



Grundlagen elektrische Energietechnik (SoSe2022)

4. Übung Leistungselektronik

Hochsetzsteller

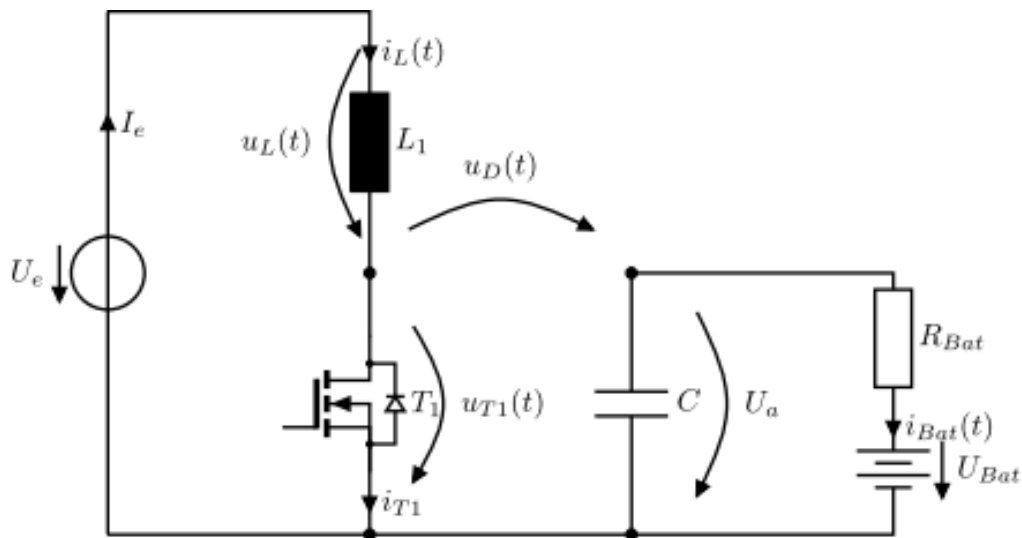
Aufgabe 1:

Um die Traktionsbatterie eines Elektrofahrzeuges mithilfe einer leistungsfähigen PV-Anlage zu laden, wird ein Hochsetzsteller eingesetzt. Bei der Batterie handelt es sich um einen Lithiumakkumulator aus 44 in Reihe geschalteten Einzelzellen mit 3,7 V Nennspannung. Jede Zelle besitzt eine ladestandsabhängige Spannung von 2,5 V im entladenen Zustand bis 4,2 V im vollständig geladenen Zustand. Alle Bauelemente können dabei verlustfrei angenommen werden.

Für alle Aufgabenteile gelten folgende Werte:

$$\mathbf{U_E} = 52 \text{ V} \quad \mathbf{R_{Bat}} = 100 \text{ m}\Omega \quad \mathbf{C} \rightarrow \infty \quad \mathbf{f_T} = 25 \text{ kHz}$$

