

Föreläsning 13

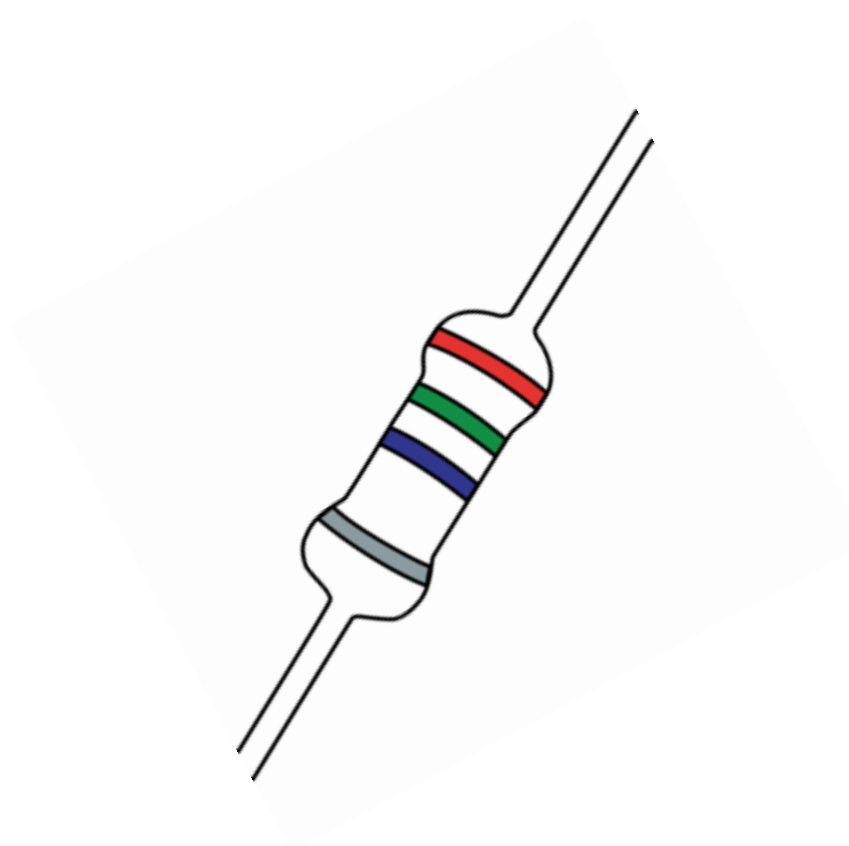
PN-diod

Lysdiod

Solcell/Fotodiod

Termometer

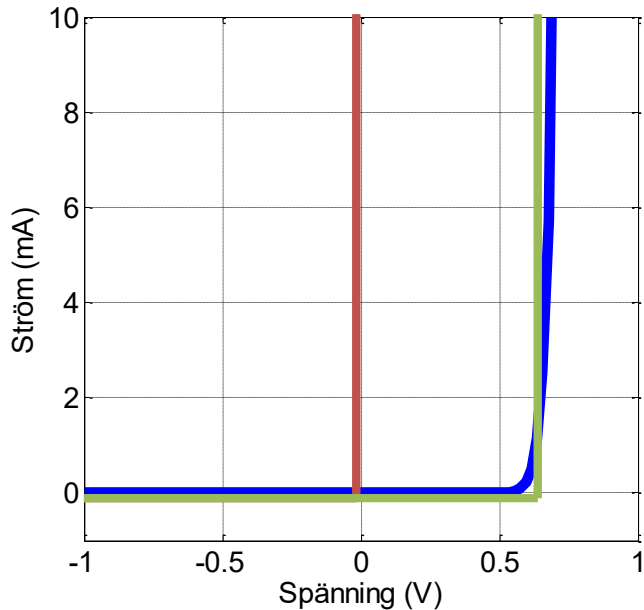
Likriktare



Labrapport – nu på fredag!


Föreläsningen måndag 15/10 inställd!
(Schemat uppdaterat!)

