

# Vægt

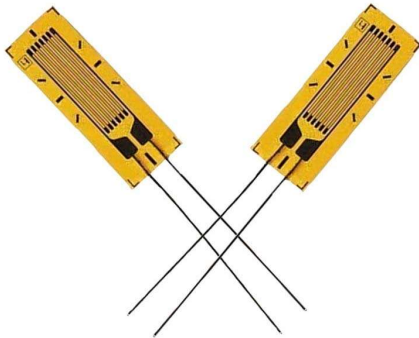
## Vejecellen



Vejeceller kan se ud på mange måder. Men princippet i dem er meget ens. De består af en opbygning af strain gauges som ved ændring enten i form af bøjning eller udstrækning ændre på en modstand i det materiale de er opbygget af.

### Strain Gauges

Består af folie der er lagt en konstantan (blanding af kobber og nikkel CuNi ) tråd over eller Silisium alt efter hvad type. Når den påvirkes med et tryk eller stræk vil strengen af konstanten blive trukket sammen eller strækket, hvilket resultere i ændring i modstanden. Jo mere den strækkes jo mere stiger modstanden og jo mere den presses sammen jo mindre bliver modstanden.



*Eksempel på hvordan en strain gauge ser ud.*

### Tråd Typen ( Er den gamle model og blev opfundet i 40'erne )

En folie med en konstantan kobber nikkel blanding.

De blev fremstillet i hånden og blev derefter kategoriseret efter deres tolerance.

Det er dem der har lagt grundlag for de typer vi bruger i dag.

Guage Faktor: 1

Modstand: 120Ω , 600Ω

Linearitet / Nøjagtighed: 0,5-1%

Levetid på ca 250.000 bøjninger / vrid

### Folie Typen ( Blev opfundet i 60'erne )

Folien belægges med konstantan, mønstret foto printes og resterne ætses væk.

Dette gør den meget nøjagtigt (samme standard hver gang og billig).

For vægten ikke skal være følsom på begge led er banerne designet med et bredte "drej". Som gør den kun er følsom på langs og ikke på tværs

Guage Faktor: 2 ( dobbelt så god som tråd typen )

Modstande: 120Ω, 350Ω, 600Ω og 1000Ω

Linearitet/Nøjagtighed: 0,1%

Levetid: 10<sup>6</sup>

### Halvleder Type ( Den nyeste model )

Silicium består af rent smeltet sand forurenet med nogle metaller, der giver det nogle egenskaber. Krystallet gør at elektroner kan vandre med en vis modstand gennem silisiumet, men påvirkes det bare lidt ses en markant ændring i modstanden.

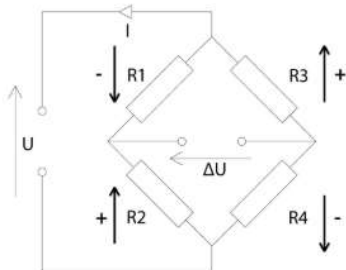
Guage Faktor: 100 ( 100 gange bedre end tråd typen )

Modstand:  $120\Omega$

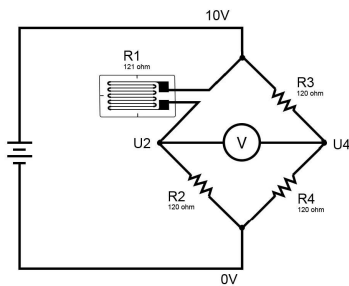
Linearitet/Nøjagtighed: 1%

Levetid:  $10^6$

### Wheatson ´s målebro



### Kvardtbro



I en Kvart-bro er der kun et aktivt element, og det kan i princippet placeres hvor man ønsker i broen. Normalt er de resterende modstande i broen samme værdi som det aktive element (her R1), men broen kan også virke selvom det kun er R4 der har samme værdi som R3, men så skal R1 og R2 også være ens.

