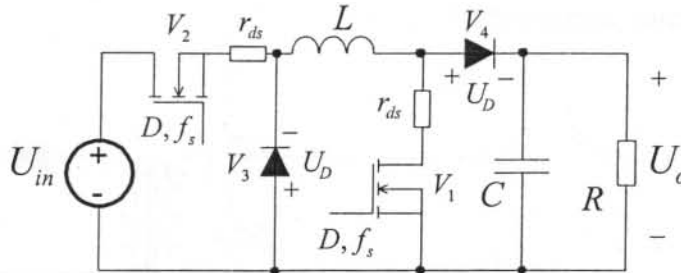


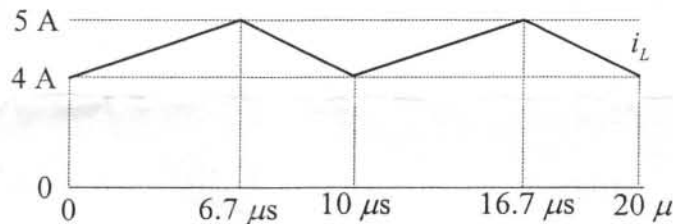
**Tehtävä 1** Määrittele lyhyesti seuraavat teholähdetekniikassa esiintyvät käsitteet (pelkkä suomennos ei riitä): **a)** Vs balance, **b)** As balance, **c)** PFC, **d)**  $K_{crit}$  **e)** M(D,K) ja **f)** BCM

**Tehtävä 2.** Kuvassa 1 on esitetty eräs jatkuvassa tilassa toimiva DC/DC muuttaja, jonka kytкимиä  $V_1$  ja  $V_2$  ohjataan samalla hilasignaaliilla. **a)** Määritä symbolisesti kytkennän  $U_o/U_{in}$  (3p) ja **b)** hyötösuhde  $P_o/P_{in}$  (2p). **c)** Minkä peruskytkennän muunnos on kysymyksessä? (1p).



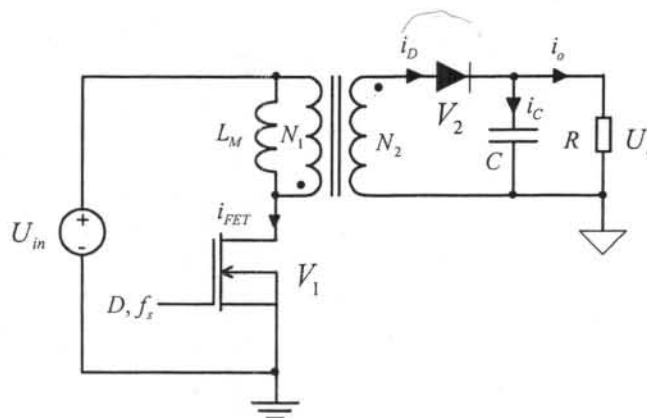
Kuva 1.

**Tehtävä 3.** Kuvassa 2 on esitetty näyte ideaalisen buck-hakkurin kelavirrasta. Hakkurista tiedetään, että sen tulojännite on 20 V. **a)** Missä toimintamuodossa ko. hakkuri toimii?, **b)** Mikä on sen lähtövirran suuruus?, **c)** Mikä on sen lähtöjännite?, **d)** Mikä on sen pulssisuhde?, **e)** Mikä on sen kelan induktanssi L, ja **f)** Mikä on sen tulovirran keskimääräinen arvo? Kukin kohta 1 p.



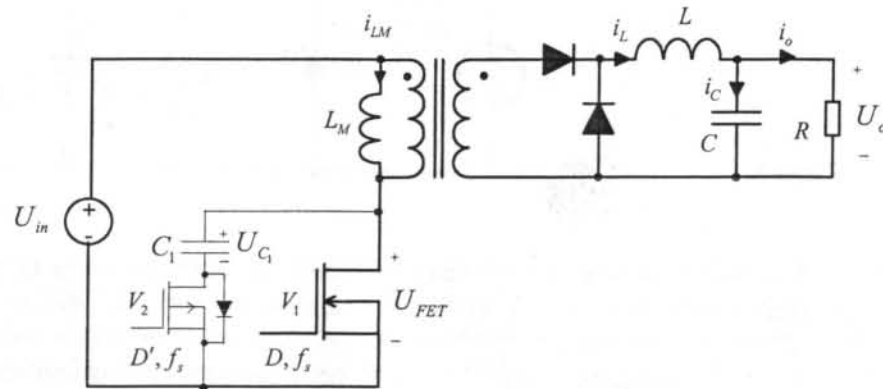
Kuva 2.

**Tehtävä 4.** Kuvan 3 Flyback hakkurin kytкимиä  $V_1$  ohjataan 100 kHz:n taajuudella ( $f_s$ ), ja toimintamuoto on DCM. Sen tulojännite  $U_{in} = 400$  V, lähtöjännite  $U_o = 54$  V, muuntajan muuntosuhde  $N_2/N_1 = 0.21$ ,  $L_M = 2$  mH,  $C_1 = 330$  μF ja lähtöteho  $P_o = 50$  W. Pulssisuhde  $D = \sqrt{K} \cdot M$ . Diodi voidaan olettaa ideaaliseksi. Määritä **a)** kytкимиen  $V_1$  jänniterasitus, **b)** diodin  $V_2$  jänniterasitus, **c)** kytкимиen  $V_1$  huippuvirta, **d)** diodin  $V_2$  huippuvirta, **e)** diodin  $V_2$  tasavirta ja **f)** kondensaattorin C tasavirta.



Kuva 3.

**Tehtävä 5.** Kuvassa 4 on esitetty aktiivisella reset-kytkennällä (s.o.  $V_2, C_1$ ) varustettu Forward-hakkuri, jossa  $V_1$  on normaali pääkytkin ja  $V_2$  reset piirin kytkin, jonka sisäinen diodi on myös piirretty kuvaan. On jaksolla ( $DT_s$ ) pääkytkin pidetään päällä ja off jaksolla ( $D'T_s$ ) vastaavasti reset-kytkin pidetään päällä. **a)** Määritä kuvan merkinnöillä kondensaattorin  $C_1$  jännitteen suuruus, **b)** pääkytkimen maksimijänniterasitus ja **c)** magnetointivirran muoto  $i_{LM}$  muoto. Kukin tehtävä 2p. Huom! FET voi johtaa virtaa kumpaa suuntaan tahansa ollessa ohjattuna johtavaksi.



Kuva 4.