



1. Klausur

Grundlagen der Elektrotechnik I-B

27. Mai 2002

Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Bitte den Laborbetreuer ankreuzen		
Reyk Brandalik	Björn Eissing	Dirk Freyer
Karsten Gänger	Lars Thiele a	Christian Jung
Marc Löbbers	Valerij Matrose	Nico Mock
Jörg Panzer	Stephan Rein	Jörg Schröder
Markus Wortmann	Uzmee Bazarsuren	Heik Hellmich
Dietmar Jung	Sven Tschirley	Andreas Schulz
Wiederholer	sonstiges	

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

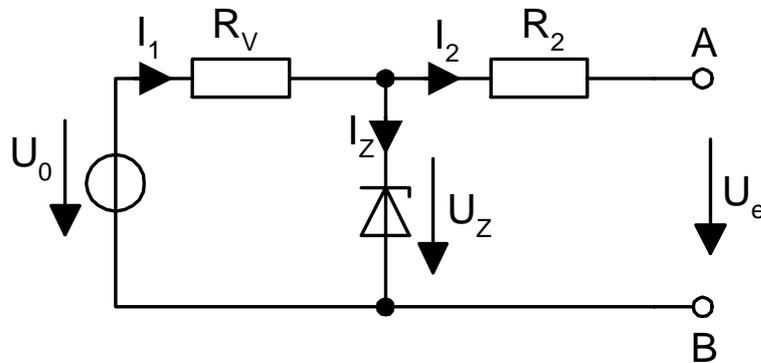
- ➡ Trennen Sie den Aufgabensatz **nicht** auf.
- ➡ Benutzen Sie für die Lösung der Aufgaben **nur** das mit diesem Deckblatt ausgeteilte Papier. **Lösungen, die auf anderem Papier geschrieben werden, können nicht gewertet werden.** Schreiben Sie Ihre Lösung auch auf die Rückseiten der Blätter! Weiteres Papier kann bei den Tutoren angefordert werden.
- ➡ Schreiben Sie deutlich! Doppelte, unleserliche oder mehrdeutige Lösungen können nicht gewertet werden.
- ➡ Schreiben Sie **nicht** mit Bleistift!
- ➡ Schreiben Sie nur in **blau** oder **schwarz!**

A1	A2	A3	A4	Summe

1. Aufgabe (5 Punkte): Zener-Diode

1.1. Vorwiderstand (2 Punkte)

Gegeben ist folgendes Schaltbild:



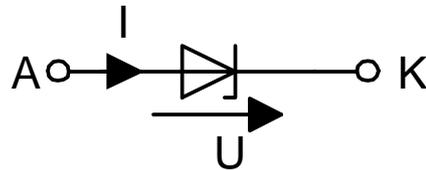
$R_2 = 200\Omega$, $U_Z = 6,8V$, $U_0 = 20V$, $P_{Z_{max}} = 1W$ (Hinweis: $r_Z \rightarrow 0$)

Wie groß ist der maximal zulässige Zenerdiodenstrom $I_{Z_{max}}$?

Bestimmen Sie den Vorwiderstand R_V der Schaltung so, dass die maximale Diodenverlustleistung weder im Leerlauf noch im Falle eines Kurzschlusses an den Klemmen A und B überschritten wird!

1.2. Ersatzschaltbild (2 Punkte)

An einer Diode wurden folgende Meßwerte ermittelt, die sich in den 3 linearisierten Kennlinienteilen der Diode befinden:



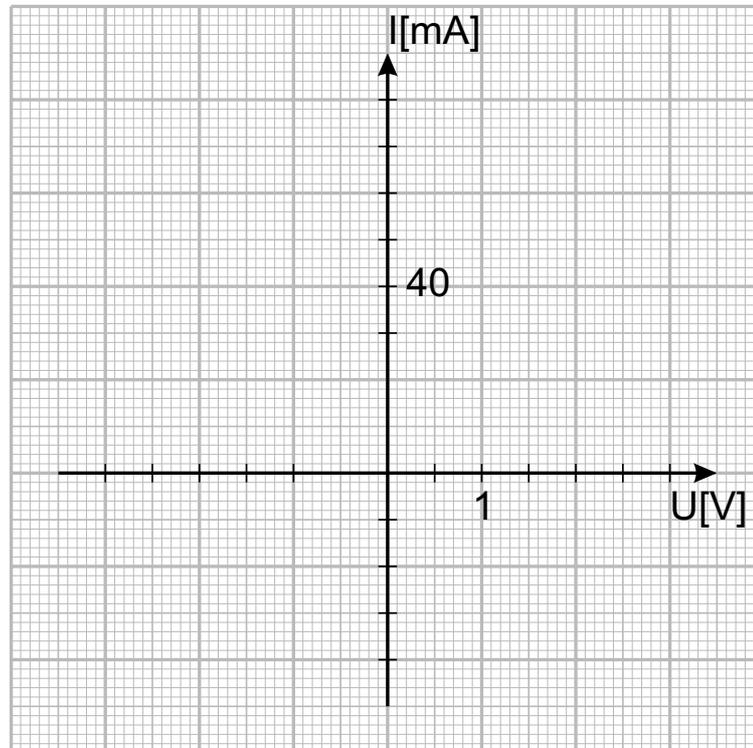
U [V]	-3	-2,8	-1	0,65	0,76
I [mA]	-40	-20	0	12	40

Zeichnen Sie das Ersatzschaltbild der Diode ($r_S \rightarrow \infty$)!

Ermitteln Sie rechnerisch die Ersatzschaltungselemente r_D , r_Z , U_D und U_Z . (Beachten Sie die Vorzeichen!!)

1.3. Kennlinie (1 Punkt)

Zeichnen Sie in das gegebene Diagramm die Kennlinie der Diode entsprechend der obigen Meßwerte.





27. Mai 2002

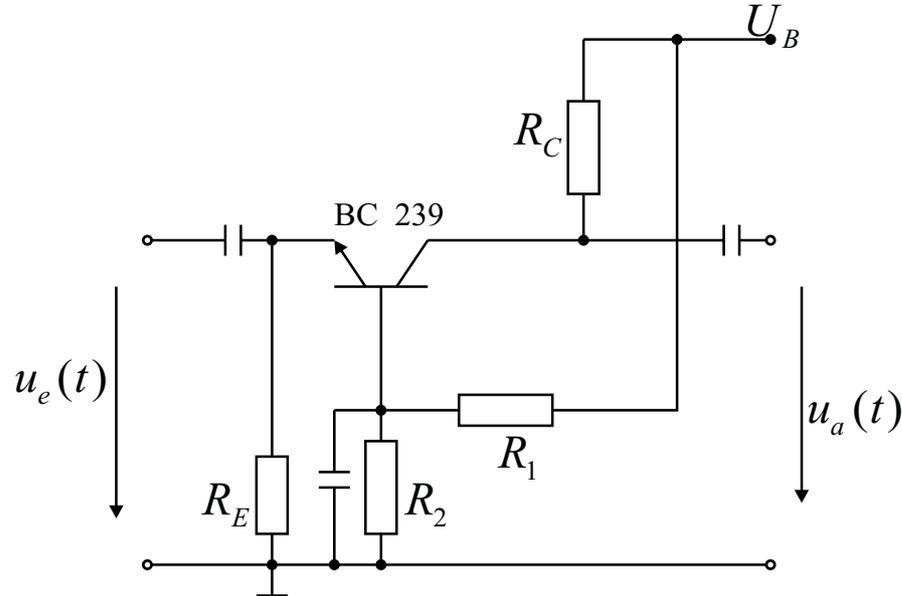
Name:

Matr.-Nr.

