



Grundlagen der Elektrischen Energietechnik (SoSe2024)

4. Übung Leistungselektronik

Hochsetzsteller

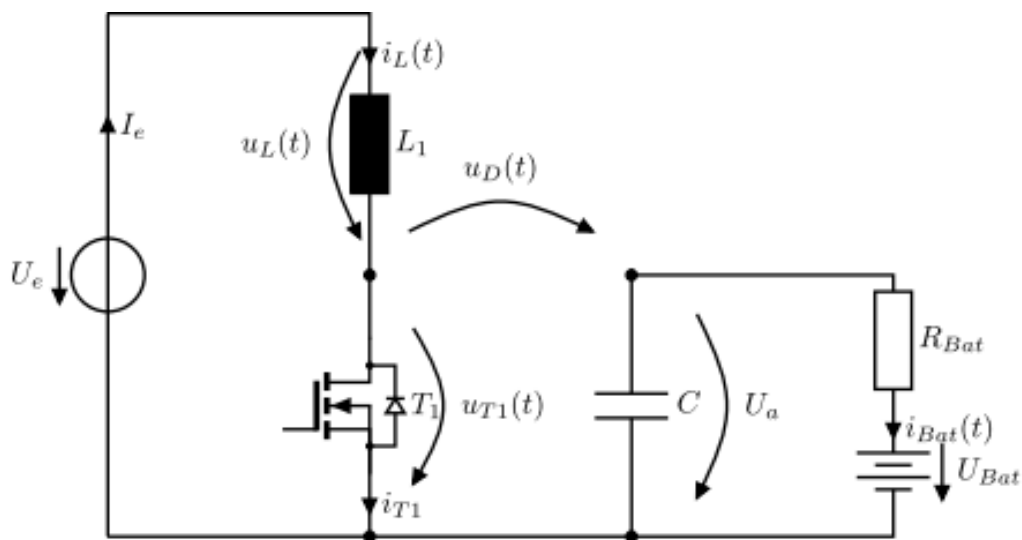
Aufgabe 1:

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:

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

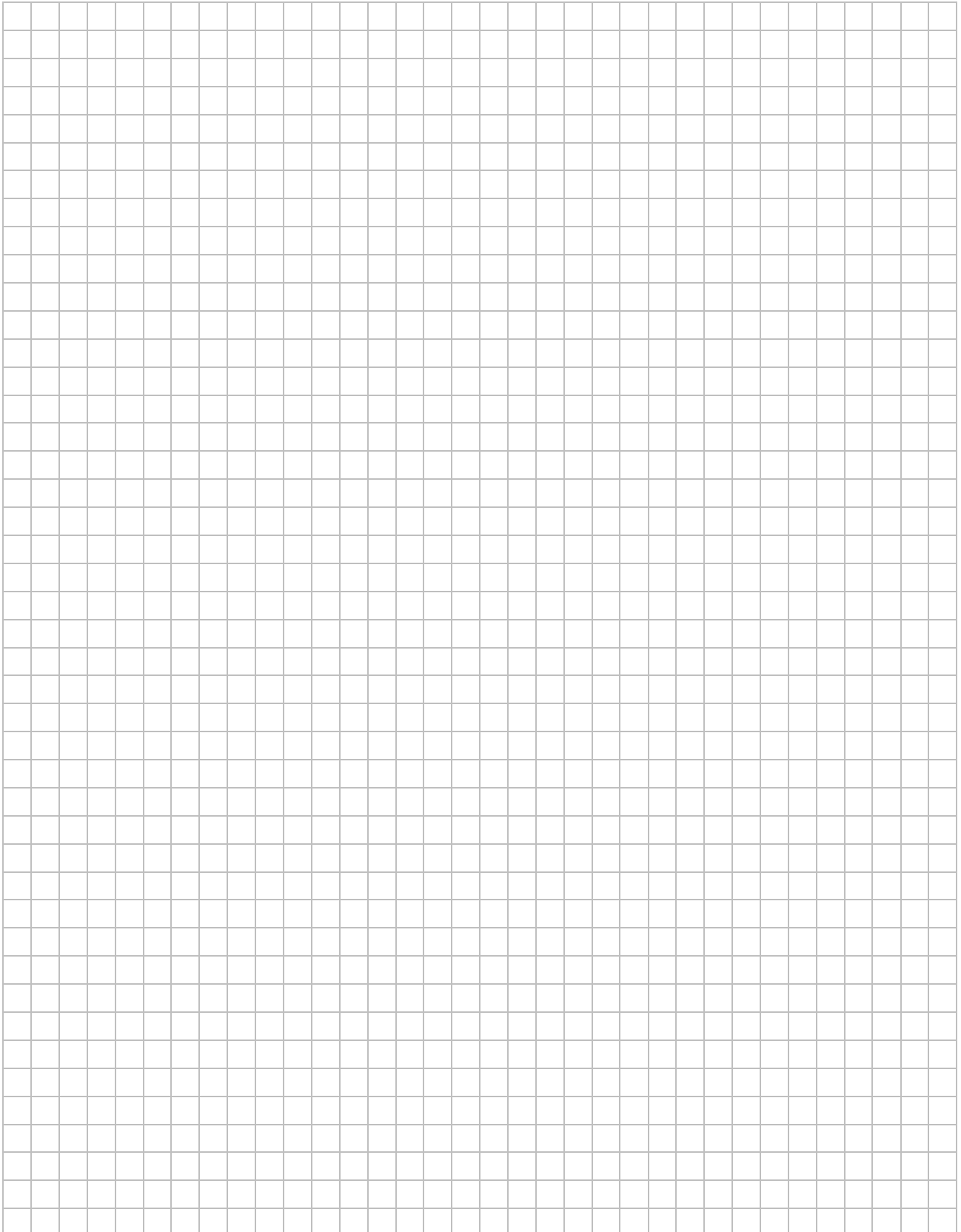
a) Vervollständigen Sie das Ersatzschaltbild des Hochsetzstellers.



