

uebungsblatt4

Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

Table of Contents

Aufgabe 3.5.1 invertierender Verstärker

Aufgabe 3.5.2. Variationen des nicht-invertierenden Verstärkers

Aufgabe 4.3.1 Instrumentenverstärker

4

5

9

Aufgabe 3.5.1 invertierender Verstärker

Leiten Sie für den invertierenden Verstärker die Spannungsverstärkung her. Nutzen Sie dabei das Vorgehen, welches für den nicht-invertierenden Verstärker verwendet wurde.

Berücksichtigen Sie, dass für die Differenzverstärkung A_D des idealen OPV gilt: $A_D \rightarrow \infty$.

Damit gilt auch: $1/A_D \rightarrow 0$, **aber** es gilt nicht immer $\frac{C}{U_x \cdot A_D} \rightarrow 0$, für eine unbekannte Konstante C und eine Spannung U_x !

- Was ist gesucht?
- Anzahl der Variablen?
- Anzahl der notwendigen Gleichungen?
- Aufstellen der bekannten Gleichungen
- Herleitung der Spannungsverstärkung

1. Welcher der Verstärker (invertierender oder nicht invertierender) hat einen geringeren Eingangswiderstand? Warum?

Aufgabe 3.5.2. Variationen des nicht-invertierenden Verstärkers

Auf den folgenden Seiten finden Sie Schaltungen mit einem idealen Operationsverstärker, welche dem nicht-invertierenden Verstärker ähneln und deren Spannungsverstärkung A_V zu ermitteln ist.

Annahmen

- $R_1 = R_3 = R_4 = R$
- $R_2 = 2 \cdot R$
- U_E entstammt einer niederohmigen Quelle
- U_A liegt an einem hochohmigen Verbraucher an

Aufgaben

1. Geben Sie für jede Schaltung die Spannungsverstärkung A_V an. Eine detaillierte Rechnung wie bisher ist nicht notwendig.
2. Geben Sie für die Abbildung 7 an, wie die Spannungsverstärkung ermittelt werden kann.
3. Verallgemeinern Sie mit Begründung wie
 1. ein Kurzschluss der beiden OPV Eingänge zu berücksichtigen ist,
 2. Widerstände zu berücksichtigen sind, wenn diese
 1. mit einer Klemme ("auf einer Seite") direkt und ausschließlich an einem OPV Eingang liegen,
 2. mit je einer Klemme direkt an einem OPV Eingang liegen.
4. In welchen Schaltungen stellen die Widerstände R_3 und R_4 einen unbelasteten Spannungsteiler dar?

Um sich den Problemen zu nähern, sollten Sie versuchen die Kenntnisse aus dem invertierenden Verstärker nutzen. Es kann sich anbieten die Schaltungen über [Falstad-Circuit](#) oder Tina TI zu simulieren. Als Unterstützung sind in den ersten beiden Schaltungen Tipps unter der Abbildung zu sehen.

Wichtig: Wie immer im Studium sollten Sie versuchen die Kenntnisse aus der Aufgabe zu verallgemeinern.

Tipps

- Wie groß ist der Stromfluss in den invertierenden und nicht invertierenden Eingang bei einem idealen Operationsverstärker? Welchen Spannungsabfall würde es also an einem Widerstand geben, dessen einer Anschluss nur zu einem Eingang des Operationsverstärkers führt?
- Der Operationsverstärker versucht stets soviel Strom am Ausgang auszugeben, damit sich zwischen invertierendem und nicht invertierendem Eingang die benötigte minimale Spannung U_D ergibt. Wie groß kann U_D angenommen werden? Kann diese Spannung auch über einen Widerstand aufgebaut werden?
- Können verschiedene Widerstände (z.b. weil diese zwischen den gleichen Knoten liegen) zusammengefasst werden?

