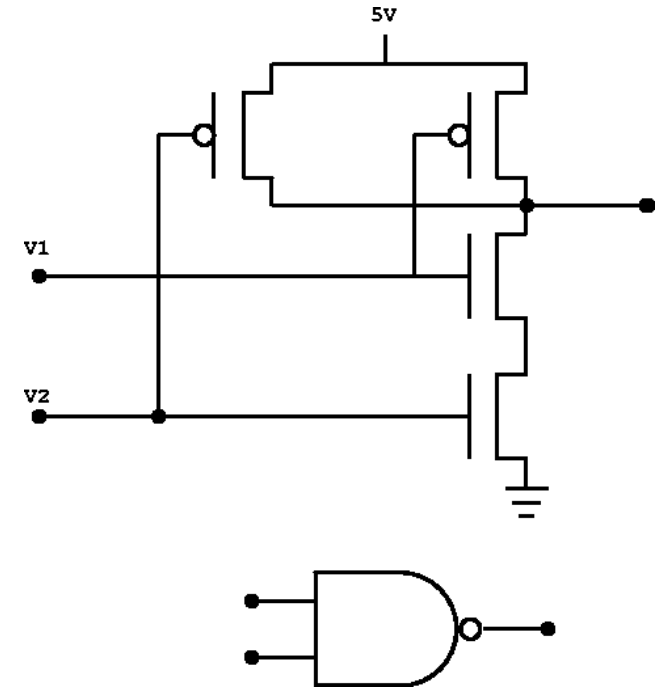
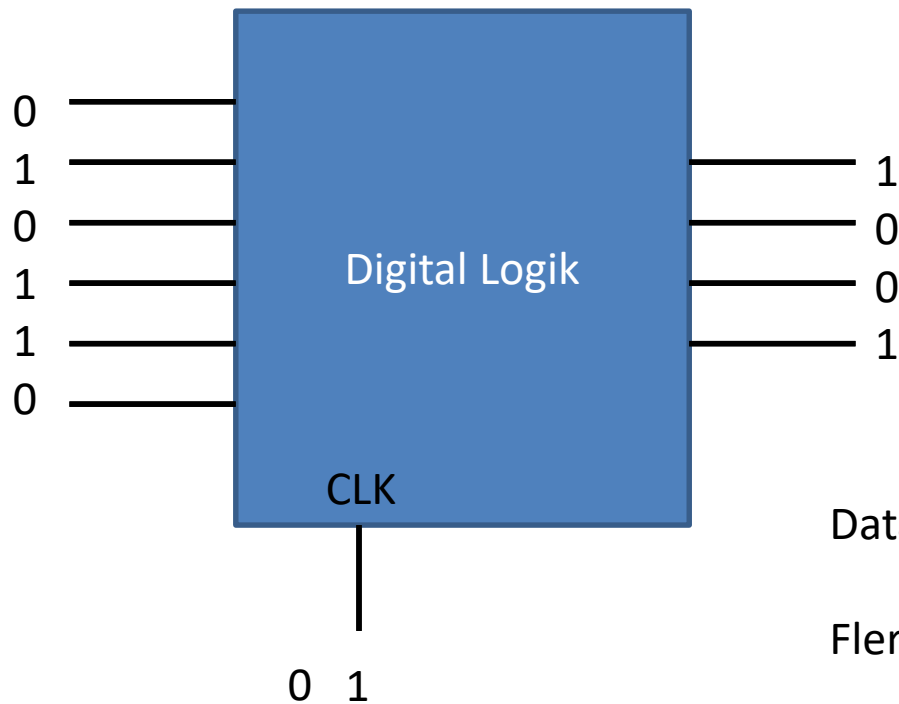
<http://nano.participoll.com>

Digital Elektronik

Information:

Digital '0' – Låg Spänning (0 V)

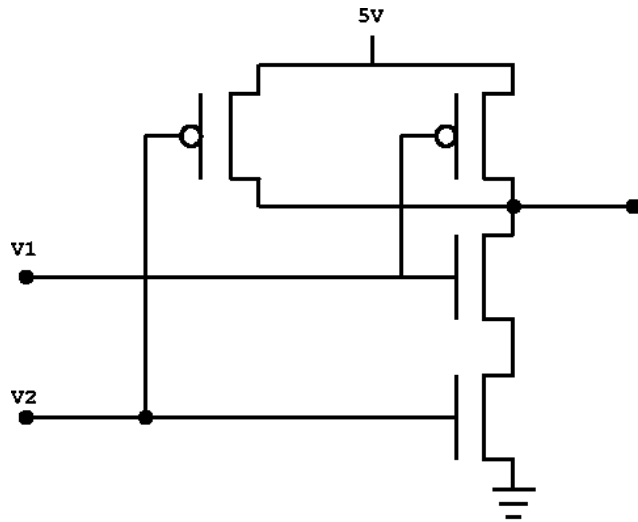
Digital '1' – Hög spänning (Ex + 1.2 V)



Data *representeras* som en serie av ettor och nollor.

