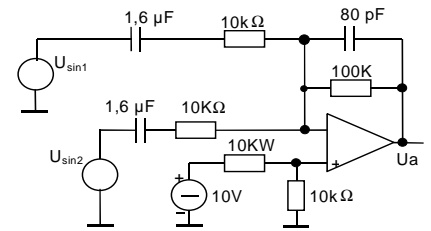


Aufgabensammlung zur Vorlesung Schaltungstechnik"

1. Aufgabe: Verstärker

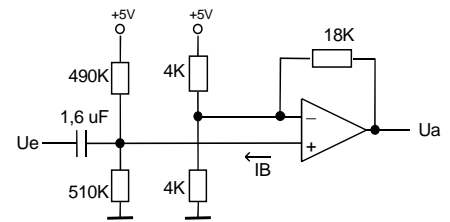
Gegeben sei eine Operationsverstärkerschaltung mit 3 Eingangsspannungsquellen: den Sinus-Spannungen U_{sin1} und U_{sin2} , sowie einer Gleichspannung von 10V.

- 1.1. Berechnen Sie die obere und untere Grenzfrequenz für die Verstärkung der beiden Sinusspannungen.
- 1.2. Geben Sie die Übertragungsfunktion $G(f)$ oder $G(s)$ für U_{sin1} an. Zeichnen Sie ein Pol-Nullstellen-Diagramm. (nicht maßstäblich)
- 1.3. Berechnen Sie den Gleichspannungsmittelwert der Ausgangsspannung U_a .
- 1.4. Der verwendete Operationsverstärker habe eine Offsetspannung von 1 mV. Berechnen Sie die dadurch entstehende Fehlerspannung U_{af} am Operationsverstärkerausgang.
- 1.5. Die beiden Operationsverstärkereingänge sollen einen Biasstrom von jeweils $1\mu\text{A}$ haben. Berechnen Sie die dadurch entstehende Ausgangsfehlerspannung.
- 1.6. Der verwendete Operationsverstärker habe am Eingang eine Spannungsrauschquelle mit weißem Rauschen und einer Leistungsdichte von $u_n' = 40\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$. Das Stromrauschen des Operationsverstärkers sei vernachlässigbar. Berechnen Sie die Gesamtrauschspannung am Ausgang.



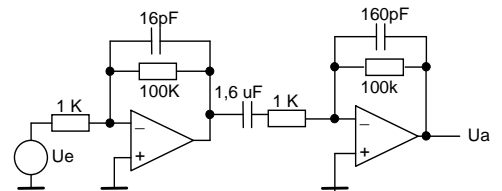
2. Aufgabe: Wechselspannungsverstärker

- 2.1. Wie groß ist die Gleichspannung U_a am Verstärkerausgang ?
- 2.2. Wie groß ist die Wechselspannungsverstärkung v des Verstärker ?
- 2.3. Wie groß ist die untere Grenzfrequenz f_{gu} des Verstärkers ?
- 2.4. Wie groß ist Ausgangsfehlerspannung U_{af} , die durch den Biasstrom der Operationsverstärker-Eingänge verursacht wird. (Biasstrom $I_B = 10\text{nA}$) Formel angeben!



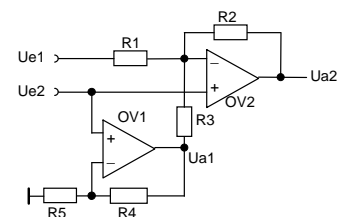
3. Aufgabe: Zweistufiger Verstärker

- 3.1. Berechnen Sie oberen- und unteren Grenzfrequenzen der beiden Stufen. Geben Sie die Übertragungsfunktion U_a/U_e als Funktion von s oder $j\omega$ an.
- 3.2. Zeichnen sie das PN-Diagramm des Gesamtverstärkers.
- 3.3. Berechnen Sie die Gesamtrauschspannung U_{ra} am Ausgang des 2. Verstärkers bei folgenden Vorgaben:
 - Daten Operationsverst. $u_n' = 40\text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$, $i_n' = 1\text{ pA}/\sqrt{\text{Hz}}$, weißes Rauschen
 - vernachlässigen Sie das Widerstandsrauschen und das Rauschen des 2.OPV



4. Aufgabe: Verstärker

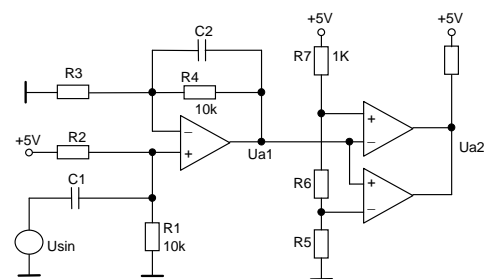
- 4.1. Geben Sie die Gleichnung für $U_{a1} = f(U_{e2})$ an.
- 4.2. Wie groß ist $U_{a2} = f(U_{e1}, U_{e2})$?
- 4.3. Wie groß ist der Eingangswiderstand an U_{e1} und U_{e2} ?
 Die Operationsverstärker haben FET-Eingänge.



5. Aufgabe: Verstärker mit nachfolgendem Komparator

Gegeben sei ein Verstärker mit nachfolgendem Komparator. Am Eingang des Verstärkers ist eine Sinusspannungsquelle U_{sin} mit einer Frequenz von **100Hz** angeschlossen.

- 5.1. Dimensionieren Sie R_3 so, dass die Sinusspannung U_{sin} um den Faktor 10 verstärkt wird. (nehmen Sie dabei an, dass der Scheinwiderstand von C_1 null- und der Scheinwiderstand von C_2 unendlich sei)
- 5.2. Der Gleichspannungsmittelwert der Ausgangsspannung U_{a1} der ersten Stufe soll 2,5V betragen. Berechnen Sie R_2 .
- 5.3. Die erste Stufe soll folgende Grenzfrequenzen haben: - obere Grenzfrequenz $f_{\text{go}} = 1\text{ kHz}$
 - untere Grenzfrequenz $f_{\text{gu}} = 10\text{ Hz}$
 Berechnen Sie mit diesen Vorgaben C_1 und C_2 .
- 5.4. Die beiden hinteren Operationsverstärker sind Komparatoren mit open-collector-Ausgängen. Der Ausgang U_{a2} ist bei kleinen Amplituden von U_{sin} immer "High". Bei größeren Amplituden wird U_{a2} jeweils im Scheitel der Sinusspannung "Low".
 Wenn die Amplitude der Sinusspannung am Ausgang der 1. Stufe (U_{a1}) größer als 0,5V wird sollen die Komparatorausgänge "Low" werden. Berechnen Sie R_5 und R_6



6. Aufgabe: Messbrücke

- 6.1. Wie groß ist die Ausgangsspannung U_a in Abhängigkeit von der Brückenverstimung ΔR ?
- 6.2. Geben Sie für das Tiefpassfilter folgende Kenngrößen an: Eigenfrequenz f_0 , Güte Q , 3dB-Grenzfrequenz f_g
- 6.3. Welche Charakteristik hat das Tiefpassfilter ?

