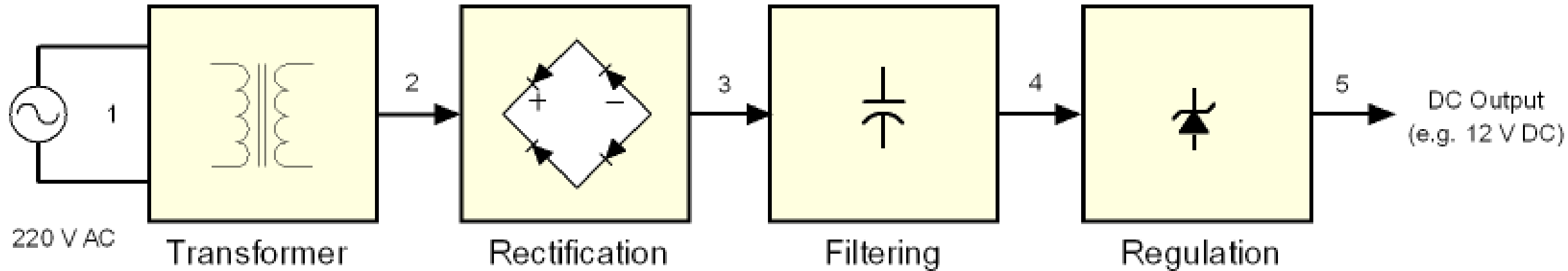


Stabilizzatori – regolatori di tensione

Uvod

- Na šemama elektronskih kola, najčešće se kao izvori napajanja crtaju jednosmerni izvori odnosno baterije.
- Postoji mnogo tipova napajanja. Najveći broj njih se zasniva na konverziji naizmeničnog napona visoke amplitude (iz mreže) u niski napon koji odgovara pojedinim elektronskim kolima i komponentama.
- Pouzdaniji metod dobijanja jednosmernog napona se sastoji iz „transformacije“, usmeravanja, filtriranja i regulacije naizmeničnog napona mreže.
- To se ostvaruje propuštanjem naizmeničnog napona mreže kroz niz blokova od kojih je svaki obavlja pojedine funkcije.

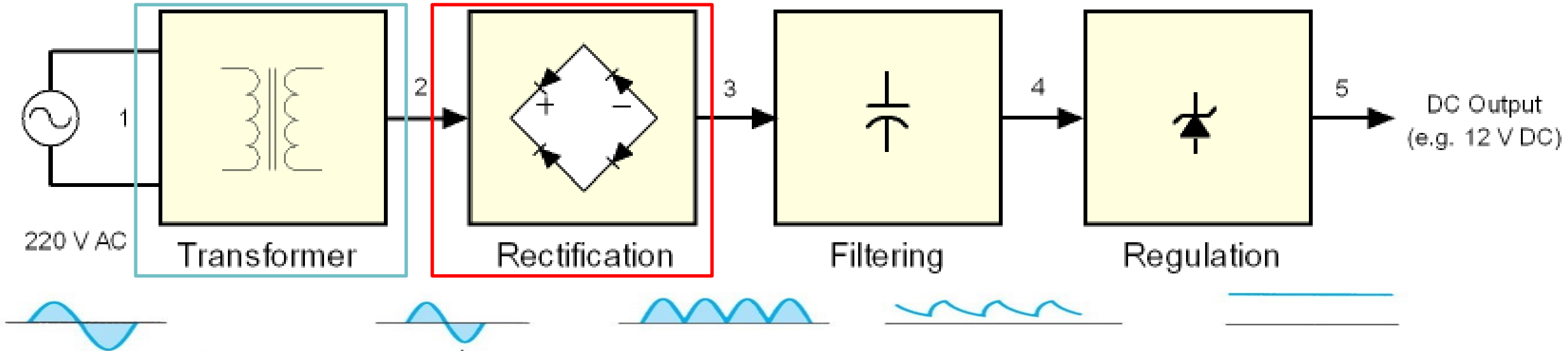
Uvod



Kako od **naizmjeničnog napona mreže** (220 V, 50 Hz) dobiti **jednosmerni napon**?