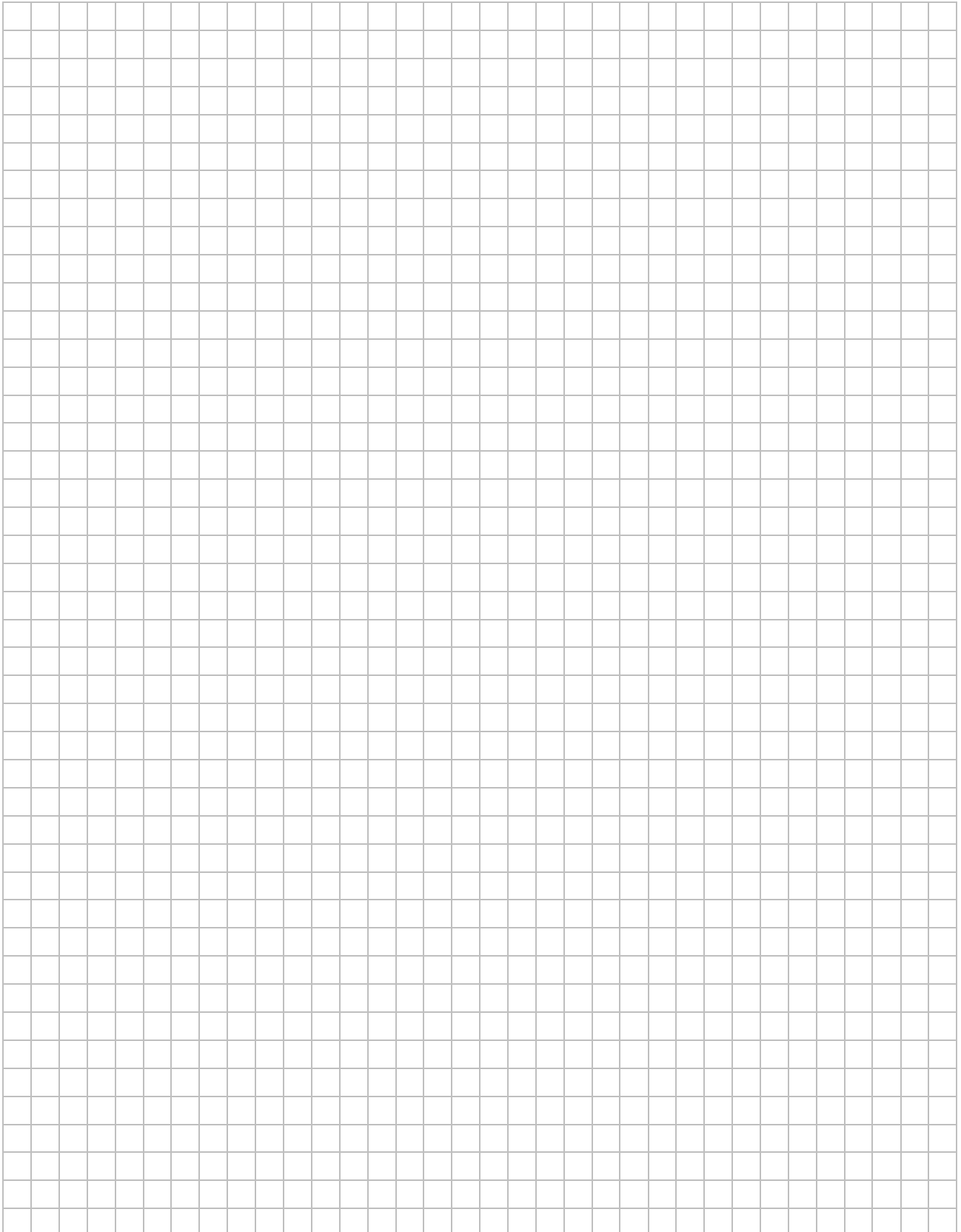
- a) Vervollständigen Sie das Ersatzschaltbild des Hochsetzstellers.**



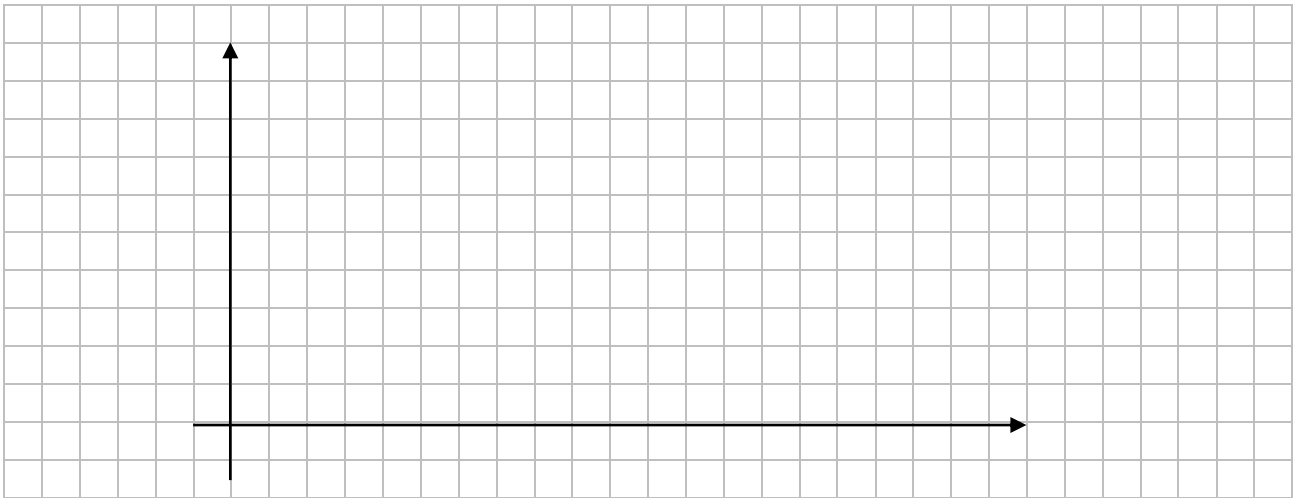
- b) Berechnen Sie die Lade- und die Endladeschlussspannung des Akkumulators.**