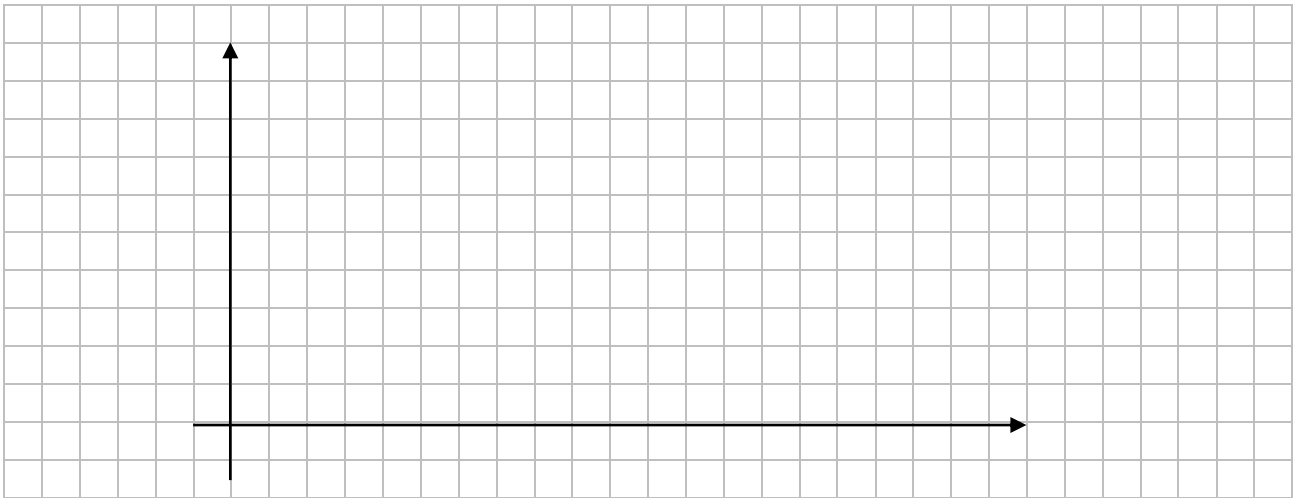
b) Berechnen Sie die Lade- und die Entladeschlussspannung des Akkumulators.