Abb. 1

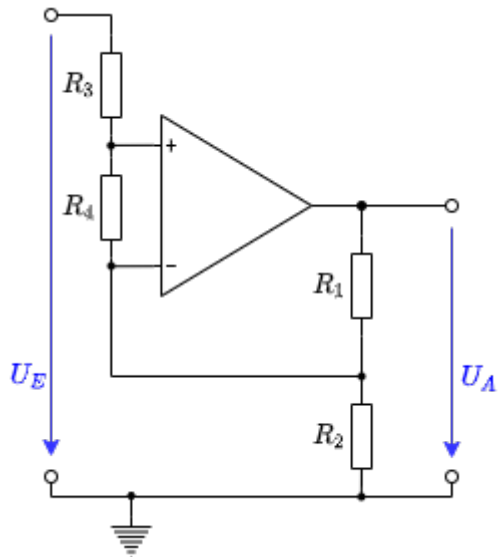


Abb. 2

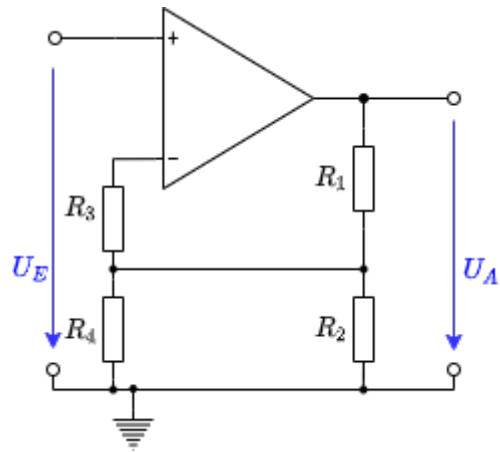


Abb. 3

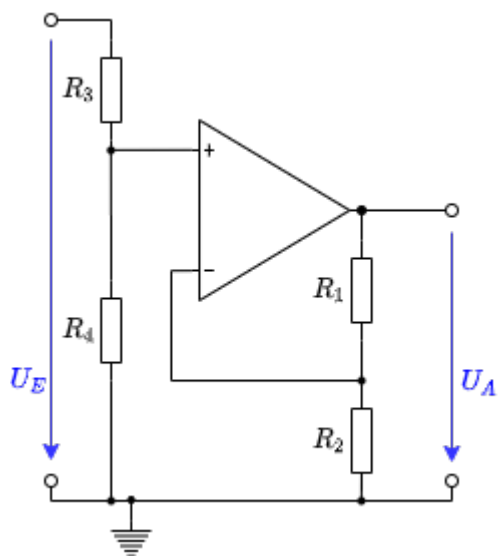


Abb. 4

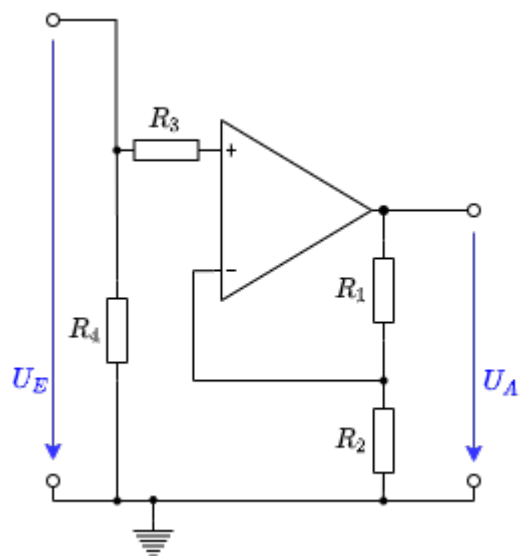


Abb. 5

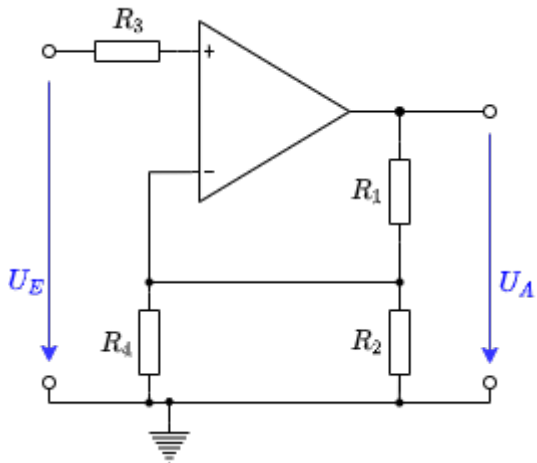


Abb. 6

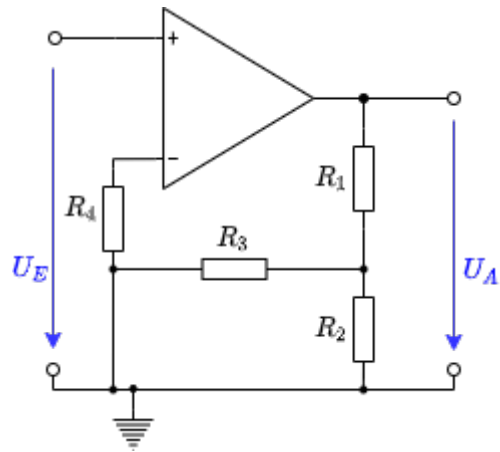


Abb. 7

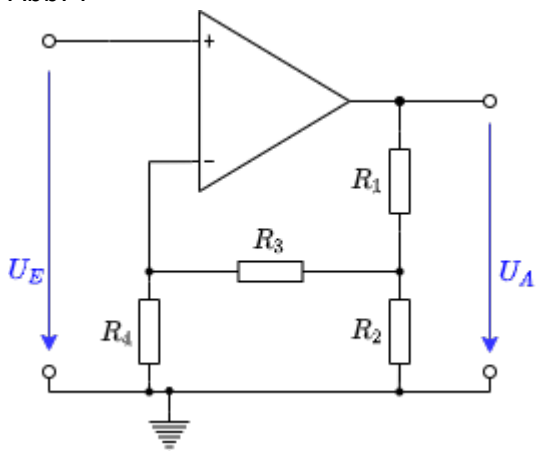


Abb. 8

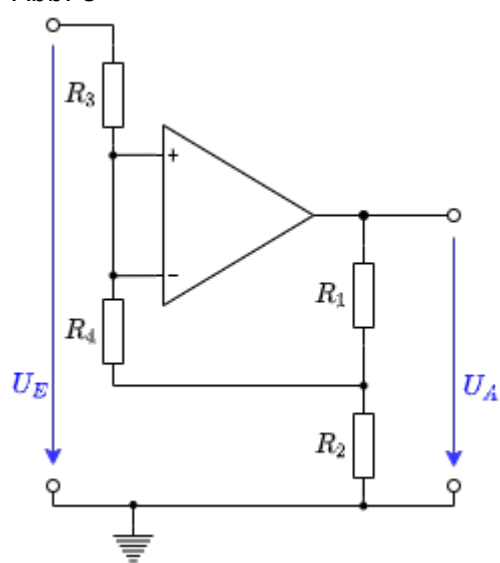
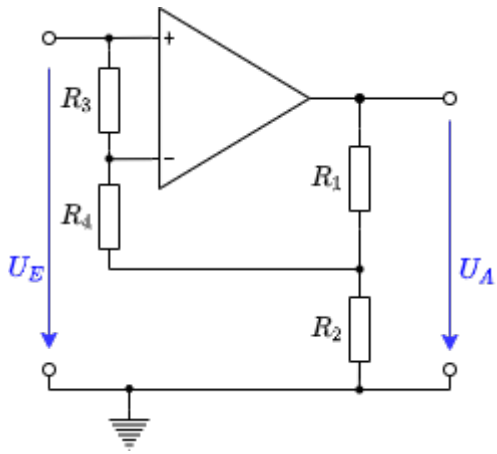


Abb. 9



Aufgabe 4.3.1 Instrumentenverstärker

Finden Sie durch eine Internetrecherche heraus, wie der Instrumentenverstärker funktioniert.

1. Betrachten Sie dazu die im Wiki unter [4 Grundsaltungen II : Instrumentenverstärker](#) dargestellte Falstad Simulation und verändern Sie den veränderlichen Widerstand. Analysieren sie insbesondere den Minimal- und Maximalwert der Ausgangsspannung. Dies ist dadurch möglich, dass Sie mit dem Mauszeiger über das Ausgangssignal fahren.
