

Es wird empfohlen, möglichst viele der Rechenbeispiele **selbständig** zu lösen, da bei den Tests ähnliche Aufgaben gestellt werden!

Die ausgearbeiteten Beispiele zu dieser Übungseinheit können abgegeben werden:

- bis **spätestens 18.05.2020** per e-Mail (gescannte handschriftliche Ausarbeitung im Mail-Anhang, vorzugsweise PDF-Format; eventuell JPEG oder PNG) an einen der Tutoren
Arjan Mejas: e1328234@student.tuwien.ac.at
Emil Ogradnik: e1428430@student.tuwien.ac.at

Für ein korrekt ausgearbeitetes Beispiel erhalten Sie 0,5 Bonuspunkte, jedoch **max. 2 Bonuspunkte** pro Übungseinheit. Insgesamt können **maximal 8 Bonuspunkte** erworben werden. Die Bonuspunkte werden zu den Test-Punkten addiert und somit bei der Beurteilung am Semesterende berücksichtigt. Auch falls ein Ersatztest in Anspruch genommen wird, werden die im laufenden Semester erworbenen Bonuspunkte für die Notenermittlung einbezogen.

Voraussetzungen für die Bewertung abgegebener Beispiele:

- Form: Eigenhändige Handschrift, klar und gut leserlich. *Wir behalten uns die Möglichkeit vor, die Handschrift mit der in den Tests zu vergleichen.*
- Name und Matrikelnummer auf der ersten Seite.
- Rechengang nachvollziehbar und richtig (Bei Beispielen mit mehreren Teilaufgaben: richtige Lösung aller Teilaufgaben)
- Ergebnis richtig (bis auf allfällige Rundungsfehler)

Verspätet abgegebene Beispiele oder solche, die den angegebenen Kriterien nicht entsprechen, können nicht berücksichtigt werden!

Beispiel C1:

Berechnen Sie den Widerstand einer Glühlampe mit einem Wolframdraht von 0,024 mm Durchmesser und 30 cm Länge bei Raumtemperatur (20 °C) und im glühenden Zustand bei 2300 °C.

spezifischer Widerstand: $\rho = 0,055 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ (20 °C)
 linearer Temperaturkoeffizient: $\alpha = 0,0041 \text{ K}^{-1}$
 quadratischer Temperaturkoeffizient: $\beta = 10^{-6} \text{ K}^{-2}$

Hinweis:

Für metallische Leiter gilt folgende Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstands:

$$R^{(\vartheta)} = R^{(\vartheta_0)} \left[1 + \alpha \cdot \Delta\vartheta + \beta (\Delta\vartheta)^2 \right], \quad \vartheta_0 \dots \text{Bezugstemperatur (Raumtemp.)}$$

Beispiel C2(a): (0,5 + 0,5 Pkt)

Einweg-Gleichrichter mit Ladekondensator:

Trafo-Sekundärspannung $U_{\text{eff,sek}} = 8 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$, $C_L = 1000 \mu\text{F}$.

Berechnen Sie:

- Leerlaufspannung am Ausgang,
- sowie die folgenden Daten für einen Laststrom von 200 mA:
- Brummspannung und Brummfrequenz am Ausgang,
- Minimum und Maximum der Ausgangsspannung während einer Periode der Sinusspannung,
- Maximalspannung an der Diode in Sperrrichtung,
- Mittlere Verlustleistung in der Diode*.

Beispiel C2(b): (0,5 + 0,5 Pkt)

Zweiweg-Gleichrichter mit Ladekondensator in Mittelpunktschaltung

[Trafospannung $U_{\text{eff,sek}} = 2 \times 8 \text{ V}$; alle anderen Größen wie unter (a)].

- Berechnen Sie die gleichen Größen wie unter (a).
- (Die mittlere Verlustleistung für eine einzelne Diode berechnen!)

Beispiel C2(c): (0,5 + 0,5 Pkt)

Zweiweg-Gleichrichter in Graetz-Schaltung mit Ladekondensator; alle Größen wie unter (a):

- Berechnen Sie die gleichen Größen wie unter (a).
- (Die mittlere Verlustleistung für eine einzelne Diode berechnen!)

