

## Aufgabe 1

geg: elektronischer Feinzeiger mit induktivem Wegaufnehmer mit  
Übertragungsfaktor ca.  $1\text{V}/10\ \mu\text{m}$   
Ausgangsspannungsbereich  $\pm 5\text{V}$

a) Wie groß ist der Meßbereich des Feinzeigers?

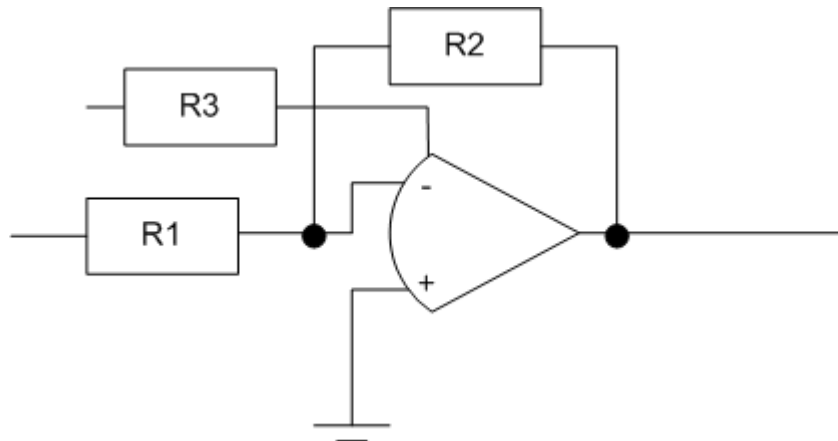
$$\begin{aligned} +5\text{V} &= 50\ \mu\text{m} \\ -5\text{V} &= 50\ \mu\text{m} \\ \underline{\Sigma} &= \underline{100\ \mu\text{m}} \end{aligned}$$

b) Analogeingang mit  $0 \dots 5\text{V}$ , welche schaltungstechnischen Maßnahmen sind zu treffen für volle Ausnutzung des Meßbereiches

Vorüberlegung:  $5\text{V}$  werden von Karte verarbeitet,  $10\text{V}$  gibt Feinzeiger insgesamt aus, d.h. ein Verstärker muß her um Spannung runter zu transformieren

Spannungsgleichung eines normalen Verstärkers  $U_a := -\left(\frac{R_2}{R_1}\right) \cdot U_e$

Schaltplan Invertierender Verstärker



R1 = Widerstand des Eingangs  
R2 = Widerstand des Rückkopplungskreises  
R3 = Offsetwiderstand

wenn  $R1 = R2$  dann  $U_a = -5\text{V}$  bei  $U_e = 5\text{V}$

$U_a = 5\text{V}$  bei  $U_e = -5\text{V}$

Meßkarte kann aber nur  $0 \dots 5\text{V}$  aufnehmen  $U_a$  kann aber  $-5\text{V}$  annehmen

1. Ausgleichen durch Offset von  $5\text{V}$ , ergibt jedoch  $10\text{V}$  bei  $U_e = -5\text{V}$
2. Spannung wird zu groß, darum Widerstände verändern, d.h.

$$\frac{R_2}{R_1} := \frac{1}{2}$$

3. Offset anpassen = 2,5 V

$$4. \quad U_a := \left(\frac{1}{2}\right) \cdot U_e + 2.5$$

c) wie Feinzeiger kalibrieren, zur Messung dicker Blechen von 1 ...1,02 mm  
Wo sollte der Nullpunkt liegen (elektrisch oder mechanisch)

Kalibrierung auf 1 mm und 1,02 mm

elektrisch liegt der Nullpunkt bei 1,01 mm durch +/- 50 µm Meßbereich

d) wie groß ist die kleinste Wegänderung bei 10 bit

Gesamtverschlüsselung 10 bit

$$x := 2^{10} \quad x = 1024 \quad \text{da bei Null angefangen wird } x = 1023$$

100 µm Meßbereich

$$l := \frac{100\mu\text{m}}{x}$$

$$l = 0.098 \mu\text{m}$$

e) wie groß kleinste meßbare Wegänderung bei Anpassung an c)

es werden gerade einmal 20 µm bei c) genutzt, d.h

$$l_e := \frac{20\mu\text{m}}{x}$$

$$l_e = 0.02 \mu\text{m}$$

anwendbare Verstärkung = 5 = 100µm/20µm