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

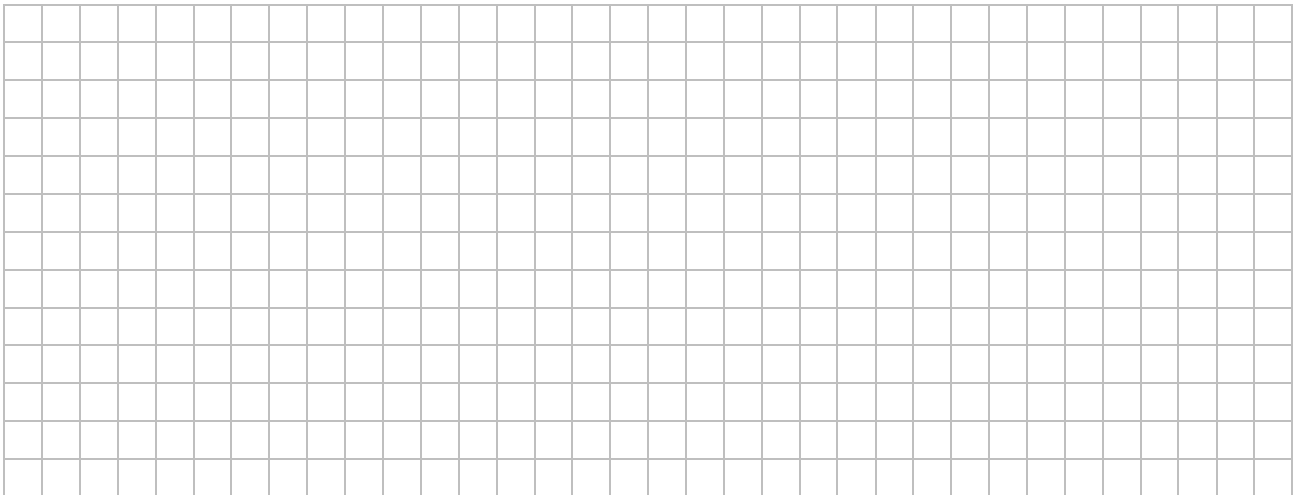
- c) Welcher Tastgrad v_T ist erforderlich, um die vollständig entladene Batterie mit einem Strom von 10 A zu laden?