Fler 1 & 0 – hur noggrant vi vill göra det.

Digital Elektronik

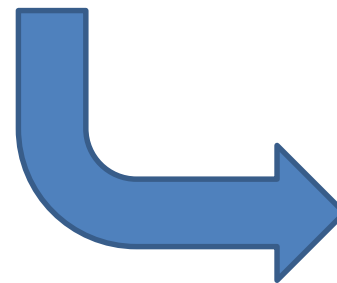
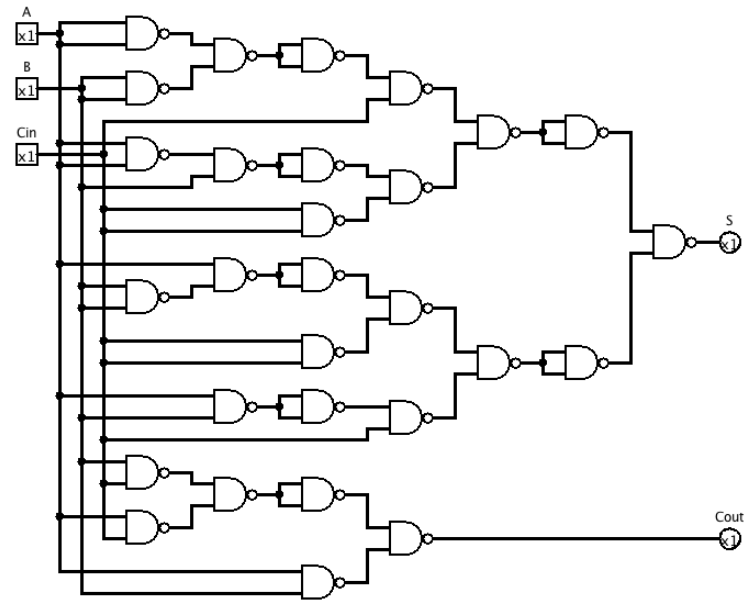


NAND



In	Out
(0,0)	1
(1,0)	0
(0,1)	0
(1,1)	0

Programerbart..
Flexibelt..
Robust..



