

STROMAR⁵

ENERGETSKA ELEKTRONIKA

Izpitne naloge

3

ME

Šolsko leto
Izvajalec

2009/2010
Peter Zajec



UREJANJE DOKUMENTA

VERZIJA
DATUM

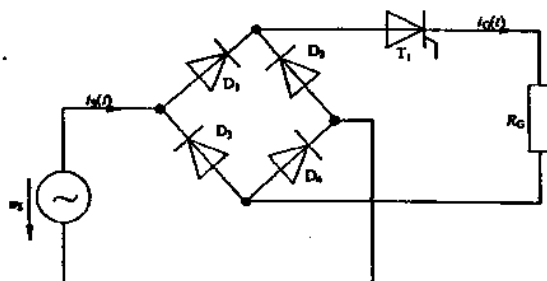
01.01
15.1.2011

OPOMBE

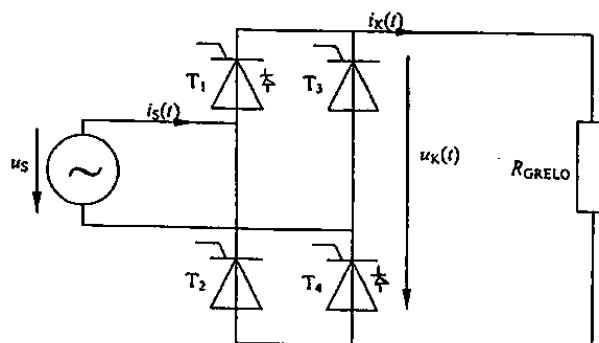
Ni rešitev.

ENERGETSKA ELEKTRONIKA – izpitne naloge

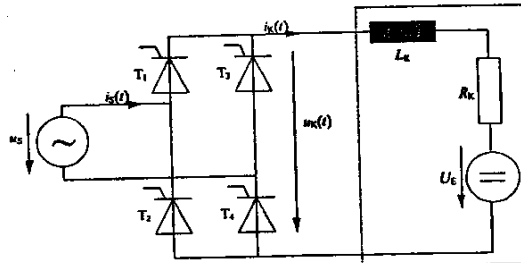
1. Enofazni dvopulzni krmiljeni usmernik, ki je priključen na izmenični vir napetosti $U_S = 15\text{ V}$, uporabimo kot polnilnik akumulatorja. Pri kotu $\alpha = 90^\circ$ se akumulator (z napetostjo odprtih sponk $U_O = 13.4\text{ V}$) polni z nazivnim tokom $I_N = 5\text{ A}$. Izračunajte notranjo upornost akumulatorja.
2. Trifazni tripulzni krmiljeni usmernik, ki je priključen na izmenični vir napetosti $U_S = 15\text{ V}$, uporabimo kot polnilnik akumulatorja. Pri kotu $\alpha = 60^\circ$ se akumulator (z napetostjo odprtih sponk $U_O = 13.4\text{ V}$) polni z nazivnim tokom $I_N = 5\text{ A}$. Izračunajte notranjo upornost akumulatorja.
3. Enofazni enopulzni krmiljeni usmernik, ki je priključen na izmenični vir napetosti $U_S = 15\text{ V}$, uporabimo kot polnilnik akumulatorja. Izračunajte velikost polnilnega toka, če znaša prožilni kot $\alpha = 90^\circ$, notranja upornost akumulatorja $R_{aku} = 142\text{ m}\Omega$ in napetost odprtih sponk $U_O = 13.4\text{ V}$.
4. Grelno ploščo priključimo na napajalno napetost preko prikazanega vezja. Efektivna vrednost napajalne napetosti je 220 V . Določite upornost R_G tako, da se bo na grelni plošči pri kotu proženja $\alpha = 90^\circ$ sproščala moč $P = 800\text{ W}$. Pri izračunu predpostavite, da so polprevodniški elementi idealni.



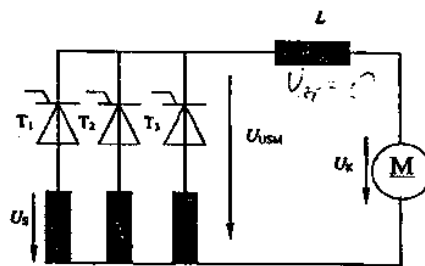
5. Na enofazni dvopulzni krmiljeni usmernik je priključen ohmski grelec, ki dosega svojo nazivno moč pri kotu proženja $\alpha = 90^\circ$. Nekega dne je serviser uničena tiristorja T_1 in T_4 zamenjal z dvema diodama. Na koliko je serviser nastavil prožilni kot, da grelo kljub temu dosega nazivno moč?



