

Vežba 5 – ISPRAVLJAČ I LINEARNI STABILIZATOR NAPONA

Ispravljači

Ispravljači imaju veoma važnu ulogu u mnogim uređajima za napajanje. Uloga im je da naizmenični napon (najčešće sa nekog mrežnog transformatora ili direktno sa naizmenične mreže efektivnog napona 230V) pretvore u jednosmerni. Dobijeni napon je obično nešto manji od amplitudske vrednosti ulaznog naizmeničnog napona, no to može biti i drugačije, u zavisnosti od konkretne konfiguracije.

Kada se koristi za dobijanje jednosmernog napona, neizostavni deo ispravljača je i filter. Najjednostavnija varijanta je čisto kapacitivni filter u vidu kondenzatora paralelno sa potrošačem.

Stabilizatori

Pomenuti ispravljač, uprkos filteru, nije u stanju da potpuno eliminiše naizmeničnu komponentu ulaznog napona, pogotovo u uslovima kada potrošnja (kojom je ispravljač opterećen) može da varira. Zato se izlazni napon održava konstantnim pomoću dodatnog elektronskog uređaja koji obično zovemo stabilizatorom napona. Ako je izlazni napon stabilizatora podešljiv, odnosno može da varira tokom rada, često se zove i regulatorom napona.

Ovde će se posvetiti pažnja linearnim stabilizatorima. Oni imaju veoma dobru stabilizaciju napona i predstavljaju dobar izbor u uslovima niske potrošnje. Osnovu njihovog rada čini negativna povratna sprega. Za velike potrošnje nisu pogodni zbog relativno malog stepena iskorišćenja i tada se obično koriste prekidački izvori napajanja.

Za linearne stabilizatore je kritično da njihov ulazni napon bude dovoljno viši od predviđenog izlaznog napona. U suprotnom postoji mogućnost da izlazni napon ne odgovara podešenom.

Zadatak vežbe

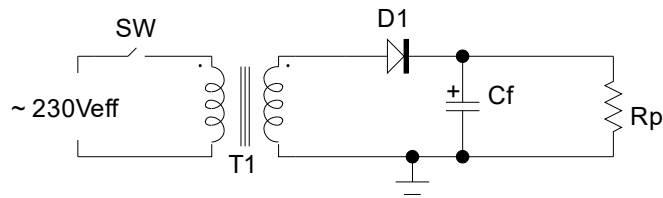
Analizirati jednostavno ispravljačko kolo – ispravljač sa jednostranim (polutalasnim) i dvostranim (punalasnim) ispravljanjem uz kapacitivni filter. Ispitivati izlazni napon u uslovima promenljive potrošnje. Takođe proveriti kakav je uticaj vrednosti kapacitivnosti filtra. Analizirati jednostavan stabilizator napona. Objasniti način rada i ispitati uticaj promene struje potrošača na rad kola.

Pribor za obavljanje vežbe

1. Protobord
2. Mrežni transformator (na kućištu je napisana efektivna vrednost napona na sekundaru ako je primar priključen na mrežni napon)
3. Dioda i integrisani Grecov spoj
4. Dvokanalni digitalni osciloskop
5. Set otpornika za potrošač
6. Set kondenzatora za filter
7. Linearni podešljivi stabilizator LM317, garnitura otpornika za podešavanje izlaznog napona

Postupak

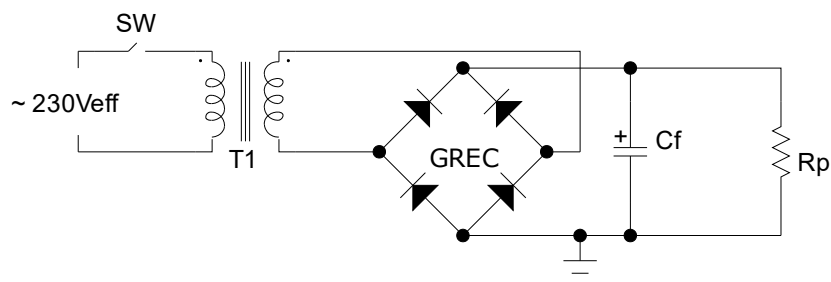
Ispravljač, jednostrano ispravljanje



Slika 1 - Ispravljač – jednostrani (polutalasni)

