Fachgebiet Leistungselektronik und Elektrische Antriebstechnik
Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker

Grundlagen der Elektrotechnik B

09.06.2016: 1. Bonustest

Name:	**Matrikelnummer:**
Vorname:	
Studiengang:	**Platz:**

Aufgabe:	**1**	**2**	**Gesamt**
Punkte:	**/1,5**	**/1,5**	**/3**

Bearbeitungszeit: 30 Minuten

Zugelassene Hilfsmittel:
- ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner ohne grafikfähiges Display
- Zeichenmaterialien (Zirkel, Geodreieck, Lineal, Stifte ...)

Bitte Studienausweis mit Lichtbild bereitlegen!

Bitte verwenden Sie keine roten Stifte und keine Bleistifte!

Verwenden Sie für Ihre Rechnungen und Lösungen ausschließlich die ausgegebenen gehefteten Seiten! Benutzen Sie, falls erforderlich, ggf. auch die Rückseiten! Zusätzliche lose Blätter werden nicht angenommen!

Alle Lösungswege sind nachvollziehbar zu dokumentieren und zu kommentieren! Die Angabe einer Endlösung ohne erkennbaren Lösungsweg wird nicht gewertet!

Viel Erfolg!

Aufgabe 1: Gleichstromsteller **(1,5 Punkte)**

Mit Hilfe eines Solarmoduls soll ein Akku geladen werden. Die Spannung des Solarmoduls betrage $U_e = 12\,\mathrm{V}$. Der Akkumulator habe eine Nennspannung von $U_a = 48\,\mathrm{V}$. Beide Spannungsquellen können als ideale Quellen angesehen werden.

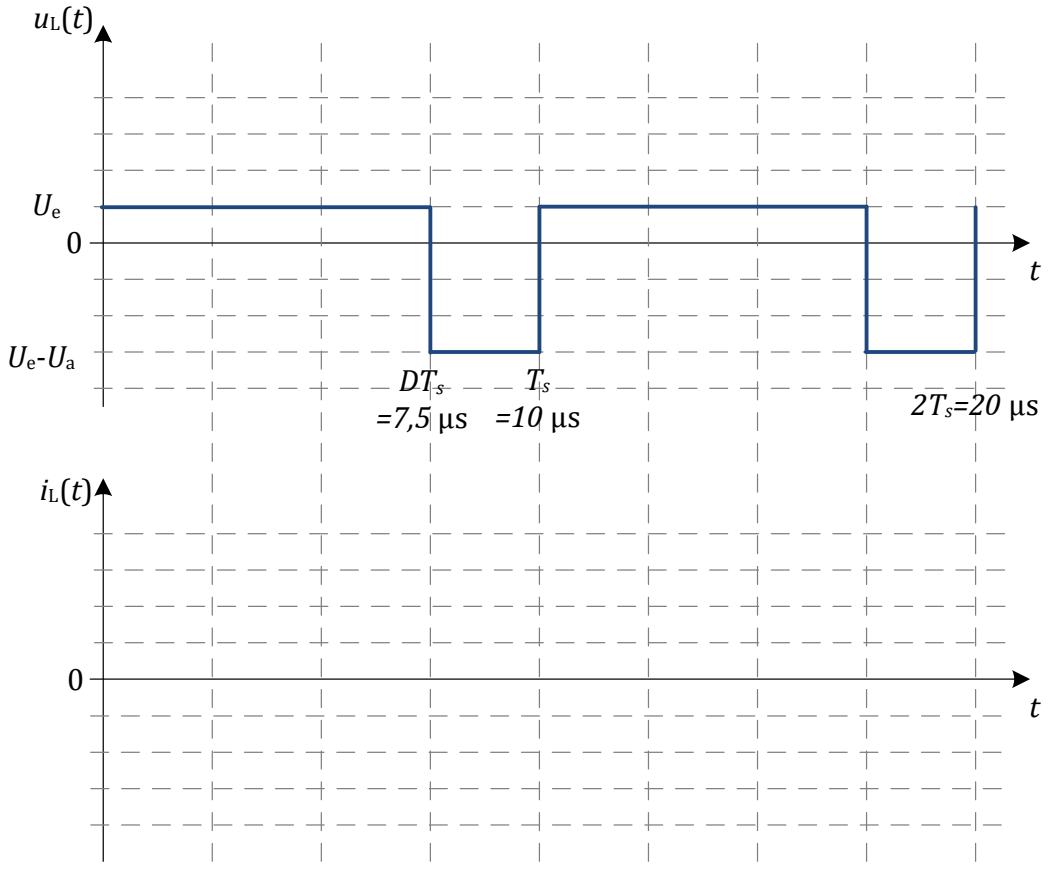
1.1 Zeichnen Sie eine einfache Schaltung, welche die genannte Anforderung erfüllt. Die Schaltung sollte aus den folgenden Komponenten bestehen: Spannungsquellen, Spule, Transistor und Diode. Bezeichnen Sie die elektrischen Größen. (0,5 Punkte)

