

Katedra za elektroniku
Elementi elektronike
Laboratorijske vežbe

Vežba br. 4

PRIMENA DIODA I TRANZISTORA

Usmerači, kapacitivni filter i stabilizator napona

Datum: _____

Vreme: _____ – _____

Studenti:

1. _____ grupa _____

2. _____ grupa _____

Dežurni: _____

Ocena: _____

Cilj

Upoznati se sa praktičnom realizacijom i sa osnovnim karakteristikama diodnih usmerača i stabilizatora jednosmernog napona realizovanog pomoću Zenerove diode i bipolarnog tranzistora. Sagledati uticaj kapacitivnog filtra na talasnost usmerenog napona.

Priprema za vežbu - pitanja za proveru znanja

1. Nacrtati šemu polutalasnog (jednostranog) usmerača i pomoću talasnih oblika napona na ulazu i izlazu prikazati rad kola.
2. Izvesti izraz za srednju vrednost napona na izlazu polutalasnog usmerača.
3. Izvesti izraz za talasnost napona na izlazu polutalasnog usmerača sa kapacitivnim filtrom. Od čega zavisi talasnost napona na izlazu usmerača sa kapacitivnim filtrom?
4. Nacrtati šemu punotalasnog (dvostranog) usmerača i pomoću talasnih oblika napona na ulazu i izlazu prikazati rad kola.
5. Izvesti izraz za srednju vrednost napona na izlazu punotalasnog usmerača.
6. Analizirati rad stabilizatora napona sa slike 5.1. Odrediti vrednost napona na izlazu stabilizatora. Čime je određene minimalna vrednost napona V_C na kolektoru tranzistora?

Potrebna instrumentacija, pribor i materijal

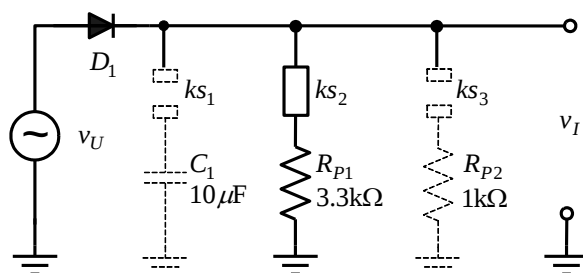
- | | |
|------------------------------------|--------|
| 1. Štampana pločica za vežbu br. 4 | 1 kom. |
| 2. Transformator 220 V~/12 V~ | 1 kom. |
| 3. Osciloskop | 1 kom |
| 4. Kablovi | 2 kom. |

Uputstva za rad sa napred navedenom instrumentacijom nalaze se na sajtu Katedre za elektroniku <http://tnt.etf.bg.ac.rs/lab/oprema.pdf>

