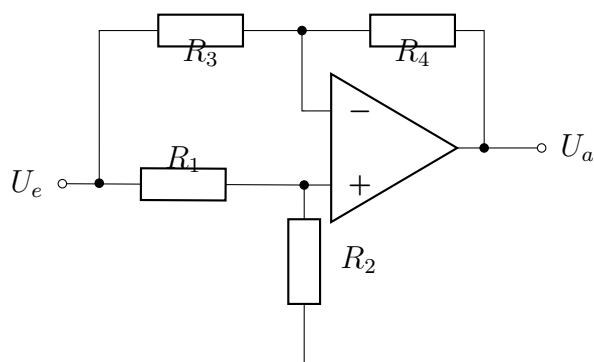


Aufgabe 31: Operationsverstärker-Schaltung



Es soll Sie die Ausgangsspannung U_a in Abhängigkeit von U_e für die nebenstehende Schaltung bestimmt werden.

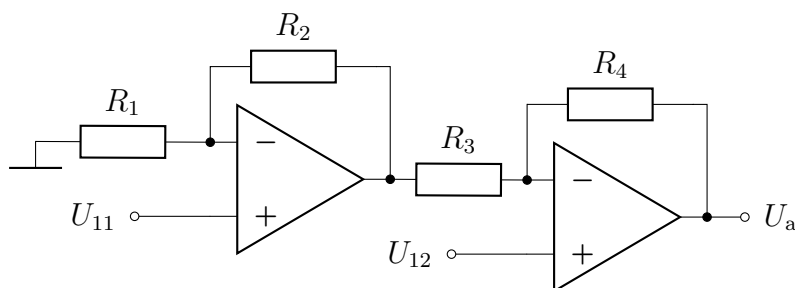
31.1 Skizzieren Sie das Ersatzschaltbild.

31.2 Bestimmen Sie nun $U_a(U_e)$ für allgemeine Werte R_i . Es handelt sich um einen idealen Operationsverstärker.

31.3 Was erhält man für $R_1 = R_2 = R_3 = 100\ \Omega$, $R_4 = 1000\ \Omega$? ($U_a = -4.5 U_e$)

31.4 Welche Bedingung muss für die Widerstände ganz allgemein gelten, damit die Ausgangsspannung unabhängig von U_e ist? Welchen Wert hat dann U_a und wie müsste R_4 aus Teil 3 gewählt werden? ($U_a = 0$, $R_4 = 100\ \Omega$)

Aufgabe 32: Zwei OPs (Elektrometerverstärker)



32.1 Wie ist der linke Operationsverstärker geschaltet?

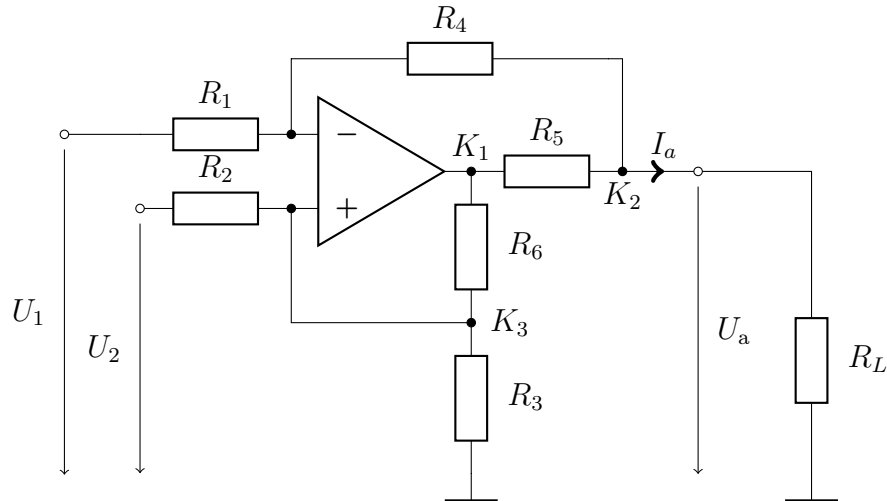
32.2 Bestimmen Sie ganz allgemein die Ausgangsspannung U_a in Abhängigkeit von U_{11} , U_{12} und den Widerständen $R_1, \dots, R_4$.

32.3 Wie müssen ganz allgemein die Widerstände R_3 und R_4 gewählt werden, damit $U_a = k(U_{12} - U_{11})$ gilt? Geben Sie k an.

32.4 Geben Sie k und die Ausgangsspannung U_a für $R_1 = 20\ \Omega$, $R_2 = 80\ \Omega$, $U_{11} = 10\ \text{V}$ und $U_{12} = 5\ \text{V}$ an. ($k = 1.25$, $U_a = -6.25\ \text{V}$)

Aufgabe 33: Stromquelle

Betrachtet wird die folgende Operationsverstärker-Schaltung, bestehend aus einem idealen Operationsverstärker und den Widerständen R_1 bis R_6 sowie dem Lastwiderstand R_L .



- 33.1** Die Schaltung ist nicht belastet ($R_L \rightarrow \infty$). Für die Widerstände R_5 und R_6 gilt: $R_5 = 0 \Omega$, $R_6 \rightarrow \infty$. Berechnen Sie für die entstehende Schaltung die Ausgangsspannung $U_a = f(U_1, U_2)$ als Funktion der beiden Eingangsspannungen U_1 und U_2 .
- 33.2** Finden Sie eine Bedingung für die Widerstände R_1 , R_2 , R_3 und R_4 so, dass die Ausgangsspannung $U_a = f(U_1, U_2)$ aus Aufgabenteil 1. nur die Differenz der Eingangsspannungen verstärkt. Wie sieht dann die Ausgangsspannung $U_a = f(U_1, U_2)$ aus?
- 33.3** Nun ist R_6 endlich und R_5 von Null verschieden, es gilt $R_1 = R_4 = R_6$ und $R_2 = R_3$, U_2 wird mit Masse verbunden. Berechnen Sie den Ausgangsstrom $I_a = f(U_1, R_1, R_2, R_5, R_L)$ bei angeschlossener Last R_L .
Hinweis: Betrachten Sie die Knoten K_1 , K_2 und K_3 , bestimmen Sie die Ströme und finden Sie dadurch I_a .
- 33.4** Aus der Schaltung aus Teil 3. soll eine Konstantstromquelle entstehen, d.h. der Ausgangsstrom I_a soll unabhängig von der Ausgangsspannung sein. Wie muss nun R_2 gewählt werden, damit eine Konstantstromquelle vorliegt? Was erhält man für R_2 , wenn $R_1 = 50 \Omega$ und $R_5 = 150 \Omega$ ist? ($R_2 = 25 \Omega$)