1. Treba smanjiti amplitudu mrežnog napona do nivoa koji podnose elektronska kola
2. Usmeriti obe poluperiode sinusnog napona
3. „Ispeglati“ neravnine na naponu
4. Stabilisati dobijeni napon da ne bi zavisio od varijacija potrošača itd.

Uvod



- **Transformator:** element koji može da smanji (ili poveća) amplitudu naizmeničnog napona korišćenjem spregnutih induktivnosti.
- **Usmerač:** Grezov spoj – diodno kolo koje konvertuje naizmenični ulazni napon u pulsirajući jednosmerni napon. Pulsirajući DC napon nije dovoljno dobar da bi bio korišćen kao napajanje.

- Mera sadržaja naizmenične komponente u usmerenom signalu je **faktor**

stabilizacije:

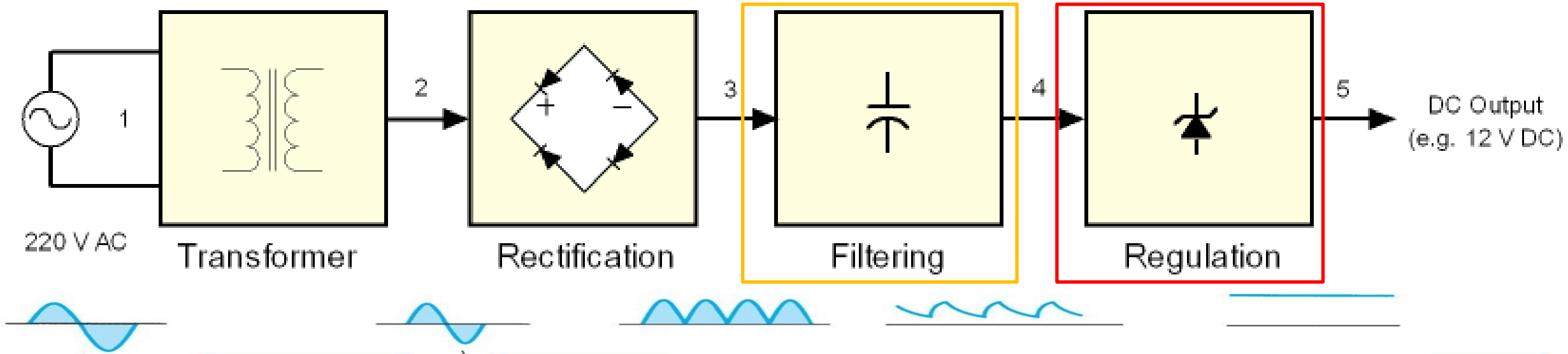
$$\gamma = \frac{V_{Peff}}{V_{P0}}$$

- AC komponenta izlaznog napona

- DC komponenta izl. Napona

$\gamma=0.48$ za
Grezov spoj

Uvod



- **Filtar:** „pegla“ signal i smanjuje varijacije
 - Najjednostavniji – kapacitivni filtar (veliki elektrolitski kondenzator)
 - C se delimično prazni kad usmereni napon opada, a dopunjuje kad ovaj raste
- **Regulator napona:** blok koji daje konstantan dc napon (zanemarljivih varijacija).