1. Jednostrani usmerač

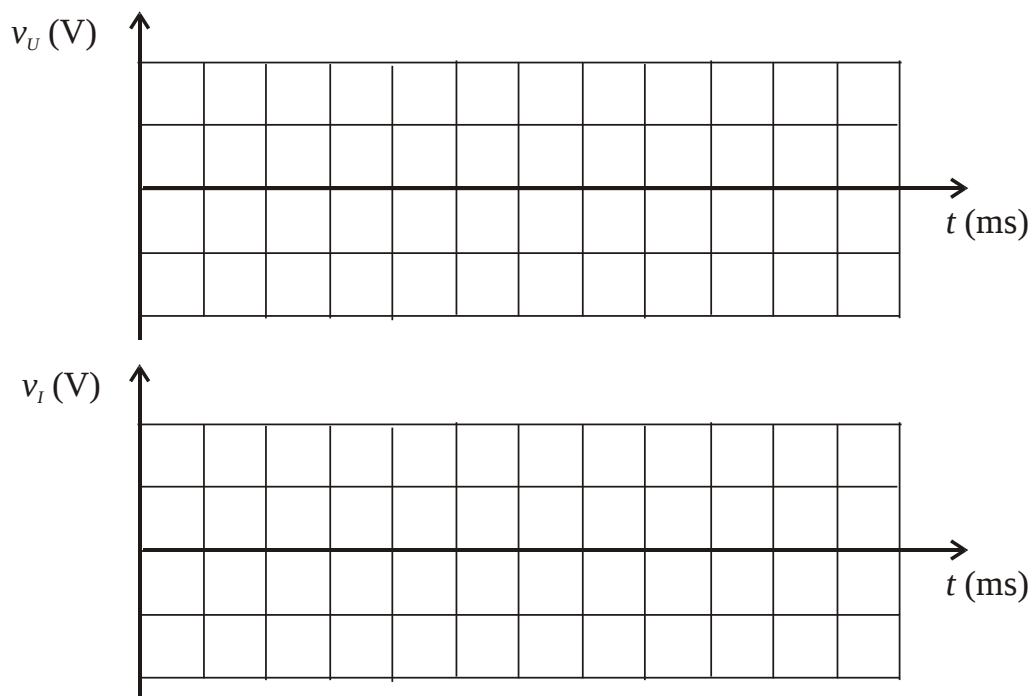
Zadatak

Koristiti elektronsko kolo "Jednostrani usmerač" koje se nalazi na štampanoj pločici za vežbu br. 4 (sl. 1.1). Postavljanjem kratkospojnika ks_2 povezati potrošač $R_{P1}=3.3\text{ k}\Omega$ na izlaz usmerača. Ostali kratkospojnici treba da budu uklonjeni. Na ulaz usmerača dovesti naizmenični napon sa sekundara transformatora. Nacrtati talasni oblik napona na ulazu v_U i izlazu v_I jednostranog usmerača (sl. 1.2). Izmeriti jednosmernu vrednost izlaznog napona. Merenja vršiti pomoću osciloskopa. Voditi računa da je masa jedne sonde osciloskopa povezana za mernu tačku koja je na štampanoj pločici označena sa GND.



Slika 1.1 Jednostrani (polutalasni) usmerač

Rezultati merenja



Slika 1.2 Talasni oblici napona na ulazu v_U i izlazu v_I jednostranog usmerača

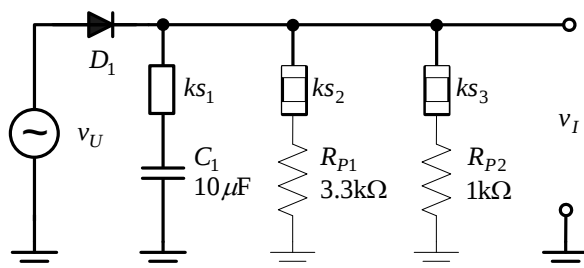
Izmerena vrednost jednosmernog napona na izlazu:

