



Elektronik 2  
Praktikum 1

2021

# Differenzverstärker

18. April 2021

Florian Tietjen  
Eric Antosch

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Grundschtaltung eines Differenzverstärkers</b>	<b>3</b>
1.1	Dimensionierung des $R_E$ -Widerstands . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Differenzverstärkung</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Wechselspannungsansteuerung</b>	<b>6</b>
3.1	Einfache Wechselspannungsansteuerung . . . . .	6
3.2	Doppelte Wechselspannungsansteuerung . . . . .	7

# 1 Grundschtaltung eines Differenzverstärkers

## Aufgabe 1.0

Bei dieser Aufgabe soll die Grundschtaltung eines Differenzverstärkers mit zwei BC546B-Transistoren mit beiden Basen an GND beschrieben werden.

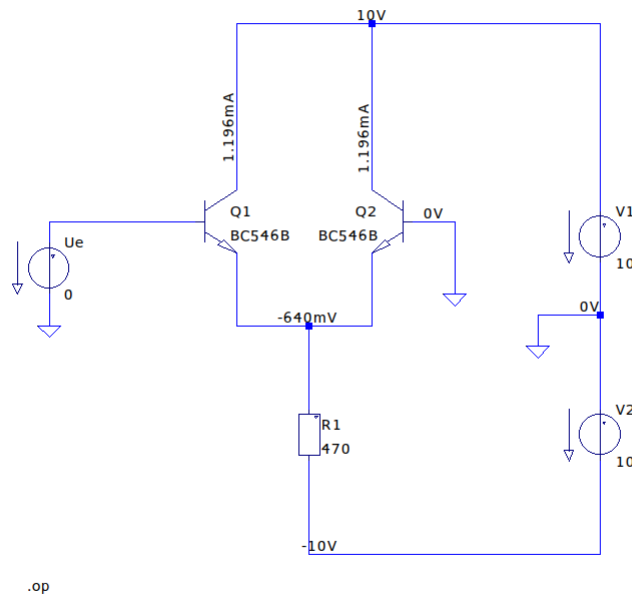


Abbildung 1: Grundschtaltung eines Differenzverstärkers

## 1.1 Dimensionierung des $R_E$ -Widerstands

Wir wollen nun zunächst unseren  $R_E$ -Widerstand mithilfe der gegebenen Formeln berechnen:

$$R_E = \frac{U_B - U_{BE}}{2 \cdot I_C} \quad (1)$$

Wir erhalten mit dem Einsetzen der Werte für  $I_C = 1mA$ ,  $U_B = 0V$  und  $U_{BE} = 0,7V$  ungefähr einen Widerstandswert von  $R_E = 350\Omega$ . Da unser Widerstand  $R_E$  aus der E12-Reihe sein soll, wählen wir mit  $470\Omega$  den passenden Widerstandswert.

## 2 Differenzverstärkung

### Aufgabe 2.0

In dieser Aufgabe wollen wir die Differenzverstärkung unserer Grundsaltung ermitteln, indem wir den linken Transistor nun von einer Spannungsquelle ansteuern lassen.

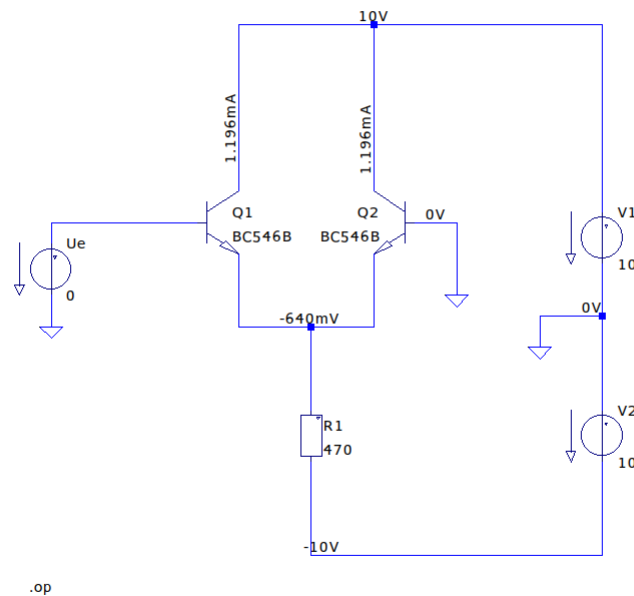


Abbildung 2: Versuchsaufbau

Wir nutzen nun die DC-Sweep-Analyse von LTSpice um die Spannung der  $U_e$ -Quelle linear von  $-0,5V$  bis  $0,5V$  wachsen zu lassen. Aus der Vorlesung kennen wir die Bedeutung von  $U_d$ , welches die Differenz der Potentiale an den Basen der beiden Transistoren darstellt.

