

Hochschule München Fakultät 03	Wintersemester 2014/15 Aufgabenteil Elektronik	Prüfer: Prof. Dr.-Ing. T. Küpper
Zugelassene Hilfsmittel: eigene Formelsammlung, Taschenrechner	Matr.-Nr.:	Name, Vorname:
	Hörsaal:	Unterschrift:

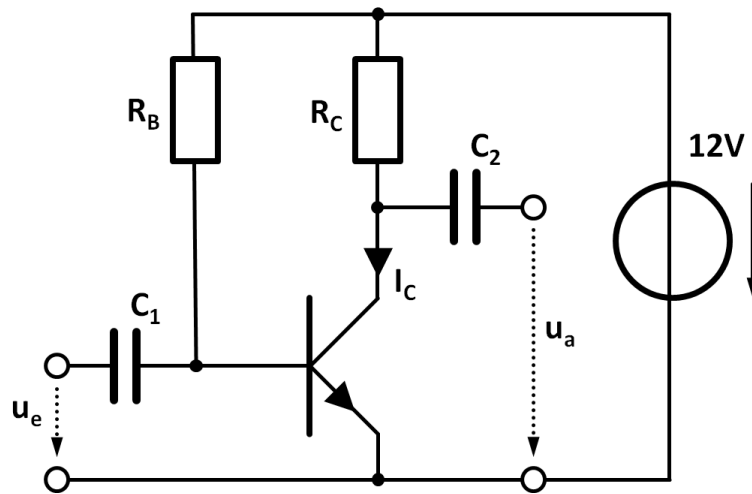
Viel Erfolg!!

Neue SPO

A	1	2	3	4	Σ	N
P			/	/		

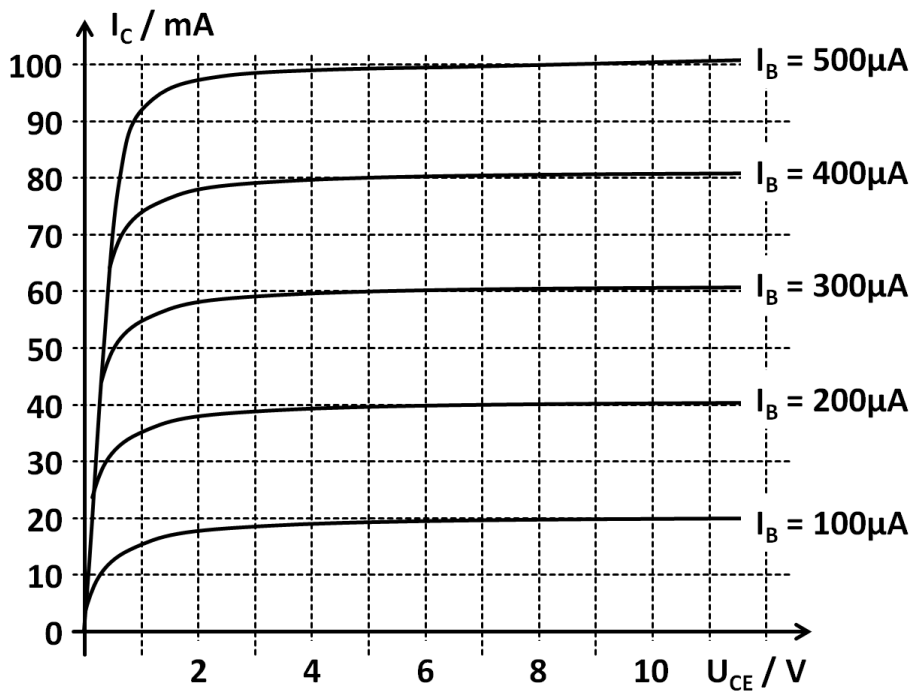
Aufgabe 1 (ca. 15 Punkte)

Die folgende Abbildung zeigt die Schaltung eines Wechselspannungsverstärkers:



1.1. Zeichnen Sie den Arbeitspunkt des Verstärkers und die Arbeitsgrade in das Ausgangskennlinienfeld des Transistors. Es gelten folgende Randbedingungen:

- Im Arbeitspunkt liegt am Kollektorwiderstand R_C die halbe Betriebsspannung,
- im Arbeitspunkt wird am Transistor eine Verlustleistung von 0,3 W umgesetzt,
- die Temperatur des Transistors beträgt 300 K.



1.2. Berechnen Sie den Wert des Kollektorwiderstands R_C .

1.3. Berechnen Sie den Wert des Basisvorwiderstands R_B . (Hinweis: $U_{BE} = 0,6 \text{ V}$ annehmen!)

1.4. Ermitteln Sie den Großsignal-Verstärkungsfaktor des Transistors im Arbeitspunkt.

1.5. Ermitteln Sie den Kleinsignal-Verstärkungsfaktor im Arbeitspunkt. (Falls Sie diesen Unterpunkt nicht bearbeiten, rechnen Sie unten mit **einem typischen Ersatzwert** weiter!)

