

3 DC/DC-Wandler

(Σ=18P)

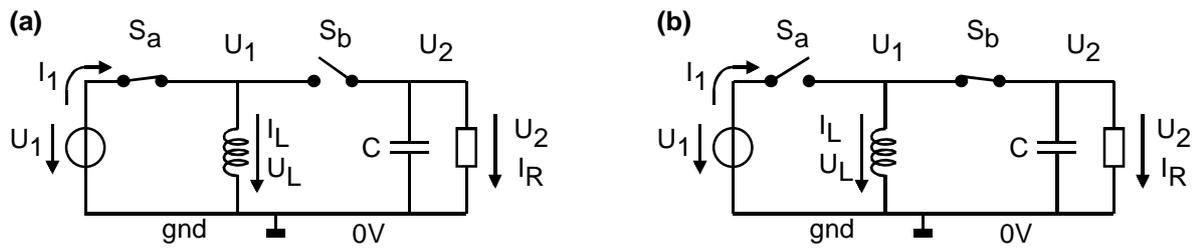
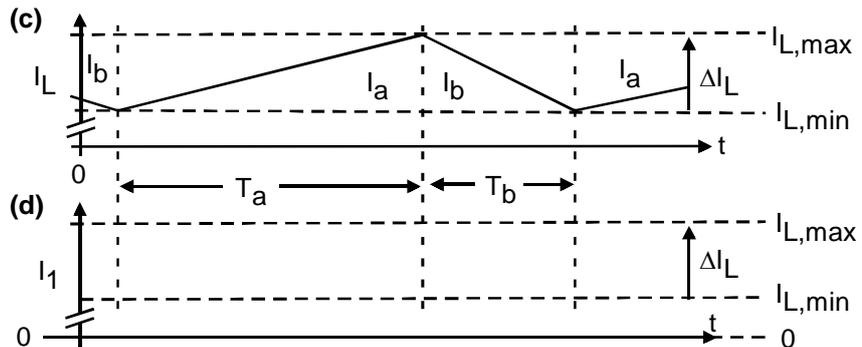


Bild 3:

- (a) Aufladen von L,
- (b) Entladen von L,
- (c) Strom $I_L = I(L)$,
- (d) Strom $I_1 = I(U_1)$.



Annahme: $U_C = \text{konstant}$

Welchen der 3 DC/DC-Konvertertypen zeigt Bild 3?

(1P)

.....

Der DC-Strom durch die Induktivität L sei hoch. Alle von diesem Strom durchflossenen Leiterbahnen müssen darauf ausgelegt sein. Markieren Sie in den Bildern 3(a) und (b) jeweils (1) den Weg des hohen DC-Stroms und (2) seine Stromrichtung für $U_1 > 0$.

(2P)

Bild 3(c) zeigt den zeitlichen Verlauf von I_L , dem Strom durch die Induktivität L. Zeichnen Sie in Bild 3(d) den zeitlichen Verlauf von I_1 , dem Strom durch die Spannungsquelle U_1 .

(2P)

Welche Spannung $U_{L,a}$ liegt an L während der ON-Zeit T_a gem. Bild 3(a) als $f(U_x)$, $x \in \{1, 2\}$? (1P)

$U_{L,a} = U_L(0 < t \leq T_a) =$

.....

Welche Steigung $dI_{L,a}/dt$ hat der Strom I_L während der ON-Zeit T_a als $f(U_x, L)$, $x \in \{1, 2\}$? (1P)

(1P)

$dI_{L,a}/dt =$

.....

Um welches $\Delta I_{L,a}$ ändert sich der Strom I_L während der ON-Zeit T_a als $f(U_x, L, T_a)$? (1P)

(1P)

$\Delta I_{L,a} =$

.....

Welche Spannung $U_{L,b}$ liegt an L während der OFF-Zeit T_b gemäß Bild 3(b) als $f(U_x, \dots)$ bei konstant angenommenen $U_x, x \in \{1, 2\}$? **(1P)**

$U_{L,b} = U_L(T_a < t \leq T_b) =$

Welche Steigung $dI_{L,b}/dt$ hat der Strom während des der OFF-Zeit T_b als $f(U_x, L), x \in \{1, 2\}$? **(1P)**

$dI_{L,b}/dt =$

Um welches $\Delta I_{L,b}$ ändert sich der Strom während der OFF-Zeit T_b als als $f(U_x, L, T_b)$?? **(1P)**

$\Delta I_{L,b} =$

Das Verhältnis U_2/U_1 als Funktion von T_a, T_b

Im eingeschwungenen Zustand, wenn der Strom sich im zeitlichen Mittel nicht ändert, dann muss für die Summe der Stromänderungen gelten **(1P)**

$\Delta I_{L,a} + \Delta I_{L,b} =$

Berechnen Sie nachvollziehbar die im eingeschwungenen Zustand als konstant angenommene Spannung U_2 als $f(U_x, L, \dots)$, mit $x \in \{1, 2\}$. **(2P)**

.....

Die Leistungsbilanz der Induktivität L

Wir schätzen den Strom als ungefähr konstant mit $I_{L,mitt}$ ab.

Welche Energie E_a stecken wir während der ON-Zeit T_a in die Induktivität als $f(I_{L,mitt}, T_x, U_y)$? **(1P)**

$E_a =$

Welche Energie E_b gibt die Induktivität während der OFF-Zeit T_b ab als $f(I_{L,mitt}, T_x, U_y)$? **(1P)**

$E_b =$

Die gesamte Energiebilanz $E_a + E_b$ muss im eingeschwungenen Zustand auf Dauer 0 sein. Berechnen Sie nachvollziehbar aus $0 = E_a + E_b$ die Spannung U_2 als $f(U_1, T_a, T_b)$. **(2P)**

.....