Placeholder (2)

Tragen wir nun die Ströme durch die beiden Transistoren gegen die Differenzspannung  $U_d$  ab, so entsteht folgendes Bild:

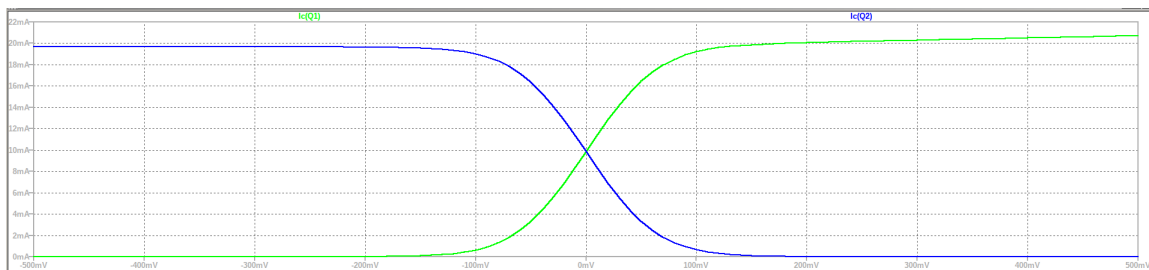


Abbildung 3: Darstellung der Kollektorströme gegen die Differenzspannung  $U_d$

Wir erkennen sowohl eine ziemlich genaue Übereinstimmung der Diagramme aus der Vorlesung als auch aus den Praktikumsaufgaben. Bei einer Differenzspannung von  $U_d = 0V$  erhalten wir zudem unsere  $I_C = 1mA$ , die wir in Aufgabe 1 bereits verwendet haben.

### 3 Wechselfspannungsansteuerung

#### Aufgabe 3.0

Bei diesem Versuch werden nun zunächst nur der linke, dann beide Transistoren mit einer Wechselfspannung angesteuert.

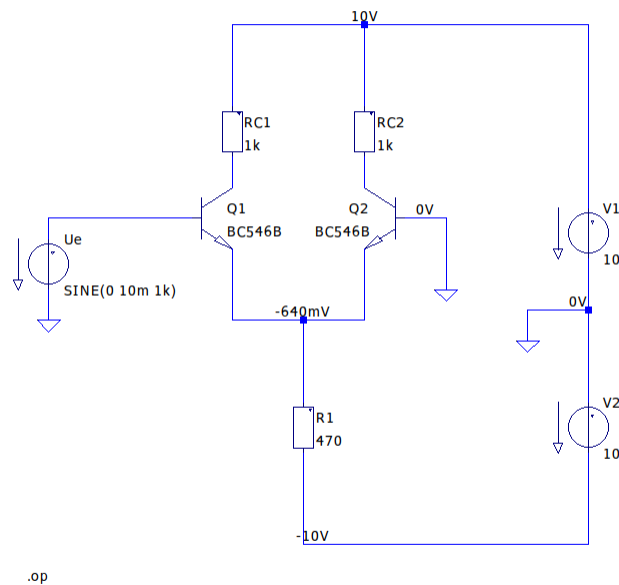


Abbildung 4: Versuchsaufbau Wechselfspannungsansteuerung

#### 3.1 Einfache Wechselfspannungsansteuerung

Wir stellen zunächst  $U_e$  auf eine sinusförmige Wechselfpannungsquelle mit einer Amplitude von  $\hat{u} = 10\text{mV}$  und einer Frequenz von  $f = 1\text{kHz}$  um. Darüberhinaus fügen wir nun noch zwei  $R_C$ -Widerstände in das Schaltbild mit je  $R_{C1,2} = 1\text{k}\Omega$  Betrachten wir nun die Kollektorspannung beider Transistoren, so erkennen wir, dass beide Signale perfekt um  $180^\circ$  verschoben sind.

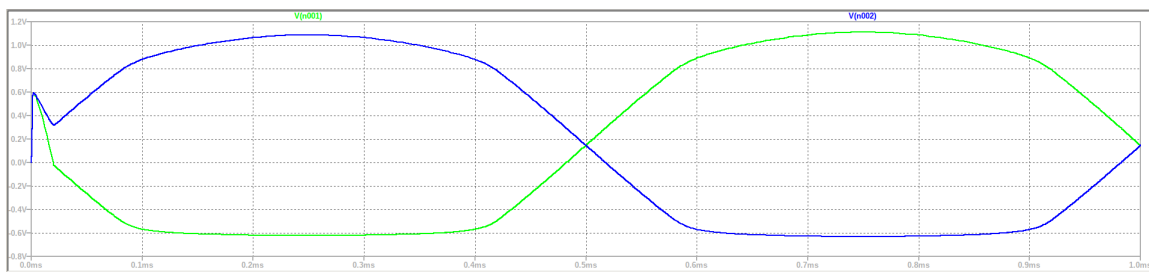


Abbildung 5: Entstehendes Bild der einfachen Wechselfspannungsansteuerung

#### 3.2 Doppelte Wechselspannungsansteuerung

Wir verbinden nun die Basis des rechten Transistor nicht mehr mit GND sondern ebenfalls mit der Spannungsquelle  $U_e$ . Wir passen dabei die Amplitude nun so an, dass beide Signale ähnliche Spitzenwerte erreichen wie bei Teilversuch 1.