

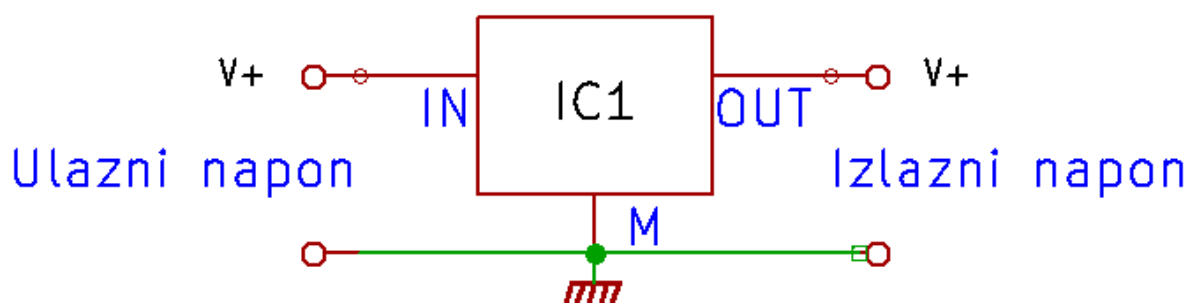
**Opis:**

Jednostavan sklop za snižavanje i stabiliziranje napona napajanja. Zamislite slijedeće, nepovratno vam se pokvarila vanjska disketna jedinica računala no ustanovljavate kako je njeno vanjsko napajanje od 9V – ispravno. To napajanje želite iskoristiti. Odlučili ste ga ugraditi u sklop kojega ste nedavno sami sastavili. Svjesni ste da na taj način, za vaš sklop nećete više morati kupovati 4 baterije od 1,5V svaki put kad se isprazne, ali postavljate si jedno valjano pitanje – kako sniziti napon od 9V na 6V? U ovom praktičnom zadatku pronaći ćete jedno od mogućih rješenja na pitanje koje vas muči.

**Zadatak:**

Na eksperimentalnoj pločici na ubadanje sastavite sklop za snižavanje i stabiliziranje napona napajanja.

**Električna shema:**



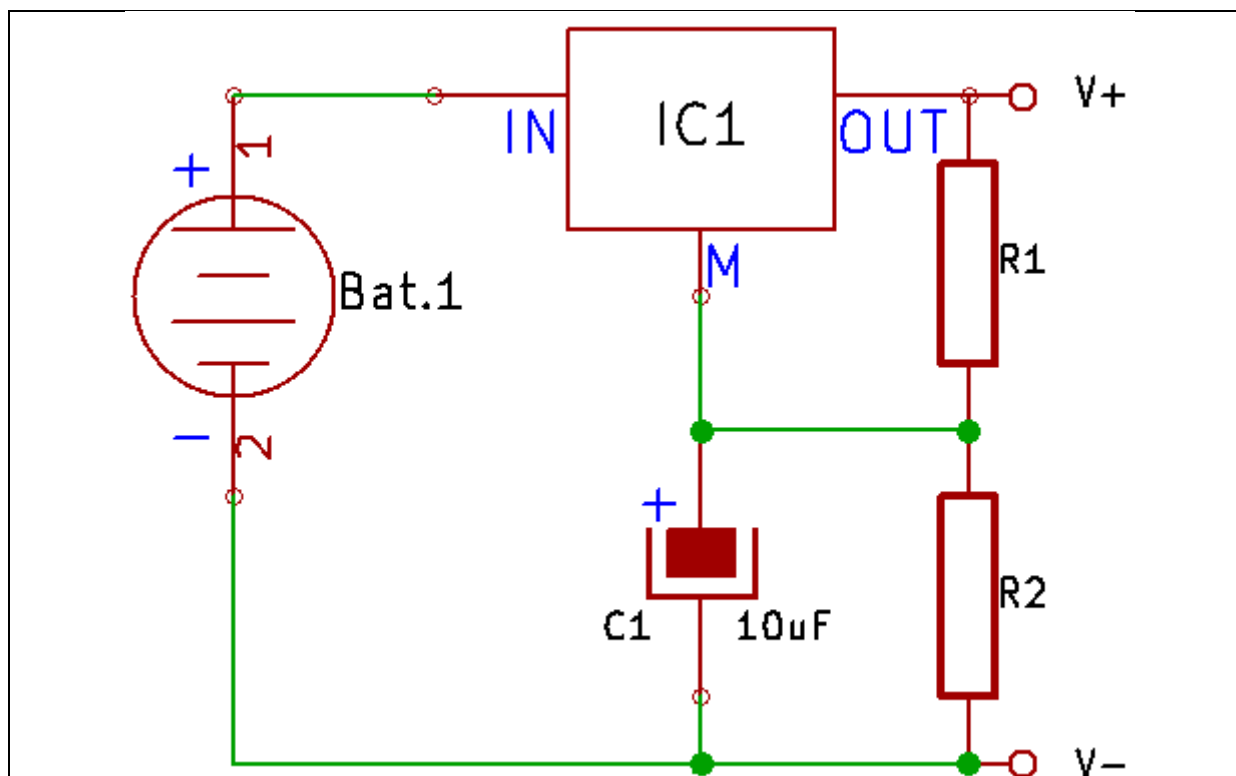
Slika 1. Električna shema sklopa za snižavanje i stabiliziranje napona napajanja.