Hinweis: für die Bestimmung der Sperrspannung betrachten Sie die Spannungen in der Schaltung zu einem Zeitpunkt, wenn die Eingangsspannung den Scheitelwert erreicht.

- Wie groß muss die Transformatorspannung sein, damit die gleiche Ausgangsspannung wie unter (b) erreicht wird?

* Die Frage nach der mittleren Verlustleistung geht über den in der Vorlesung präsentierten Stoff hinaus, sollte sich aber durch etwas Nachdenken beantworten lassen.

Für die Lösung ohne Verlustleistung und Sperrspannungen der Dioden wird jeweils ein halber Punkt vergeben, für die vollständige Lösung ein Punkt.

Beispiel C3:

Ein Verbraucher, der einen Strom von 0 bis 100 mA aufnimmt, soll mit einer stabilisierten Gleichspannung von 15 V versorgt werden. Es steht eine Eingangsspannung von $30 \text{ V} \pm 10\%$ zur Verfügung.

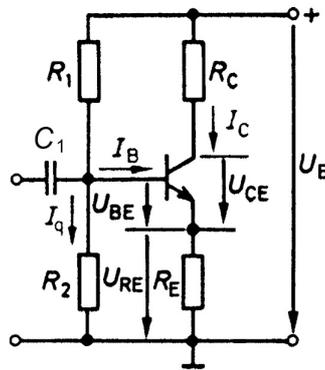
Ges.: Stabilisierungsschaltung mit Z-Diode, Dimensionierung des Vorwiderstandes, max. Verlustleistung an Z-Diode und Vorwiderstand, max. Änderung der Ausgangsspannung bei Lastschwankungen bzw. Eingangsspannungsschwankungen innerhalb der angegebenen Grenzen. (Nehmen Sie einen dynamischen Innenwiderstand der Z-Diode von 4Ω an).

Beispiel C4:

Der Transistor BD 433 hat eine höchste zulässige Sperrschichttemperatur von $150\text{ }^\circ\text{C}$ und einen Wärmewiderstand zwischen Sperrschicht und Gehäuseboden von $R_{\text{TSG}} = 3,5\text{ }^\circ\text{C/W}$. Wenn dieser Transistor durch eine Glimmerscheibe isoliert aufgesetzt wird, ergibt sich ein Wärmewiderstand zwischen Gehäuseboden und Kühlkörper von $R_{\text{TGK}} = 1,5\text{ }^\circ\text{C/W}$. Welcher maximale Dauerstrom darf durch diesen Transistor bei einer Umgebungstemperatur von $50\text{ }^\circ\text{C}$ und einer Kollektor-Emitterspannung von $U_{\text{CE}} = 15\text{ V}$ fließen, wenn der Wärmewiderstand des Kühlkörpers $R_{\text{TKU}} = 2\text{ }^\circ\text{C/W}$ beträgt?

Beispiel C5:

Der Arbeitspunkt ($U_{\text{CE}} = 5\text{ V}$, $I_{\text{C}} = 2\text{ mA}$, $U_{\text{BE}} = 0,62\text{ V}$) eines Transistors BC 107 ($B = 170$) soll mittels Basis-Spannungsteiler und Gleichstromgegenkopplung eingestellt werden. Die Betriebsspannung beträgt $U_{\text{B}} = 10\text{ V}$. Berechnen Sie die Widerstände R_{C} , R_{E} ($U_{\text{RE}} \approx 1\text{ V}$) sowie R_{1} , R_{2} , für $I_{\text{q}} = 10 \cdot I_{\text{B}}$.

Beispiel C6:

Geg: Schaltung mit Arbeitspunkteinstellung wie in Beispiel C5: Transistor BC 107 ($B = 170$, $r_{\text{BE}} = 2,7\text{ k}\Omega$).

- Ges: 1) Koppelkondensator C_1 , für eine untere Grenzfrequenz von $f_{\text{gu}} = 30\text{ Hz}$
 2) Wechselstrom-Eingangswiderstand r_{in} der Schaltung
 3) Strom-, Spannungs- und Leistungsverstärkung der Schaltung