

Referat Gewichtssensor

Robert Franke

Gruppe Sensorik

Betreuer Sven Backhove

Gliederung

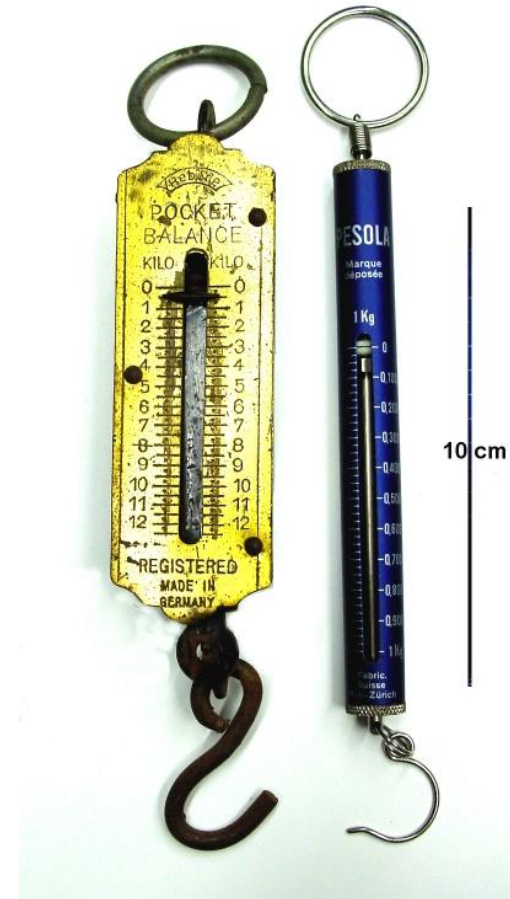
- 1. Einführung
- 2. Messprinzipien
- 3. "Unser" Gewichtssensor
 - 3.1 Aufbau
 - 3.2 Funktionsweise
 - 3.3 Simulation
 - 3.4 Sensor
- 4. Quellen

Was ist Gewicht?

- Synonym für Gewichtskraft
 - Druck den ein Körper mit Masse m ausübt
 - nach Newton $F = m \cdot g$
- Masse
 - definierte Größe
 - seit 1889 einheitliche Bezeichnung als Kilogramm
 - SI-Einheit mit festen Gegenwert (Urkilogramm)
 - Massezerfall → neue Definition?

Wie kann man Gewicht messen?

- Mechanische Waagen
 - Gewichtskraft:
 - Bsp. Federwaage
 - Gewicht dehnt Feder
 - durch Übersetzungsverhältnis kann Gewicht direkt an der Skala abgelesen werden
 - Verwendung:
 - Personenwaage, Küchenwaage, Briefwaage ect.



Wie kann man Gewicht messen?

- Massenvergleich
 - Bsp Balkenwaage
 - Vergleich von gesuchter Masse zu standardisierten Gewichten
 - Realisierung über Hebel
- Typen:
 - Neigungswaage, Dezimalwaage, Schnellwaage, ect.