Na električnoj shemi sa slike 1. ističe se integrirani sklop IC1. To je industrijski proizvod koji se koristi za naponsko stabiliziranje. Odličnih je karakteristika i niske cijene koštanja. Na tržište dolazi u kućištu sličnom kućištu tranzistora velike snage (slika 5.). Proizvodi se za razne napone izlaza, kao na primjer 5V – 9V – 12V – 18V...

Taj se napon daje iščitati iz oznake (pa tako je na primjer 7805 stabilizator koji daje 5V, a 7812 je stabilizator koji daje 12V). Podnosi struju jakosti do 500mA (maksimalno 1A ako se ugradi na odgovarajuće hladilo).

Na električnoj shemi (slika 1.) vidljivo je da simbol naponskog stabilizatora ima tri izvoda. Izvod „IN“ je ulazna nožica na koju treba dovesti napon kojega treba sniziti i stabilizirati. Izvod „M“ je nožica koja ide na zajedničku masu cijelog uređaja, a izvod „OUT“ je nožica na kojoj se dobiva snižen i stabiliziran napon. Važno je znati da je za pravilno funkcioniranje potreban ulazni napon koji je barem 40% viši od napona za koji je integrirani sklop građen.

U unutrašnjosti svog kućišta integrirani sklop ima Zenerovu diodu koja određuje napon izlaza, a spojena je prema nožici „M“, međutim ona ima određenu toleranciju pa stoga napon izlaza iz sklopa nije uvijek 100% točan. Ta se tolerancija daje kompenzirati ako se integriranom sklopu dodaju dva otpornika i jedan elektrolitski kondenzator kao na slici 2.



Slika 2. Električna shema sklopa za snižavanje i stabiliziranje napona s elementima za kompenzaciju.

U ovom praktičnom radu koristit ćete tu kompenzaciju kako biste uz pomoć integriranog sklopa 7805 dobili 6V iz baterije od 9V.

Formule za izračunavanje otpora otpornika R1 i R2 su slijedeće:

$$R1 = U_{IC} / I_M$$

gdje je:

R1= otpor prvog otpornika naponskog djelitelja u  $\Omega$ ;

$U_{IC}$ = napon integriranog sklopa (u ovom slučaju 5V);

$I_M$ = jakost struje kroz otpornike i nožicu „M“ (uvijek je 0,025A).

$$R2 = (U - U_{IC}) / I_M$$

gdje je:

R2= otpor drugog otpornika naponskog djelitelja u  $\Omega$ ;

U= napon kojega želite na izlazu (u ovom slučaju 6V);

$U_{IC}$ = napon integriranog sklopa (u ovom slučaju 5V);

$I_M$ = jakost struje kroz otpornike i nožicu „M“ (uvijek je 0,025A).