× 1 000 000 000

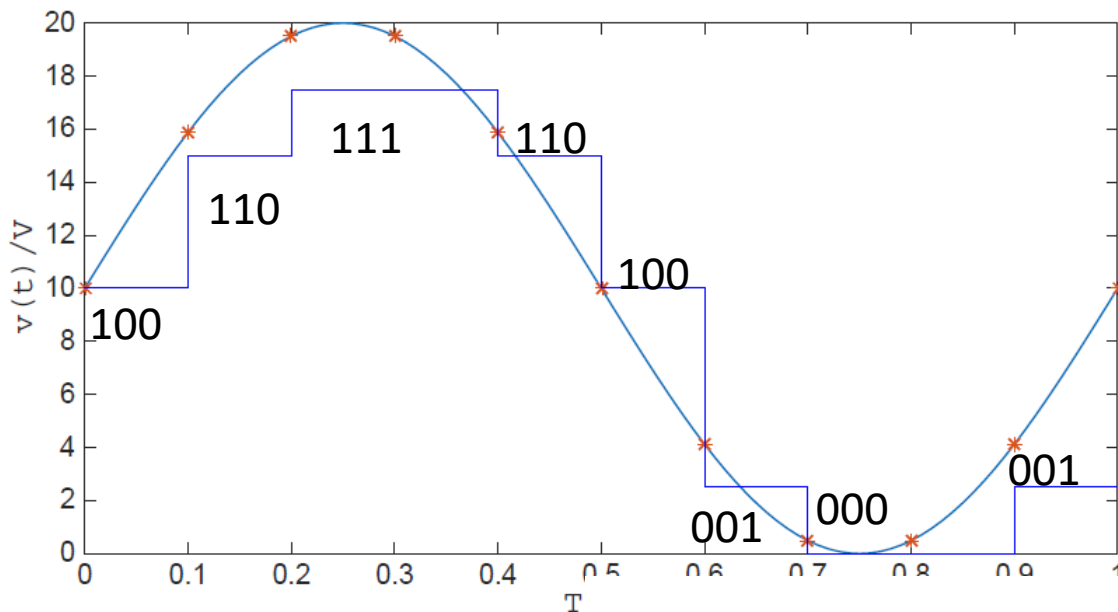


Analog <-> Digital

Signaler vi mäter är analoga!
Behöver konverteras till digitala

Analog-Digital omvandlare

Sensor : ger ut en
spänning $v(T)$
Analog signal

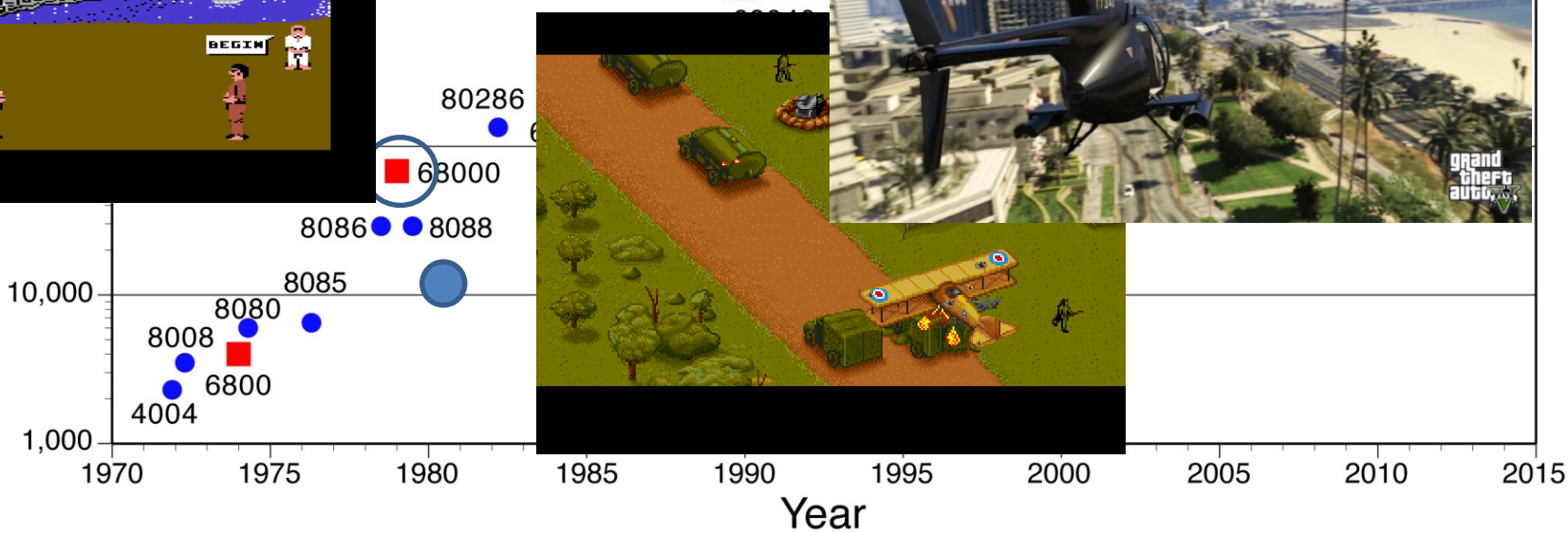
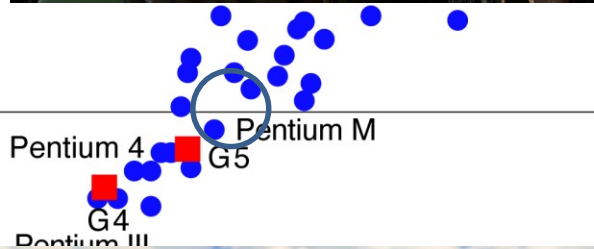
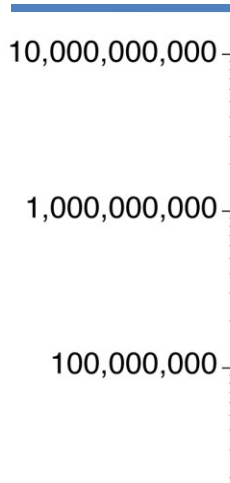


0001
0001
0010
...

