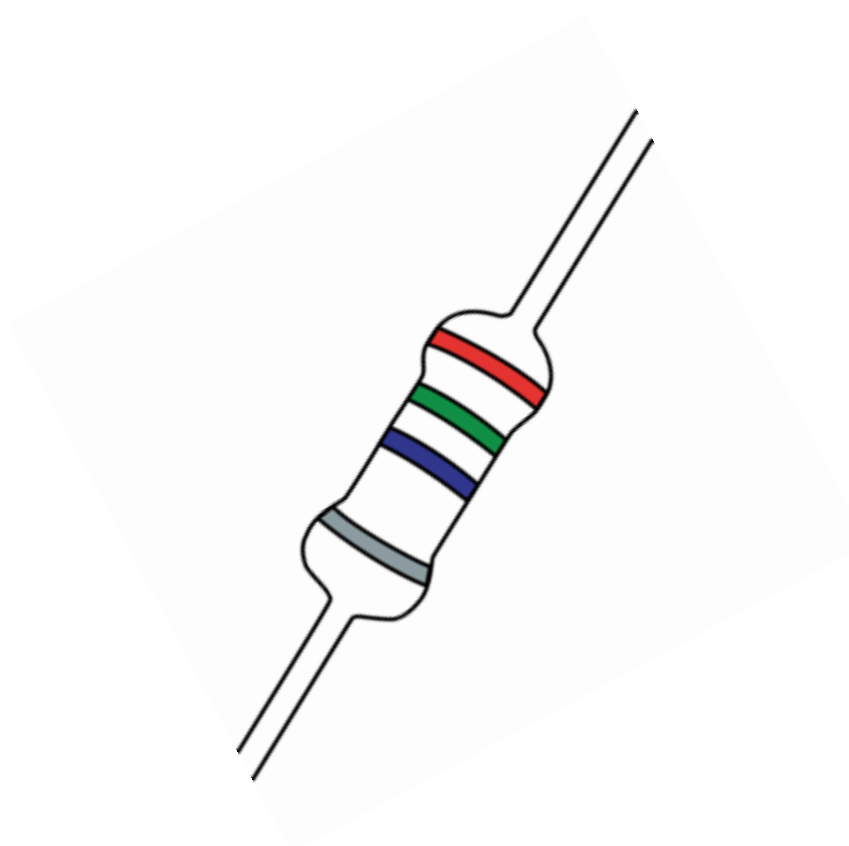


## Föreläsning 5

Kondensator – Kapacitans

Spole - Induktans



# Senaste föreläsningarna

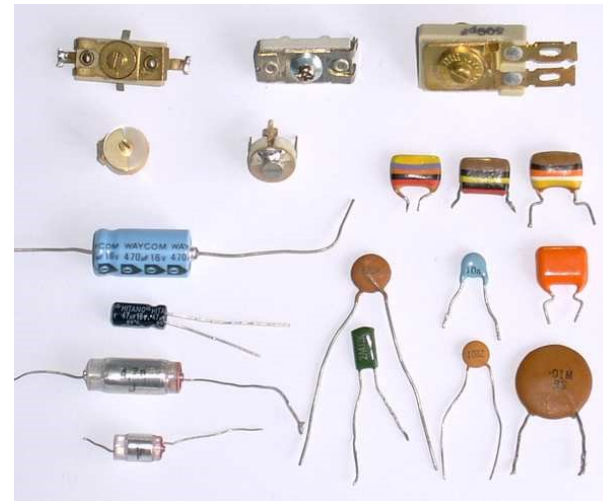
---

- Serie-och parallellkoppling av resistanser
- Strömgrening
- Spänningsdelning
- Nodanalys
  
- Tvåpol
- Thevenin och Nortonekvivalent
- Anpassning
  
- Superposition

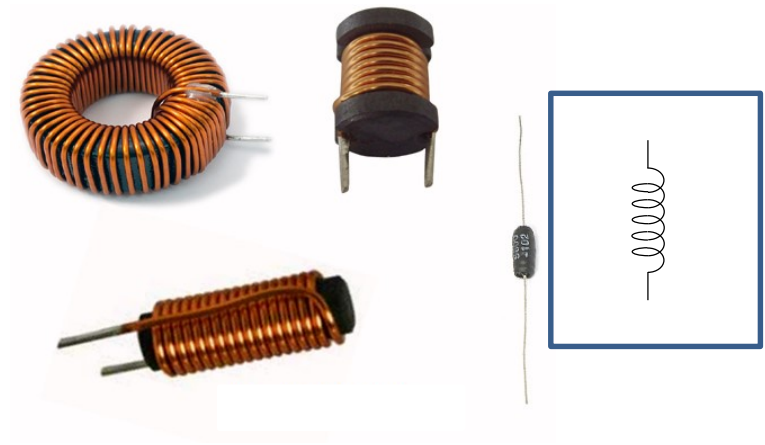
***Vi kan nu analysera linjära, tidsberoende kretsar!***