Diod

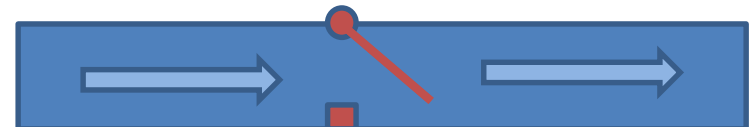


$$I = I_0 \left(e^{\frac{v_d}{\eta V_T}} - 1 \right)$$

$$I_0 \approx 10^{-14} A \quad V_T \approx 25 mV \quad \eta \approx 1 - 2$$

Anod  Katod
+ v_d -

Mekanisk Analog - Backventil



Ideal Diod:

$v_d = 0^+$: kortslutning

$v_d < 0$: avbrott



Bra diodmodell:

Ideal diod i serie med spänningskälla



0.6V

Lysdiod

En lysdiod omvandlar ström till ljus

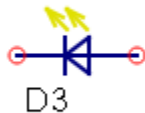
$$i_d = I_0 \left(e^{\frac{V}{2V_T}} - 1 \right)$$

$$P_{optical} \propto i_d$$

Ljusstyrkan är proportionell mot strömmen genom dioden.

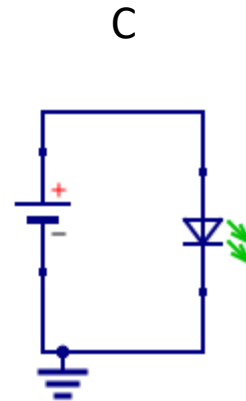
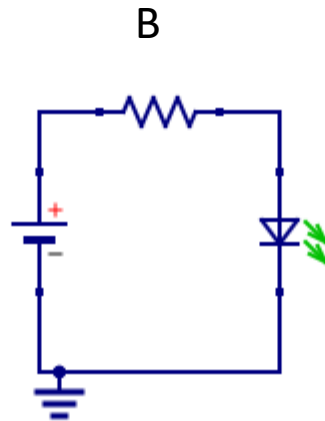
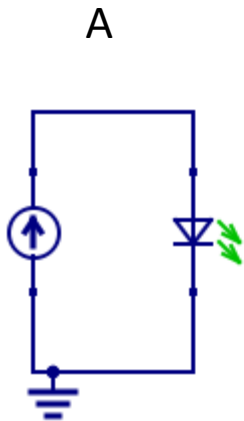
Knäspänning: **1.5V** – **3V**

Blåare ljus – högre knäspänning

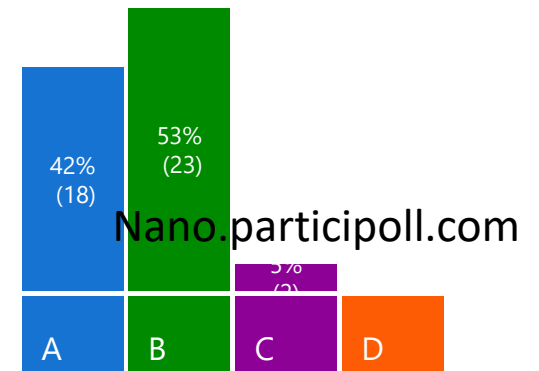


Lysdiod - Biasering

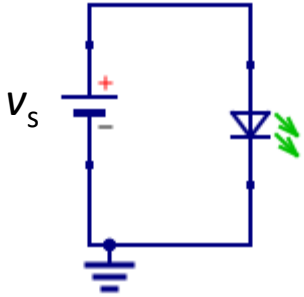
En lysdiod ska ge en konstant ljusstyrka.
Vilken koppling nedan borde fungera bäst?



D
????



Lysdiod - Biasering



Biasera **aldrig** en diod så här!

120 mV ändring av $v_s \sim 10x$ ökning av strömmen

Förmodligen går dioden sönder av för stor effektutveckling.