Rješenje:

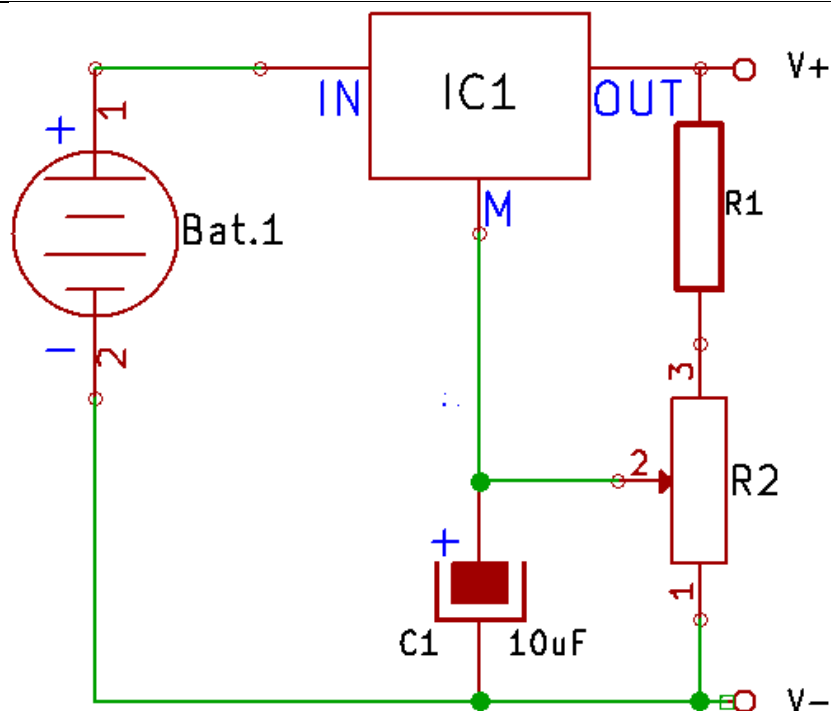
$$R1 = 5 / 0,025 = 200\Omega,$$

$$R2 = (6 - 5) / 0,025 = 40\Omega.$$

Teško ćete pronaći ove vrijednosti otpornika jer nisu standardne. Ako izaberete standardne vrijednosti mogli biste za R1 ugraditi otpornik od 220 $\Omega$ , a za R2 otpornik od 47 $\Omega$ . Sigurno vam je odmah jasno da s tim promjenama ne možete na izlazu iz IC1 očekivati točno 6V.

Što sad?

Rješenje se nalazi na slici 3. gdje se za R2 koristi polu-promjenljivi potencijometar.



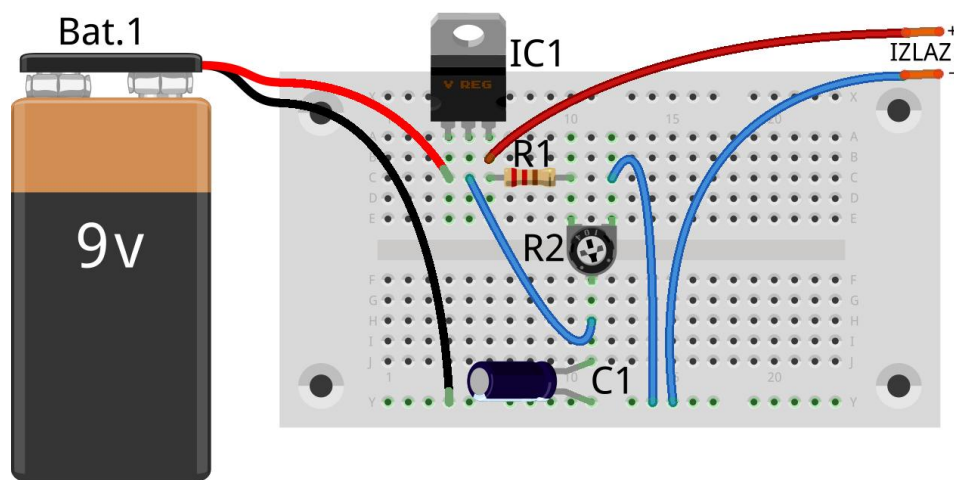
Slika 3. Električna shema kompletnoga sklopa za precizno ugađanje izlaznog napona stabilizatora prema kojoj ćete sastaviti praktičan rad.

#### Praktičan rad:

##### Popis potrebnih elemenata:

IC1	L7805	1	Integrirani sklop.
R1	220Ω - ¼ W	1	Otpornik.
R2	100Ω	1	Polu-promjenljivi potenciometar.
C1	10µF/35V	1	Elektrolitski kondenzator.
Bat.1	9V	1	Baterija 9V tipa 6LF22.
<b>NAZIV</b>	<b>VRIJEDNOST</b>	<b>KOMADA</b>	<b>OPIS</b>

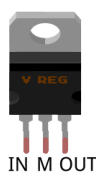
##### Montažna shema:



fritzing

Slika 4. Montažna shema sklopa. **PAŽNJA!** Postoje dvije plave prenosnice te jedan crveni i jedan plavi vodič izvoda napona.