# Dagens föreläsning

- Kondensator – Kapacitans - C

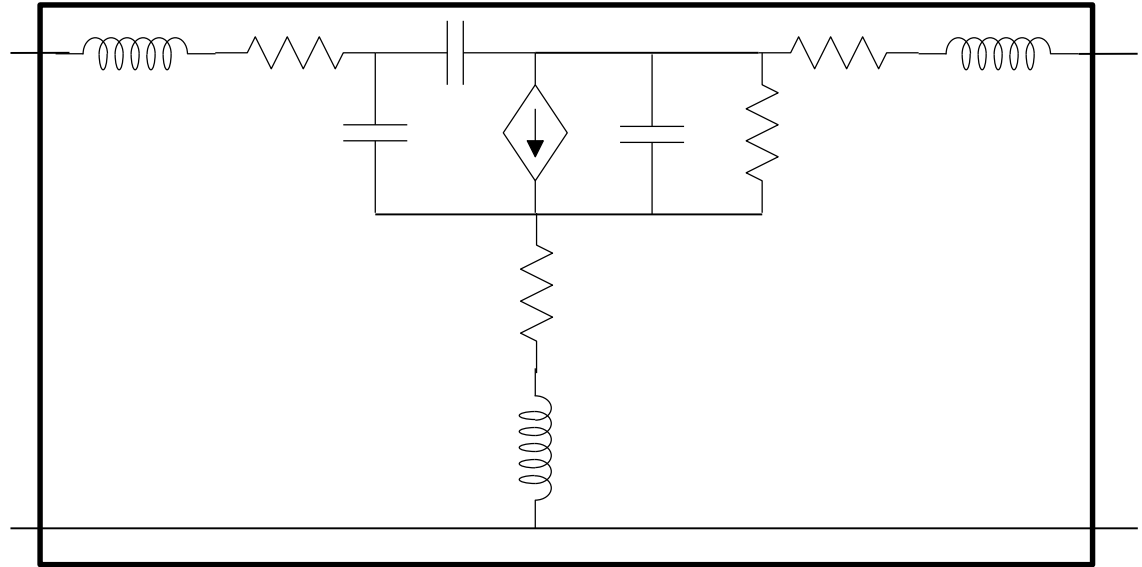
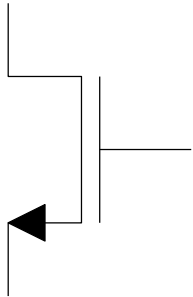
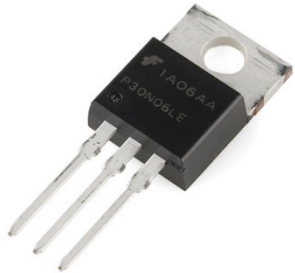