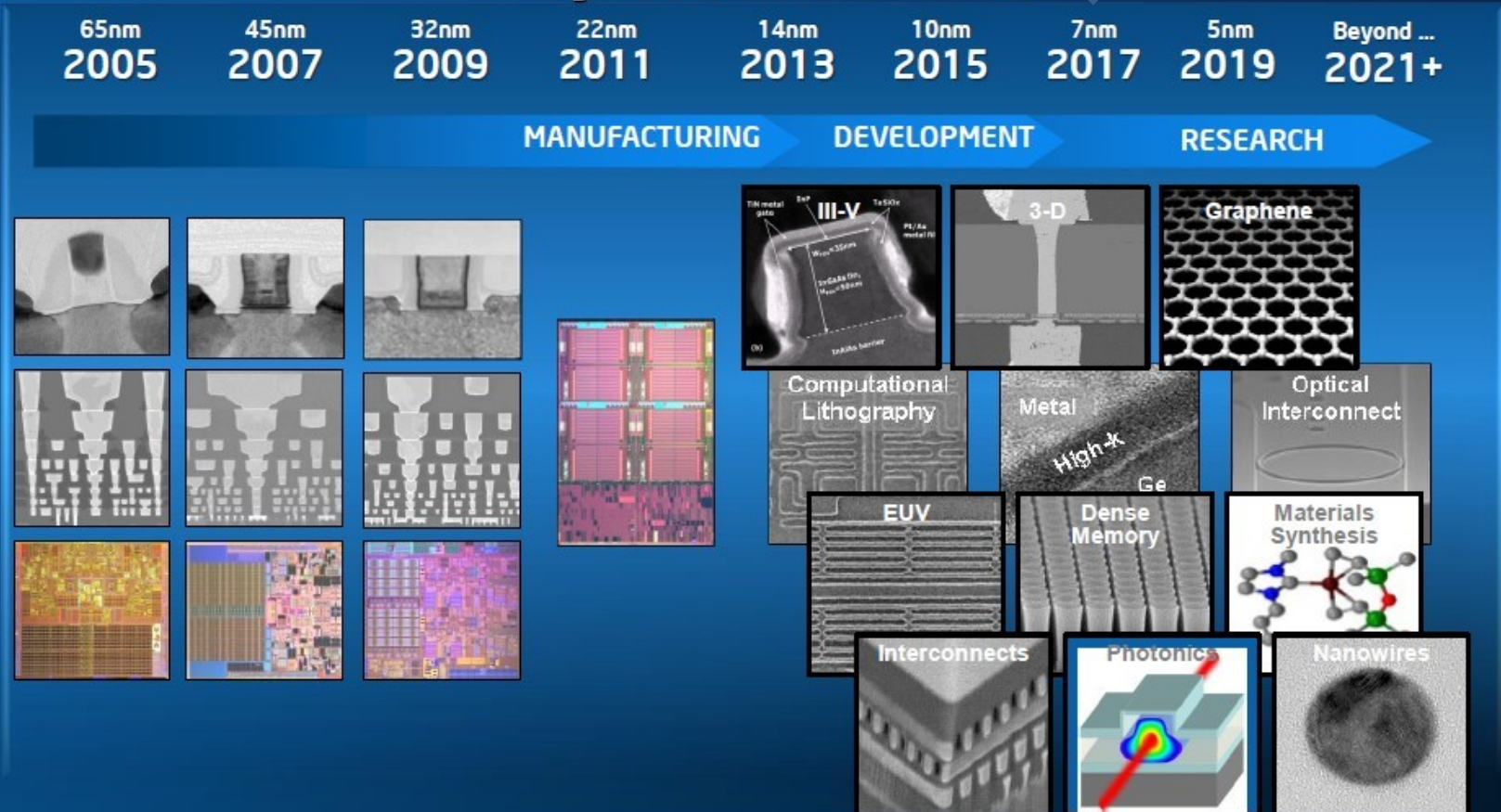
**AD-
omvandlare**



Digital Elektronik – Moo



Innovation-Enabled Technology Pipeline is Full

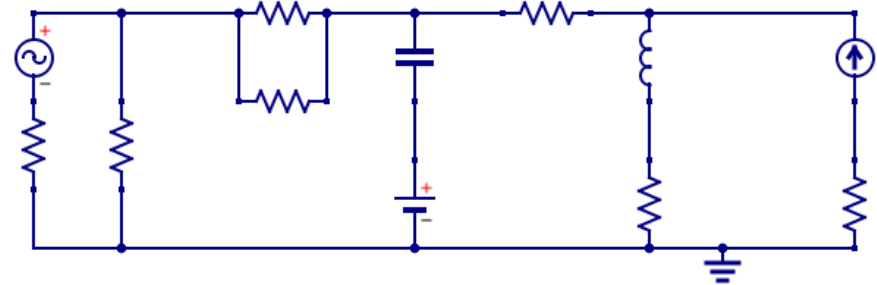


Our limit to visibility goes out ~10 years

Kursinnehåll HT1 - Kretsanalys

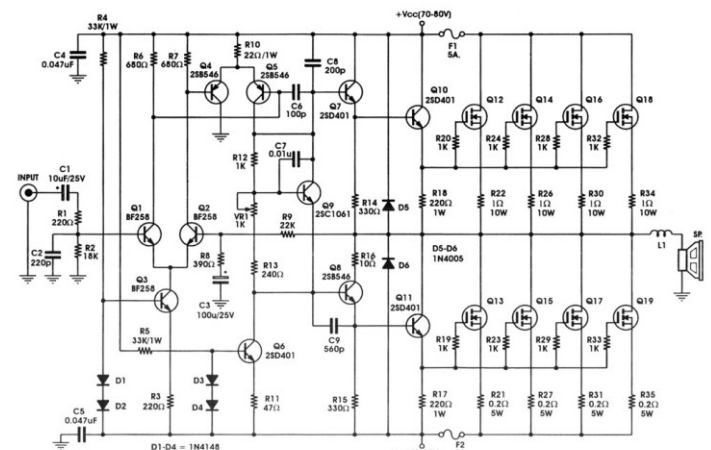
Potential/Spänning/Ström

- Ohms lag / Elektrisk Effekt
- Nodanalys
- Tidsberoende signaler – komplexa tal



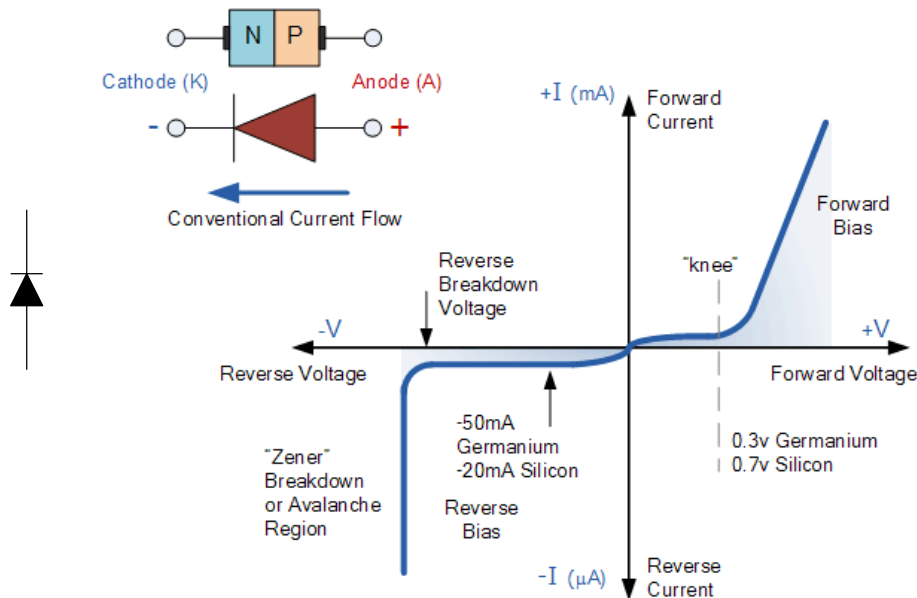
