

Aufgaben zum Tutorium 4

"Elektronische Schaltungen"

SS 2016

Aufgabe 18 (optional)

Gegeben ist eine Transistorschaltung nach Bild 18.1. Beide Transistoren haben eine Stromverstärkung von $\beta = B = 400$.

Die Widerstände haben folgende Werte: $R_{C1} = R_{C2} = 2 \text{ k}\Omega$, $R_E = 2 \text{ k}\Omega$.
 $U_b = \pm 5 \text{ V}$

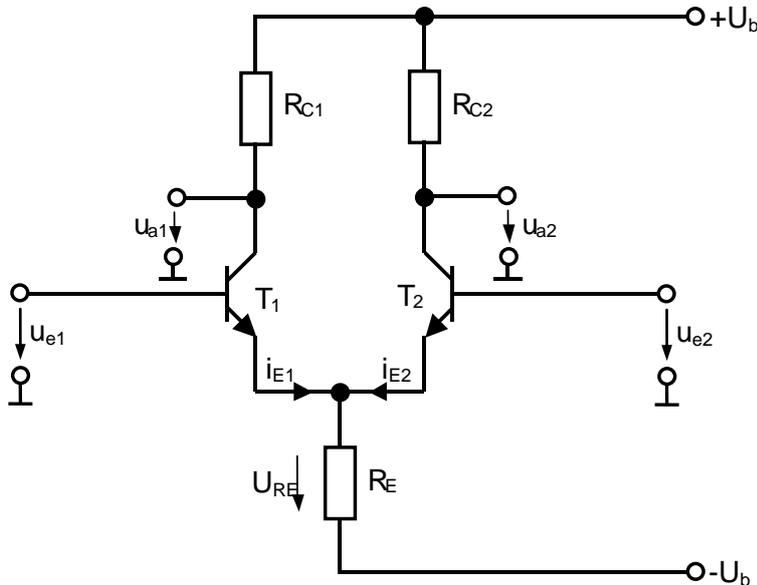


Bild 18.1

- 18.1 Um welche Grundschaltung handelt es sich hierbei?
- 18.2 Skizzieren Sie das Großsignal – Ersatzschaltbild der Schaltung!
- 18.3 Berechnen Sie die Arbeitspunkte der beiden Transistoren für $u_{e1} = u_{e2} = 0 \text{ V}$!
(Annahme: $U_{BE,T1} = U_{BE,T2} = 0,7 \text{ V}$)
- 18.4 Skizzieren Sie das Kleinsignal – Ersatzschaltbild der Schaltung!
- 18.5 Berechnen Sie den Gleichtakt-Eingangswiderstand r_e der Schaltung !
- 18.6 Berechnen Sie die Gleichtakt-Spannungsverstärkung A_G der Schaltung !
- 18.7 Berechnen Sie die Gegentakt-Spannungsverstärkung der Schaltung !
- 18.8 Berechnen Sie den Gleichtaktunterdrückungsfaktor der Schaltung !

Aufgabe 19:

Gegeben sei eine Schaltung nach Bild 19.1. Die Operationsverstärker haben einen Frequenzgang nach Bild 19.2. Die Schaltung soll unter idealisierten Bedingungen betrachtet werden.

Die Widerstände haben folgende Werte: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 1 \text{ M}\Omega$.

