

# uebungsblatt1

## Student Group

| First Name | Surname | Matrikel Nr. |
|------------|---------|--------------|
|            |         |              |
|            |         |              |
|            |         |              |

## Table of Contents

Aufgabe 1.1.1 Mikrofonverstärker I .....

Aufgabe 1.1.2 Mikrofonverstärker II .....

Aufgabe 1.1.3 Wheatstonesche Brückenschaltung .....

Hinweis .....

3

5

6

7



### Aufgabe 1.1.1 Mikrofonverstärker I

Gegeben sei eine Verstärkerschaltung, welche ein Mikrofonsignal so verstärken soll, dass ein Lautsprecher ( $R_{LS} = 8 \Omega$ ) angesteuert werden kann. Der Effektivwert der gewünschten Spannung am Lautsprecher soll  $U_{\text{eff},LS} = 10 \text{ V}$  betragen. Es wird angenommen, dass ein Sinussignal ausgegeben werden soll. Die Spannungsversorgung geschieht über zwei Spannungsquellen mit  $V_{S+} = 15 \text{ V}$  und  $V_{S-} = -15 \text{ V}$ .

Betrachten Sie zum Verständnis (insbesondere für Aufgabe 2. und 3.) die Simulation unter dem [Unterkapitel Ersatzschaltbild im Kapitel "1. Grundlagen"](#). Dort ist zwar bereits ein realistischer Verstärker aufgebaut, aber der Stromfluss ist bereits zu erahnen.

1. Zeichnen Sie eine beschriftete Skizze der Schaltung mit dem Verstärker als Blackbox.

2. Welche Leistung  $P$  nimmt der Lautsprecher auf?

3. Wie lässt sich daraus der Effektivstrom  $I_{\text{eff},S}$  der Spannungsversorgung ermitteln, bei der die oben genannte, gewünschte Spannung  $U_{\text{eff},LS}$  am Lautsprecher ausgegeben wird?

4. Ermitteln Sie aus der vorherigen Aufgabe den maximalen Strom  $I_{\max,S}$  für den die beiden Spannungsversorgungen mindestens auszulegen sind.  
(Beachten Sie, dass für einfache Verstärker der abgegebene Strom  $I_A$  stets kleinergleich dem Strom  $I_S$  der Spannungsversorgung ist.)

### Aufgabe 1.1.2 Mikrofonverstärker II

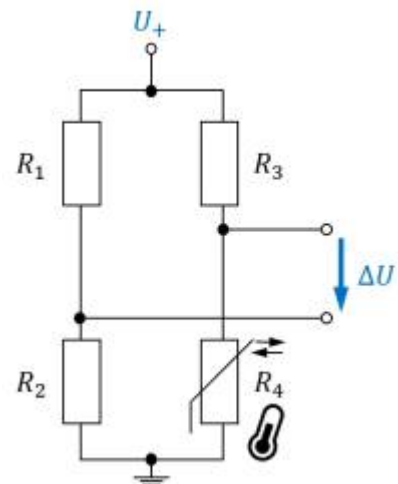
Gegeben sei eine Spannungsverstärkerschaltung, welche ein Mikrofonsignal so verstärken soll, so dass ein Lautsprecher ( $R_{LS} = 8 \, \Omega$ ) angesteuert werden kann. Weder Verstärkung, noch die gewünschte Spannung am Lautsprecher ist bekannt. Diese Verstärkerschaltung ist intern mit einer **Feinsicherung** gegen Überströme über  $I_{\max, \text{Verstärker}} = 5 \, \text{A}$  abgesichert. Bekannt ist, dass im erlaubten Spannungsbetrieb von  $8 \, \Omega$ -Lautsprechern keine Überströme auftreten.

1. Um welchen Faktor ändert sich der Strom, wenn statt einem  $8 \, \Omega$ -Lautsprecher ein  $4 \, \Omega$ -Lautsprecher verwendet wird?

2. Welche Auswirkung hat dies auf die Sicherung?

### Aufgabe 1.1.3 Wheatstonesche Brückenschaltung

Stellen Sie sich vor, dass Sie in der Firma „HHN Mechatronics & Robotics“ arbeiten. Sie entwickeln eine IoT-System, welches in rauher Umgebung verwendet werden und eine wiederaufladbaren Akku enthalten soll. Die Temperatur des Akkus muss dabei im Betrieb und beim Laden überwacht werden. Bei zu hoher Temperatur muss das Laden abgebrochen, bzw. eine Warnung ausgegeben werden. Für die Temperaturmessung am Gehäuse der verwendeten Lithium-Ionen-Zelle **NCR18650** soll eine Messschaltung aufgebaut werden. Ein Vorschlag für die Schaltung ist folgende:



1. Wheatstonesche Brückenschaltung mit  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1k \Omega$ .
2. Der Widerstand  $R_4$  soll ein PT1000 mit einem Temperaturkoeffizient  $\alpha = 3850 \frac{\text{ppm}}{\text{K}}$  sein.
3. Für die anderen Widerstände greifen Sie auf Komponenten zurück, die laut Datenblatt einen unbekannten Temperaturkoeffizient, der sich aber innerhalb  $\alpha = \pm 100 \frac{\text{ppm}}{\text{K}}$  bewegt.
4. Die Spannungsquelle des Systems erzeugt eine Spannung von 5V mit hinreichender Genauigkeit.
5. Die ermittelte Spannung  $\Delta U$  wird durch eine weitere Verstärkerschaltung um den Faktor 20 verstärkt, als  $U_A$  ausgegeben und durch einen Analog-Digital-Wandler in einem Microcontroller weitergenutzt <sup>1)</sup>.

Es ist ein kurzer Bericht zu erstellen; als Analysewerkzeug ist Tina TI zu verwenden.

1. Erstellen Sie eine Problembeschreibung.

