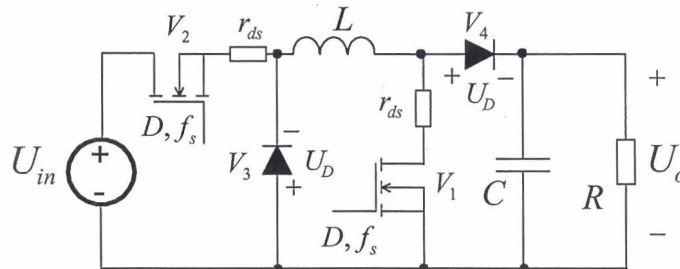


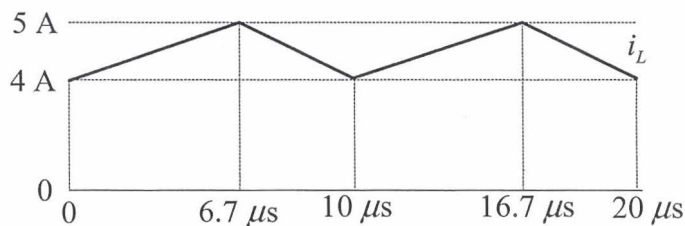
**Tehtävä 1.** Määrittele lyhyesti seuraavat teholähdeteeniikassa esiintyvät käsitteet (pelkkä suomennos ei riitä): **a)** Vs balance, **b)** As balance, **c)** M(D), **d)**  $K_{crit}$  **e)** M(D,K) ja **f)** BCM

**Tehtävä 2.** Kuvassa 1 on esitetty eräs jatkuvassa tilassa toimiva DC/DC muuttaja, jonka kytkimiä  $V_1$  ja  $V_2$  ohjataan samalla hilasignaalilla. **a)** Määritä symbolisesti kytkennän  $U_o/U_{in}$  (3p) ja **b)** hyötösuhde  $P_o/P_m$  (2p). **c)** Minkä peruskytkennän muunnos on kysymyksessä? (1p). (Huom. Häviökomponentit pitää säilyttää mukana analyysissä!)



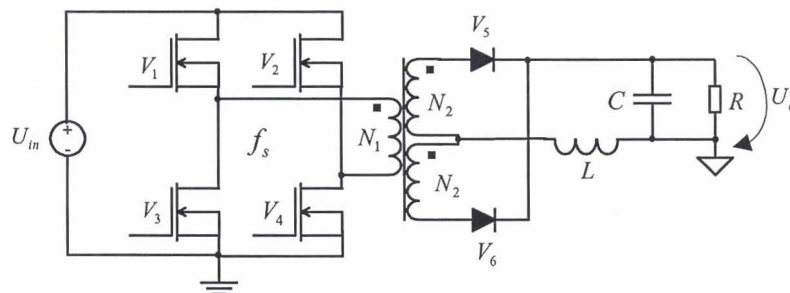
Kuva 1.

**Tehtävä 3.** Kuvassa 2 on esitetty näyte ideaalisen buck-hakurin kelavirrasta. Hakurista tiedetään kuvassa 2 esitetyn viran lisäksi, että sen tulojännite on 20 V. **a)** Missä toimintamuodossa ko. hakuri 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? 1 p/ tehtävä.



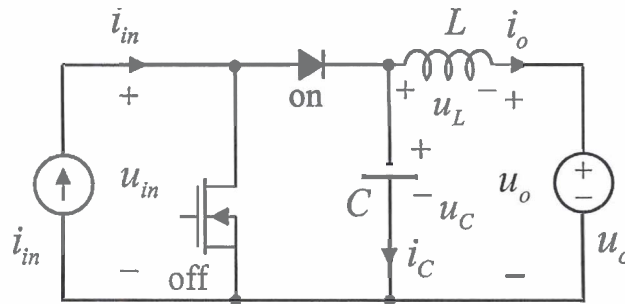
Kuva 2.

**Tehtävä 4.** Kuvan 3 kokosiltahakurin kytkimiä ohjataan 100 kHz:n taajuudella ( $f_s$ ). Tulojännite  $U_{in} = 400$  V, lähtöjännite  $U_o = 54$  V, muuntajan muuntosuhde  $N_2/N_1 = 0.19$ ,  $L = 40$   $\mu$ H,  $C = 200$   $\mu$ F ja  $R = 6$   $\Omega$ . Diodit voidaan olettaa ideaalisiksi. Määritä **a)** kytkimen  $V_1$  jänniterasitus, **b)** diodin  $V_5$  jänniterasitus, **c)** kelan L näkemä pulssisuhde, **d)** diodin  $V_5$  huippuvirta, **e)** kytkimen  $V_4$  huippuvirta ilman magnetointi-induktanssin vaikutusta ja **f)** kondensaattorin C tasavirta. Kytkennän  $M(D) = \frac{N_2}{N_1} \cdot D$ . 1 p/ tehtävä.



Kuva 3.

**Tehtävä 5.** Kuvassa 4 on esitetty virtasyöttöinen virtalähde, joka toimii siten, että diodi johtaa on-tilan aikana ja MOSFET off-tilan aikana. Kytkeäntäaajuus on kiinteä ja jakson aika  $T$ . Määritä tasapainotilassa a)  $I_o / I_{in}$ , b)  $U_c / U_o$  ja c) tulojännitteen  $U_{in}$  arvo. 2 p/ tehtävä.



Kuva 4.