

**H ö h e r e T e c h n i s c h e B u n d e s l e h r a n s t a l t**  
**S a l z b u r g**

**Abteilung für Elektronik**

**Übungen im**  
**Laboratorium für Elektronik**

**Protokoll**  
**für die Übung Nr. 19**

**Gegenstand der Übung**

<b>LDO II</b>
---------------

**Name: Leon Ablinger**

---

**Jahrgang: 4AHEL**

---

**Gruppe Nr.: A1**

---

**Übung am: 19.05.2021**

---

<b>Anwesend: Leon Ablinger</b>
--------------------------------

## Inhalt

1	Inventarliste .....	2
2	Messanweisung .....	2
3	Übungsdurchführung .....	3
3.1	Stabilisierungsfaktor des Längsreglers mit OPV .....	3
3.1.1	Beschreibung des Messvorgangs .....	3
3.1.2	Schaltung .....	3
3.1.3	Dimensionierung .....	3
3.1.4	Tabelle .....	4
3.1.5	Oszillogramm .....	4
3.1.6	Erkenntnis / Schlussfolgerung .....	4
3.2	Spannungsfunktionen .....	5
3.2.1	Beschreibung des Messvorgangs .....	5
3.2.2	Tabelle .....	5
3.2.3	Strom-Spannungs-Kennlinie über $R_L$ .....	5
3.2.4	Erkenntnis / Schlussfolgerung .....	6

# 1 Inventarliste

Gerätebezeichnung	Inventarnummer	Verwendung
Tektronix TBS 1052B	C032683	Spannungsverlauf
Digitales Multimeter	Platz 3	Strom-/Spannung

## 2 Messanweisung

### 1.2 Entwurf eines Längsreglers mit OPV

Der unter Punkt 1.1 gegebene Längsregler ist durch eine Variante mit OPV zu ersetzen. Eingangsspannung und Laststrom bleiben gleich.

Gefordert sind:

- Dimensionierung der Schaltung für  $U_a = 7V$ .
- Simulation der Schaltung mit LTSpice
- Stromlaufplan der Messschaltung
- Aufbau am Steckbrett

Messungen:

- Bestimme den Stabilisierungsfaktor des Längsreglers.
- Bestimme  $U_a = f(I_a)$  durch schrittweise Verminderung von  $R_L$ .
- Bestimme die Ausregelzeit infolge eines Sprungs der Eingangsspannung von  $\pm 2V$ .

SRES

HTBLA-Salzburg

1/1

31-01-2021

LAB4\_v0

Messanweisung

### 4. Protokoll

Im Protokoll ist anzuführen:

- Messanweisung, Inhaltsverzeichnis, Inventarliste
- Angabe des Übungszieles
- Schaltplan und Dimensionierung
- Kurzbeschreibung der Messungen (Quellen, Messobjekte, Messgeräte, ...)
- Messergebnisse, Oszillogramme, Diagramme, Interpretation
- Zusammenfassung, besondere Vorkommnisse
- Ort, Datum und Unterschrift ....

### 5. Kontrollfragen

- Erkläre die Begriffe Line Regulation und Load Regulation und Ausregelzeit eines Spannungsreglers anhand realer Kenngrößen aus einem Datenblatt?
- Stromlaufplan und Dimensionierung des Längsreglers LM1117 incl. Dimensionierung auf die Ausgangsspannung unter Bsp 1.1.  
Gib die Größe des maximalen Ausgangsstroms (Datenblattauszug) an.

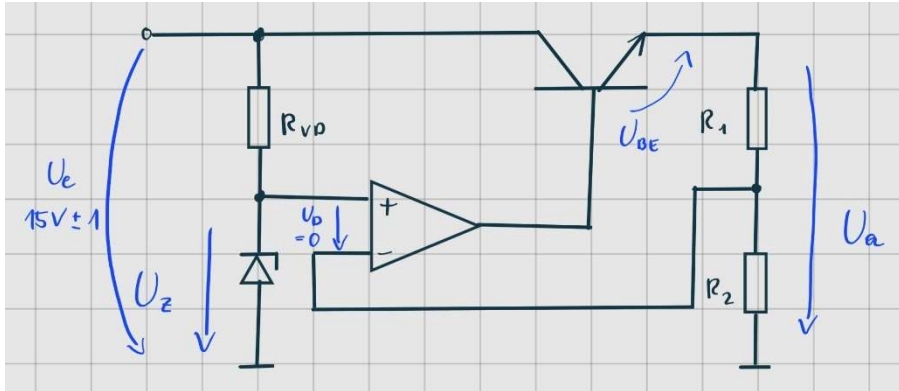
### 3 Übungsdurchführung

#### 3.1 Stabilisierungsfaktor des Längsreglers mit OPV

##### 3.1.1 Beschreibung des Messvorgangs

In diesem Übungsteil soll der Stabilisierungsfaktor des Längsreglers mit einem OPV bestimmt werden. Dafür wurde die Schaltung zuerst dimensioniert und anschließend aufgebaut.