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



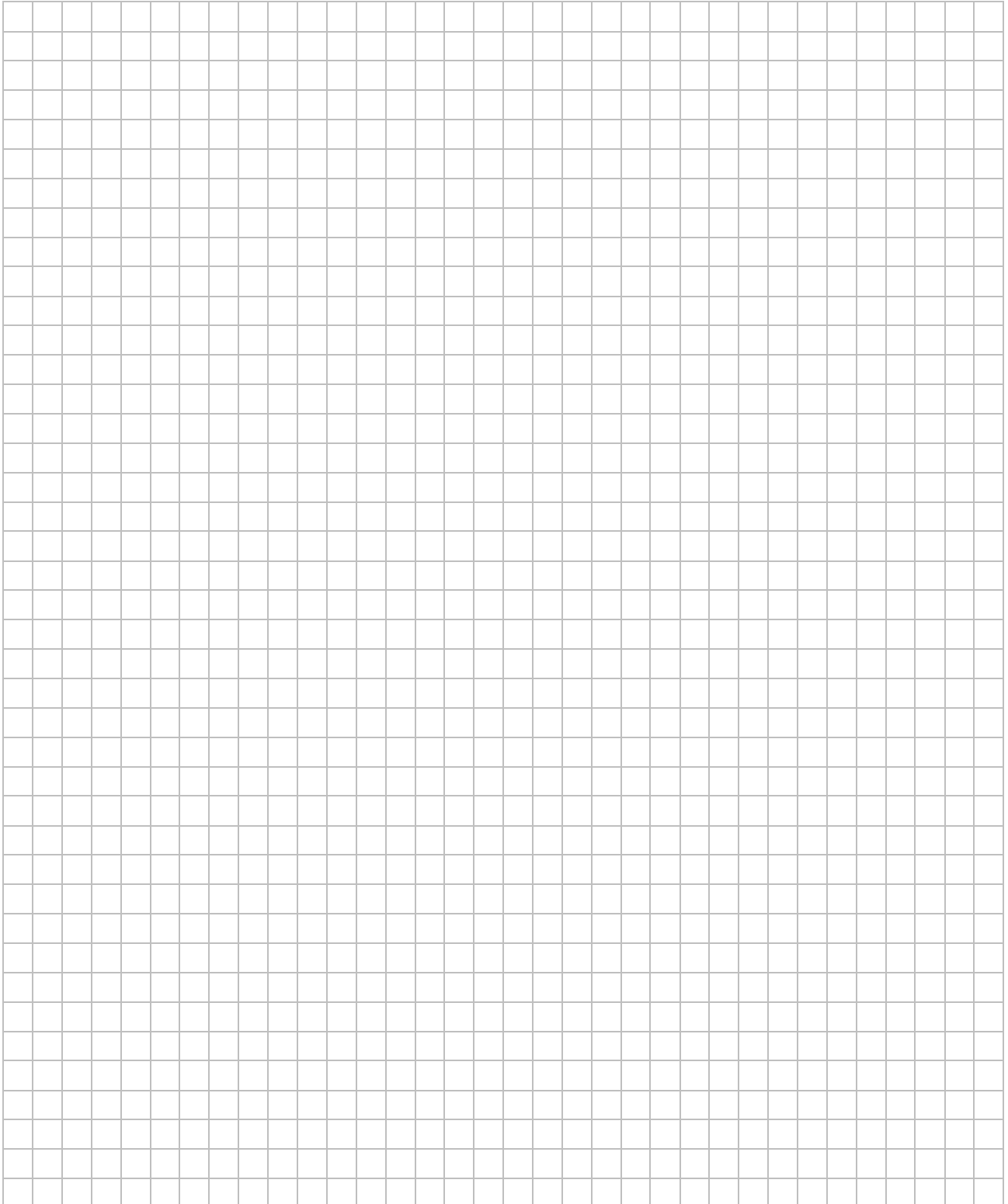
- e) Wie groß ist in diesem Betriebspunkt der mittlere Strom in der Induktivität L?



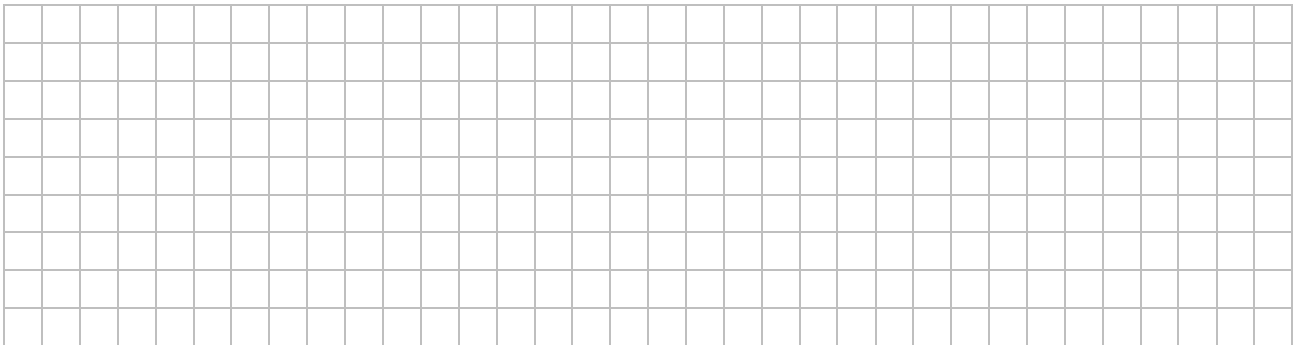
Aufgabe 2:

Annahme: Der Akku erreicht nun seine Ladeschlussspannung.

- a) Wie groß muss die Induktivität mindestens sein, um den Ladevorgang bei Erreichen der Ladeschlussspannung 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 Betrieb an der Lückgrenze. Kennzeichnen Sie U_L , I_L , T und t_e