- Spole – Induktans - L



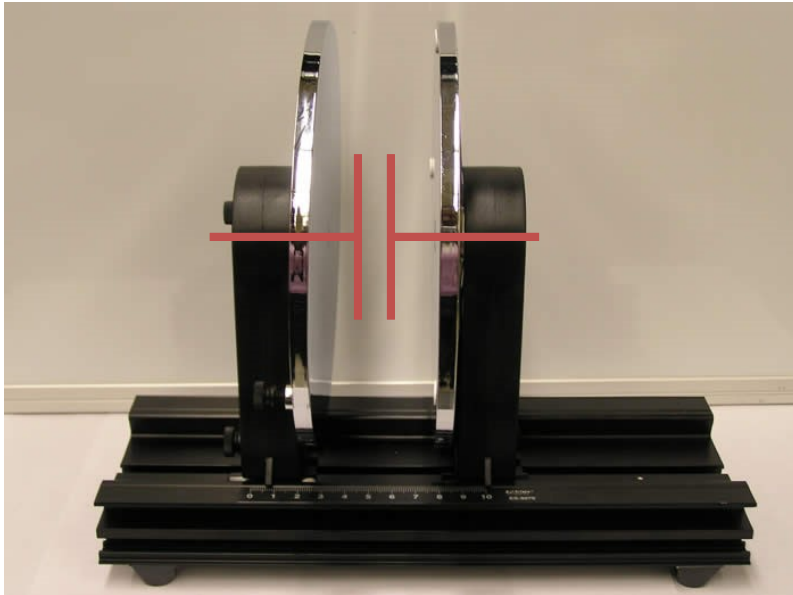
Hambley - 3.1-3.6

# R,L,C – inte bara diskreta komponenter



Elektrisk modell av en transistor

# Kapacitanser – finns mellan alla elektroder



$$C = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 A}{d}$$

Dorit Chrysler

Theremin

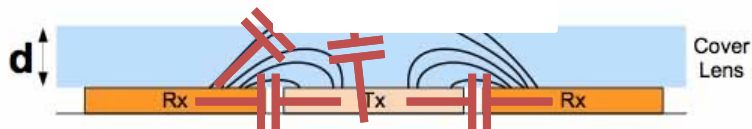
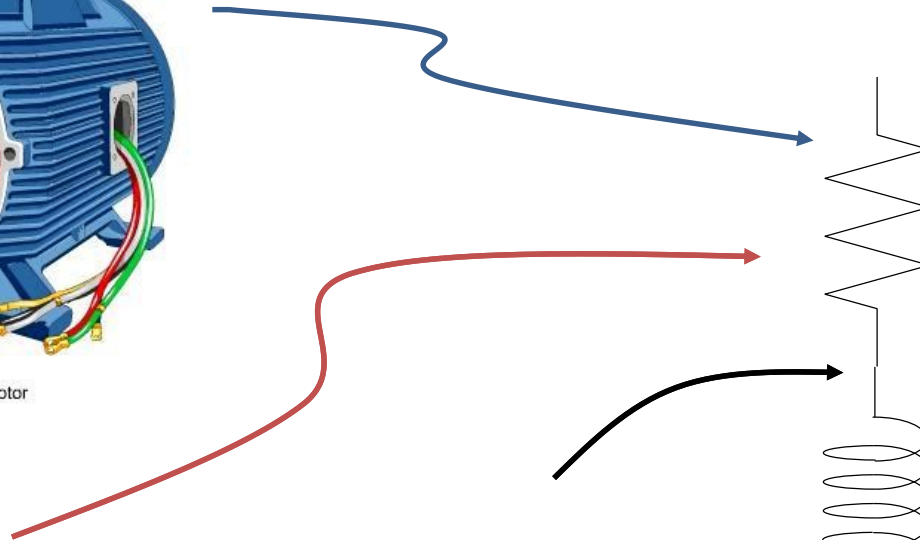
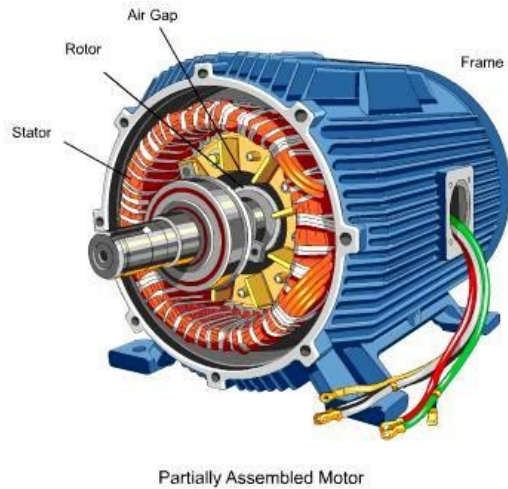


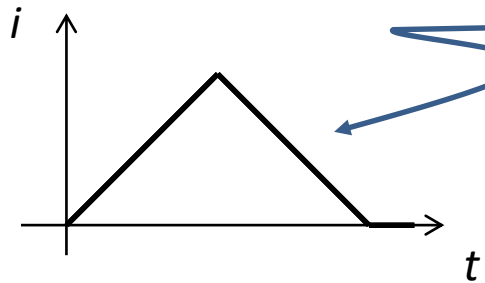
Figure 3. Charge Transfer Through the Cover Lens

# Induktanser – spolar & långa ledningar



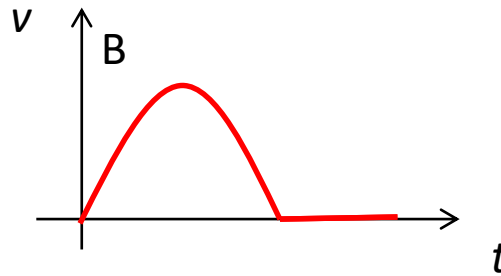
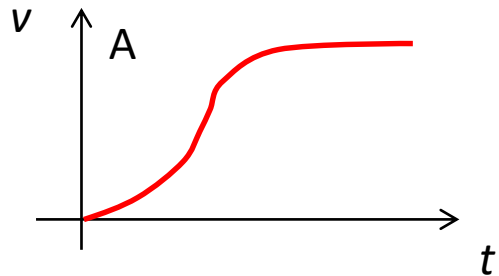
Vid höga frekvenser....

# Uppladdning av kondensator

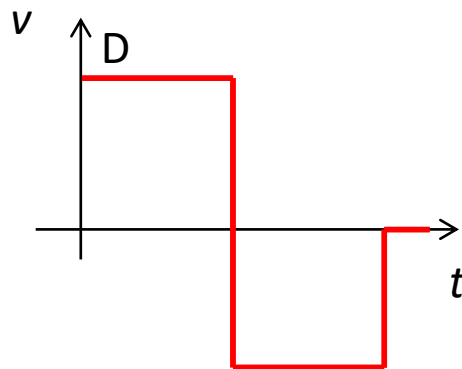
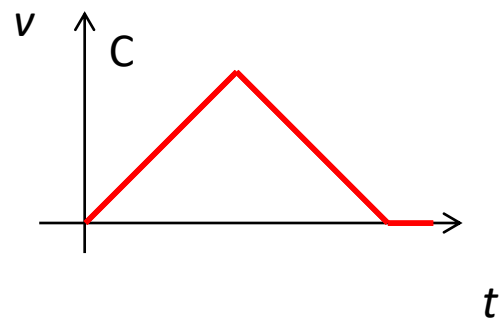


En kondensator laddas med en stöm  $i(t)$ .  
Vilken är den resulterande spänningen  $v(t)$ ?

