

Prof. Kühne

Oktober 2018

Bearb.: Dipl.-Ing. (FH) Pohl

Versuchsziel

- Kennen lernen von Schaltungsarten des Operationsverstärkers
- Dimensionierung und Untersuchung von Applikationsschaltungen mit OPV

1. Theoretische Grundlagen

Wiederholen Sie das Thema " Operationsverstärker " anhand von Vorlesung und Seminar. Machen Sie sich mit der Wirkungsweise und Berechnung des invertierenden und nichtinvertierenden OPV`s vertraut.

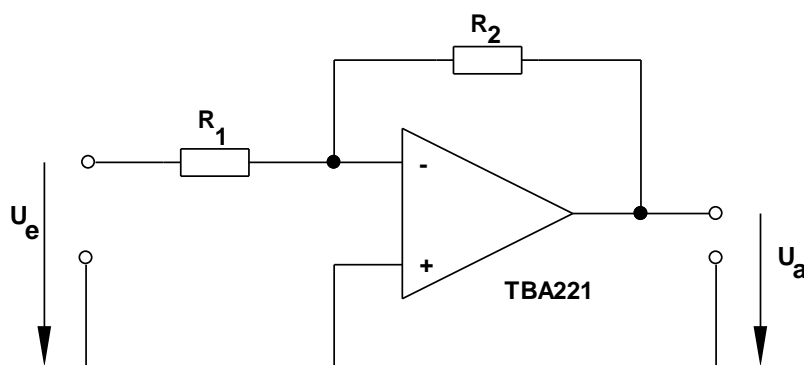
Wiederholen Sie das Übertragungsverhalten $U_a = f(U_e)$ für Schaltungsbeispiele mit OPV.

Machen Sie sich mit der Wirkungsweise der Offset- und Frequenzkompensationsmaßnahmen des OPV`s vertraut!

2. Schriftliche Vorbereitungen

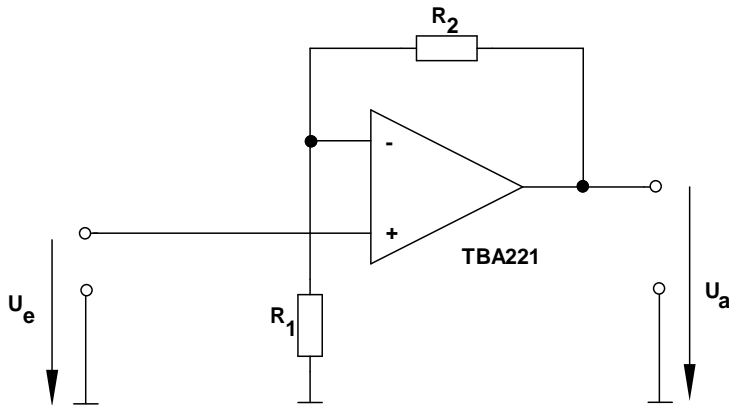
2.1 Dimensionieren Sie die folgenden Applikationsschaltungen mit OPV

2.2.1 Invertierender Operationsverstärker



Dimensionieren Sie R_1 (E24) für: $V'_{U1} = 33,4 \text{ dB}$; $V'_{U2} = 53,4 \text{ dB}$
 $U_B = \pm 15 \text{ V}$, $R_2 = 470 \text{ k}\Omega$

2.2.2 Nichtinvertierender Operationsverstärker

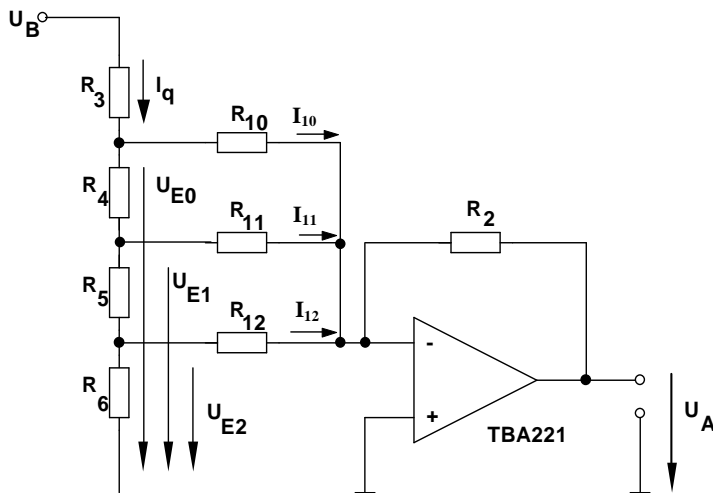


Dimensionieren Sie R_1 (E24) für: $V'_{U1} = 33,6 \text{ dB}$; $V'_{U2} = 53,4 \text{ dB}$
 $U_B = \pm 15 \text{ V}$, $R_2 = 470 \text{ k}\Omega$.

2.2.3 OPV als Addierer

Dimensionieren Sie in folgender Schaltung R_3 , R_4 , R_5 , R_6 sowie R_{10} , R_{11} und R_{12} (E 24).

geg.: $U_B = 5 \text{ V}$ $U_{E2} = 0,22 \text{ V}$
 $U_{E0} = 2,3 \text{ V}$ $I_q = 4,8 \text{ mA}$
 $U_{E1} = 0,7 \text{ V}$ $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$



Übertragungsverhalten : $U_A = - (U_{E0} + 4,7 \cdot U_{E1} + 14,2 \cdot U_{E2})$

Wie groß ist die Ausgangsspannung U_A ?

(Hinweis: I_{10} , I_{11} , I_{12} sind gegenüber I_q vernachlässigbar)

Versuch 1: Invertierender Operationsverstärker

Die dimensionierten Schaltungen mit $V'_{U1} = 33,4 \text{ dB}$ und $V'_{U2} = 53,4 \text{ dB}$ sind aufzubauen.

Nehmen Sie die Kennlinie $V'_U = f(f)$ im Bereich von $0 \leq f \leq 500 \text{ kHz}$ bei einem konstanten Eingangssinussignal $u_{\text{eff}} = 10 \text{ mV}$ für beide Verstärkungen auf. Verwenden Sie zur Einstellung von u_{eff} ein Digitalmultimeter ($f_m = 1 \text{ kHz}$).

Stellen Sie die Kennlinien im Bode-Diagramm dar und ermitteln Sie die obere Grenzfrequenz f_o für jede Verstärkung!

Ermitteln Sie grafisch aus der Kennlinie für V'_{U2} den Verstärkungsabfall pro Frequenzdekade beginnend von der Grenzfrequenz f_o .

OPV als Addierer

Bauen Sie die dimensionierte Schaltung auf, und überprüfen Sie den errechneten Wert der Ausgangsspannung!

Diskutieren Sie die Abweichungen!