1.2 Nehmen Sie nun an, die Spannung $u_\mathrm{L}(t)$ über der Spule habe den in Abbildung 1 dargestellten Verlauf. Kennzeichnen Sie in Ihrem Schaltbild die dazu passende Zählrichtung! Die Induktivität betrage $L = 100\,\mu\mathrm{H}$. Der Strom am Anfang der Periode sei Null ($i_\mathrm{L}(0) = 0$).

1.2.1 Zeichnen Sie den Stromverlauf maßstabsgetreu in Abbildung 1 (unten) ein. Vergessen Sie nicht, die Zählrichtung des Stroms im Schaltbild festzulegen. (0,5 Punkte)

1.2.2 Geben Sie den minimalen und den maximalen Strom und die Stromschwankung an. (0,25 Punkte)

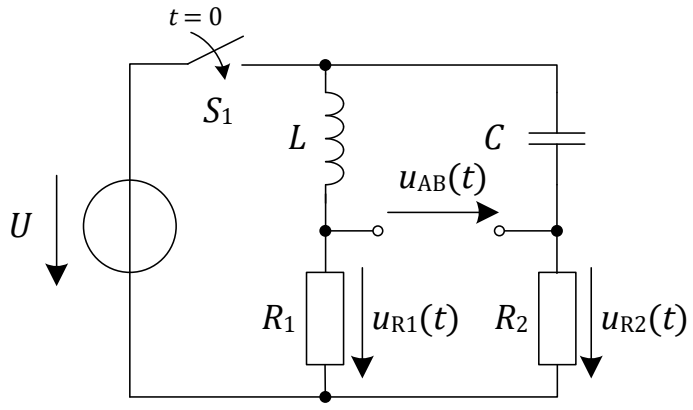
1.2.3 Gefordert ist nun eine maximale Stromschwankungsbreite von $\Delta i_{\mathrm{L\,max}} = 100\,\mathrm{mA}$. Was müssen Sie ändern, um diese Spezifikation einzuhalten? Nennen Sie zwei mögliche Maßnahmen. (0,25 Punkte)



Aufgabe 2: Ausgleichsvorgänge **(1,5 Punkte)**

Gegeben sei die in der folgenden Abbildung dargestellte elektrische Schaltung. Die Bauelemente seien als ideal anzunehmen. Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird Schalter S_1 geschlossen. Spule und Kondensator seien zum Zeitpunkt $t = 0$ entladen.

L = 1 mH
C = 1 µF
R_1 = 1 Ω
R_2 = 1 kΩ
U = 100 V



2.1 Bestimmen Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung $u_{R1}(t)$. Skizzieren Sie den Verlauf im untenstehenden Diagramm. Kennzeichnen Sie charakteristische Kennwerte! Eine Herleitung über die Aufstellung der Differenzialgleichung ist nicht erforderlich, aber begründen Sie Ihre Skizze! (0,5 Punkte).

2.2 Bestimmen Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung $u_{R2}(t)$. Skizzieren Sie den Verlauf im untenstehenden Diagramm. Kennzeichnen Sie charakteristische Kennwerte! Eine Herleitung über die Aufstellung der Differenzialgleichung ist nicht erforderlich, aber begründen Sie Ihre Skizze! (0,5 Punkte)

2.1 Zu welchem Zeitpunkt t_1 ist die Spannung u_{AB} Null? Geben Sie die Lösung in Form einer allgemeinen Formel als auch als Zahlenwert an. (0,5 Punkte)