Mera kvaliteta regulacije je **faktor stabilizacije**

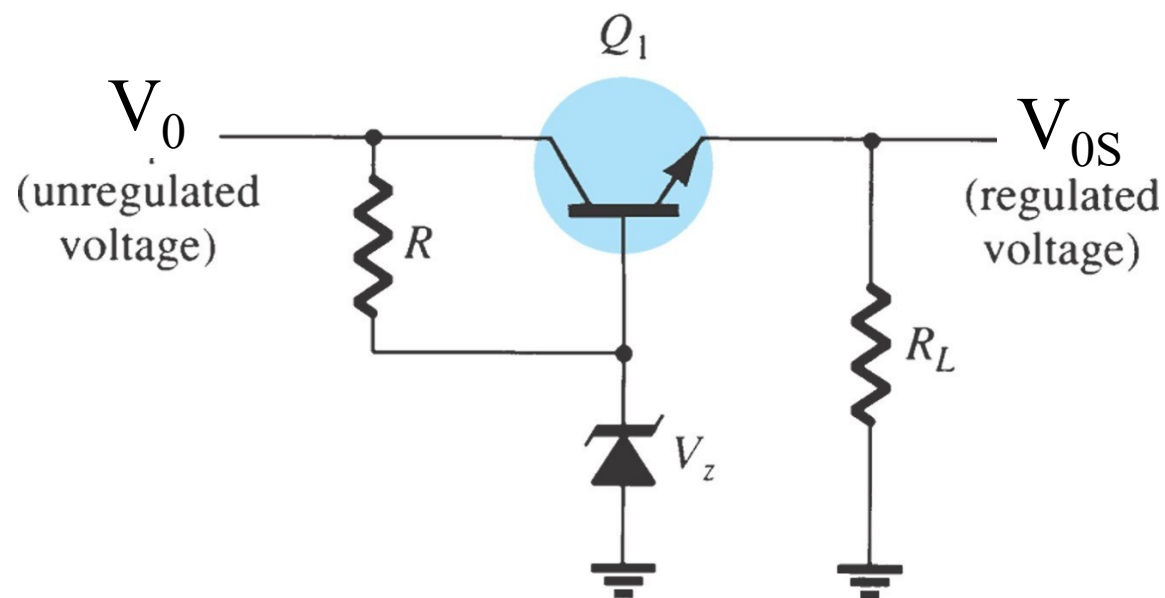
$$S = \frac{\Delta V_{0S}}{\Delta V_0}$$

