

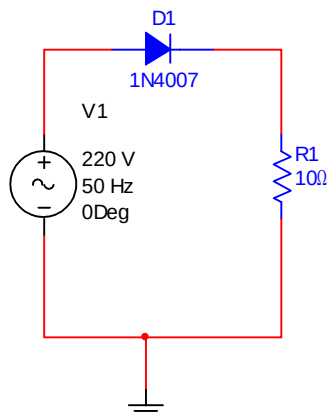
DOMAĆI ZADATAK BROJ 1:

iz predmeta: Električni pretvarači snage

predmetni nastavnik:
prof. dr. Željko Despotović

student:
Petar Vujović NET 4/10

ZADATAK 1:



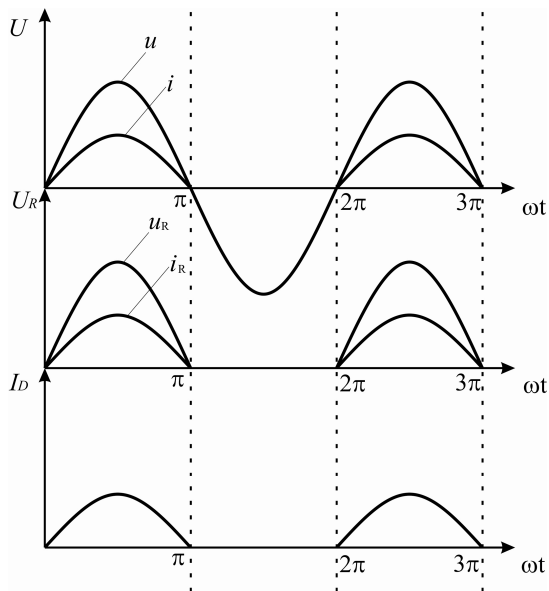
Slika 1

Za dato kolo na slici 1. data je vrednost mrežnog napona $u = 310 \cdot \sin 314t$ i otpornost $R = 10\Omega$.

- Nacrtati talasni oblik izlazne struje i napona na opterećenju otpornosti $R = 10\Omega$.
- Odrediti efektivnu i srednju vrednost struje opterećenja.
- Odrediti efektivnu i srednju vrednost napona opterećenja.
- Odrediti snagu koja disipira na opterećenju.
- Odrediti srednju vrednost disipacije na diodi ukoliko je ona realna, i ako su karakteristike $V_{T0} = 1V$ i $r_d = 5m\Omega$

IZRADA:

a)

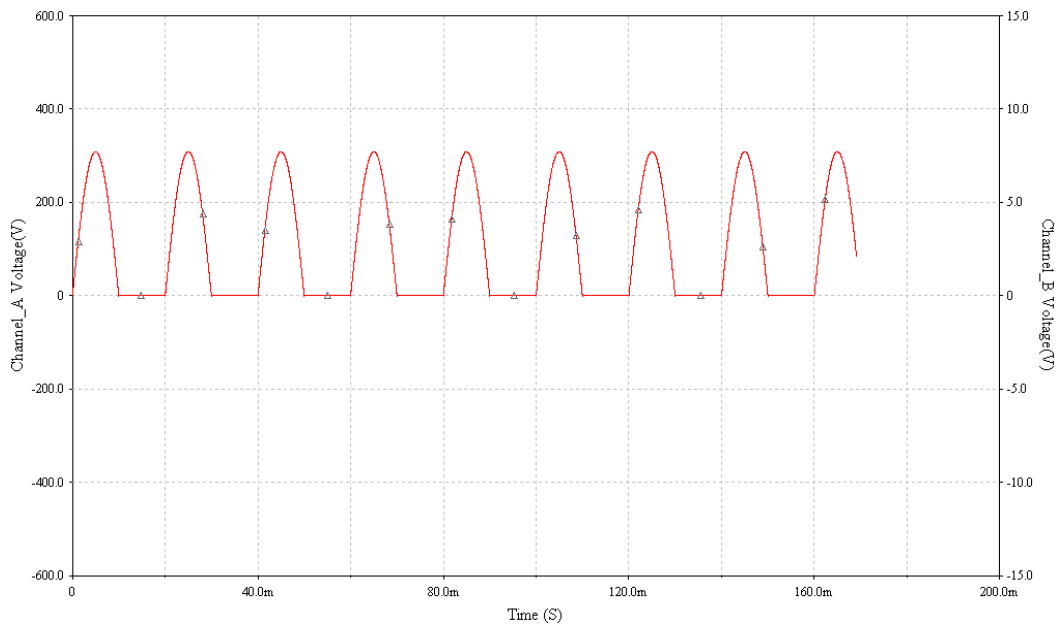


Talasni oblici struje i napona izvora napajanja kola.