##### 3.1.2 Schaltung



##### 3.1.3 Dimensionierung

$$P_{tot} = 500mW$$

$$U_z = 4,3V$$

$$U_e = 15V \pm 1V$$

$$U_a = 7V$$

BD139:

$$B = 100$$

$$I_B = (0,4 - 2)mA$$

$$U_a = U_z \left( 1 - \frac{R_1}{R_2} \right)$$

$$R_2 = 15k\Omega$$

$$R_1 = \left( \frac{U_a}{U_z} - 1 \right) R_2 = \left( \frac{7}{4,3} - 1 \right) 15k = 9,4k\Omega$$

$$R_{VD,min} = \frac{U_{e,max} - U_z}{I_z} = \frac{(16 - 4,3)V}{20mA} = 585\Omega$$

$$R_{VD,gew} = 560\Omega$$

$$R_{L,max} = \frac{U_a}{I_{L,max}} = \frac{4,6V}{0,5A} = 9,2\Omega$$

## 3.1.4 Tabelle

<b>dU<sub>a</sub></b>	60	mV
<b>dU<sub>e</sub></b>	1,384	V
<b>G</b>	23,07	

$$G = \frac{dU_e}{dU_a} = \frac{1,38V}{63mV} = 23,06$$

## 3.1.5 Oszillogramm

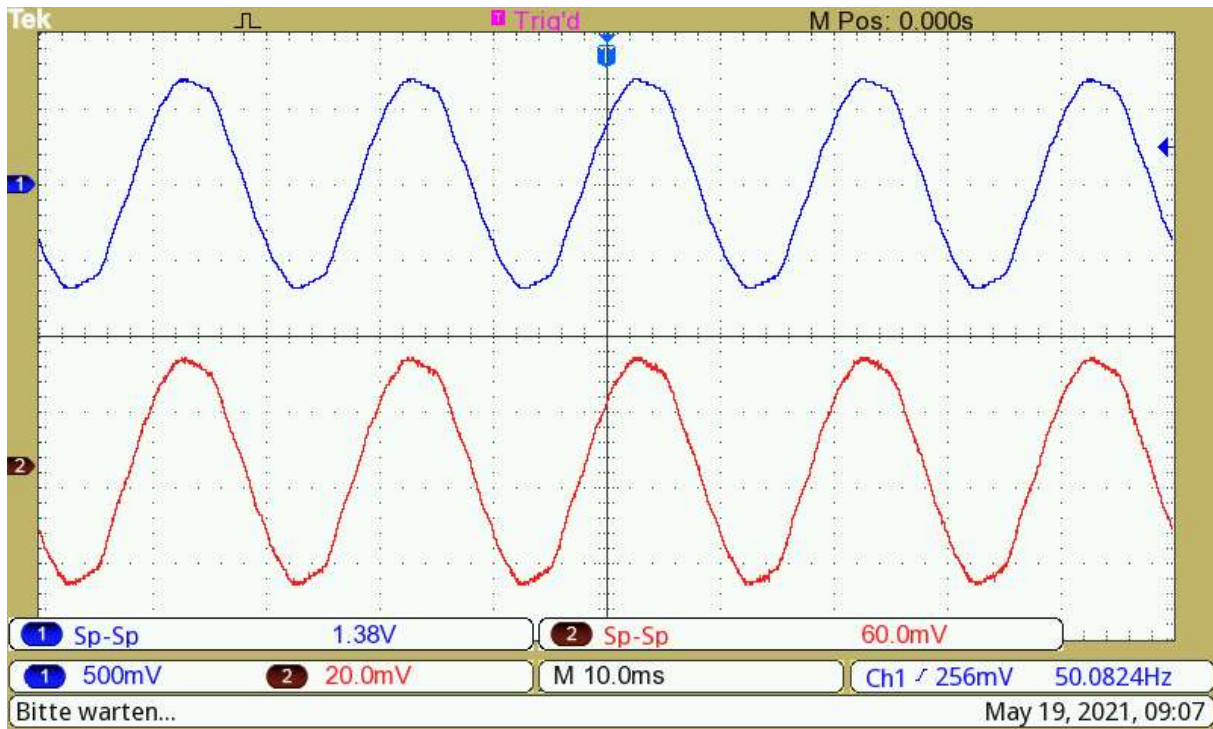


Abbildung 1: Spannungsdeltas des Ein- &amp; Ausgangs

## 3.1.6 Erkenntnis / Schlussfolgerung

Der Stabilisierungsfaktor der aufgebauten Schaltung ist mit 23 deutlich unter einem wünschenswerten Wert. Um einen höheren zu erreichen, wurde die Schaltung im zweiten Versuch mittels einer Ausgangsrückkopplung optimiert.