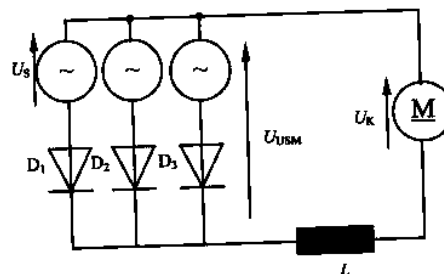
6. Določite maksimalno obremenitev reguliranega enosmernega tujezbujanega motorja tako, da vrtilna hitrost ne bo padla pod $n_{01} = 1500 \text{ vrt/min}$. Pri vrtilni hitrosti $n_{01} = 1500 \text{ vrt/min}$ smo v praznem teku odčitali napetost praznega teka $U_{E1} = 260 \text{ V}$. Kotvino induktivnost pri izračunu zanemarite ($L = 0 \text{ H}$). Podatki: $U_S = 300 \text{ V}$, $R_K = 2 \Omega$



7. V trifaznem usmerniškem vezju s podatki $\bar{U}_{USM,0} = 220 \text{ V}$, $\bar{I}_{USM} = 40 \text{ A}$ in $L = 10 \text{ mH}$ izračunajte valovitost toka pri kotu proženja $\alpha = 0^\circ$. Zaradi enostavnosti pri izračunu predpostavimo, da je napetost na enosmernem motorju popolnoma zglajena kljub končni vrednosti valovitosti toka!



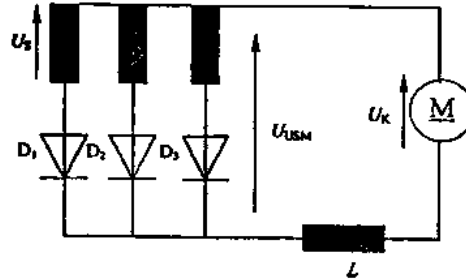
8. Izračunajte valovitost toka skozi gladilno dušilko v trifaznem usmerniškem vezju s podatki: $\bar{U}_{USM,0} = 220 \text{ V}$, $\bar{I}_{USM} = 80 \text{ A}$, $f = 50 \text{ Hz}$ in $L = 8 \text{ mH}$. Zaradi enostavnosti pri izračunu predpostavite, da je napetost na enosmernem motorju, navkljub končni vrednosti valovitosti toka, popolnoma zglajena!



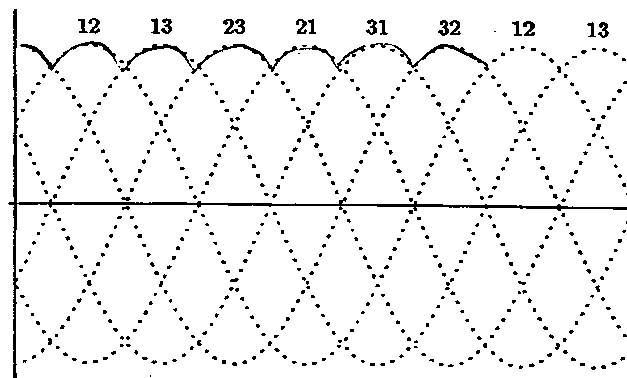
9. Za trifazni tripulzni usmernik, ki dela v razsmerniškem področju, določite maksimalni prožilni kot α . Usmerniško vezje je priključeno na omrežno napetost $U_S = 220 \text{ V}$ 50 Hz prek komutacijske dušilke $L_K = 2 \text{ mH}$. Skozi breme teče tok $\bar{I} = 30 \text{ A}$. Upoštevajte $L_{BREME} = \infty$ in $\cos \alpha + \mu = \cos \alpha - \frac{2\omega L_K \bar{I}}{3 \cdot U_S}$.

10. V trifaznem usmerniškem vezju s podatki $\bar{U}_{USM,0} = 220\text{ V}$, $\bar{I}_{USM} = 40\text{ A}$ in $L = 10\text{ mH}$ izračunajte valovitost toka.

Zaradi enostavnosti pri izračunu predpostavimo, da je napetost na enosmernem motorju popolnoma zglajena kljub končni vrednosti valovitosti toka!

