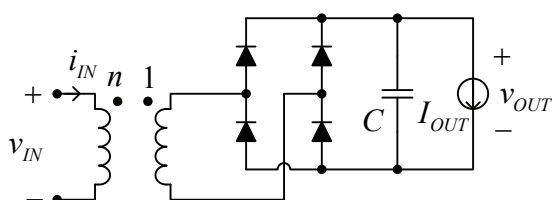


3. Potrebno je projektovati dvostrani ispravljač sa prostim kapacitivnim filtrom koji koristi transformator sa prenosnim odnosom $n:1$ ($n > 1$) (nije center-tap), diode sa $V_D = 1\text{ V}$ i kondenzator. Ulazni napon na koji se ispravljač priključuje je $v_{IN} = 220\sqrt{2}\text{ V} \cos((2\pi 50\text{ Hz})t)$. Pri struji od $I_{OUT} = 0.1\text{ mA}$ izlazni napon ispravljača je $V_{OUT} = 18\text{ V}$, a pri $I_{OUT} = 1\text{ A}$ izlazni napon ispravljača je $V_{OUT} = 15\text{ V}$. Koristiti aproksimaciju malog ugla provođenja.

- [1] Nacrtati šemu veze ovog ispravljača.
- [2] Odrediti prenosni odnos n transformatora.
- [2] Odrediti kapacitivnost filterskog kondenzatora.
- [2] Odrediti zavisnost jednosmerne komponente izlaznog napona od izlazne struje.
- [2] Odrediti amplitudu talasnosti i izlaznog napona pri $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$ i $I_{OUT} = 1\text{ A}$.
- [2] Odrediti faktor talasnosti pri $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$ i $I_{OUT} = 1\text{ A}$.
- [3] Nacrtati vremenski dijagram ulazne struje u ustaljenom stanju pri $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$.
- [2] Odrediti disipaciju na jednoj diodi pri $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$ i $I_{OUT} = 1\text{ A}$.
- [4] Ako se ispravljač na mrežu uključi u $t_{ON} = 10\text{ ms}$, odrediti naelektrisanje koje nosi impuls struje uključenja i nacrtati i označiti vremenski dijagram ulazne struje za $0 < t < 60\text{ ms}$ ako se sa uspostavljanjem izlaznog napona uključuje i potrošač struje $I_{OUT} = 0.5\text{ A}$. Smatrati da je transformator idealan.

a)



b)

$$18\text{ V} = \frac{220\sqrt{2}\text{ V}}{n} - 2\text{ V}, \quad n = 11\sqrt{2} \approx 15.56$$

c)

$$C = \frac{I_{OUT}}{4f \Delta V_{OUT}} = \frac{5}{3}\text{ mF} \approx 1.67\text{ mF}$$

d)

$$V_{OUT} = 18\text{ V} - 3\ \Omega I_{OUT}$$

e)

$$I_{OUT} = 0.5\text{ A}, \quad \Delta V = 1.5\text{ V}$$

$$I_{OUT} = 1\text{ A}, \quad \Delta V = 3\text{ V}$$

f)

$$I_{OUT} = 0.5\text{ A}, \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{1.5\text{ V}}{16.5\text{ V}} = \frac{1}{11\sqrt{3}} \approx 5.25\%$$

$$I_{OUT} = 1\text{ A}, \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{5\text{ V}}{15\text{ V}} = \frac{1}{5\sqrt{3}} \approx 11.55\%$$

g)

$$i_{IN} = \frac{I_{OUT}}{2fn} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta\left(t - \frac{k}{f}\right) \operatorname{sgn}(\cos(\omega t)) \approx 321.41 \mu\text{C} \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta\left(t - \frac{k}{f}\right) \operatorname{sgn}(\cos(\omega t))$$

h)

$$I_{OUT} = 0.5 \text{ A}, P_D = \frac{1}{2} I_{OUT} V_D = 250 \text{ mW}$$

$$I_{OUT} = 1 \text{ A}, P_D = \frac{1}{2} I_{OUT} V_D = 0.5 \text{ W}$$

i)

$$q_0 = \frac{\frac{5}{3} \text{ mF} \cdot 18 \text{ V}}{11\sqrt{2}} = 1.93 \text{ mC}$$

$$i_{IN} = 1.93 \text{ mC} \delta(t) + 321.41 \mu\text{C} \sum_{k=1}^{+\infty} \delta\left(t - \frac{k}{f}\right) \operatorname{sgn}(\cos(\omega t))$$