In Verbindung mit der Rückkopplung ist das Ausgangsspannungsdelta durch das Rauschen kaum mehr messbar. Dennoch lässt sich sagen, dass der Stabilisierungsfaktor um ein Vielfaches erhöht ist.

## 3.2 Spannungsfunktionen

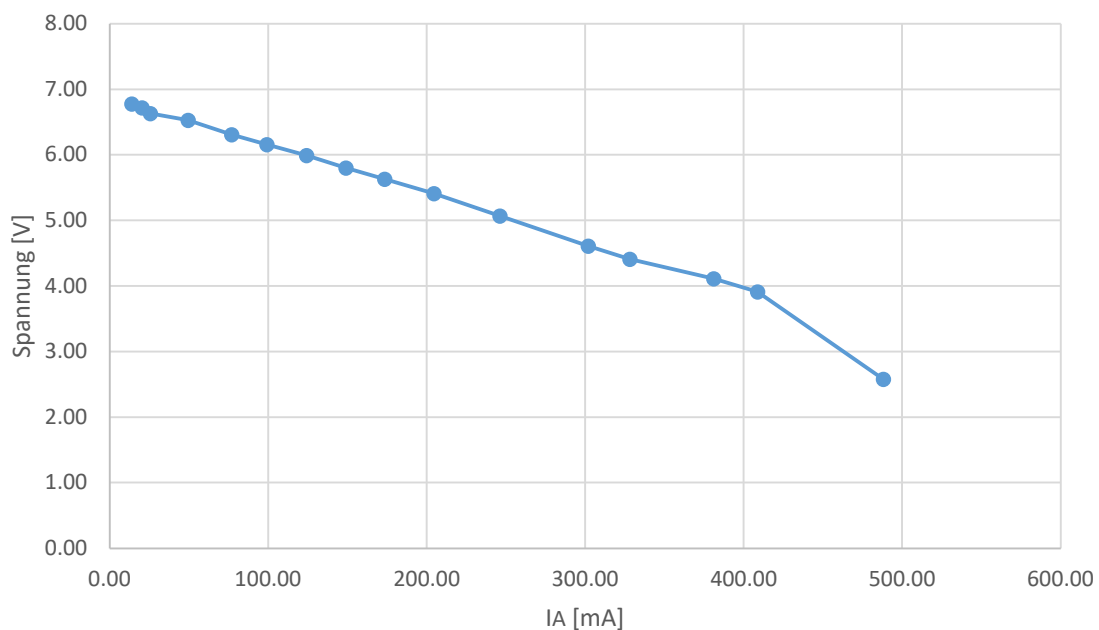
### 3.2.1 Beschreibung des Messvorgangs

Nun soll die Spannung  $U_A$  in Abhängigkeit des Ausgangsstromes  $I_A$  gesetzt werden und dessen Kennlinie ermittelt werden. Hierfür wird die Kollektor-Emitter-Spannung am Transistor und der Laststrom mit einem Digital-Multimeter gemessen.

### 3.2.2 Tabelle

Nr	$I_A$	$U_A$
-	mA	V
1	13,73	6,78
2	20,17	6,72
3	25,41	6,43
4	49,30	6,53
5	76,80	6,31
6	99,00	6,16
7	124,00	5,99
8	149,00	5,80
9	173,30	5,63
10	204,40	5,41
11	246,10	5,07
12	301,90	4,61
13	328,10	4,41
14	381,00	4,11
15	408,70	3,91
16	488,00	2,58

### 3.2.3 Strom-Spannungs-Kennlinie über $R_L$



### 3.2.4 Erkenntnis / Schlussfolgerung

Wie bereits bei der ersten LDO-Übung, ohne OPV, kann auch hier eine lineare Kennlinie mit starkem Abfall bei hoher Strombelastung gezeichnet werden. Zu sehen ist aber auch, dass im Vergleich zur ersten Kennlinie diese im linearen Bereich etwas flacher abfällt als hier.

Unterschrift: \_\_\_\_\_

<b><u>Datum:</u></b>	<b><u>Note:</u></b>	<b><u>Punkte:</u></b>	<b><u>Unterschrift:</u></b>
----------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------------