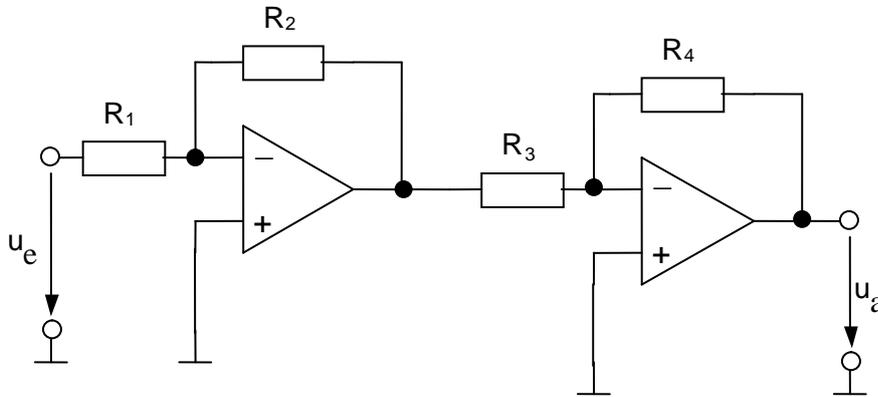


Bild 19.1

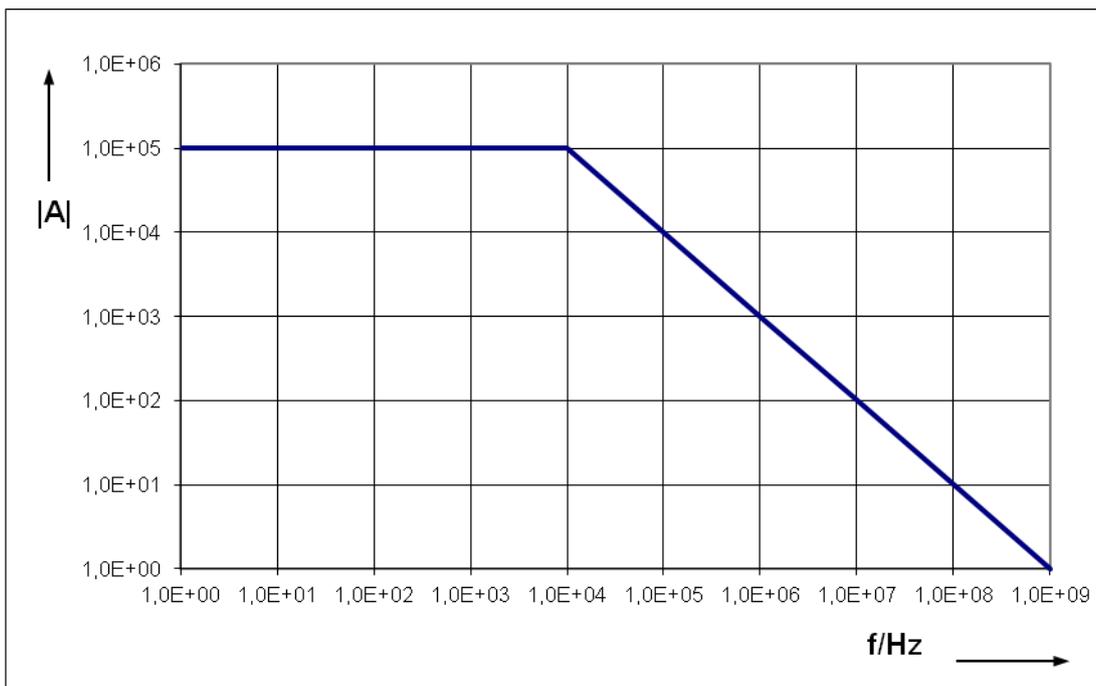


Bild 19.2

- 19.1 Nennen Sie die drei wichtigsten Eigenschaften eines idealen Operationsverstärkers!
- 19.2 Berechnen Sie die Gesamtverstärkung $|A_{\text{ges}}|$ der Schaltung. Bis zu welcher Grenzfrequenz f_{g1} kann die Schaltung betrieben werden?
- 19.3 Die Schaltung nach Bild 19.1 soll für folgende Randbedingungen neu ausgelegt werden: $|A_{\text{ges}}| = 100$, $f_{g2} = 100 \text{ MHz}$. Welche Werte müssen die Widerstände R_2 bis R_4 annehmen, wenn $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ bleiben soll?

Aufgabe 20

Mit der Schaltung in Bild 20.1 wird eine Referenzspannung erzeugt, die nur noch eine geringe Abhängigkeit von der Versorgungsspannung U_b besitzt.