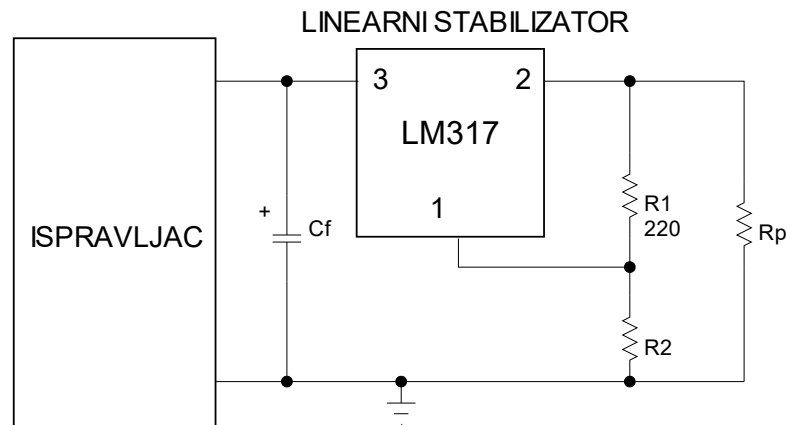
1. Sastaviti kolo sa slike 1.
2. Posmatrati napon na R_p za različite vrednosti potrošača pri čemu je $C_f = 0$ (Kondenzator). R uzima vrednosti $33k\Omega$, 200Ω i 100Ω . Kao potrošače koristiti otpornike snage od barem $5W$. Šta se menja promenom potrošača? Zašto?
3. Posmatrati napon na R_p za različite vrednosti potrošača pri čemu je $C_f = 470\mu F$. Kao R_p koristiti otpornike iz prethodne tačke – izmeriti i zabeležiti amplitudu talasnosti izlaznog napona za svaki. Šta se menja promenom potrošača?
4. Posmatrati napon na R_p za različite vrednosti filtarskog kondenzatora pri čemu je $R_p = 200\Omega$. C_f uzima vrednosti $100\mu F$ i $470\mu F$ – izmeriti i zabeležiti amplitudu talasnosti izlaznog napona za svaki. Šta se menja promenom potrošača?

Ispravljač, dvostrano ispravljanje



Slika 2 - Ispravljač sa diodama u Grecovom spoju - punotalasni

1. Sastaviti kolo sa slike 2.
2. Posmatrati napon na R_p za različite vrednosti potrošača pri čemu je $C_f = 0$ (Kondenzator). R_p uzima vrednosti $33k\Omega$, 200Ω i 100Ω . Kao potrošače koristiti otpornike snage od barem $5W$. Šta se menja promenom potrošača? Zašto?
3. Posmatrati napon na R_p za različite vrednosti potrošača pri čemu je $C_f = 470\mu F$. Kao R_p koristiti otpornike iz prethodne tačke – izmeriti i zabeležiti amplitudu talasnosti izlaznog napona za svaki. Šta se menja promenom potrošača?
4. Posmatrati napon na R_p za različite vrednosti filtarskog kondenzatora pri čemu je $R_p = 200\Omega$. C_f uzima vrednosti $100\mu F$ i $470\mu F$ – izmeriti i zabeležiti amplitudu talasnosti izlaznog napona za svaki. Šta se menja promenom potrošača?



Slika 3 - Ispravljač sa dodatkom stabilizatora napona

Stabilizator napona

1. Na ispravljač kao na slici 2 dodati stabilizator kao što je prikazano na slici 3.
2. Izlazni napon stabilizatora se podešava pomoću povratne sprege koju čine otpornici R1 i R2. Pri tome važi

$$V_{out} = 1,25 \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$$

Podesiti izlazni napon izborom odgovarajućeg otpornika R2 na vrednost što bližu minimalnoj vrednosti napona na filtru pri $C_f = 100\mu\text{F}$ i $R_p = 200\Omega$ (iz prethodnog odeljka). Pri tome je zadato da je $R_1 = 220\Omega$.

3. Posmatrati napon na R_p za različite kombinacije vrednosti tog otpornika: R_p (200Ω , 100Ω) i kondenzatora C_f ($100\mu\text{F}$, $470\mu\text{F}$). Radi li kolo ispravno za sve vrednosti? Ako ne, šta je problem? Može li se proceniti kolika je minimalna vrednost ulaznog napona za koji stabilizator još ispravno radi? Koja je razlika između tog minimalnog i podešenog izlaznog napona?