

Messtechnik, Übungsklausur 3, Prof. Helsper

Christoph Hansen

chris@university-material.de

Dieser Text ist unter dieser [Creative Commons](#) Lizenz veröffentlicht.

Ich erhebe keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Richtigkeit. Falls ihr Fehler findet oder etwas fehlt, dann meldet euch bitte über den Emailkontakt.

Inhaltsverzeichnis

Aufgabe 1	2
Aufgabe 2	2
Aufgabe 3	3
Aufgabe 4	4

Aufgabe 1

Die richtigen Antworten sind:

1	2	3	4	5	6	7	8
d	a	d	c	a,d	c	/	c

Aufgabe 2

a)

Wir haben eine Frequenz von $f = \frac{1}{5 \text{ ms}} = 200 \text{ Hz}$

b)

Die effektive Spannung können wir dann nach folgender Formel bestimmen:

$$U^2 = \frac{1}{5} \cdot [4 \cdot 20^2 + 1 \cdot (40)^2] = 3200 \mu\text{V}^2$$

$$\Rightarrow U = 56,56 \mu\text{V}$$

c)

Das Gleichstrommessgerät müsste $U = \frac{4 \cdot 20 - 40}{5} = 8 \mu\text{V}$ anzeigen.

d)

Das Wechselstrommessgerät zeigt nur den Wechselanteil an:

Schritt 1 Wechselspannungseinkopplung, das macht den Gleichtaktanteil zu 0.

Schritt 2 Gleichrichtung

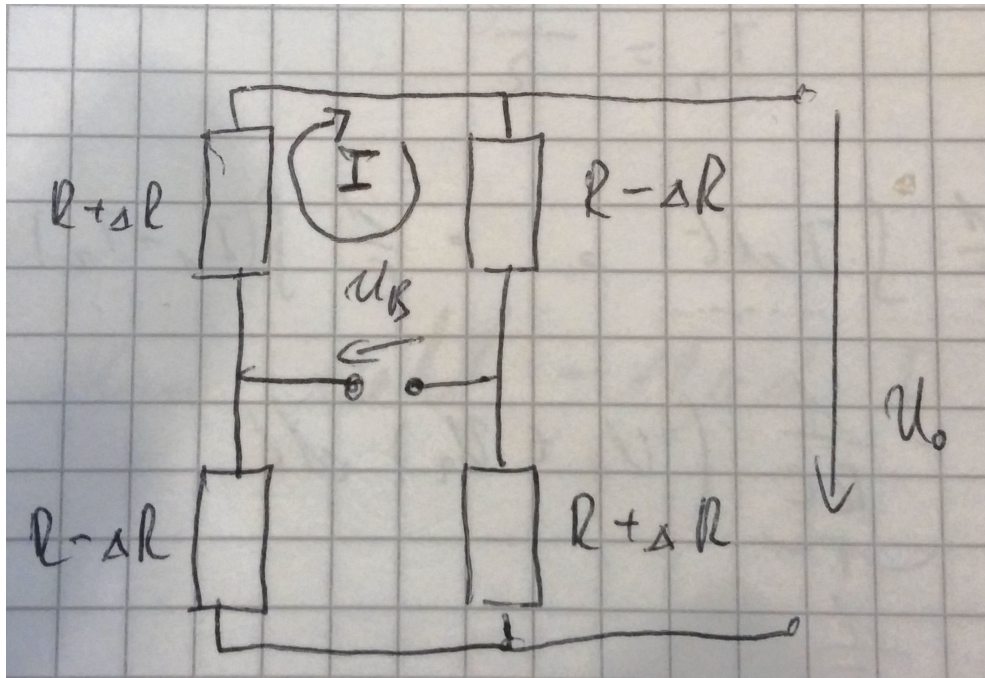
Schritt 3 arithmetischer Mittelwert $24 \mu\text{A}$