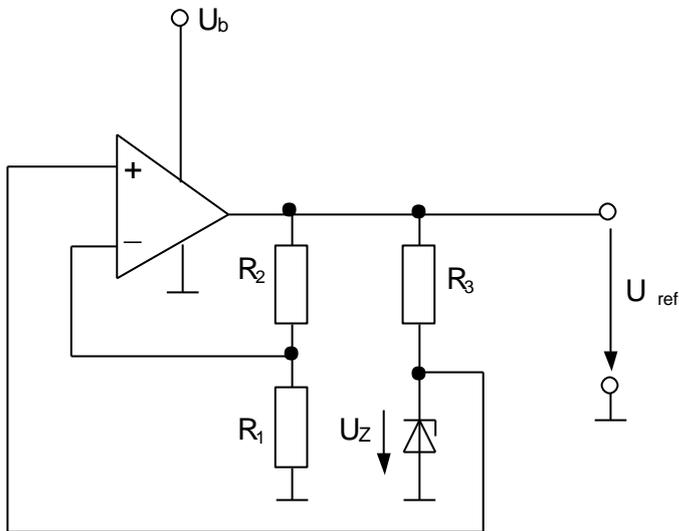


Bild 20.1

- 20.1 Berechnen Sie formelmäßig die Spannung U_{ref} in Abhängigkeit der Widerstände und der Zenerspannung U_Z ! (Der Operationsverstärker soll als ideal betrachtet werden)
- 20.2 Welche Aufgabe hat der Widerstand R_3 ?
- 20.3 Die Versorgungsspannung beträgt $U_b = 12 \text{ V}$. Die Zenerdiode hat eine Spannung $U_Z = 2,7 \text{ V}$.
- 20.4 Berechnen Sie den Widerstandwert für R_2 , wenn $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ist und $U_{\text{ref}} = 5,0 \text{ V}$ sein soll! Der Strom durch die Zenerdiode darf nicht weniger als 1 mA betragen. Welchen Widerstandswert kann R_3 maximal annehmen (E24-Reihe)?

Aufgabe 21

In Bild 21.1 ist eine mehrstufige Verstärkerschaltung dargestellt. Es kommen zwei Operationsverstärker (TL084B) zum Einsatz, die jeweils mit $\pm 12\text{ V}$ versorgt werden. In Bild 21.2 ist ein Ausschnitt des Datenblatts gezeigt. Die Widerstände haben folgende Werte: $R_1 = 1,2\text{ M}\Omega$; $R_2 = 600\text{ k}\Omega$; $R_3 = 470\text{ k}\Omega$; $R_5 = 22\text{ k}\Omega$; $R_6 = 1,1\text{ M}\Omega$

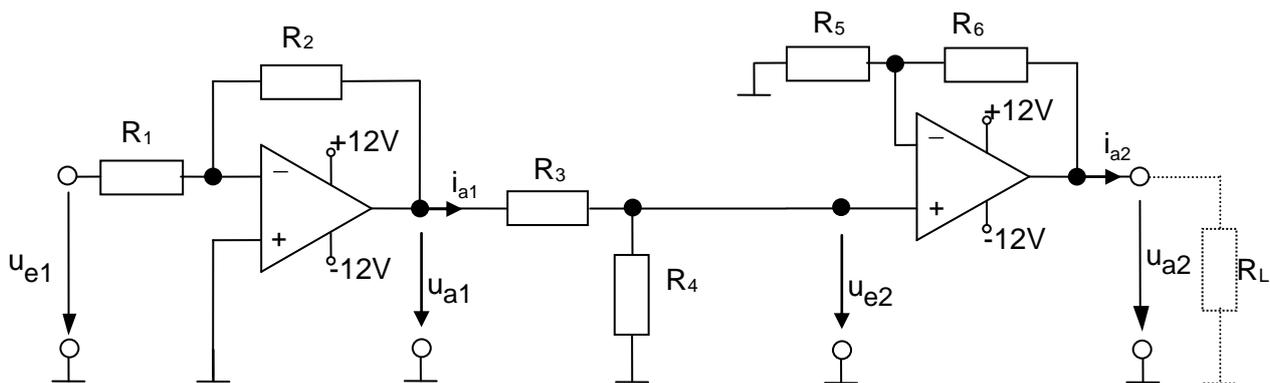


Bild 21.1

- 21.1 In welchen Grundschaltungen werden die beiden Operationsverstärker betrieben?
- 21.2 Berechnen Sie die Verstärkung u_{a1}/u_{e1} sowie die Verstärkung u_{a2}/u_{e2} .
- 21.3 Bis zu welcher Grenzfrequenz f_g kann die Schaltung betrieben werden?
- 21.4 Berechnen Sie R_4 damit sich eine gesamte Verstärkung der Schaltung $A_{\text{ges}} = -12,25$ einstellt.
- 21.5 Berechnen Sie den Strom i_{a2} für eine Eingangsspannung $u_{e1} = 1\text{ V}$ und einer angeschlossenen Last von $10\text{ k}\Omega$. Rechnen Sie mit den Werte aus Aufgabe 21.4.