Grunderna för förståelse av all elektronik!

Analogelektroniken i åk 2.

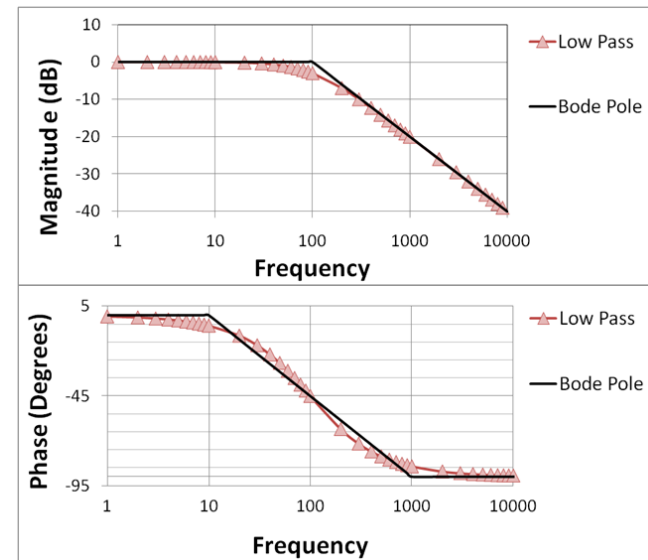
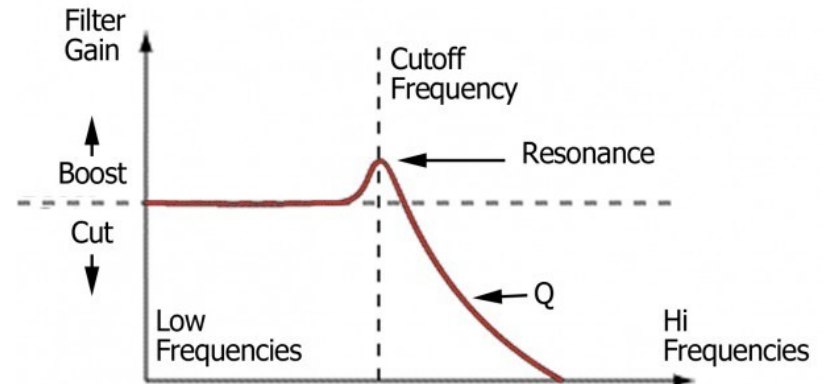


Kursinnehåll HT1 – Tillämpningar av kretsanalys

- Analoga Filter
- Överföringsfunktioner, Bodediagram
- Halvledare – Dioder (olinjär komponent)



LOW-PASS FILTER WITH RESONANCE



Er bakgrund - Matematik

Har du någonsin använt att $i^2 = -1$ till något praktiskt?

- A) Ja
- B) Nej
- C) i ?