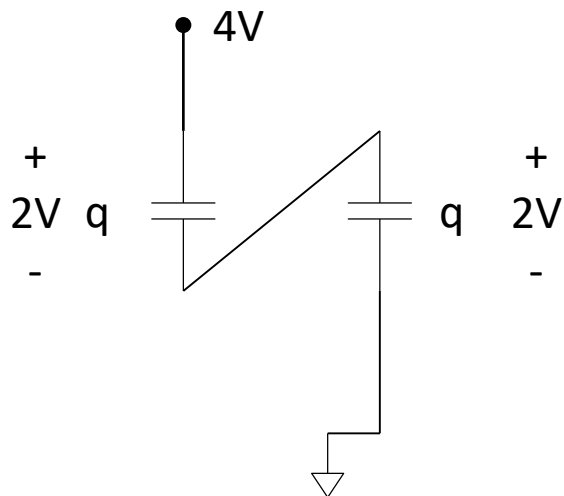
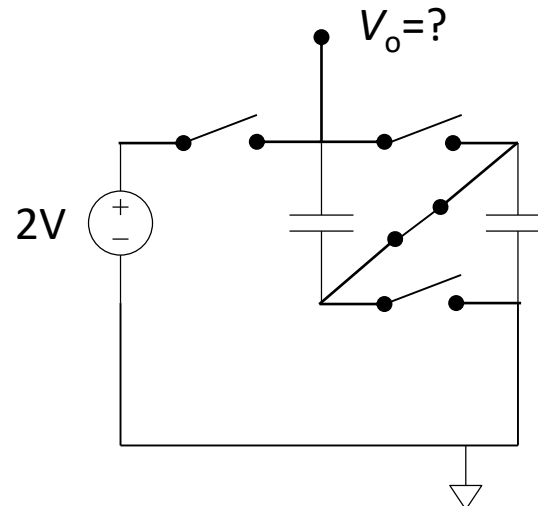
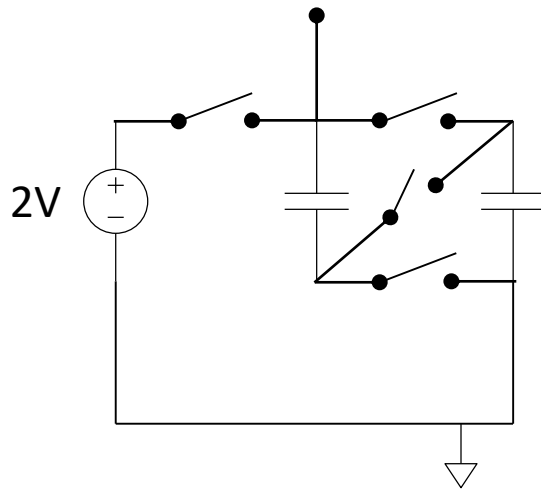
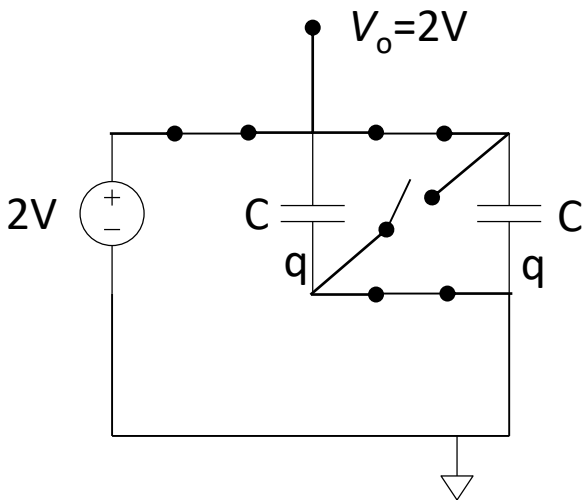
$$v(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt$$



E ??????