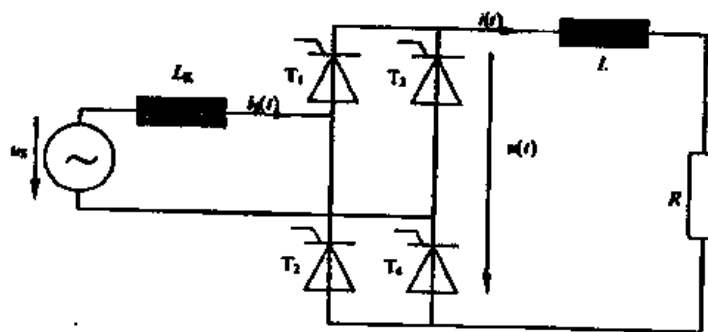


11. Izračunajte induktivnost gladilne dušilke na izhodu 6 pulznega usmerniškega vezja pri $\alpha = 0^\circ$, $\bar{U}_{USM,0} = 400\text{ V}$, $\bar{I}_{USM} = 100\text{ A}$ za predpisano valovitost toka $\frac{\Delta \bar{I}_{USM}}{\bar{I}_{USM}} = 4\%$.



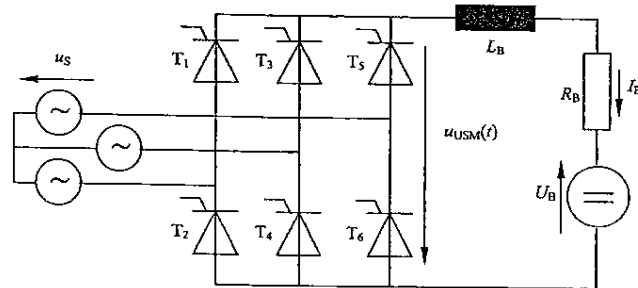
12. Za enofazni krmiljeni mostični usmernik izračunajte velikost napajalne napetosti U_S tako, da bo izhodna napetost kljub komutacijski dušilki $L_K = 1\text{ mH}$ enaka $\bar{U}_{USM,0} = 200\text{ V}$ pri $\bar{I}_{USM} = 20\text{ A}$ in $f = 50\text{ Hz}$.

Za koliko se spremeni komutacijski padec napetosti, če spremenimo $\alpha = 60^\circ$?



13. Za trifazni polnokrmiljeni mostični usmernik na sliki, ki dela v razsmerniškem področju, izračunajte energetski izkoristek vezja (razmerje med močjo, ki odteka v izmenično omrežje, in med oddano močjo enosmernega vira).

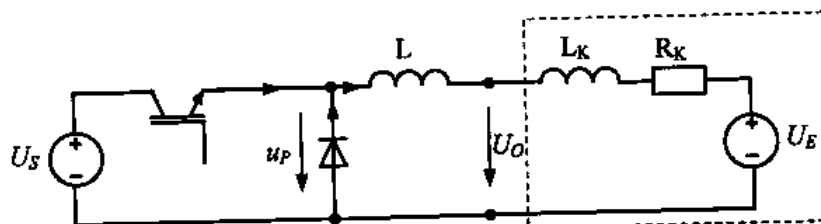
$$U_S = 220 \text{ V}, R_B = 20 \Omega, U_B = 300 \text{ V}, L_B = \infty \text{ in } \alpha = 120^\circ \text{el.}$$



14. Enosmerni presmernik za spust napetosti je priključen na baterijo z napetostjo 48 V. Na izhod pretvornika je priključen enosmerni motor s tujim (konstantnim) vzbujanjem. Vklonno razmerje tranzistorja znaša 0.6. Skozi kotvo motorja teče srednja vrednost toka v iznosu 10 A.

- Izračunajte valovitost (peak – peak) kotvinega toka ($f_{stik} = 5 \text{ kHz}$).
- Izračunajte oddano mehansko moč.

$$R_K = 0.48 \Omega, L = 1 \text{ mH}, L_K = 2 \text{ mH}$$



15. Enosmerni presmernik z dvigom izhodne napetosti

- Narišite vezje pretvornika!
- Skicirajte oscilogramе karakterističnih električnih veličin, ko je tok skozi dušilko netrgan (zvezen)!

16. Odgovorite na vprašanja

- Narišite vezje pretvornika za dvig in spust napetosti!
- Skicirajte oscilogramе el. veličin ($u_S, i_S, i_{T1}, i_{D1}, i_{T2}, i_{D2}$) za vse tri karakteristične primere ($I_K < 0, I_K > 0, I_K = 0$) pri vklonnem razmerju $D = 0.5$!

17. Odgovorite na vprašanja

- Narišite vezje pretvornika za spust napetosti!
- Skicirajte oscilogramе el. veličin (u_1, u_D, i_D, i_T, i_L) za primer, ko je tok skozi dušilko trgan!
- Izpeljite razmerje napetosti U_2/U_1 v odvisnosti od vklonnega razmerja D (za netrgan tok)!