A1

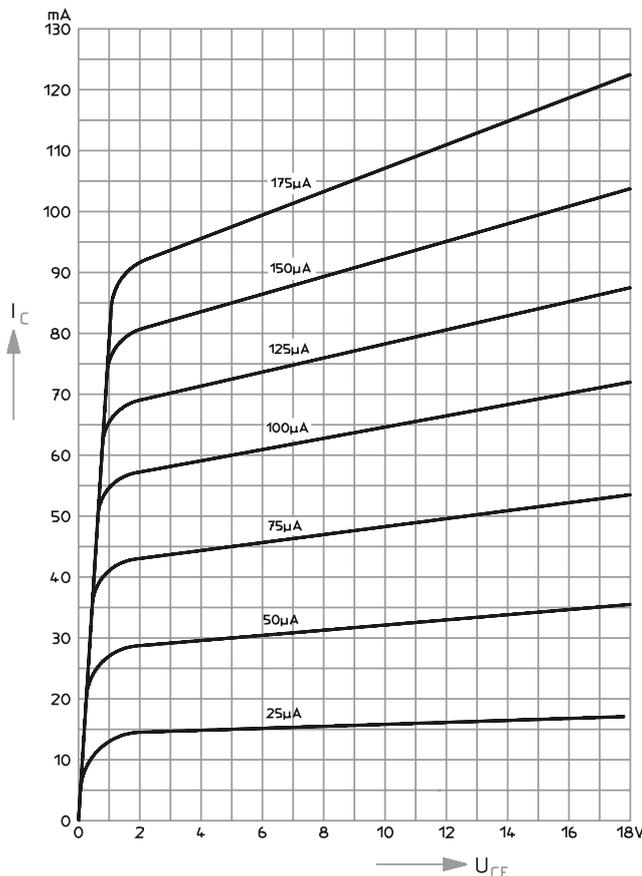
2. Aufgabe (5 Punkte): Arbeitspunkteinstellung am Transistor

Gegeben ist folgende Transistorschaltung und die Kennlinien des Transistors auf den folgenden Blättern.

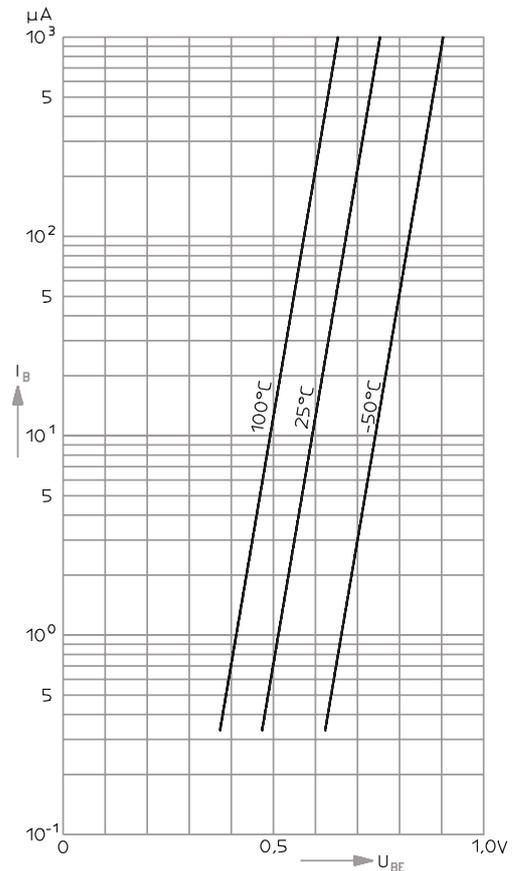


Der Arbeitspunkt der Schaltung und zusätzliche Informationen sind gegeben mit: $U_{CE} = 9V$, $U_{RE} = 1V$, $I_C = 48mA$, $I_{R2} = 9 \cdot I_B$, $U_B = 16V$, $P_{BC239max} = 0,5W$ und die Schaltung arbeitet bei Raumtemperatur.

Ausgangskennlinienfeld des BC239



Eingangskennlinien des BC239





27. Mai 2002

Name:

Matr.-Nr.

A2

2.1. Arbeitsgerade (0,5 Punkte)

Tragen Sie die Arbeitsgerade in das geeignete Kennlinienfeld ein.

2.2. Widerstände im AP (3 Punkte)

Berechnen Sie die Werte der Widerstände R_1 , R_2 , R_C und R_E . (Hinweis I_B darf nicht vernachlässigt werden.)

2.3. Transistorschaltungen (1,5 Punkte)

Um welche Transistorgrundsaltung handelt es sich?

Darf die Schaltung im vorgegebenen Arbeitspunkt betrieben werden?