2. Was passiert, wenn Sie den veränderlichen Widerstand entfernen und die Anschlüsse offen lassen? Welche Schaltung haben nun die OPVs am Eingang?

3. Vergleichen Sie folgende Situationen. Was ist festzustellen?
 1. veränderlicher Widerstand wird durch Widerstand mit 2 kOhm ersetzt.
 2. veränderlicher Widerstand wird am oberen Anschluss durch 1 kOhm gegen Masse und unten durch 1 kOhm gegen Masse ersetzt.
 3. veränderlicher Widerstand wird am oberen Anschluss durch 1 kOhm gegen eine Spannungsquelle mit 1 V und unten durch 1 kOhm gegen 1 V ersetzt.

4. Welche Übertragungsgleichung hat der anfängliche Aufbau, wenn alle Widerstände (bis auf dem veränderlichen Widerstand R_g) den gleichen Wert R besitzen? $U_A = f(U_2, U_1, R_g, R) = ?$

5. Welche Vorteile ergeben sich für den Instrumentenverstärker gegenüber dem Differenzverstärker?

From:

<https://wiki.mexle.te.hs-heilbronn.de/> - MEXLE Wiki

Permanent link:

https://wiki.mexle.te.hs-heilbronn.de/elektronische_schaltungstechnik/uebungsblatt4?rev=1601376759

Last update: 2021/05/09 09:53