Pripazite kako spajate integrirani sklop i elektrolitski kondenzator jer ti su elementi polarizirani!



Slika 5. Raspored nožica integriranog sklopa 7805.

**Upute za izradu:**

<b>RADNA OPERACIJA</b>	<b>RADNI POSTUPAK</b>	<b>PRIBOR I ALAT</b>	<b>UPUTA ZA RAD</b>
1.Spajanje.	Ubadanje otpornika.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Nožice otpornika lagano svinite te ih ubodite u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi slike 4. <b>Napomena!</b> Nemojte kratiti nožice!
2.Spajanje.	Ubadanje polu-promjenljivog potencijometra.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Polu-promjenljivi potencijometar namjestite iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 4. Palcem pritisnite po sredini polu-promjenljivog potencijometra kako biste utaknuli njegove nožice.
3. Spajanje.	Ubadanje elektrolitskog kondenzatora.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Nožice elektrolitskog kondenzatora lagano svinite te ih ubodite u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na slici 4. <b>Pažnja!</b> Elektrolitski kondenzator je polariziran! Poštujte + i -.
4.Spajanje.	Ubadanje integriranog sklopa.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Nožice integriranog sklopa ubodite u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi slike 4. <b>Pažnja!</b> Integrirani sklop je polariziran. Poštujte raspored IN – M – OUT (slika 5.).
5.Spajanje.	Ubadanje izvoda utikača baterije.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Crni (-) i crveni (+) izvod utikača baterije ubodite u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi slike 4.
6.Spajanje.	Guljenje izolacije i ubadanje plavih prenosnica.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nož.	Odsijecite dva plava vodiča, oba na dužinu od 40mm. Krajevima vodiča ogulite izolaciju, a potom žice svinite i ubodite u pločicu kao na shemi slike 4.
7. Spajanje.	Guljenje izolacije i ubadanje plave i crvene žice izlaza napona.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nož.	Odsijecite jedan plavi i jedan crveni vodič, oba na dužinu od 60mm. Krajevima vodiča ogulite izolaciju. Jedan kraj vodiča ubodite u pločicu kao na shemi slike 4.

8.Probni rad.	Spajanje baterije od 9V i žaruljice od 6V/40mA.	Kompletan sklop.	Na slobodan kraj crvenog vodiča izlaza iz sklopa priključite jedan vodič žaruljice, a na slobodan kraj plavog vodiča izlaza iz sklopa priključite drugi vodič žaruljice. Žaruljica nije polarizirana pa je svejedno kako ju spajate. Priključite bateriju od 9V u priključak za bateriju prema montažnoj shemi sa slike 4. Ako je sve kako valja žaruljica svijetli ili barem tinja.
9. Eksperiment.	Mijenjanje napona zakretanjem osovine polu-promjenljivog potencijometra.	Kompletan sklop sa žaruljicom i baterijom te plosnati odvijač od 2mm.	Odvijačem zakrećite osovinu polu-promjenljivog potencijometra ulijevo i udesno. Ako je sve kako valja žaruljica mijenja intenzitet svjetlosti. Nakon eksperimentiranja odvojite bateriju i žaruljicu!

**ISPUNJAVA POVJERENSTVO!**

1. Jesu li poštovane dužine i boje prenosnica i izlaznih vodiča?

2. Opći estetski dojam.

Promjenom otpora polu-promjenljivog potencijometra mijenja se napon na izlazu iz sklopa. Granične vrijednosti napona moguće je izračunati za dva krajnja položaja osovine polu-promjenljivog potencijometra, kod minimalnog otpora od  $0\Omega$  i kod maksimalnog otpora od  $100\Omega$ .

Formula za izračunavanje je slijedeća:

$$U = (R2 / R1 + 1) \times U_{IC}$$

gdje je:

U= napon na izlazu iz sklopa u V;

R1= prvi otpornik naponskog djelitelja (u ovom slučaju  $220\Omega$ );

R2= drugi otpornik naponskog djelitelja (ovdje se traže dva krajnja slučaja polu-promjenljivog potencijometra:  $0\Omega$  i  $100\Omega$ );

$U_{IC}$ = napon integriranog sklopa (u ovom slučaju 5V).