- napon na izlazu stabilizatora

- napon na ulazu stabilizatora

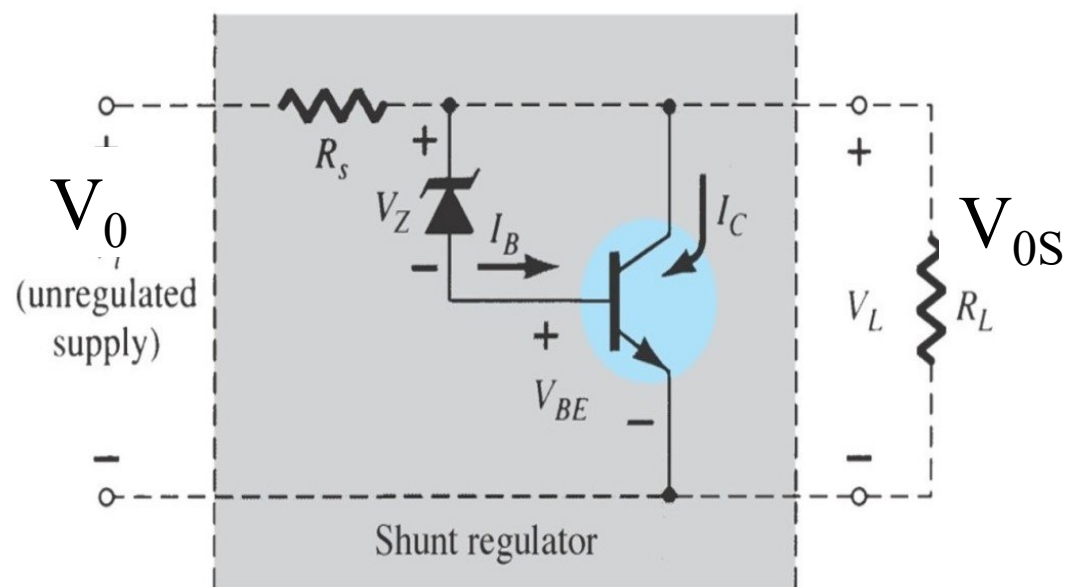
S – treba da bude što manje

Redni stabilizator napona



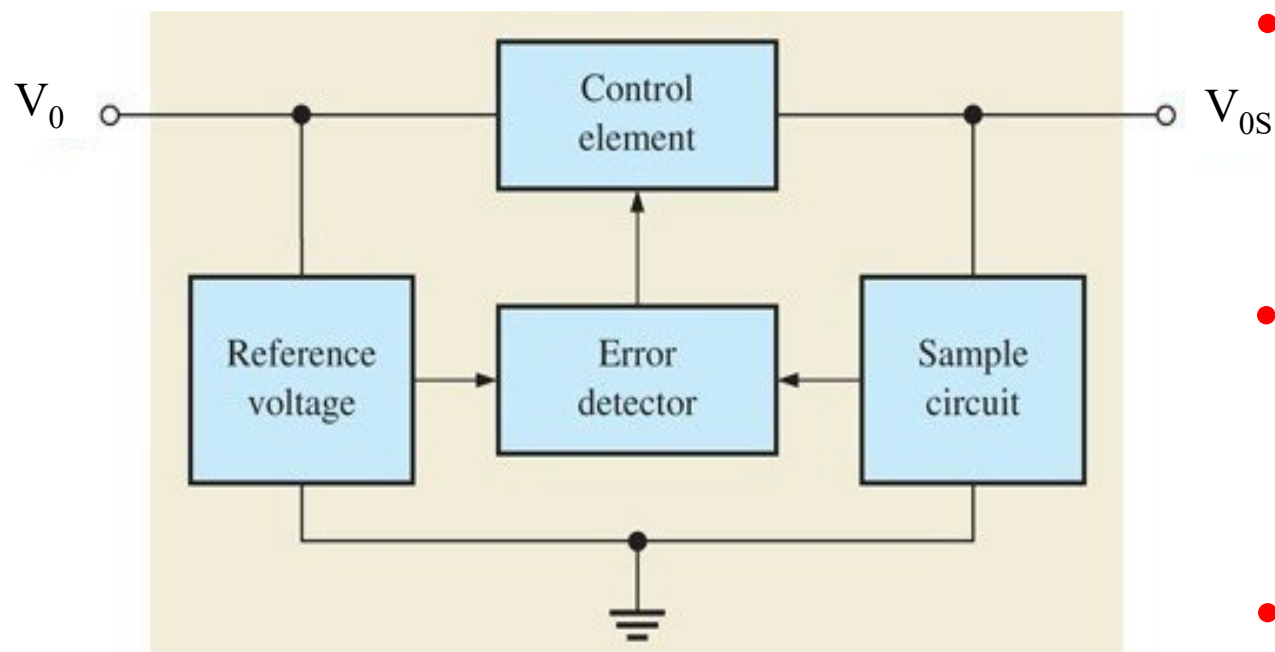
- Izlazni napon se održava konstantnim uz pomoć Zener diode.
- Tranzistor radi u konfiguraciji ZB i predstavlja izvor konstantne struje
- Izlazna otpornost stabilizatora je mala
- Ako V_0 poraste za ΔV_0 , raste I_z , dok I_B i I_C ostaju const. I time sprečavaju promenu V_{0S} .