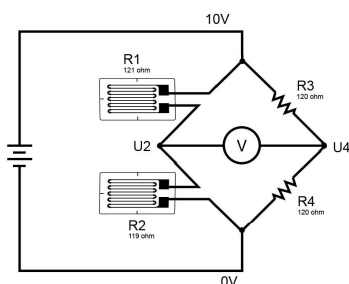
Ulempe: Kvartbroen bruges sjældent da den ved ændring i temperatur kan give en forkert måling.

$$I = \frac{U}{R} = \frac{10}{R_1 + R_2} = \frac{10}{121 + 120} = 0,04149A/41,49mA$$

$$U_2 = I * R_2 = 0,04149 * 120 = 4,979V$$

$$U = U_4 - U_2 = 5 - 4,979 = 0,02075V$$

### Halvbro



Hvis det kan lade sig gøre at få to modstands-elementer til at variere kan man lave en Halv-bro.

Det forudsætter dog at det ene modstands-element bliver større, mens det andet bliver tilsvarende mindre.

Fordelen ved at lave en halvbro er, at den giver dobbelt så meget spænding ud. En anden fordel ved halvbroen er at den virker temperatur-kompenserende, hvis begge modstands-elementer ændrer sig lige meget, så vil udgangsspændingen ikke ændre sig.

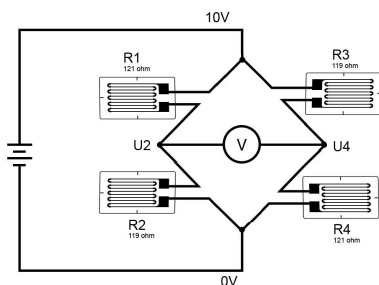
Fordele: Halvbroen er ikke temperatur afhængig da begge strain gauges oftest vil være placeret i samme miljø.

$$I = \frac{U}{R} = \frac{10V}{240\Omega} = 0.04166A$$

$$U_2 = I * R_2 = 0,04166 * 119 = 4.95833V$$

$$\Delta U = U_4 - U_2 = 5V - 4.95833V = 0.041667V$$

### Fuldbro



Kan man få placeret 4 modstands-elementer, så to bevæger sig i den ene retning, og de to andre i den modsatte retning, så kan man lave en Fuld-bro. Fuld-broen giver igen den dobbelte spænding ud i forhold til halv-broen.

Fuldbroen vil have de samme fordele som halvbroen, samt den fordel, at den støj-mæssigt vil opsamle samme støj på begge ledninger ud af broen.

Fordele: Fuldbroen er lige som halvbroen ikke påvirket af temperatur og giver som fordel også dobbelt signal span af halvbroen.

Alle 4 modstande er strain geuges placeret:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{10V}{119 + 221\Omega} = 0.041667A$$

$$U_2 = I * R_2 = 0,041667 * 119 = 4.95833V$$

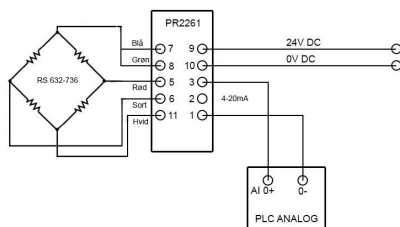
$$U_4 = I * R_4 = 0,041667 * 121 = 5.041667V$$

$$\Delta U = U_4 - U_2 = 5.041667V - 4.95833V = 0.08333V$$

---

Eksempel på opsætning af en vejecelle med transmitter til analog indgang på en plc.

Her bruges en vejecelle 0-2kg, mV Transmitter til at forstærke og omdanne signalet og et analog modul til at læse signalet.



Disse komponenter er virkelige eksempler. Se datasheet/manual for komponenterne her: [Vejecelle](#), [Transmitter](#) og [Analog Modul](#)

Husk at indstilling på Transmitteren så dens nulpunkt signal er 20% for at lave signalet fra 4-20mA

Herefter skalleres signalerne i plc programmet fra 4-20mA til 0-2000gram.

4mA = 5530

20mA = 27648

0-16mA = 22118mA

Omsætnings forholdet:

$$\frac{22118}{2000} = 11,059$$