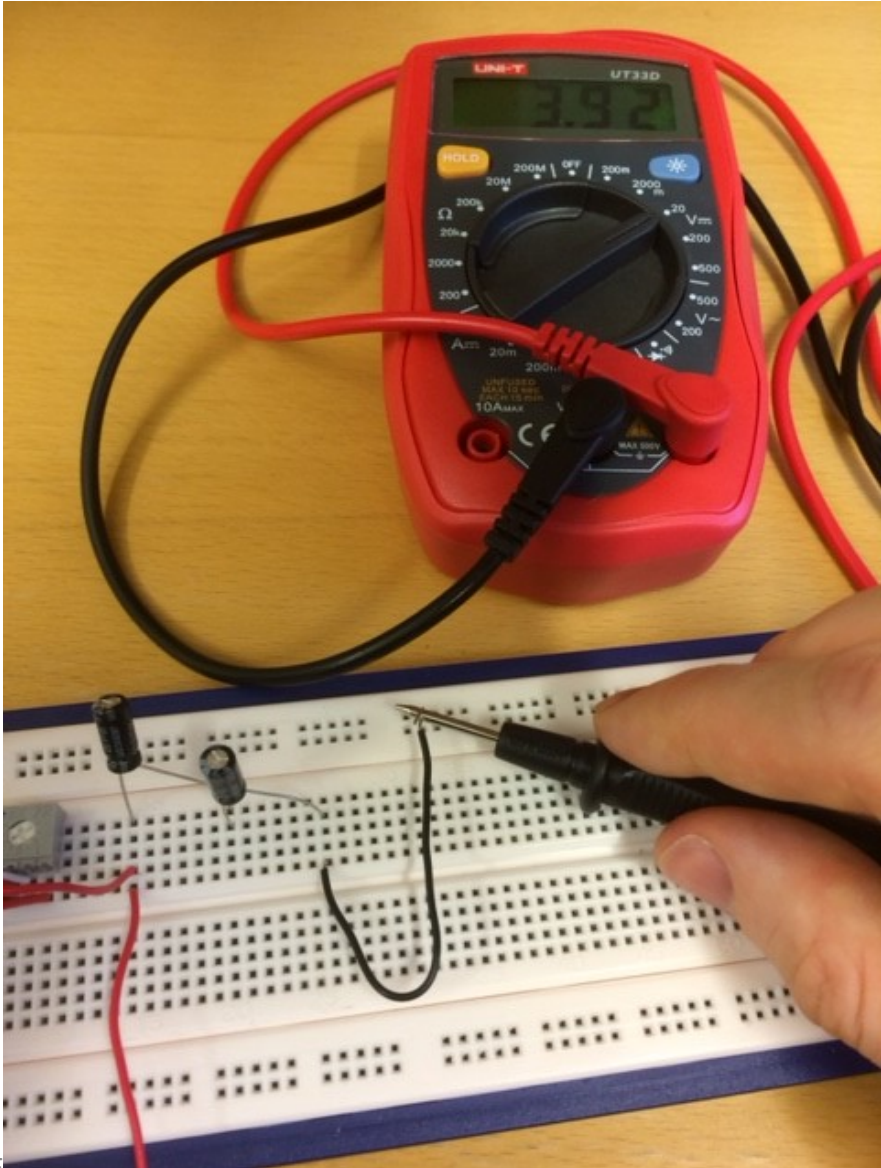
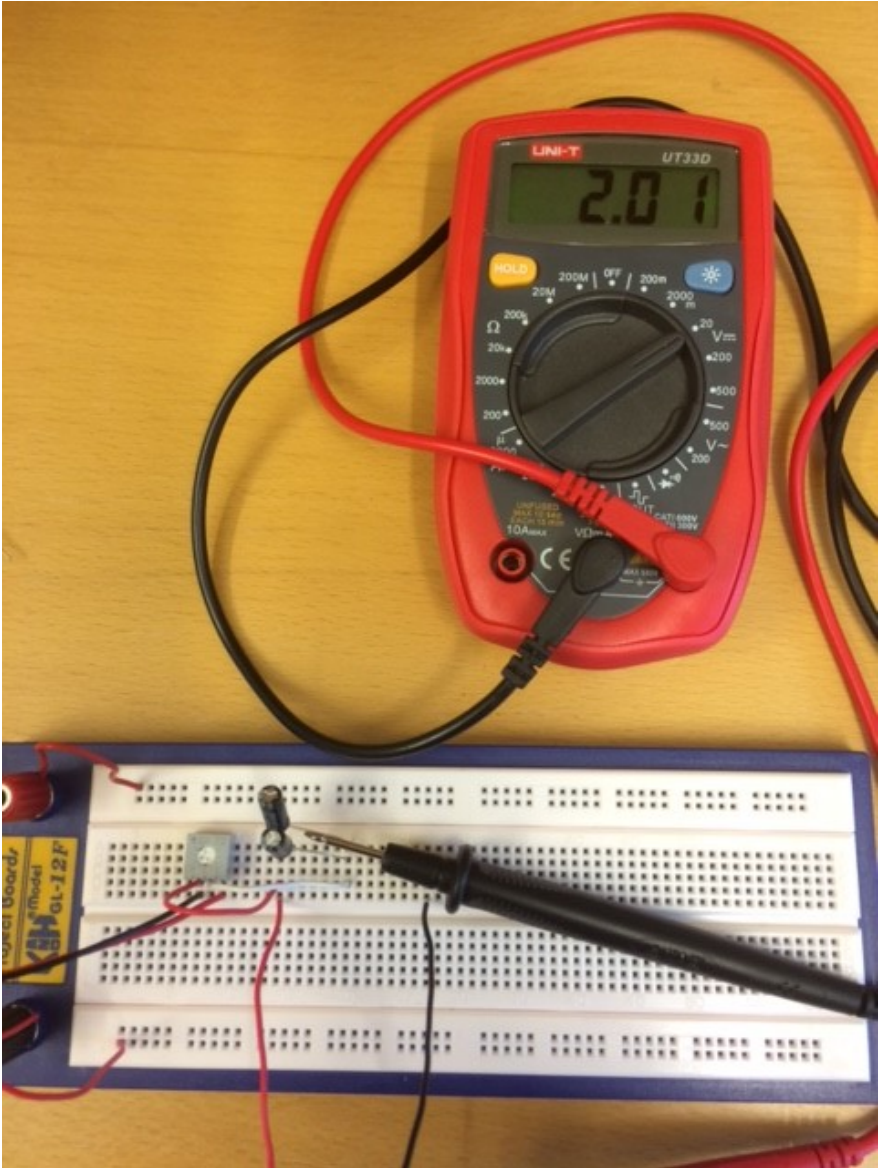
# Tillämpningar : Spänningsdubblare (DC-DC omvandlare)