Paralelni stabilizator napona



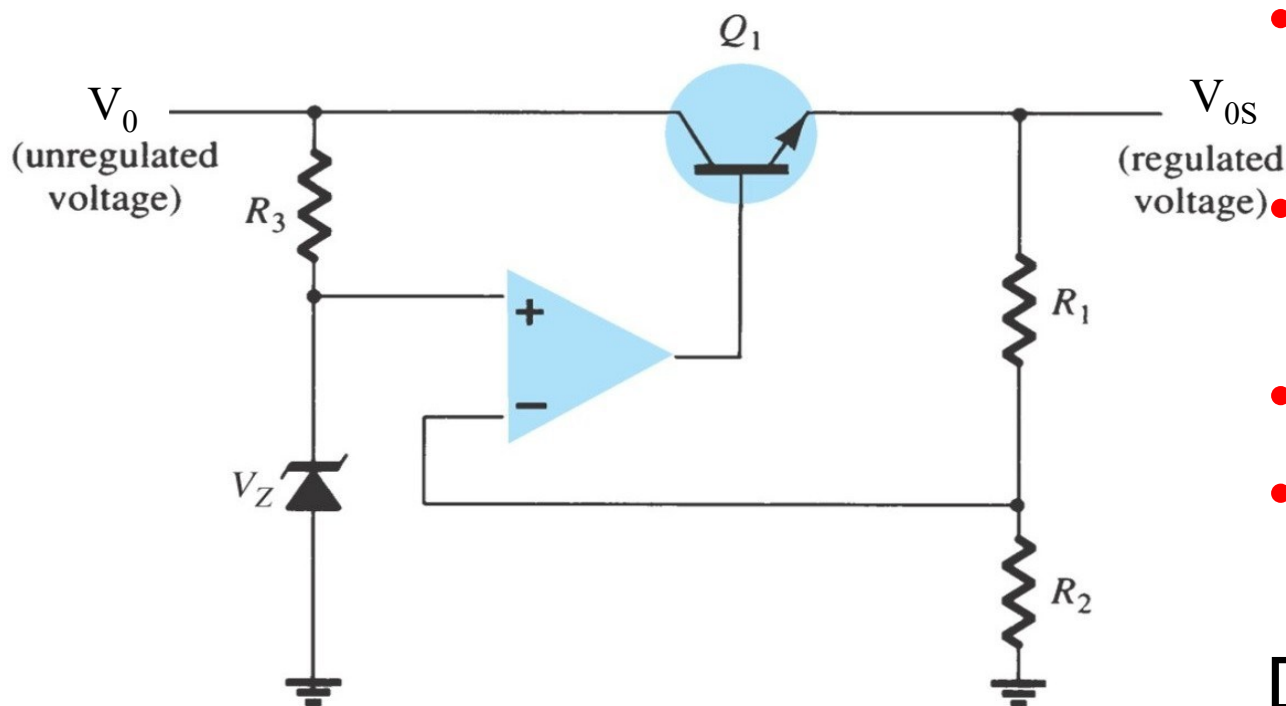
- Napon na potrošaču određen je naponima na Zener diodi i V_{BE} .
- Napon na Zener diodi je konstantan; zbog toga bilo koje povećanje napona na potrošaču ima efekat na napon V_{BE} , a samim tim i na kolektorsku struju.

Integrirani redni stabilizator napona



- **Kontrolišući element** (npr. tranzistor) je redno vezan sa potrošačem i između ulaza i izlaza.
- **Kolo za uzorkovanje** (sample circuit) na izlazu prati promene izlaznog signala.
- **Detektor greške** poredi uzorkovani napon sa referentnim naponom i utiče na kontroliši element tako da kompenzuje varijacije čime održava konstantnim izlazni napon
- 8 • **Referentni napon** dobija se uz pomoć npr. Zener diode