Schritt 4 Multiplikation mit Formfaktor für Sinus

$$U_{\sim} = 1,11111 \cdot 24 = 26,66 \mu\text{V}$$

Aufgabe 3

a)



b)

$$I_1 = \frac{U_0}{R + \Delta R - \Delta R + R} = \frac{U_0}{2R} = I_2$$

Wir betrachten nun die Masche I:

$$\begin{aligned} 0 &= I(R - \Delta R) + U_B - I(R + \Delta R) \\ \Leftrightarrow 0 &= \frac{U_0}{2R} \cdot R - \frac{U_0}{2R} \cdot \Delta R + U_B - \frac{U_0}{2R} \cdot R - \frac{U_0}{2R} \cdot \Delta R \\ \Leftrightarrow U_B &= \frac{\Delta R}{R} \cdot U_0 \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned} \frac{\Delta R}{R} &= k \cdot \epsilon \\ \Leftrightarrow U_B &= k \cdot \epsilon \cdot U_0 \end{aligned}$$

Für die Empfindlichkeit müssen wir nach ϵ ableiten:

$$E = \frac{\partial U_B}{\partial \epsilon} = k \cdot U_0 = 2 \cdot 24 = 48 \text{ V}$$

Aufgabe 4

a)

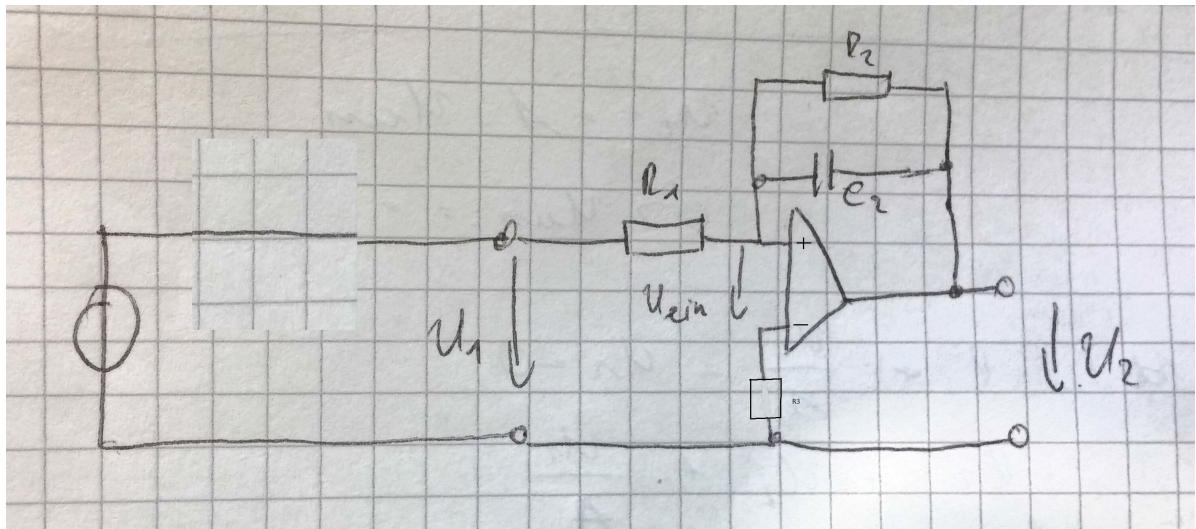


Abbildung 1: $U_1 = 51,875 \text{ mV}$, $U_2 = 900 \text{ mV}$, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$

Der Widerstand R_3 am Masseausgang des Transistor kompensiert den Biasstrom.

b)

Zuerst bestimmen wir den Widerstand R_2 :

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{U_2}{U_1}$$

$$\Leftrightarrow R_2 = \frac{900}{51,875} \cdot 10 = 173,5 \text{ k}\Omega$$

Wir wissen, dass bei der Grenzfrequenz die Verstärkung 1 ist. Darüber können wir nun die Kapazität C_2 ausrechnen:

$$V = \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{1 + j\omega R_2 C_2} = 1$$

$$\Leftrightarrow \frac{R_2}{R_1} - 1 = j\omega R_2 C_2$$

$$\Leftrightarrow C_2 = \frac{\frac{R_2}{R_1} - 1}{\omega R_2} = \frac{\frac{173500}{10000} - 1}{2\pi \cdot 0,5 \cdot 173500} = 30 \mu\text{F}$$

c)

Wir setzen in die Formel von b) ein:

$$V = \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{1 + j\omega R_2 C_2} = \frac{173500}{10000} \cdot \frac{1}{1 + 2\pi \cdot 50 \cdot 173500 \cdot 30 \cdot 10^{-6}} \approx 1,01$$