

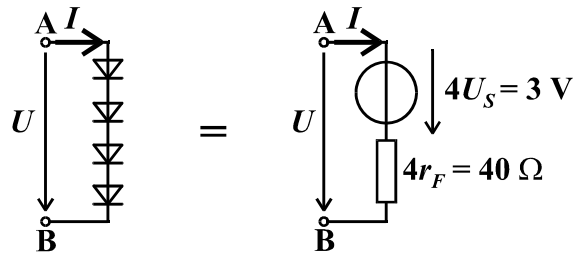
Lösungen

Klausur Elektronik 1 für PE WS 98/99

Anmerkungen

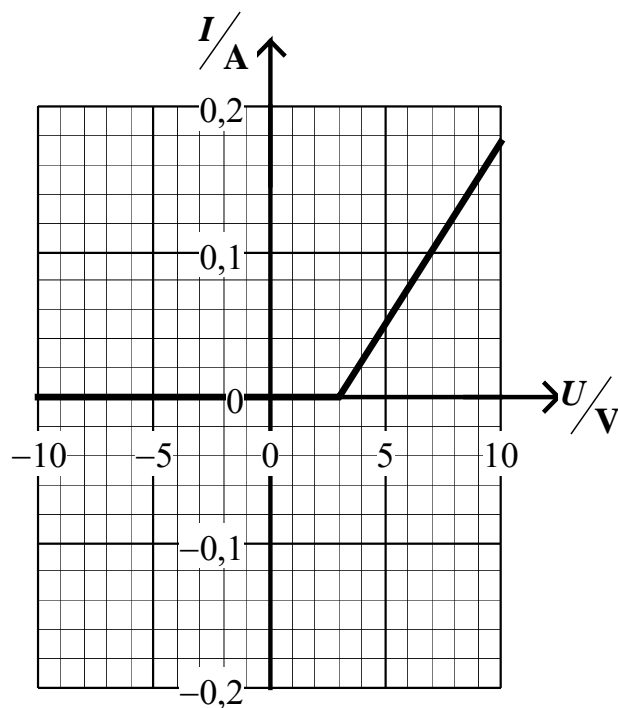
Die Lösungen sind z.T. ausführlicher kommentiert und diskutiert als es während einer Klausur möglich ist

1.



1.1

Kennlinie $I = f(U)$



1.2

Stromstärke I_1 für die Spannung U_1

$$U_1 = 10 \text{ V} \rightarrow I_1 = 175 \text{ mA}$$

1.3

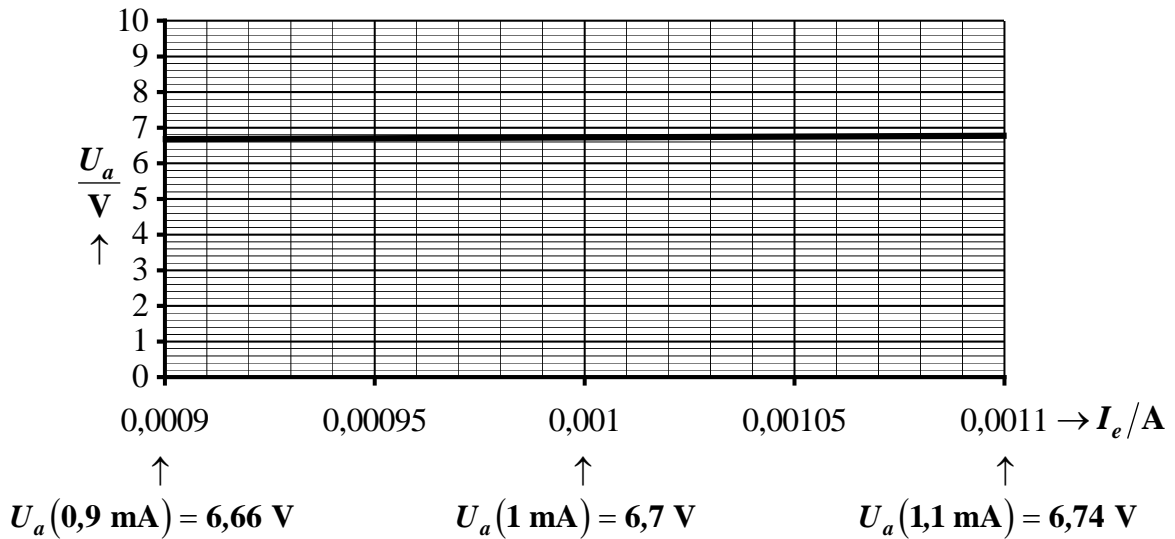
Anwendungsbeispiel für eine Reihenschaltung mehrerer Dioden

Spannungsstabilisierung auf $U_{\text{const}} \approx 3 \text{ V}$ bei definiertem Temperaturverhalten von ca. -8 mV/K .

2

2.1

Transferkennlinie $U_a = f(I_e)$



2.2

Maximale relative Schwankung δ der Ausgangsspannung U_a

$$\delta = \left| \frac{\Delta U_a}{U_{a0}} \right|_{\text{MAX}} \cdot 100 \% = \frac{6,74 \text{ V} - 6,66 \text{ V}}{6,7 \text{ V}} \cdot 100 \% = 1,19 \%$$

2.3

Zwischen den Klemmen A, B wirkender Ausgangswiderstand Z_a

$$Z_a = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a} = 400 \ \Omega$$

Der an den Ausgangsklemmen wirkende Quellwiderstand = Ausgangswiderstand Z_a wird nur vom differentiellen Zenerwiderstand $r_z = 400 \ \Omega$ bestimmt.

