



Versuch 7

Operationsverstärker

Gruppe:

Tisch:

Versuchsdatum:

____ . ____ . ____

Teilnehmer:

Korrekturen:

Testat:

**Lernziel**

Zweck dieser Übung ist es, grundlegende Kenntnisse über OP-Verstärker und deren Anwendung in einfachen Grundschaltungen zu vermitteln.

Hinweis

Kenndaten des Operationsverstärkers:

- OPV Typ : CA3140
- Impedanz (unbeschaltet): $Z_{\text{ein}} = 1,5 \text{ T}\Omega$, $Z_{\text{out}} = 60 \Omega$,
- Betriebsspannung : $\pm 15 \text{ V}$,
- Spannungsverstärkung: $V_o = 100\text{dB}$
- Max. Ausgangsstrom : $i_{\text{out}} < 5\text{mA}$

Vorzubereitende Themen

- Operationsverstärkerschaltungen

Vorausberechnungen

keine

Regeln zur Versuchsdurchführung und Protokollerstellung

⇒ siehe Durchführungshinweise zum Praktikum !



1. Nicht-invertierender Verstärker

1.1 Eigenschaften des nicht-invertierenden Verstärkers

- a) Bestimmen Sie für die Frequenz $f = 1 \text{ kHz}$ und einen Verstärkungsfaktor $\mathbf{v = 10}$ die maximale Eingangsspannung u_e , um eine unverzerrte Ausgangsspannung u_a zu erhalten.

- b) Stellen Sie für diese Frequenz die Kennlinie $u_a = f(u_e)$ dar (Hinweis: x/y-Betrieb).

- c) Skizzieren Sie den Amplitudengang $u_a(f)$ im einfach-logarithmischen Maßstab (100Hz ... 1MHz). Ermitteln Sie aus dem Amplitudengang die obere Grenzfrequenz des Verstärkers (Abfall auf das $1/\sqrt{2}$ -fache der Bezugsgröße).

Anm.: Messung c) mit Sinussignal

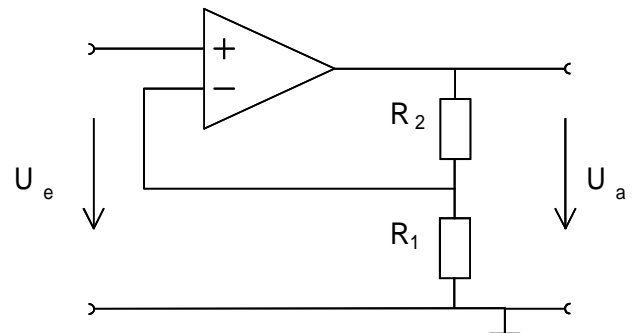


Abb. 1

1.2 Untersuchen Sie das Verhalten eines Impedanzwandlers.

Führen Sie die gleichen Untersuchungen, wie unter 1.1 c) durch und tragen Sie den Amplitudengang in dasselbe Diagramm ein.

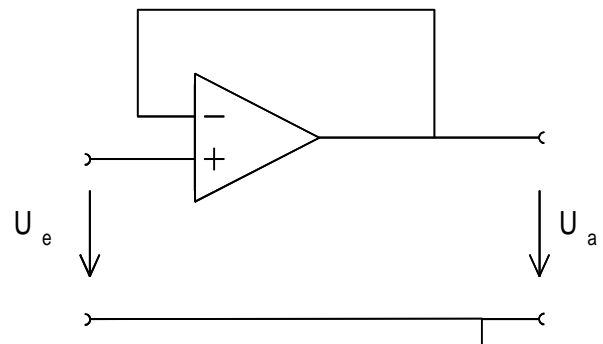
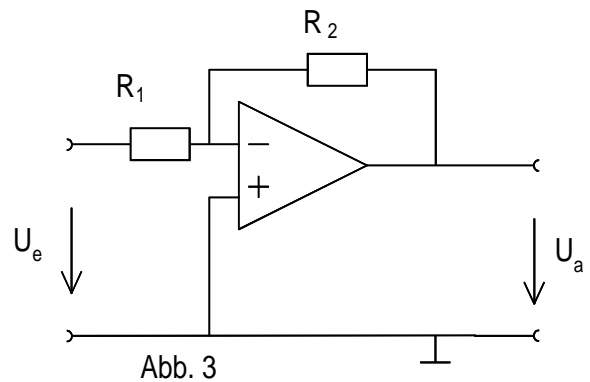


Abb. 2

2. Invertierender Verstärker

- Bestimmen Sie für $f=1\text{ KHz}$ und $V=10$ die maximale Eingangsspannung für unverzerrte Ausgangsspannung.
- Stellen Sie für diese Frequenz die Kennlinie $u_a = f(u_e)$ dar.
- Skizzieren Sie den Amplitudengang im einfach- logarithmischen Maßstab ($100\text{Hz} \dots 1\text{MHz}$) und ermitteln Sie die obere Grenzfrequenz.



Anm.: Messung c) mit Sinussignal

3. Nicht-invertierender Schmitt-Trigger

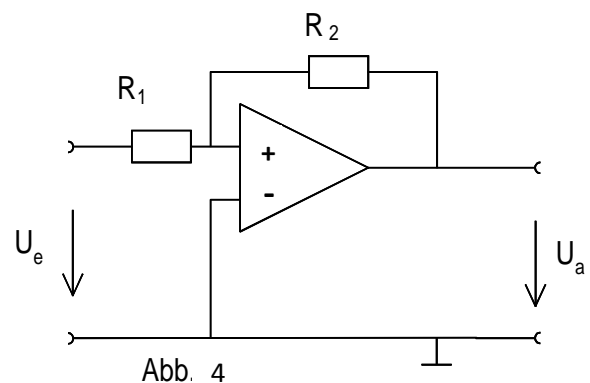
Vertauschen sie jetzt die Eingänge des OP.

Die Schaltung verhält sich jetzt wie ein Schmitt-Trigger und es gilt:

$$U_{e,\text{ein}} = -(R_1/R_2) U_{a,\text{min}}$$

$$U_{e,\text{aus}} = -(R_1/R_2) U_{a,\text{max}}$$

Stellen Sie für eine Frequenz von 1kHz (Sinus) die Ein- und Ausgangsspannung dar.



Wie groß ist bei dieser Beschaltung die Hysterese?



4. Integrator

Integrieren Sie die vorgebene Eingangsspannung .

Eingangssignal: Rechteck, $U_{pp} = 2 \text{ V}$, $f = 2 \text{ kHz}$

Baueile: $R = 10 \text{ k}\Omega$
 $C = 0,1 \mu\text{F}$

Bei der Integration einer Wechselspannung stört der eventuell vorhandene Gleichanteil.

Wie ist das Problem beherrschbar?