1.6. Wie groß ist der differentielle Basis-Emitter-Widerstand r_{BE} im Arbeitspunkt? (Falls Sie diesen Unterpkt. nicht bearbeiten, rechnen Sie mit **einem typischen Ersatzwert** weiter!)

1.7. Ermitteln Sie die Steilheit des Transistors im Arbeitspunkt.

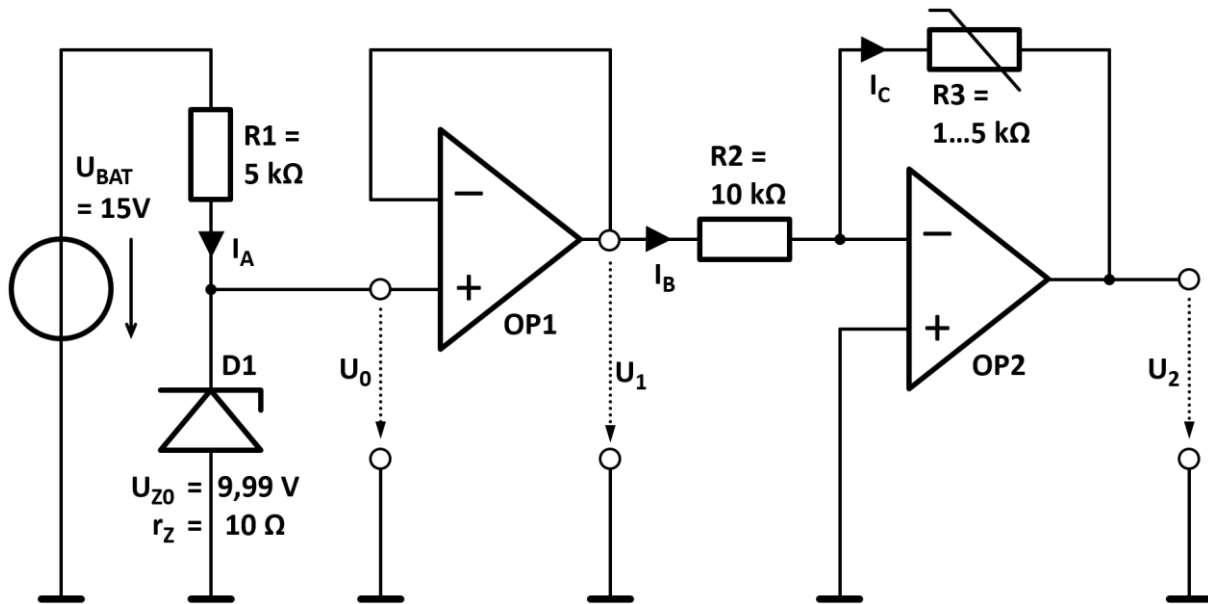
1.8. Wie groß ist der Verstärkungsfaktor $v = \Delta u_a / \Delta u_e$?

1.9. Skizzieren Sie den inneren Aufbau des verwendeten Transistors. Hinweis: Die unterschiedlichen Halbleiterbereiche und die Namen der Anschlüsse sollen erkennbar sein.

1.10. Schreiben Sie an alle Halbleiterbereiche aus Unterpunkt 1.9., welche Ladungsträger (freie Elektronen oder Löcher?) in dem jeweiligen Bereich die Majoritätsträger sind.

Aufgabe 2 (ca. 15 Punkte)

Der temperaturabhängige Widerstand R_3 hat je nach Temperatur einen Widerstandswert im Bereich von $1...5\text{ k}\Omega$. Die beiden idealen Operationsverstärker OP1 und OP2 können Ausgangsspannungen im Bereich von $-15...+15\text{ Volt}$ liefern.



2.1. Wird die Diode D1 im Durchlass-, Sperr- oder Durchbruchbereich betrieben?

2.2. Berechnen Sie die Spannung U_0 .

2.3. Markieren Sie den "virtuellen Massepunkt" im abgebildeten Schaltbild.

2.4. Um welche Grundschaltung handelt es sich bei der ersten Verstärkerstufe (OP1)?

2.5. Wie groß ist der Glättungsfaktor der Spannungsstabilisierungsstufe aus R_1 und D_1 ?

2.6. Berechnen Sie die Spannung U_1 . **(Ersatzwert: $U_1 = 10\text{ Volt}$)**

2.7. Um welche Grundschialtung handelt es sich bei der zweiten Verstärkerstufe (OP2)?

2.8. Berechnen Sie den Strom I_B .

2.9. Wie groß ist der Strom I_C für $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ und für $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$?

2.10. Berechnen Sie die Spannung U_2 für $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ und für $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$.

2.11. Nehmen Sie an, dass der Widerstandswert von R_3 über $5 \text{ k}\Omega$ hinaus weiter ansteigt. Ab welchem Wert von R_3 beginnt der Verstärker OP2 zu übersteuern?

2.12. Welchen Einfluss hat eine Schwankung der Spannung U_{BAT} auf die Ausgangsspannung U_2 ? Welche Grenzwerte sind zu beachten? (Hinweis: kurze Erläuterung genügt, keine Berechnung erforderlich!)

***** *Viel Erfolg!!!* *****