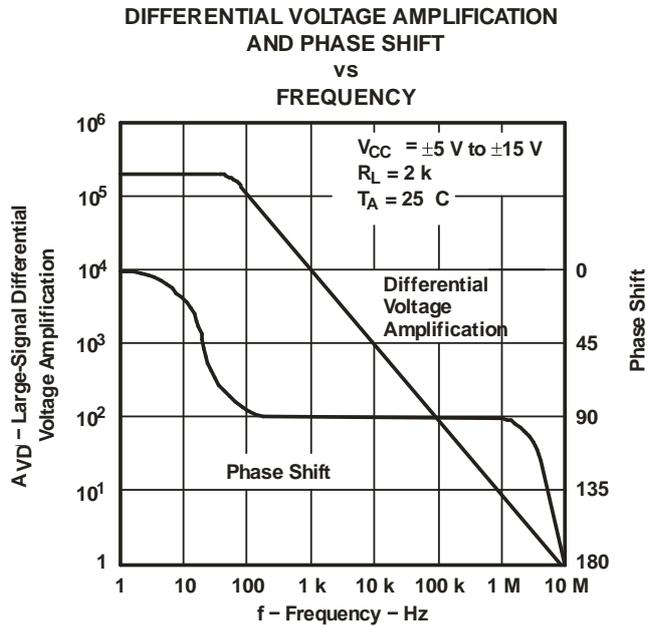
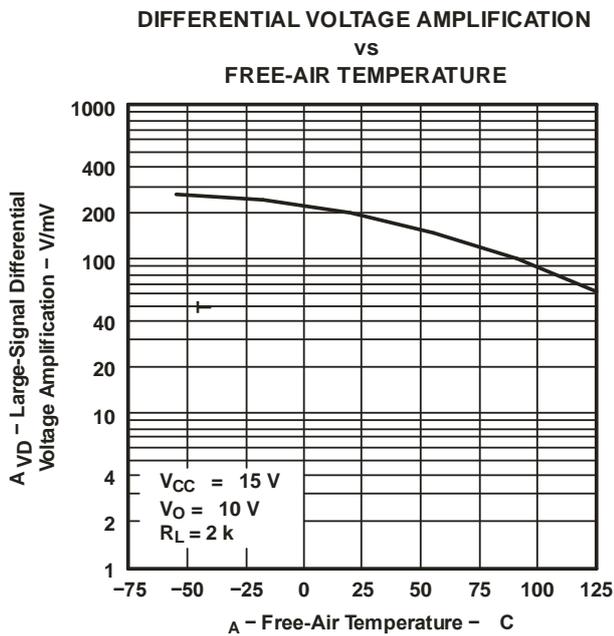
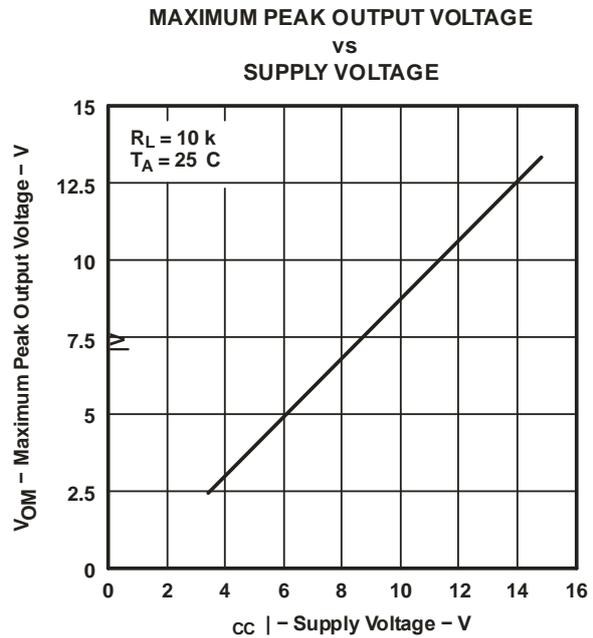
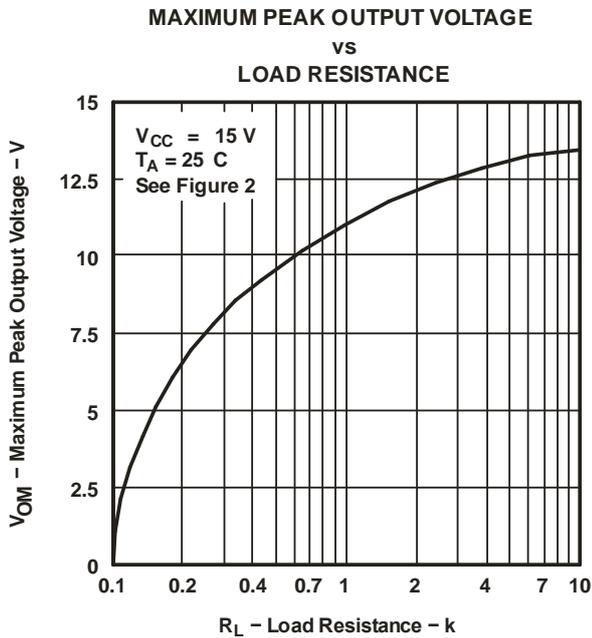