$$V_I = \dots\dots\dots$$

2. Jednostrani usmerač sa kapacitivnim filtrom

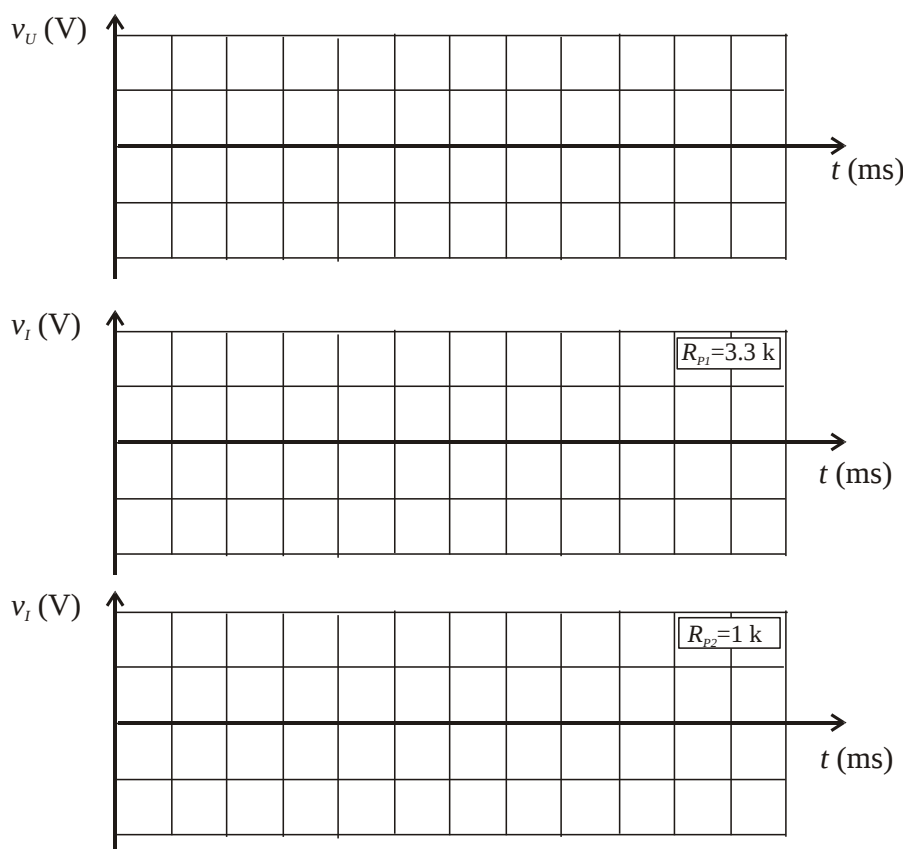
Zadatak

Koristiti elektronsko kolo "Jednostrani usmerač" koje se nalazi na štampanoj pločici za vežbu br. 4. Postavljanjem kratkospojnika ks_1 povezati kondenzator $C_1=10\text{ }\mu\text{F}$ na izlaz usmerača, kao što je prikazano na slici 2.1. Pomoću kratkospojnika ks_2 i ks_3 vršiti izbor potrošača koji će biti povezan na izlaz usmerača. Nacrtati talasne oblike napona na ulazu v_U i na izlazu v_I jednostranog usmerača za $R_{p1}=3.3\text{ k}\Omega$ i $R_{p2}=1\text{ k}\Omega$ (sl. 2.2). Izmeriti jednosmernu vrednost i talasnost (razlika maksimalne i minimalne vrednosti) izlaznog napona za R_{p1} i R_{p2} . Merenja vršiti pomoću osciloskopa. Uporediti dobijene rezultate sa rezultatima iz tačke 1.



Slika 2.1 Jednostrani usmerač sa kapacitivnim filtrom

Rezultati merenja



Slika 2.2 Talasni oblici napona na ulazu v_U i izlazu v_I jednostranog usmerača pri različitim vrednostima opterećenja

Jednosmerna vrednost i talasnost izlaznog napona za $R_{p1}=3.3\text{ k}\Omega$:

$$V_i = \dots\dots\dots$$

$$v_R = \dots\dots\dots$$

Jednosmerna vrednost i talasnost izlaznog napona za $R_{p2}=1\text{ k}\Omega$:

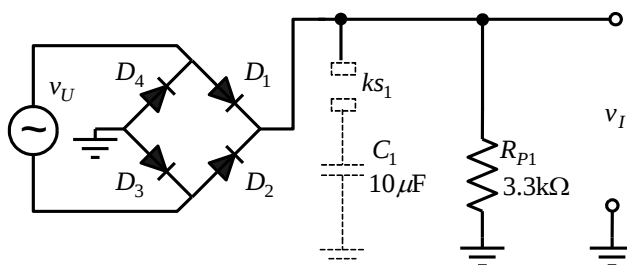
$$V_i = \dots\dots\dots$$

$$v_R = \dots\dots\dots$$

3. Dvostrani usmerač

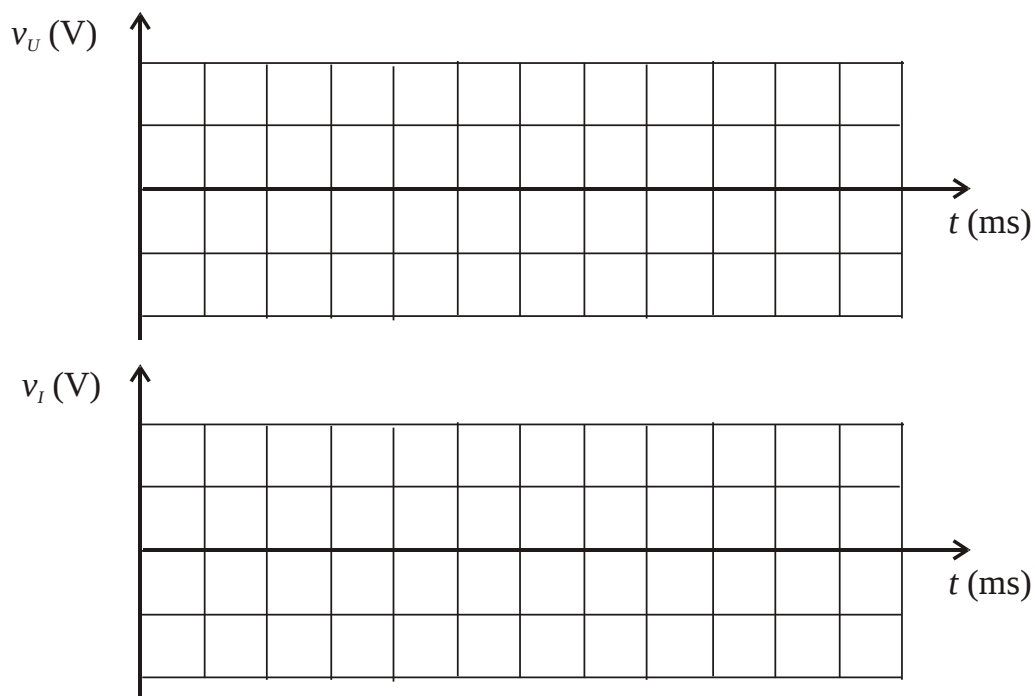
Zadatak

Koristiti elektronsko kolo "Dvostrani usmerač" koje se nalazi na štampanoj pločici za vežbu br. 4. Ukloniti kratkospojnik ks_1 tako da je na izlaz usmerača povezan samo potrošač čija je otpornost $R_{P1}=3.3\text{ k}\Omega$ (sl. 3.1). Nacrtati talasni oblik napona na ulazu v_U i izlazu v_I dvostranog usmerača (sl. 3.2). Izmeriti jednosmernu vrednost izlaznog napona.



Slika 3.1 Dvostrani (punotalasni) usmerač

Rezultati merenja



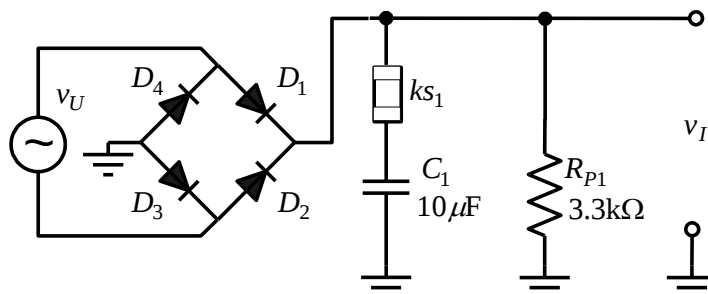
Slika 3.2 Talasni oblici napona na ulazu v_U i izlazu v_I dvostranog usmerača

Izmerena vrednost jednosmernog napona na izlazu:

$V_I = \dots\dots\dots$

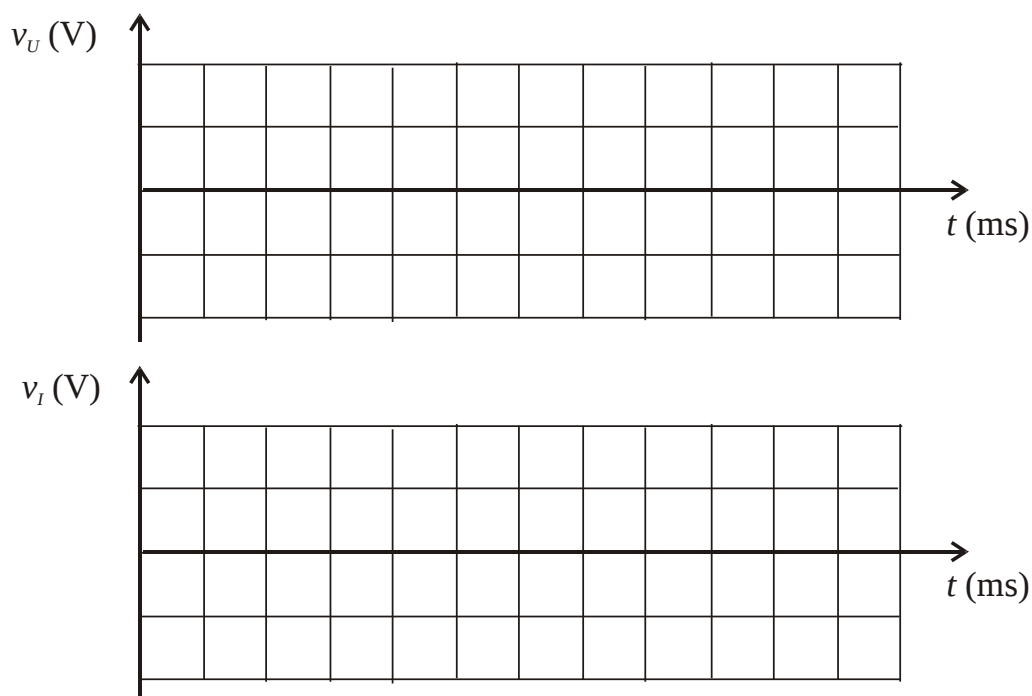
4. Dvostrani usmerač sa kapacitivnim filtrom

Koristiti elektronsko kolo "Dvostrani usmerač" koje se nalazi na štampanoj pločici za vežbu br. 4. Postavljanjem kratkospojnika ks_1 povezati filterni kondenzator $C_1=10\ \mu\text{F}$ na izlaz usmerača, kao što je prikazano na slici 4.1. Nacrtati talasni oblik napona na ulazu v_U i izlazu v_I dvostranog usmerača sa kapacitivnim filtrom (sl. 4.2). Izmeriti jednosmernu vrednost izlaznog napona. Uporediti dobijene rezultate sa rezultatima iz tačke 3.