[illegible]

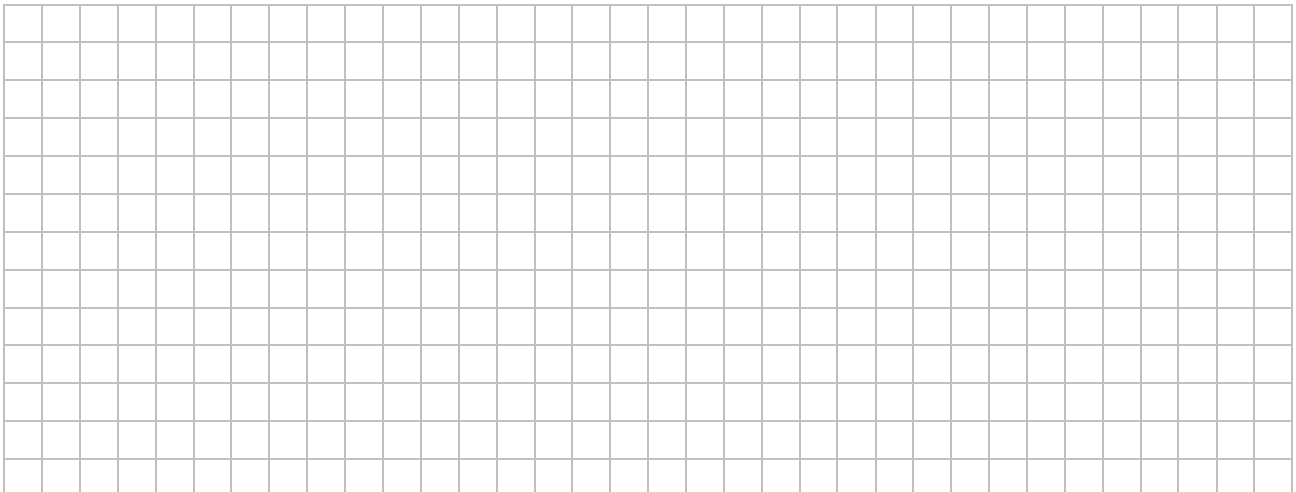
- c) Welcher Tastgrad v_T ist erforderlich, um die vollständig entladene Batterie mit einem Strom von 10 A zu laden?



- d) Skizzieren Sie den Verlauf der Ausgangsspannung bezogen auf die Eingangsspannung U_a/U_e für $v_T = 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1$