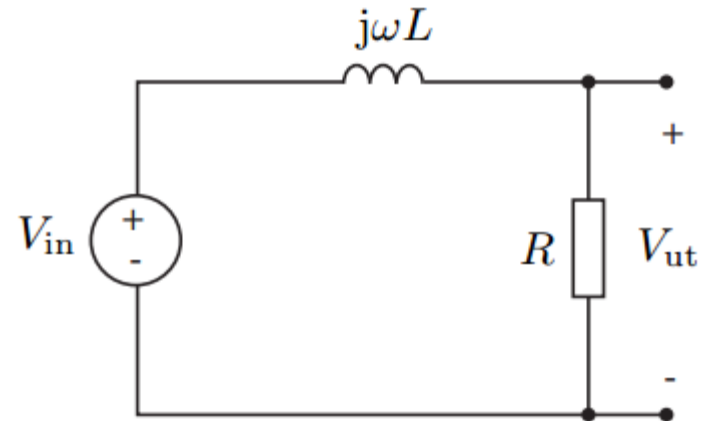
<http://nano.participoll.com>

Komplexa tal inom elektronik (!)

Exempel: RL-lågpassfilter (överföringsfunktion)

Spänningsdelning ger att RL-kretsen till höger har överföringsfunktionen

$$\begin{aligned} H(j\omega) &= \frac{V_{\text{ut}}}{V_{\text{in}}} = \frac{R}{R + j\omega L} = \frac{1}{1 + j\omega L/R} \\ &= \frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} e^{-j \arctan(\omega L/R)} \end{aligned}$$



Filtret ger alltså dämpningen $\frac{R}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1^2 + (\omega L/R)^2}}$ och fasvridningen $-\arctan(\omega L/R)$. Som synes dyker kombinationen $\omega L/R$ upp i både dämpning och fasvridning. Man inför därför beteckningen $\omega_B = R/L =$ brytvinkelfrekvens.

Matematik inom Elektronik

- Vi använder matematik inom elektroniken för att ge exakta beskrivningar
- Matematiska modeller nödvändiga vid elektronikdesign
- Matematik ger mycket bättre förståelse

$$\frac{\left(\frac{1}{a}\right)}{\frac{1}{b} + \frac{1}{c}} = \frac{bc}{a} \frac{1}{c + b}$$

$$a + b + c = 0 \quad c = -a - b$$

$$\frac{d \sin(ax)}{dx} = a \cdot \cos(x)$$

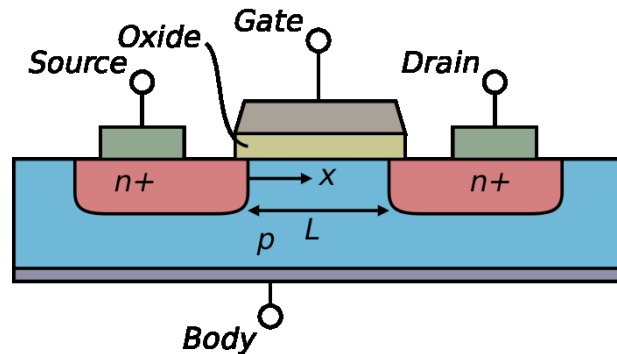
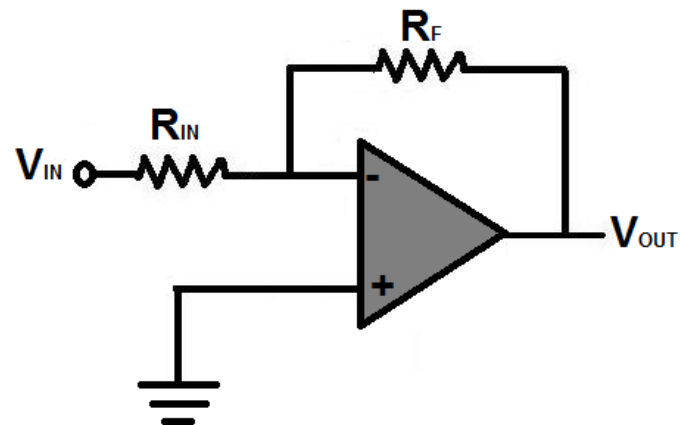
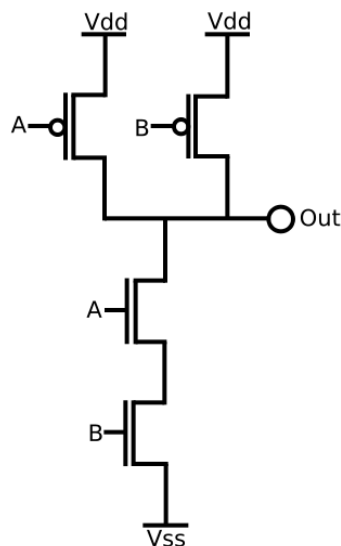
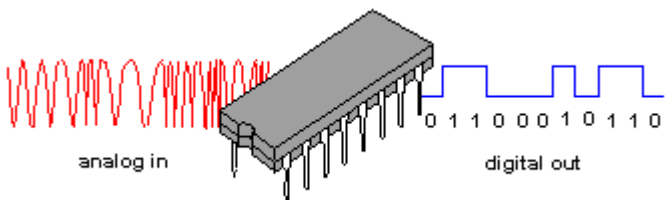
$$\int_0^1 x^2 dx = \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^1 = \frac{1}{3}$$

$$z = a + ib$$
$$i^2 = -1$$

$$y' + g(x)y = h(x)$$

Kursinnehåll 3 - HT2 – Förstärkare och Digital Elektronik

- Operationsförstärkare, komparatorer
- Förstärkartyper
- Fälteffekttransistorer
- Digitala Kretsar
- AD/DA-omvandlare



Mer Digitalteknik i åk 2!