Integrirani redni stabilizator napona



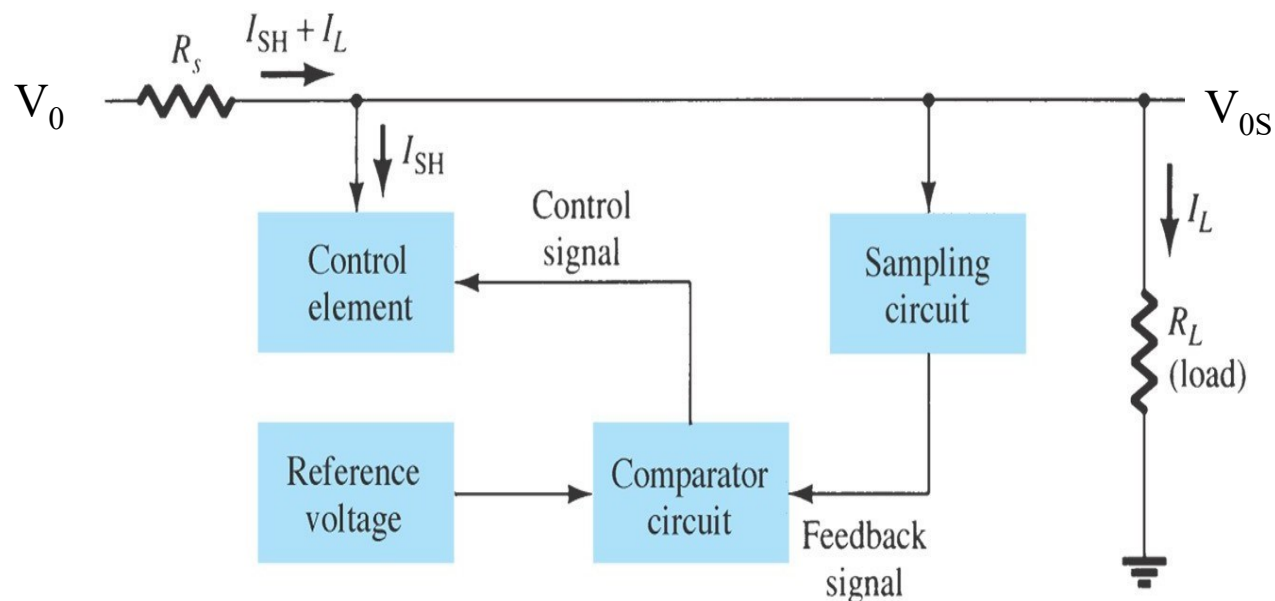
$$V_{OS} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \cdot V_Z$$

- **Kontrolišući element** (NPN tranzistor)
- **Kolo za uzorkovanje** – razdelnik napona R_1, R_2
- **Detektor greške** - opamp
- **Referentni napon** - Zener dioda

Deo izlaznog napona se preko razdelnika vraća

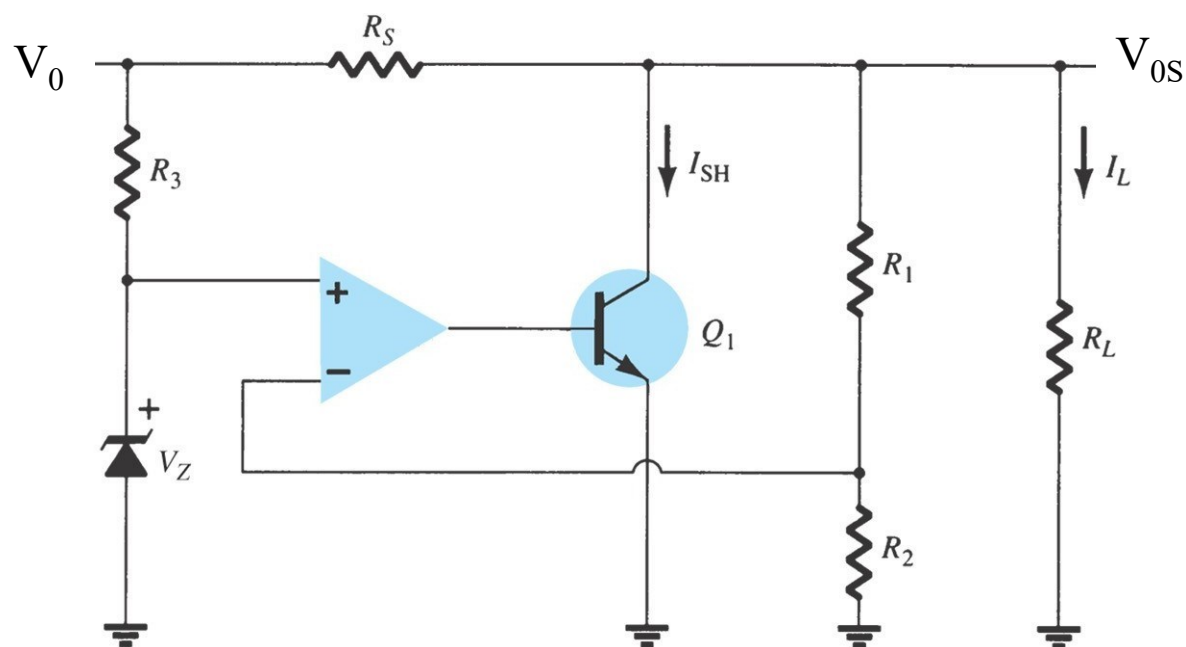
Regulacija se postiže kontrolom struje kroz tranzistor.