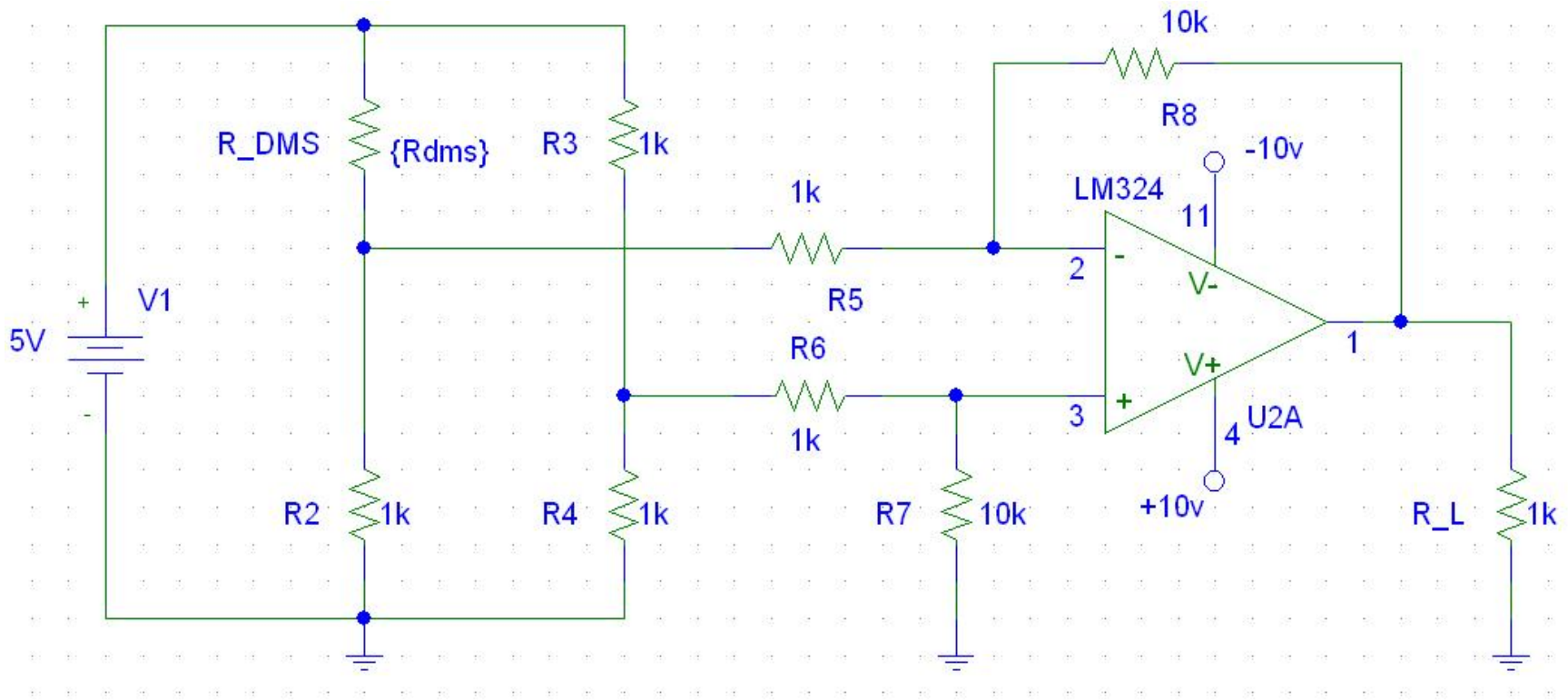


Wie kann man Gewicht messen?

- **Elektromechanische Waagen**
 - Änderung einer Messgröße die proportional zum Gewicht steht
 - Möglichkeiten:
 - resistiv (Bsp. DMS)
 - kapazitiv (Bsp. Plattenkondensator)
 - induktiv (Bsp. Stabmagnet)
 - frequenzabhängig (Bsp. Stimmgabel-Sensorik)

Realisierung des Gewichtssensors

- Aufbau der Schaltung

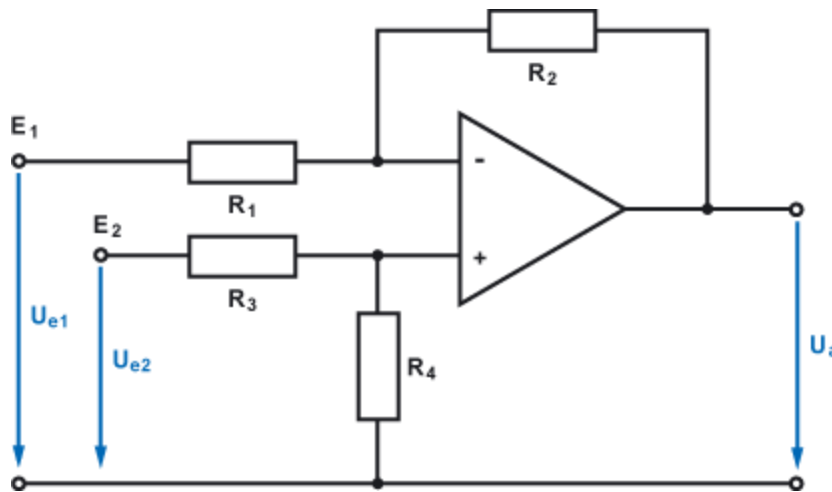


Realisierung des Gewichtssensors

- Wheatstone Messbrücke
 - Viertel-, Halb-, Vollbrücke
 - Temperaturabhängigkeit
 - Abgleichbedingung: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$
 - Diagonalspannung:
 - Ausschlagverfahren ($U_D=0$)
 - Schaltung muss niederohmig sein!