Er bakgrund?

A. Gymnasiet → LTH

B. Gymnasiet -> Jobb/Resor/?? → LTH

C. Gymnasiet -> Universitet → LTH

D. Gymnasiet -> Universitet → Jobb → LTH

E. Något helt annat → LTH

<http://nano.participoll.com>

Kursupplägg

- Föreläsningar: Introducera, förklara och exemplifiera teorin (23)
 - Introducerar Teorin
 - Exempel
- Komplement till textboken
- Föreläsning + Bok >> Bok

Kursupplägg

- Föreläsningar: Introducera, förklara och exemplifiera teorin (23)
- Övningar: Lös problem / räkna (22)

Viktigt!!

Praktisk Erfarenhet med matematik

Fundamentalt för lärande -> hjärnan behöver minnas/arbete för att du ska lära dig nåt!

Kursupplägg

- Föreläsningar: Introducera, förklara och exemplifiera teorin (23)
- Övningar: Lös problem / räkna (22)
- Seminarium: Problemlösning på tavlan (4)

Kursupplägg

- Föreläsningar: Introducera, förklara och exemplifiera teorin (23)
- Övningar: Lös problem / räkna (22)
- Seminarium: Problemlösning på tavlan (3)
- Laborationer: Praktiskt kopplande/mätande/design (6)

Vi använder (förenklade) matematisk modeller.

1. Hur förhåller det sig till verkligheten?
2. Praktisk erfarenhet

Kursupplägg

- Föreläsningar: Introducera, förklara och exemplifiera teorin (23)
- Övningar: Lös problem / räkna (22)
- Seminarium: Problemlösning på tavlan (3)
- Laborationer: Praktiskt kopplande/mätande/design (6)
- Projekt (VT1): Design och bygg på egen hand. (1)

Två tentamen: HT1 och HT2. Betyget är medelvärden av tentamina

Kurslitteratur

Kursbok: **Electrical Engineering 6th Edition, Hambley**

Övningar: **Exempelsamling i kretsteori, ellära och elektronik.**

Laborationer: **Elektronik 2016/2017**

Säljs på KF-Sigma

Övningar börjar redan vecka 1

Tillgång till labsalar – vecka 1

Labbar börjar vecka 2

<http://www.eit.lth.se/kurs/eita35>

All viktig information finns/dyker upp där!

- **Kursprogram**
- **Gruppindelning**
- Formelsamling
- Löpande Information
- Föreläsningsslides

Internetbaserade miniprov

<http://elearning.eit.lth.se/moodle/>

Elektronik för E 2017 - EITA35

Dashboard ▶ EITA35_2017

NAVIGATION

Dashboard

- Site home
- ▶ Site pages
- ▼ Current course
 - ▼ EITA35_2017
 - ▶ Participants
 - ▶ General
 - ▶ 28 August - 3 September
 - ▶ 4 September - 10 September
 - ▶ 11 September - 17 September
 - ▶ 18 September - 24 September
 - ▶ 25 September - 1 October
 - ▶ 2 October - 8 October
 - ▶ 9 October - 15 October

OBS: Detta är endast en databas för frågor som delas mellan olika kurser.



28 August - 3 September



Grundläggande storheter och resistiva kretsar

4 September - 10 September



Laboration 1

6 miniprov HT1. Varje prov öppet en vecka. Rätt svar på alla – 4 bonuspoäng på tentan.

6 miniprov HT2. Varje prov öppet en vecka. Rätt svar på alla – 4 bonuspoäng på tentan.

Föreläsaren vid LTH – Erik Lind

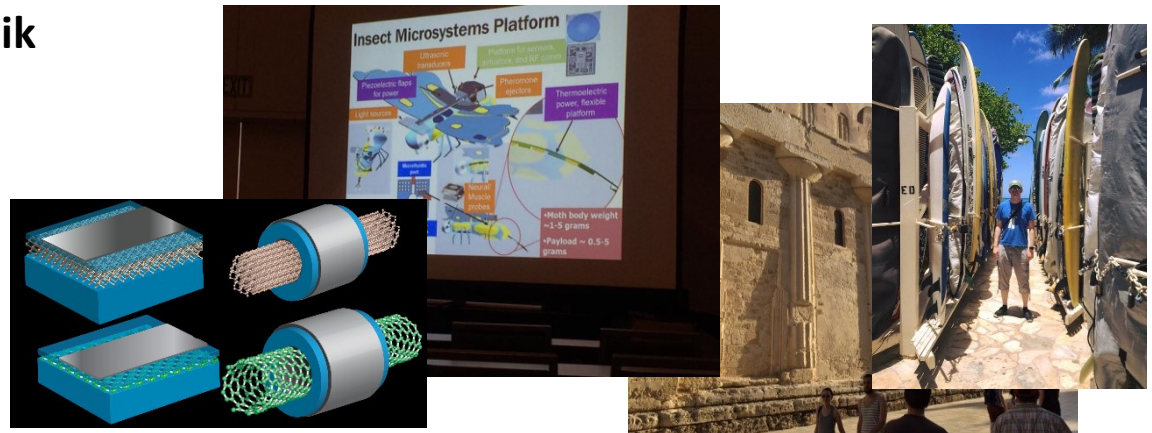
- Teknisk Fysik
- Doktor i nanofysik (LTH)
- Lektor & Docent vid Elektro och Informationsteknologi