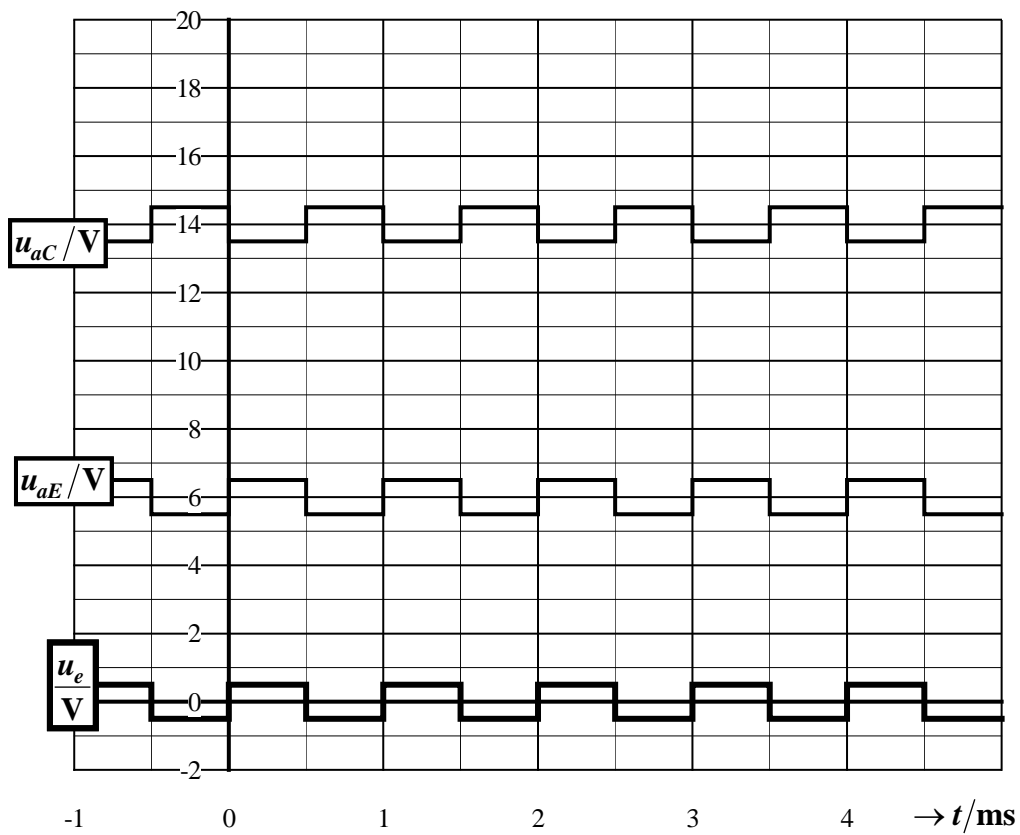
3

3.1 Arbeitspunktwerte U_{BEA} und U_{CEA}

$U_{BEA}/V \approx$	0,6
$U_{CEA}/V =$	8

3.2 Amplitude der Ausgangsspannungen $u_{aC}(t)$, $u_{aE}(t)$, Zeitverläufe

$\hat{u}_{aC}/V \approx$	0,5
$\hat{u}_{aE}/V \approx$	0,5



4

4.1

Abb. 3u, Abb. 4i weisen keine Koppelkondensatoren auf.

Die Schaltungen arbeiten trotzdem korrekt. In beiden Schaltungen wird die Gate-Vorspannung über den Gatewiderstand $1\text{ M}\Omega$ direkt eingekoppelt (*in guter Näherung*: $1\text{ M}\Omega$ ist gleichstrommäßiger Kurzschluss, aber wechselstrommäßiger Leerlauf).

4.2

Arbeitspunktwerte U_{GSA} und U_{DSA}

	spannungsgespeiste Verstärkerschaltung (Abb. 4u)	stromgespeiste Verstärkerschaltung (Abb. 4i)
$U_{GSA}/\text{V} \approx$	-1	-1
$U_{DSA}/\text{V} =$	3	3

4.3

Ausgangswiderstände $Z_a = u_{aD}/i_a$ für die spannungsgespeiste Schaltung (Abb. 4u) und für die stromgespeiste Schaltung (Abb. 4i)!

- Ausgangswiderstand am Drain-Anschluss, allgemein:

$$Z_a \approx R_D$$

- Ausgangswiderstand am Drain-Anschluss, zahlenmäßig:

	spannungsgespeiste Verstärkerschaltung (Abb. 4u)	stromgespeiste Verstärkerschaltung (Abb. 4i)
$Z_a/\Omega \approx$	10 k	10 k

5

5.1

Wechselspannungsverstärkung $\underline{v}_{u \text{ npn}} = \underline{u}_a / \underline{u}_e$ der Emitter-Schaltung

$$\underline{v}_{u \text{ npn}} = -\frac{\beta \cdot R_C}{r_{BE}}$$

5.2

Widerstände am Gate- und am Drain-Anschluss der Source-Schaltung

Näherungsweise die gleiche Wechselspannungsverstärkung

$$\underline{v}_{u \text{ npn}} = \underline{v}_{u \text{ JFET}} \quad -\frac{\beta \cdot R_C}{r_{BE}} = -S \cdot R_D \quad R_D = \frac{\beta R_C}{S r_{BE}}$$

und gleicher Eingangswiderstand

$$\underline{Z}_{e \text{ npn}} = \underline{Z}_{e \text{ JFET}} \quad r_{BE} = R_{\text{Gate}}$$

