



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

- Bestimmen Sie für die Frequenz $f = 1 \text{ kHz}$ und einen Verstärkungsfaktor $v = 10$ die maximale Eingangsspannung u_e , um eine unverzerrte Ausgangsspannung u_a zu erhalten.
- Stellen Sie für diese Frequenz die Kennlinie $u_a = f(u_e)$ dar (Hinweis: x/y -Betrieb).
- Skizzieren Sie den Amplitudengang $u_a(f)$ im einfach-logarithmischen Maßstab ($100 \text{ Hz} \dots 1 \text{ MHz}$). Ermitteln Sie aus dem Amplitudengang die obere Grenzfrequenz des Verstärkers (Abfall auf das $1/\sqrt{2}$ -fache der Bezugsgröße).

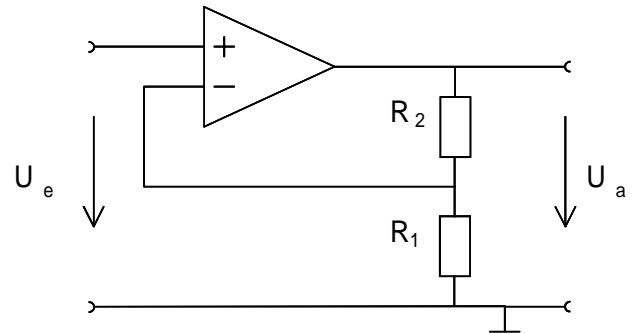


Abb. 1

Anm.: Messung c) mit Sinussignal

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.

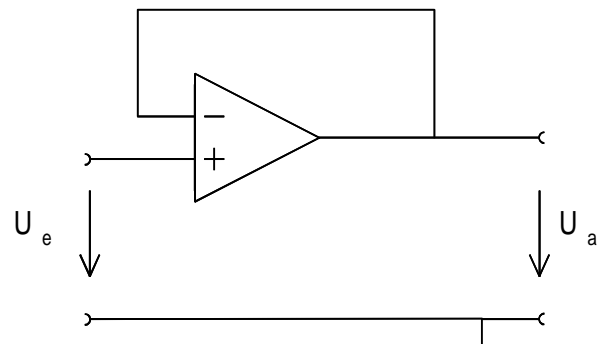
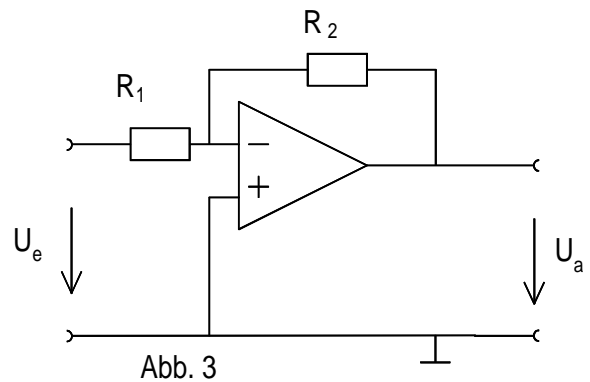


Abb. 2



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 (100Hz ... 1MHz) und ermitteln Sie die obere Grenzfrequenz.



Anm.: Messung c) mit Sinussignal

3. Nicht-invertierender Schmitt-Trigger

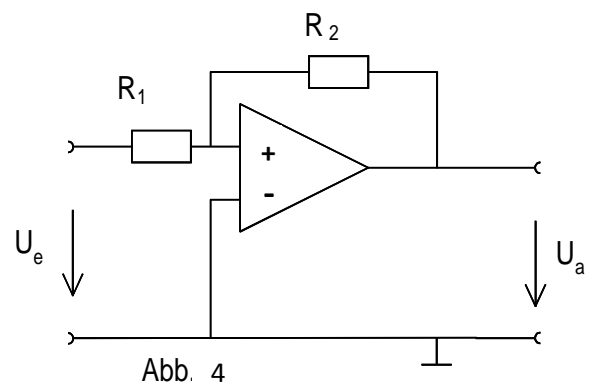
Vertauschen sie jetzt die Eingänge des OP.

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 vorgegebene 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?