Wozu dient der Kondensator, der parallel zu R_2 liegt?

(Hinweis: Begründung für jede Teilaufgabe erforderlich!)



27. Mai 2002

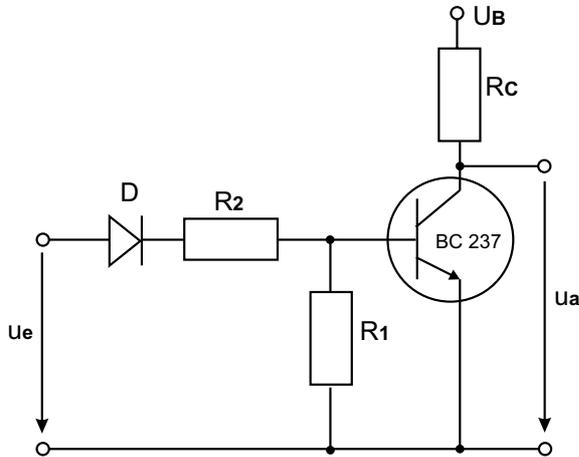
Name:

Matr.-Nr.

A2

3. Aufgabe (5 Punkte): Transistor als Schalter

Gegeben ist die folgende Schaltung mit den Kennlinien auf folgenden den Blättern für einen Transistor im Schalterbetrieb

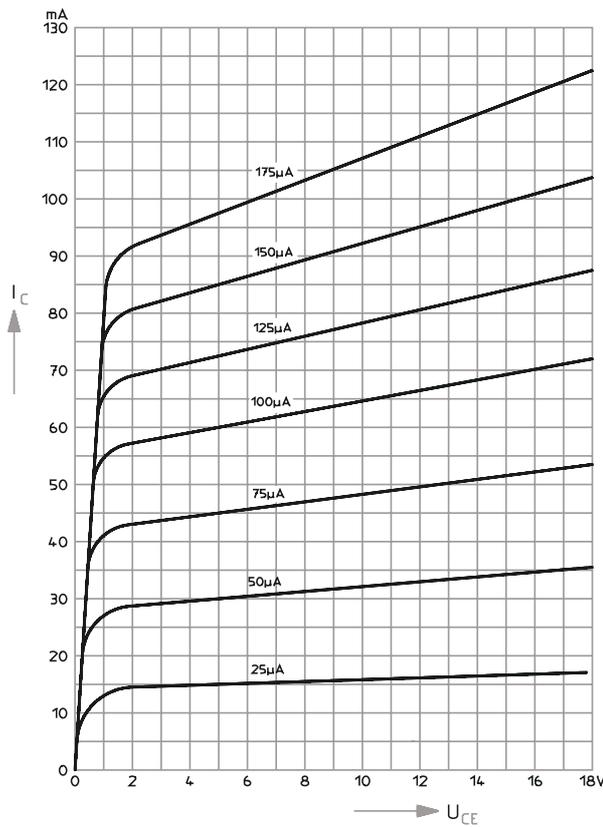


$$U_B = 10V, R_c = 250\Omega, \text{ Diode: } U_D = 0,7V, r_D = 0\Omega, T = 25^\circ$$

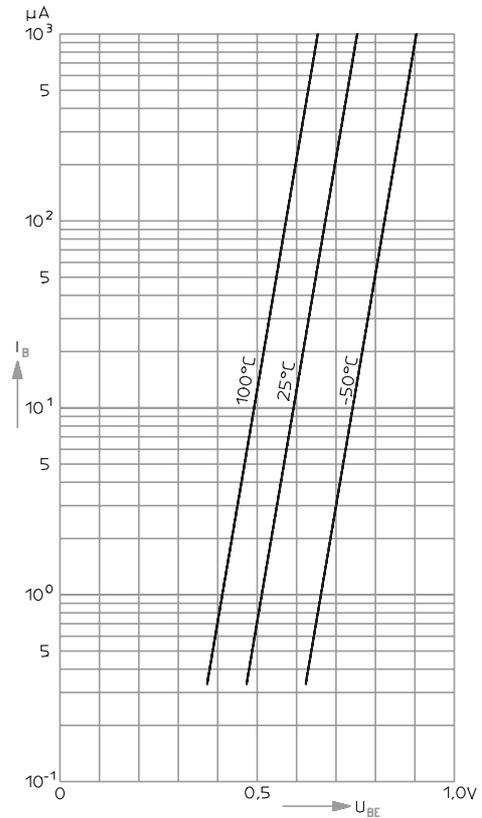
3.1. Arbeitsgerade (1,5 Punkte)