Slika 4.1 Dvostrani usmerač sa kapacitivnim filtrom

Rezultati merenja



Slika 4.2 Talasni oblici napona na ulazu v_U i izlazu v_I dvostranog usmerača sa kapacitivnim filtrom

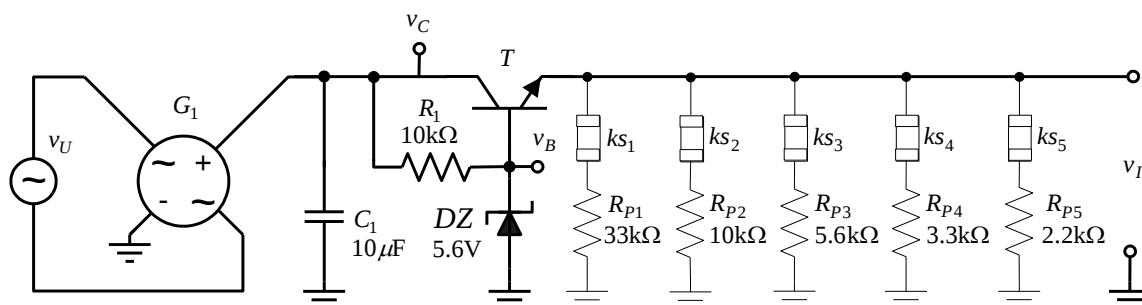
Izmerena vrednost jednosmernog napona na izlazu:

$V_I = \dots\dots\dots$

5. Stabilizator jednosmernog napona

Zadatak

Koristiti elektronsko kolo "Stabilizator" koje se nalazi na štampanoj pločici za vežbu br. 4 (sl. 5.1). Izmeriti jednosmernu vrednost i talasnost napona na izlazu stabilizatora za različite vrednosti otpornosti potrošača, uključujući i $R_P = \infty$ (uklonjeni svi kratkospojnici). Merenja vršiti pomoću osciloskopa. Rezultate merenja upisati u tabelu 5. Grafički predstaviti zavisnost jednosmernog napona na izlazu stabilizatora od struje potrošača (sl. 5.2).

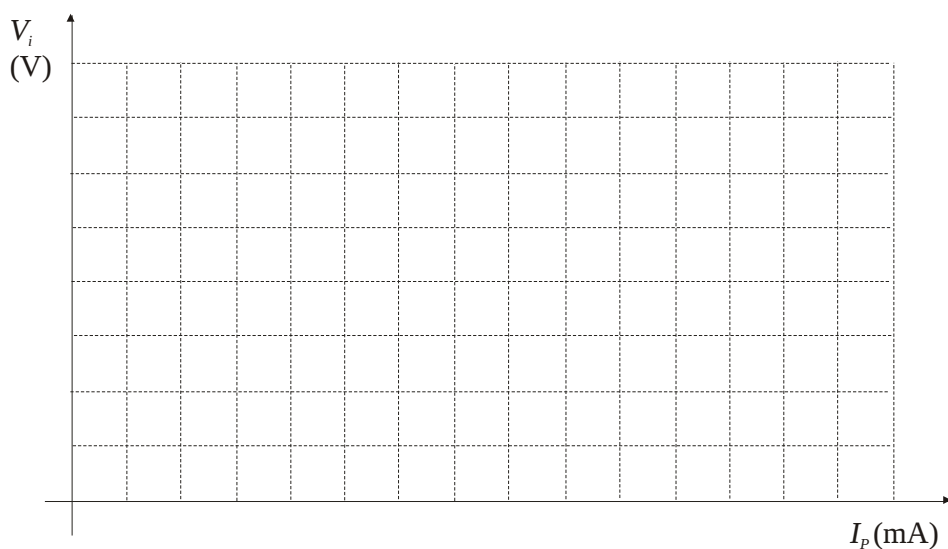


Slika 5.1 Stabilizator jednosmernog napona

Rezultati merenja

Tabela 5. Jednosmerna vrednost i talasnost napona na izlazu stabilizatora pri različitom opterećenju

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
R_P (kΩ)	∞	33	10	5.6	3.3	2.2
Jednosmerni napon na izlazu V_i (V)						
Talasnost izlaznog napona v_R (mV)						
Struja potrošača I_P (mA)						



Slika 5.2 Zavisnost napona na izlazu stabilizatora od opterećenja