**Vaš je zadatak izračunati minimalni napon izlaza  $U_{MIN}$  i maksimalni napon izlaza  $U_{MAX}$ .**

**Prostor za računanje:**

$U_{MIN} =$

$U_{MAX} =$

Dobivene rezultate upišite na slijedećoj stranici u tablicu I.

**Tablica I.**

Minimalni napon na izlazu iz sklopa:	Maksimalni napon na izlazu iz sklopa:
$U_{MIN} = \quad \quad \quad V$	$U_{MAX} = \quad \quad \quad V$

Dobiveni naponi su oni koje možete očekivati na izlazu iz sklopa kod dva krajnja položaja polu-promjenljivog potencijometra. U stvarnosti će, zbog tolerancija elemenata naponi biti malo drugačiji.

**ISPUNJAVA POVJERENSTVO!**      3. Jesu li proračuni ispravno postavljeni i uvrštene potrebne veličine?

4. Jesu li naponi točni i jesu li rezultati prepisani u tablicu I.?

**Slijedeći vam je zadatak izmjeriti napone izlaza za dva krajnja položaja polu-promjenljivog potencijometra!**

Kako mjeriti?

- Mjerni instrument ugodite za mjerno područje 20V istosmjernog napona.
- Crveno ticalo mjernog instrumenta spojite na slobodan kraj crvene žice izlaza sklopa, a crno ticalo mjernog instrumenta spojite na slobodan kraj plave žice izlaza sklopa.
- Priključite bateriju od 9V na priključak za bateriju sklopa.
- Odvijačem ugodite osovinu polu-promjenljivog potencijometra skroz ulijevo te na mjernom instrumentu pročitajte napon. Dobivenu vrijednost upišite u tablicu II.
- Odvijačem ugodite osovinu polu-promjenljivog potencijometra skroz udesno te na mjernom instrumentu pročitajte napon. Dobivenu vrijednost upišite u tablicu II.

**Tablica II.**

Izmjeren je minimalan napon na izlazu iz sklopa:	Izmjeren je maksimalan napon na izlazu iz sklopa:
$U_{MIN} = \quad \quad \quad V$	$U_{MAX} = \quad \quad \quad V$

- **Odvijačem ugodite osovinu polu-promjenljivog potencijometra na točno 6V.**
- Odvojite mjerni instrument te na izlazu sklopa spojite žaruljicu.

Zadatak obavljen! Napon od 9V snižen je na 6V.

*Dobro je znati da je sve što ste ovdje spajali, računali, mjerili i ugađali moguće ponoviti za bilo koji integrirani sklop serije 78xx, jer nikad se ne zna, možda će vam stečeno znanje u životu zatrebati.*

**ISPUNJAVA POVJERENSTVO!**      5. Je li uređaj funkcionalan?

6. Jesu li izmjereni naponi unutar granica tolerancije (tablica II.)?

**Nekoliko važnih napomena:**

- Kad ste završili, pripremite obranu. Potom pozovite povjerenstvo da vrednuje rad.
- Temeljnost i točnost spajanja pridonijet će izgledu i svrhovitosti sklopa.
- Pazite na redoslijed radnih operacija.
- Vodite brigu o rasporedu pribora, materijala i uputa na radnome mjestu.
- Primijenite mjere zaštite pri radu. Posebno pripazite kad s nožem gulite izolaciju.
- Vrlo je važno da ne činite kratke spojeve.
- Ako imate ideju kako poboljšati uređaj ili valjanu inovaciju onda u prostoru za bilješke ukratko opišite svoje zamisli, a svakako zapišite što ste zaključili nakon svega učinjenoga.

**ISPUNJAVA POVJERENSTVO!**

7. Je li napon izlaza uređaja ugođen na točno 6V?

6

8. Urednost radnog mjesta i primjena mjera zaštite na radu!

8

**Prostor za bilješke u vezi poboljšanja uređaja ili inovacije te za pripremu obrane rada (zaključak):**

**ISPUNJAVA POVJERENSTVO!**

9. Postoji li valjan opis inovacije ili poboljšanja?

1

10. Je li prostor za pripremu obrane (zaključak) valjano ispunjen?

1

Ime i prezime učenice/učenika:	Datum:	Broj ostvarenih bodova:
		50 <input type="checkbox"/>