Zeichnen Sie die Arbeitsgerade in das Ausgangskennlinienfeld ein. Bestimmen Sie graphisch aus dem Kennlinienfeld den Basisstrom I_{Bsat} , der mindestens notwendig ist, um die Kollektor-Emitterspannung so klein wie möglich zu machen.

Ausgangskennlinienfeld des BC239



Eingangskennlinien des BC239



3.2. Widerstandsdimensionierung (2 Punkte)

Bestimmen Sie R_1 und R_2 so, dass bei $U_e = U_B$ gilt : $I_{R_1} = 8 \cdot I_{Bsat}$. Verwenden Sie I_{Bsat} aus dem Aufgabenteil 3.1.

3.3. Eingangsspannung (1,5 Punkte)

Nun seien $R_1 = 2,5k\Omega$ und $R_2 = 10k\Omega$. Wie groß ist U_e , wenn $U_{BE} = 0,7V$ ist ?



27. Mai 2002

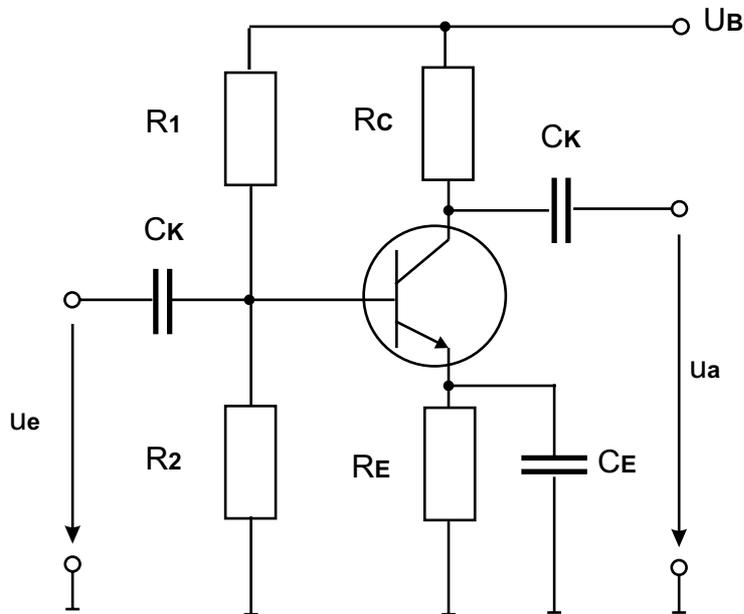
Name:

Matr.-Nr.

A3

4. Aufgabe (5 Punkte): Wechselstromersatzschaltbild

Gegeben ist die folgende Emitterschaltung mit Stromgegenkopplung:



4.1. Ersatzschaltbild (2 Punkte)

Zeichnen Sie das vollständige Wechselstromersatzschaltbild unter der Annahme $C_K = C_E \neq \infty$!

4.2. Vereinfachung des Ersatzschaltbildes (1 Punkt)

Vereinfachen Sie das Wechselstromersatzschaltbild mit der Annahme, dass $h_{12} = h_{22} = 0$ und $C_K = \infty$. Der Kondensator C_E besitzt einen **endlichen** Wert.

4.3. Wechselspannungsverstärkung (1,5 Punkte)

Geben Sie den Ausdruck für die komplexe Wechselspannungsverstärkung \underline{v} . Hinweis: $\underline{Z}_c = \frac{1}{j\omega C}$. Der Lösungsweg muss erkennbar sein!

4.4. Wechselspannungsverstärkung (0,5 Punkte)

Wie lautet die Spannungsverstärkung für den Fall $C_E = \infty$?



27. Mai 2002

Name:

Matr.-Nr.



27. Mai 2002

Name:

Matr.-Nr.
