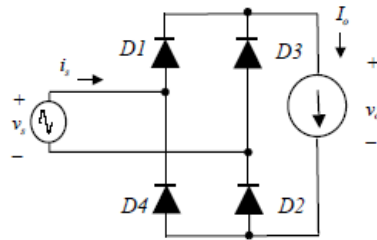


ZADATAK 02

Za punotalasni ispravljač sa Sl.1 potrebno je izračunati

- srednju vrednost izlaznog napona ispravljača
- srednju i efektivnu vrednost svake pojedinačne diode
- disipaciju snage na svakoj od dioda i ukupnu disipaciju snage
- efektivnu vrednost struje iz mreže.

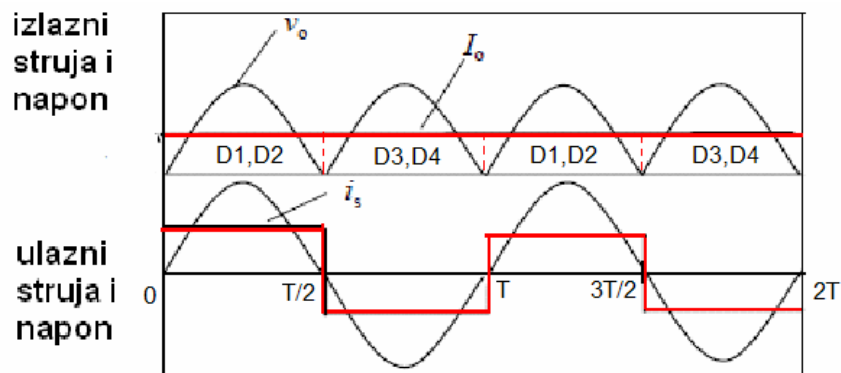


Sl.1. Punotalasni ispravljač sa beskonačno induktivnim opterećenjem

Opterećenje ispravljača je induktivno sa beskonačno velikom induktivnošću $L \rightarrow \infty$ i njegova struja je konstantna i iznosi $I_0 = 10A$. Napon mreže je 220V, 50Hz. Prag provođenja svake od dioda je $V_{TO} = 1V$. Dinamička otpornost svake od dioda je $r_d = 10m\Omega$.

Rešenje:

Talasni oblici struja i napona u ispravljaču su dati na Sl.2



Sl.2. Karakteristični talasni oblici struja i napona punotalasnog ispravljača sa Sl.1.

A) Srednja vrednost napona na izlazu ispravljača je data relacijom

$$V_{DC} = \frac{1}{T/2} \cdot \int_0^{\frac{T}{2}} V_m \sin \omega t dt = \frac{2V_m}{\pi}$$

Maksimalna vrednost napona $V_m = \sqrt{2}U = \sqrt{2} \cdot 220V = 310V$

$$V_{DC} = \frac{1}{T/2} \cdot \int_0^{\frac{T}{2}} V_m \sin \omega t dt = \frac{2V_m}{\pi} = \frac{2 \cdot 310}{3.14} = 197.45V$$

B) Srednja vrednost struje svake pojedinačne diode je data relacijom:

$$I_{AVG} = \frac{1}{T} \cdot \int_0^{\frac{T}{2}} I_0 dt = \frac{I_0}{T} \cdot \frac{T}{2} = \frac{I_0}{2} = 5A$$

Efektivna vrednost svake pojedinačne diode je data relacijom

$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_0^{\frac{T}{2}} I_0^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot I_0^2 \cdot \frac{T}{2}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 7.092A$$

C) Disipacija snage svake pojedinačne diode je data relacijom

$$P_D = V_{TO} \cdot I_{AVG} + r_d \cdot I_{RMS}^2 = 1 \cdot 5 + 0.01 \cdot 7.092^2 = 5.5W$$

Ukupna disipacija snage na sve četiri diode je $4P_D = 4 \cdot 5.5 = 22W$

D) Efektivna vrednost struje koju ispravljač uzima iz mreže je data relacijom

$$I_{SRMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_0^T I_0^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot I_0^2 \cdot T} = I_0 = 10A$$