Bild 21.2

Aufgabe 22

Gegeben ist eine Schaltung nach Bild 22.1. Der Operationsverstärker besitzt ideale Eigenschaften. Die Widerstände haben folgende Werte: $R_1 = 10\text{ k}\Omega$, $R_2 = 20\text{ k}\Omega$, $R_3 = 50\text{ k}\Omega$, $R_N = 100\text{ k}\Omega$,

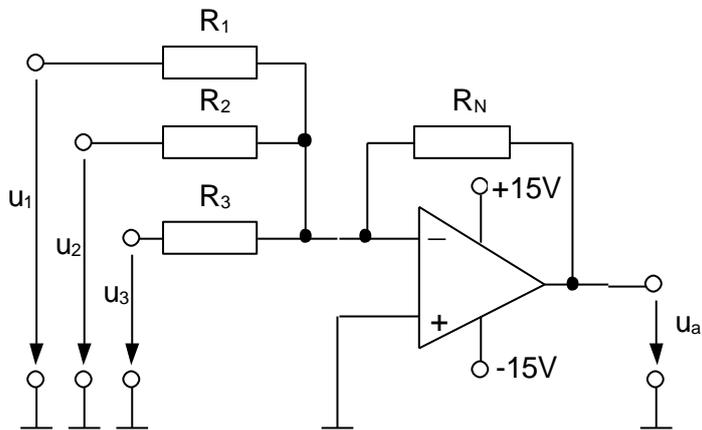


Bild 22.1

- 22.1 In welcher Grundschaltung wird der Operationsverstärker betrieben?
- 22.2 Geben Sie die Ausgangsspannung u_a als Funktion der Eingangsspannungen u_1 bis u_3 an!
- 22.3 An den Eingängen liegen die in Bild 22.2 skizzierten Spannungen u_1 , u_2 und u_3 an:
Skizzieren Sie die Ausgangsspannung u_a !