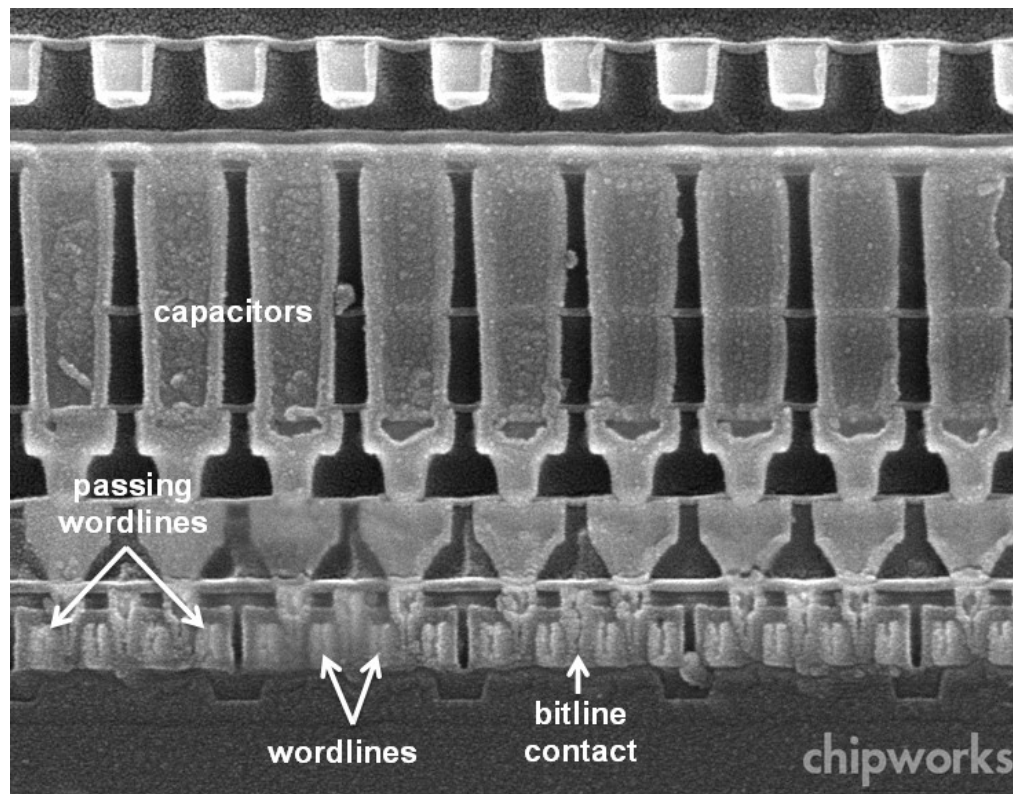
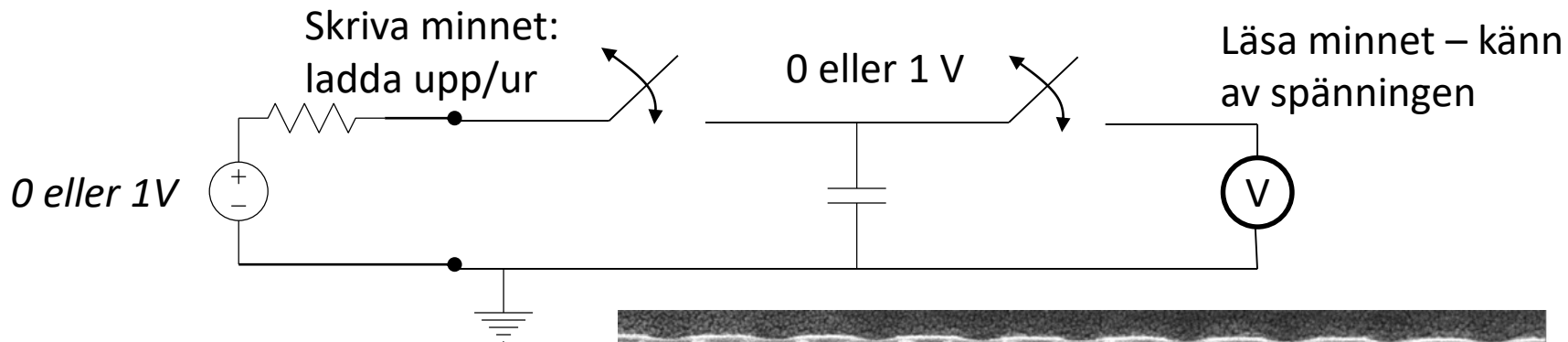
- Vi kan öka DC-spänningar genom nätverk av 'switchade' kondensatorer!!
- 'Strömbrytare' är transistorer
- En variant av 'Charge Pump'