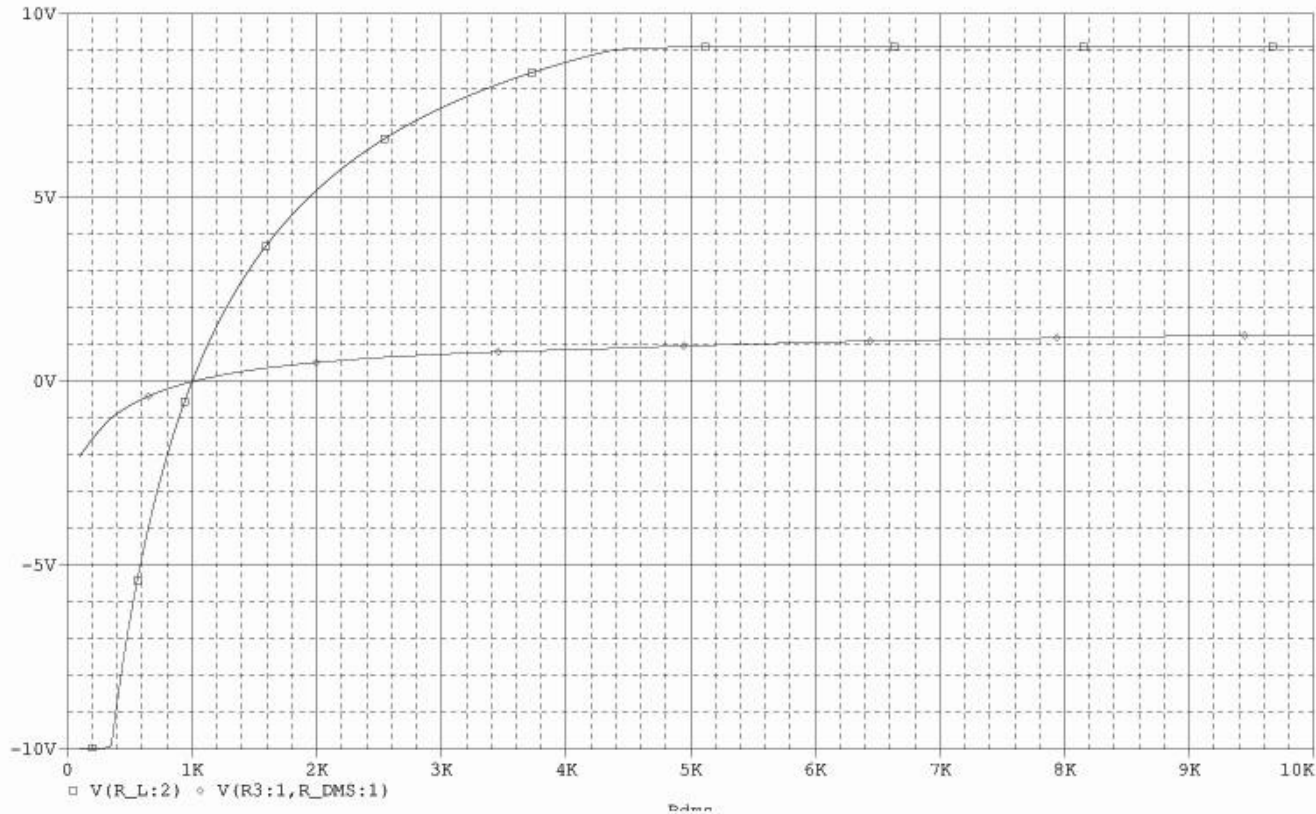
Realisierung des Gewichtssensors

- Operationsverstärker
 - Differenzverstärker
 - Dimensionierung: $R_1=R_3$ & $R_2=R_4$



$$U_a = \frac{R_2}{R_1} U_D$$

Simulation des Gewichtssensors



DMS vs. Kondensator vs. FSR ?

- Welcher Sensor ist für unser Projekt geeignet?
 - Dehnungsmessstreifen? → Ja

$$U = \frac{l}{\kappa \cdot A} \cdot I, U \sim l$$

- Plattenkondensator? → Ja

$$U = \frac{d \cdot Q}{\varepsilon \cdot A}, U \sim d$$

- Force Sensing Resistor → Ja

$$U = \frac{1}{\sum \frac{1}{R_n}} \cdot I, U \sim R_{ges}$$

Force Sensing Resistor

- Temperatur: -40 bis 85 °C
- Spannung: 1 bis 5 V
- Strom: max. 1mA
- Gewicht: 10 g bis 10 kg
- Widerstand: 2M bis 3K



Woher kommen die Informationen?

- <https://www.seca-online.com/Wissenswertes-rund-ums-Wiegen.491.0.html>
- <http://www.onlinesuchen.ch/swiss-waagen.htm>, Abruf:02.05.09
- http://pen.physik.uni-kl.de/w_jodl/LC-HT/docs/072-073.pdf, Abruf:02.05.09
- <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/slt/0210153.htm>, Abruf:11.05.09
- <http://www.wikipedia.de>, Abruf:09.05.09

- Baumann, Peter: Sensorschaltungen Simulation mit PSPICE, SpringerLink (1. Aufl. 24. Februar 2006), S. 79-96

- Software: PSpice Schematics Evaluation Version 9.1

- Bild1:[www.amuseum.de/physik/alwami/exponate/volMass/federwaage.jpg]
- Bild2:[www.amuseum.de/physik/alwami/exponate/volMass/waage1.jpg]
- Bild4:[www.elektronik-kompendium.de/sites/slt/schalt/02101531.gif]
- Bild6:[media.conrad.de/xl/1000_1999/1800/1820/1823/182389_BB_00_FB_EPS.jpg]

Fragen???

Danke für eure Aufmerksamkeit.