Talasni oblici struje i napona na potrošaču.

Talasni oblici struje diode.

Slika 2.



Slika 3. Talasni oblik izlaznog napona

$$b) I_{RAVG} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} \frac{U\sqrt{2}}{R} \sin \omega t d\omega t = -\frac{U\sqrt{2}}{2\pi R} \cos \omega t \Big|_0^{\pi} = -\frac{U\sqrt{2}}{2\pi R} (\cos \pi - \cos 0)$$

$$I_{RAVG} = \frac{2U\sqrt{2}}{2\pi R} = \frac{U\sqrt{2}}{\pi R} = \frac{U_m}{\pi R} = \frac{310}{3,14 \cdot 10} = 9,87A$$

$$I_{RRMS} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} \frac{U^2}{R^2} \cdot (\sqrt{2})^2 \sin^2 \omega t d\omega t} = \sqrt{\frac{U^2 \cdot 2}{2\pi \cdot R^2} \int_0^{\pi} \left(\frac{1 - \cos 2\omega t}{2} \right) d\omega t} = \sqrt{\frac{U^2}{2\pi \cdot R^2} \int_0^{\pi} d\omega t - \int_0^{\pi} \cos 2\omega t d\omega t}$$

$$I_{RRMS} = \sqrt{\frac{U^2}{2\pi \cdot R^2} \left(\pi - 0 - \frac{1}{2} \sin(2\pi - 0) \right)} = \frac{U}{\sqrt{2} \cdot R} \cdot \sqrt{\frac{1}{\pi} \cdot \pi} = \frac{U}{\sqrt{2} \cdot R} = \frac{219,2}{\sqrt{2} \cdot 10} = \frac{219,2}{14,14} = 15,5A$$

$$c) U_{RAV} = R \cdot I_{RAVG} = 10 \cdot 9,87 = 98,7V$$

Preko integrala:

$$U_{RAV} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} U\sqrt{2} \sin \omega t d\omega t = -\frac{U\sqrt{2}}{2\pi} \cos \omega t \Big|_0^{\pi} = -\frac{U\sqrt{2}}{2\pi} (\cos \pi - \cos 0) = \frac{2U\sqrt{2}}{2\pi} = \frac{219,2\sqrt{2}}{3,14} = 98,7V$$

$$U_{RRMS} = R \cdot I_{RRMS} = 10 \cdot 15,5 = 155V$$

Preko integrala:

$$U_{RRMS} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} U^2 \cdot (\sqrt{2})^2 \cdot \sin^2 \omega t d\omega t} = \sqrt{\frac{U^2 \cdot 2}{2\pi} \int_0^{\pi} \left(\frac{1 - \cos 2\omega t}{2} \right) d\omega t} = \sqrt{\frac{U^2}{2\pi} \int_0^{\pi} d\omega t - \int_0^{\pi} \cos 2\omega t d\omega t}$$

$$U_{RRMS} = \sqrt{\frac{U^2}{2\pi} \left(\pi - 0 - \frac{1}{2} \sin(2\pi - 0) \right)} = \sqrt{\frac{U}{2\pi} \cdot \pi} = \frac{U}{\sqrt{2}} = \frac{219,2}{\sqrt{2}} = 155V$$

$$d) P = U_{RRMS} \cdot I_{RRMS} = 155 \cdot 15,5 = 2402,5W = 2,4025 kW$$

Preko otpornosti:

$$P = R \cdot I_{RRMS}^2 = 10 \cdot 15,5^2 = 2402,5W = 2,4025 kW$$

- e) V_{T0} predstavlja napon provođenja diode, dok je r_d dinamička otpornost diode u stanju vođenja. Premda imamo snagu na potrošaču od 2,4 kW. Sva struja za napajanje potrošača prolazi kroz diodu, iz toga proizilazi da je srednja snaga disipacije na diodi realna.

$$P_D = V_{T0} \cdot I_{DAV} + r_d \cdot I_{DRMS}^2 = 1 \cdot 9,87 + 5 \cdot 10^{-3} \cdot 15,5^2 = 9,87 + 1,2 = 11,07 \text{ W}$$

$$I_{DAV} = I_{RAVG} = 9,87 \text{ A}$$

$$I_{DRMS} = I_{RRMS} = 15,5 \text{ A}$$