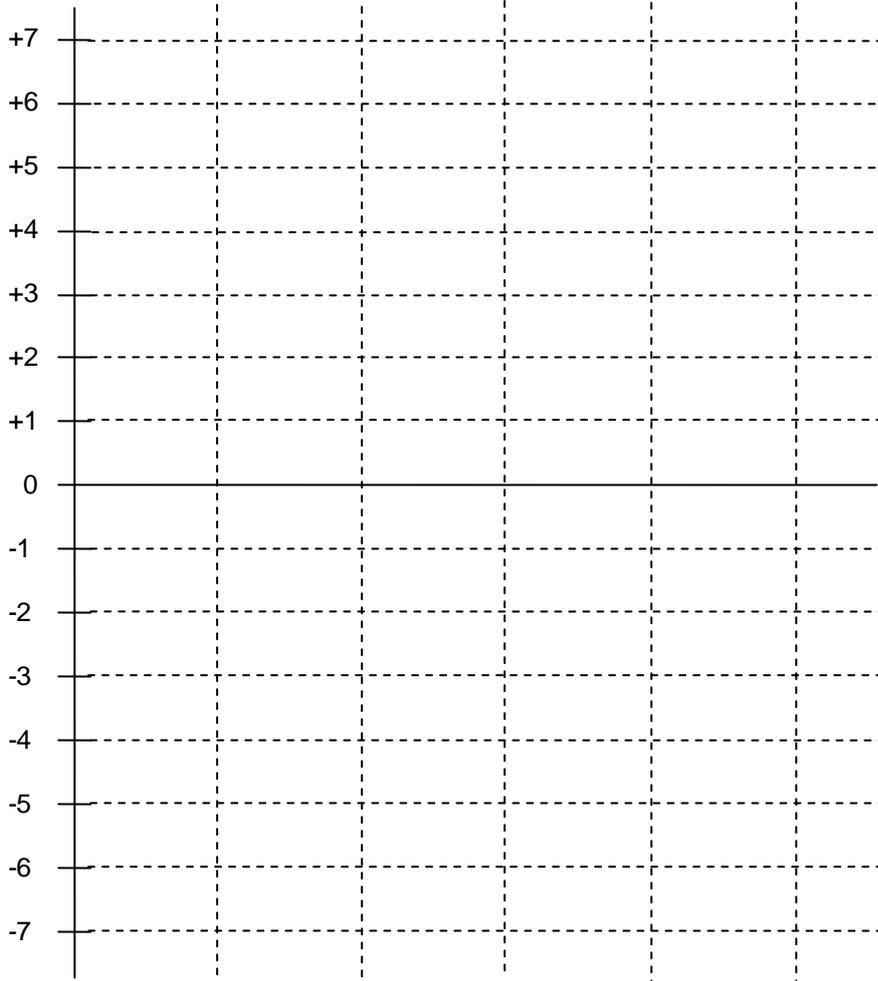
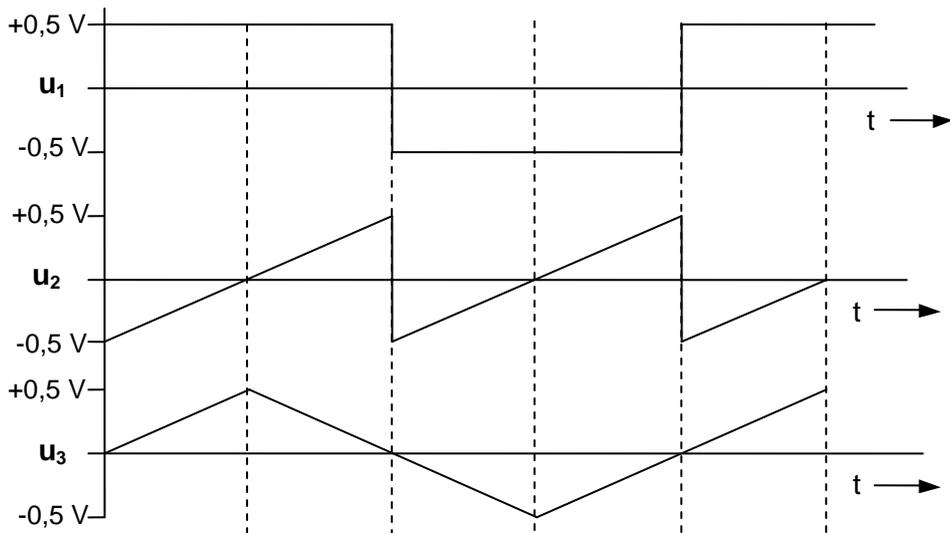


Bild 22.2

Lösungen zum Tutorium 4 in Elektronische Schaltungen

Name:.....Vorname:.....Matr.Nr.:.....

Gruppe:.....

Lösung Aufgabe 21