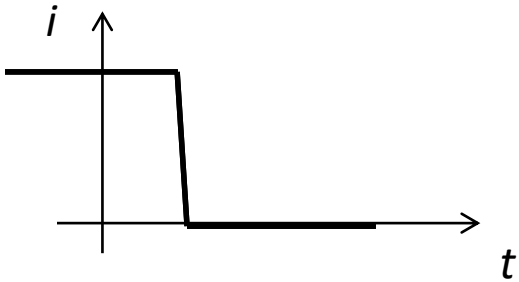
# Tillämpningar : Spänningsdubblare (DC-DC omvandlare)



# Tillämpningar Kondensator - DRAM

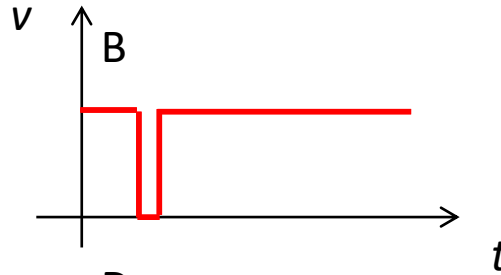
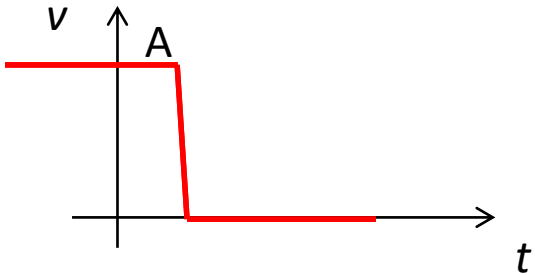


# Transient i spole

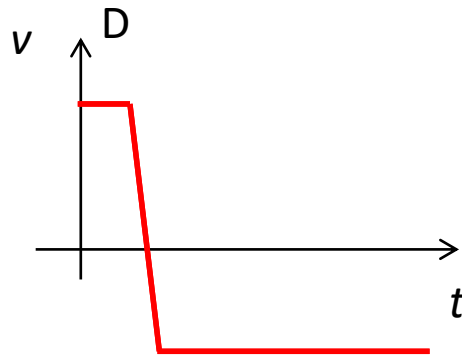
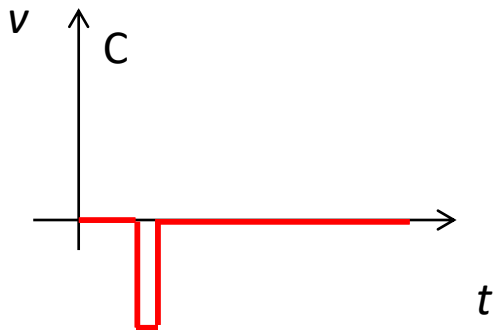


Strömmen genom en spole minskas nästan stegvis.  
Vilken är den resulterande spänningen över spolen?

$$v(t) = L \frac{di(t)}{dt}$$

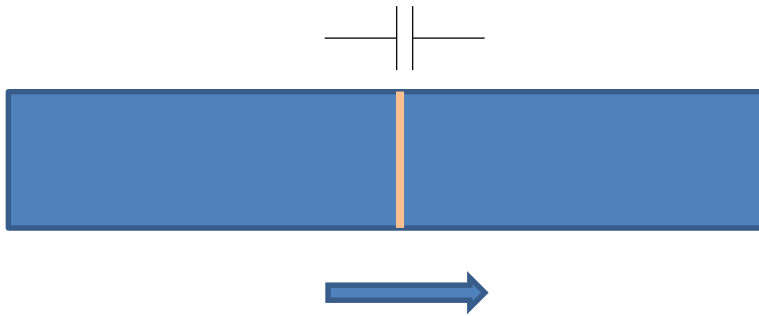


E ??????