Undervisning : 25%

Studierektor för forskarutbildningen vid EIT: 25%

Forskning: 50% - Nanoelektronik

$$H(t)|\psi(t)\rangle = i\hbar\frac{\partial}{\partial t}|\psi(t)\rangle$$



Föreläsaren utanför LTH



2017-08-23

Föreläsning 0, Elektronik 2017

36

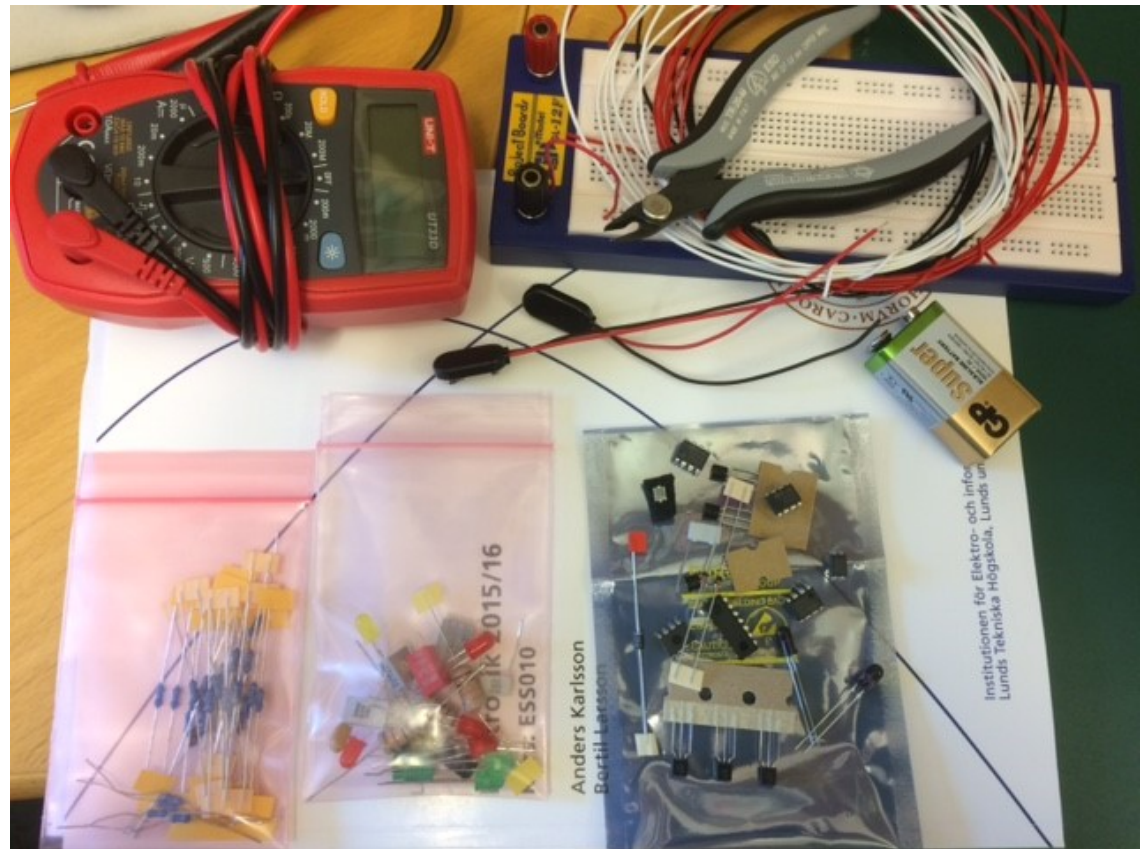
ELFA-Kit – Introlab

Komponenter till laborationerna och projekt

Resistanser
Dioder, Spolar,
kondensatorer, dioder

Aktiva komponenter:
Op-Amps, transistorer...

Kopplingsplatta,
multimeter



- **Praktisk erfarenhet – få lite känsla för elektriska kretsar**
- **Mer hands-on – Mindre abstrakt**
- **(Förenklad) Teori – Praktik - Verklighet**

ELFA-kit lab

E:3315:

1-2,9

E:3316:

3-4,10

E:3318:

5-6

E:3319:

7-8