Integrirani paralelni stabilizator napona



- Neregulirani napon obezbeđuje struju za potrošač
- Deo te struje se odvaja za **kontrolišući element**.
- Ukoliko se napon na potrošaču iz nekog razloga poveća, **kolo za uzorkovanje** kreira signal povratne petlje do **komparatora**.
- Dobijena razlika napona obezbeđuje kontrolu veličine struje koja se oduzima od struje opterećenja.

Integrirani paralelni stabilizator napona



$$V_{OS} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \cdot V_Z$$

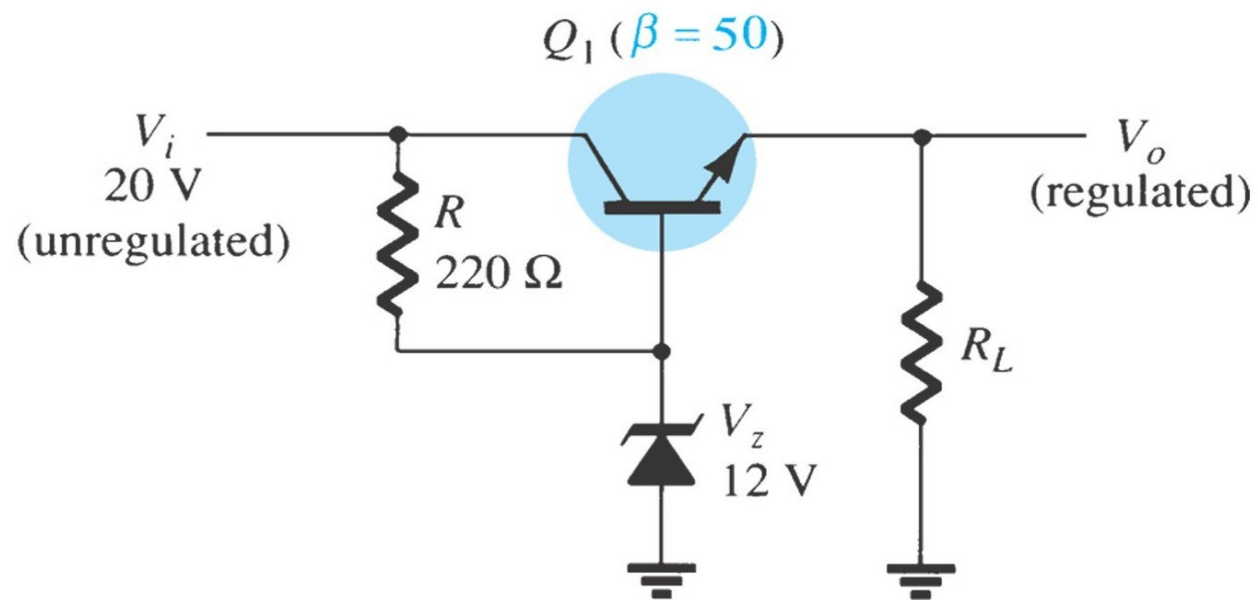
- **Kontrolišući element** (NPN tranzistor)
- **Kolo za uzorkovanje** – razdelnik napona R_1 , R_2 - vezan paralelno sa potrošačem
- **Detektor greške** - opamp
- **Referentni napon** - Zener dioda

Deo izlaznog napona se preko razdelnika vraća

Regulacija se postiže kontrolom struje kroz tranzistor.

Primer 1:

- Izračunati izlazni napon i struju kroz Zener diodu za kolo sa slike.
- (Rešenje: $V_o = 11.3 \text{ V}$; $I_z \approx 36 \text{ mA}$)



Primer 2:

- Izračunati napon na potrošaču i struje u kolu sa slike.
- (Rešenje: $V_L=8.9\text{ V}$; $I_L=89\text{ mA}$; $I_S=109\text{ mA}$; $I_C=20\text{ mA}$)