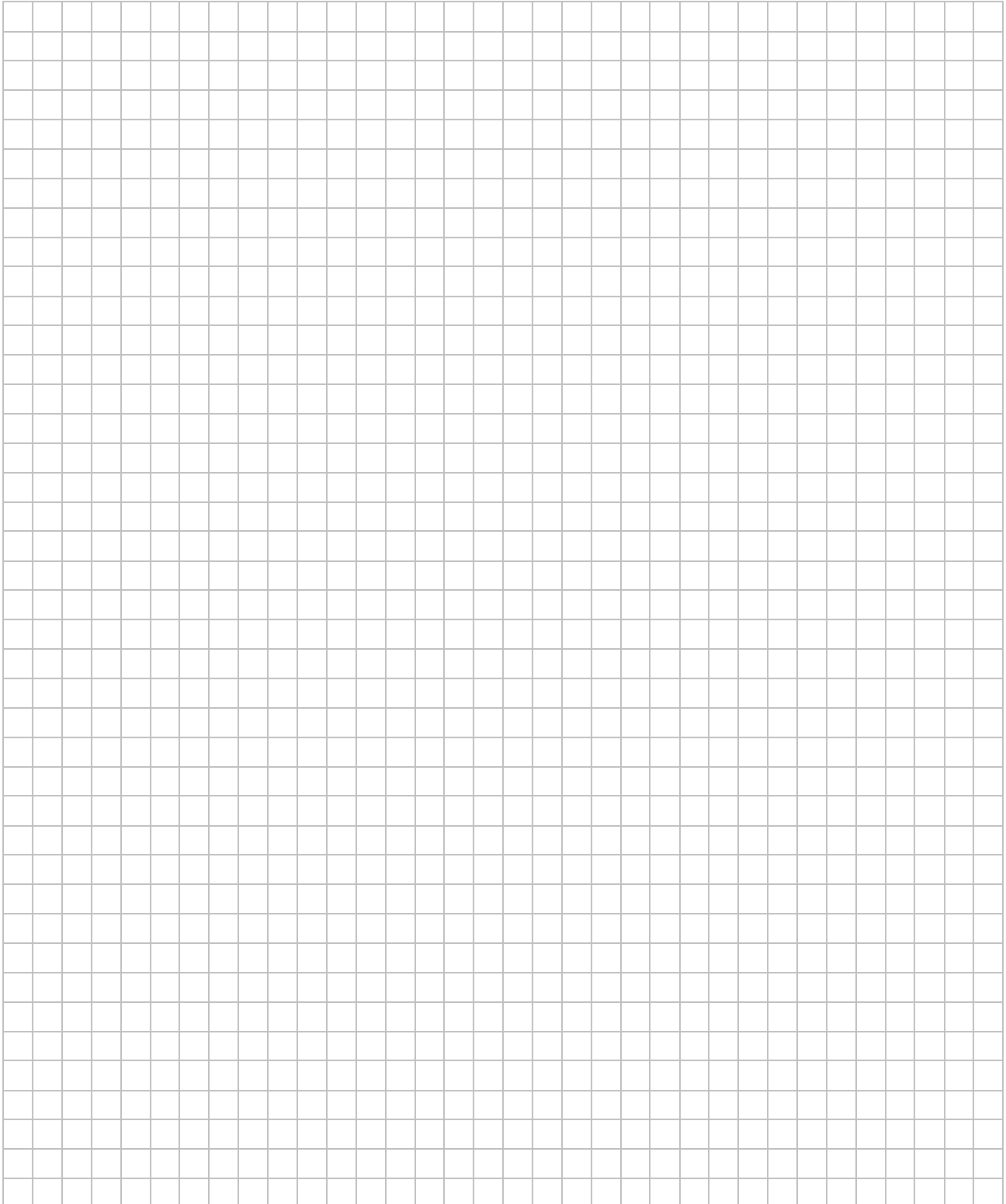
- e) Wie groß ist in diesem Betriebspunkt der mittlere Strom in der Induktivität L?



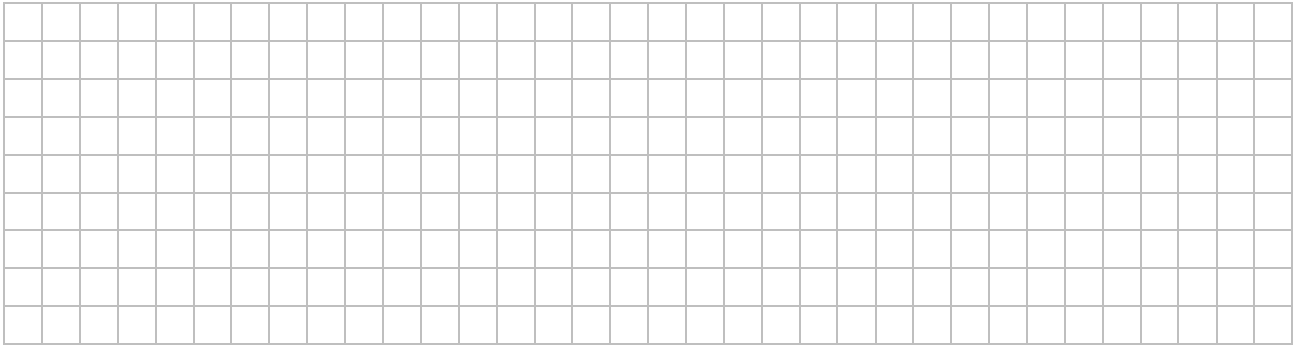
Aufgabe 2:

Annahme: Der Akku erreicht nun seine Ladeendspannung.

- a) Wie groß muss die Induktivität mindestens sein, um den der Ladevorgang bei Erreichen der Ladeendspannung mit 2 A lückfrei zu beenden?



- b) Wie groß ist in diesem Betriebszustand der mittlere Strom I_L , der minimale Strom I_{L_min} und der maximale Strom I_{L_max} in der Induktivität?



- c) Skizzieren Sie die zeitlichen Verläufe der Spannung $u_L(t)$ und des Stroms $i_L(t)$ für den lückenden Betrieb. Kennzeichnen Sie U_L , I_L , T und t_e