- Använd v_s i serie med en resistor – slösar bort energi i resistorn.
- **Använd en strömkälla!**

Solcell / Fotodiod

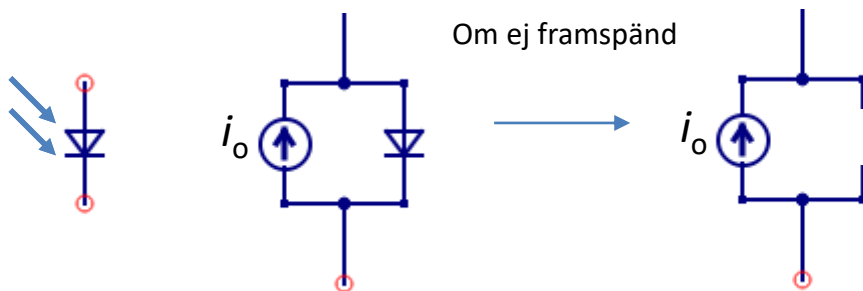
En solcell/fotodiod omvandlar ljus till elektrisk energi

Strömmen är proportionell mot ljusstyrkan.

Den optiskt genererade strömmen flyter från n till p!

$$i_{optical} \propto P_{optical}$$

Om $v_d \ll$ knäspänningen : strömkälla där i_o proportionell mot infallande ljus

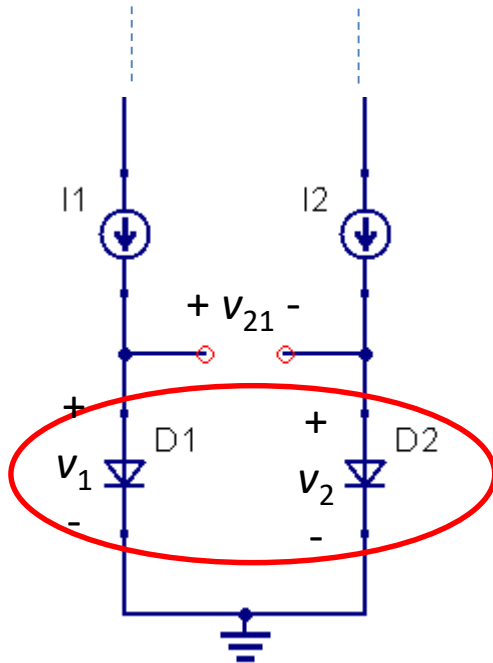


Solcell



- En kiselcell lämnar ut en DC-ström vid och en spänning på 0.6V
- Behöver omvandlas till AC
- Inverter
- Behöver ändra spänningen

Absolut Elektrisk Temperatursensor



Dioderna har en temperatur T

$$i_1 \approx I_0(T) e^{\frac{v_1}{V_T}} \quad v_1 = \frac{kT}{q} \ln\left(\frac{i_1}{I_0}\right) \quad V_T = \frac{kT}{q}$$

$$i_2 \approx I_0(T) e^{\frac{v_2}{V_T}} \quad v_2 = \frac{kT}{q} \ln\left(\frac{i_2}{I_0}\right)$$

$$v_2 - v_1 = \frac{kT}{q} \left(\ln\left(\frac{i_1}{I_0}\right) - \ln\left(\frac{i_2}{I_0}\right) \right) = \frac{kT}{q} \ln\left(\frac{I_1}{I_2}\right) \propto T$$

Spänningen v_{21} är direkt proportionell mot temperaturen.

Temperatur \rightarrow elektrisk signal



$$\ln(a) - \ln(b) = \ln\left(\frac{a}{b}\right)$$

AC-DC omvandlare : diodbryggor

Vägguttag:

$$v_{ac}(t) = 325\cos(\omega t)$$

$$\omega = 2\pi 50$$

Laddare/Elektronik:

$$v_{in} = 5V$$

Hur omvandlar vi en AC-spänning till DC?

**1) Likrikta AC-spänningen till DC –
diodbryggor + RC**