# Mekanisk Analogi

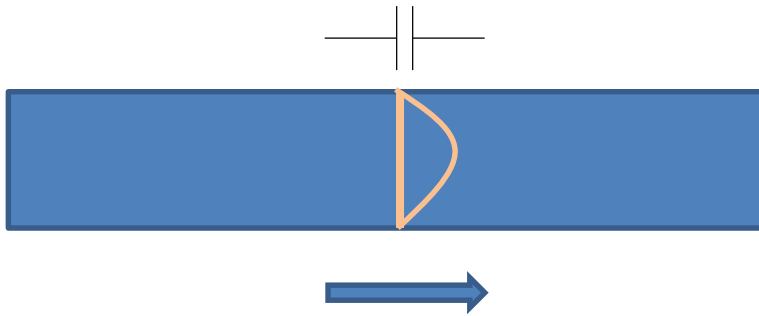
---



Kondensator  $\sim$  rör med ett membran  
Släpper inte igenom vatten (DC)  
Förändring i tryck kan få det att bukta ut/in.

# Mekanisk Analogi

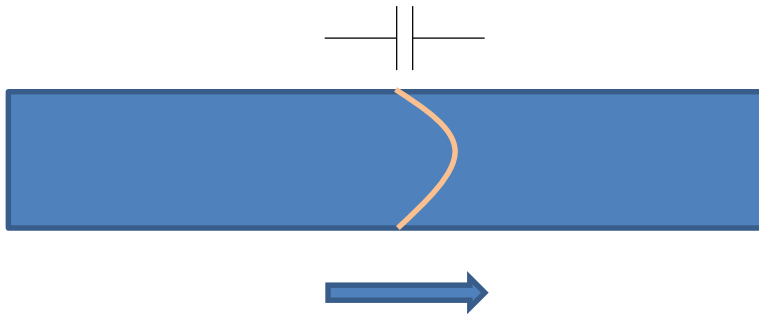
Ökande tryck



Kondensator  $\sim$  rör med ett membran  
Släpper inte igenom vatten (DC)  
Förändring i tryck kan få det att bukta ut/in.

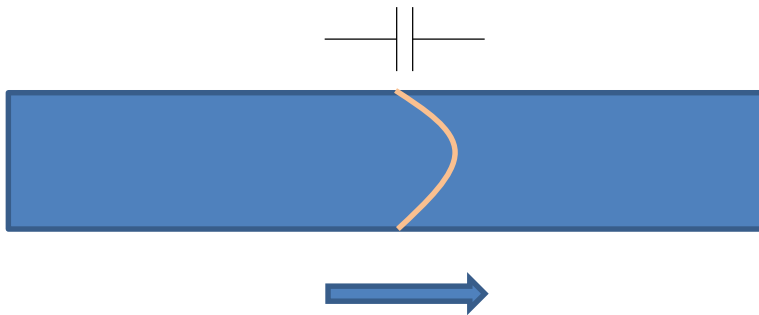
# Mekanisk Analogi

Konstant tryck

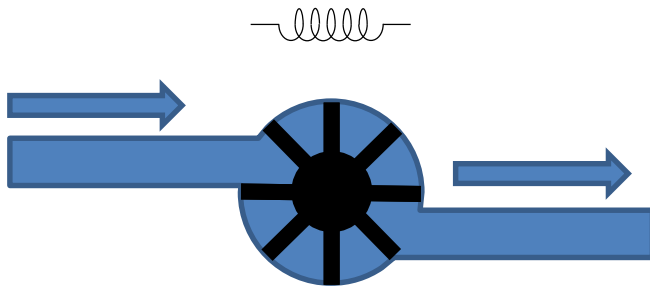


Kondensator  $\sim$  rör med ett membran  
Släpper inte igenom vatten (DC)  
Förändring i tryck kan få det att bukta ut/in.

# Mekanisk Analogi



Kondensator ~ rör med ett membran  
Släpper inte igenom vatten (DC)  
Förändring i tryck kan få det att bukta ut/in.



Spole ~ tungt, *frikctionsfritt* skovelhjul  
Trögt att få det att börja 'snurra'  
Trögt att få det att stoppa

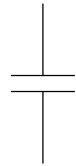
# Sammanfattning:

Resistor:



$$i(t) = \frac{v(t)}{R}$$

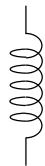
Kondensator:



$$i(t) = C \frac{dv(t)}{dt}$$
$$v(t) = \frac{1}{C} \int_{t_0}^t i(t) dt$$

Kan lagra elektrisk laddning (V)

Spole:



$$v(t) = L \frac{di(t)}{dt}$$
$$i(t) = \frac{1}{L} \int_{t_0}^t v(t) dt$$

Kan lagra ström (A)



# Komplexa Tal / Seminarium

---

Teori/övningsuppgifter i pdf på hemsidan.

$$i^2 = -1$$

$$z = a + ib = |z|e^{i \arg z}$$

$$z = |z|(\cos(\theta) + i\sin(\theta))$$

