

## 8. RAZRED - ELEKTRONIKA - RJEŠAVANJE PRAKTIČNOG ZADATKA

### NAZIV TEME: IGRA SVJETLOSTI

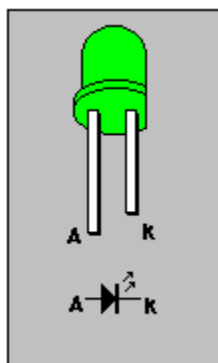
#### Opis

Ponekad je, radi boljeg isticanja, korisno imati na prednjoj ploči nekog uređaja LED koji bljeska umjesto LED koji samo blistavi.

#### Zadatak

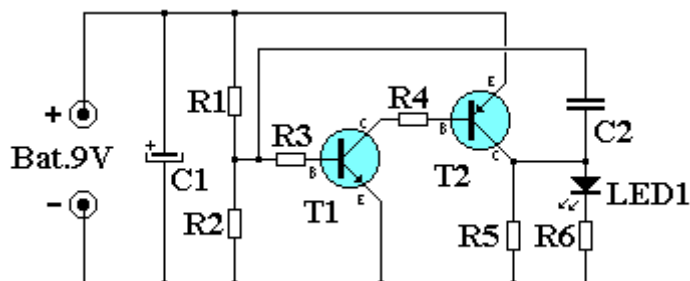
Sklopiti oscilator koji određenom frekvencijom pali i gasi jednu svjetleću diodu.

#### Izgled svjetleće diode



Slika 1. Izgled svjetleće diode i njen simbol u električnim shemama.

#### Električna shema



Slika 2. Električna shema oscilatora.

Električna shema na slici 2. predstavlja niskofrekventni oscilator sastavljen s bilo koja dva silicijeva tranzistora, jedini je uvjet da je jedan PNP, a drugi NPN tipa.

Frekvenciju bljeskanja određuje kondenzator C2. Koristimo li, kako je navedeno u popisu za kondenzator C2 - 1 nF (nanofarad), dobivamo približno 1 bljesak svake sekunde. Kada frekvenciju treba povećati - kapacitet treba smanjiti, i obrnuto.

Za približan izračun valja koristiti slijedeću jednadžbu:

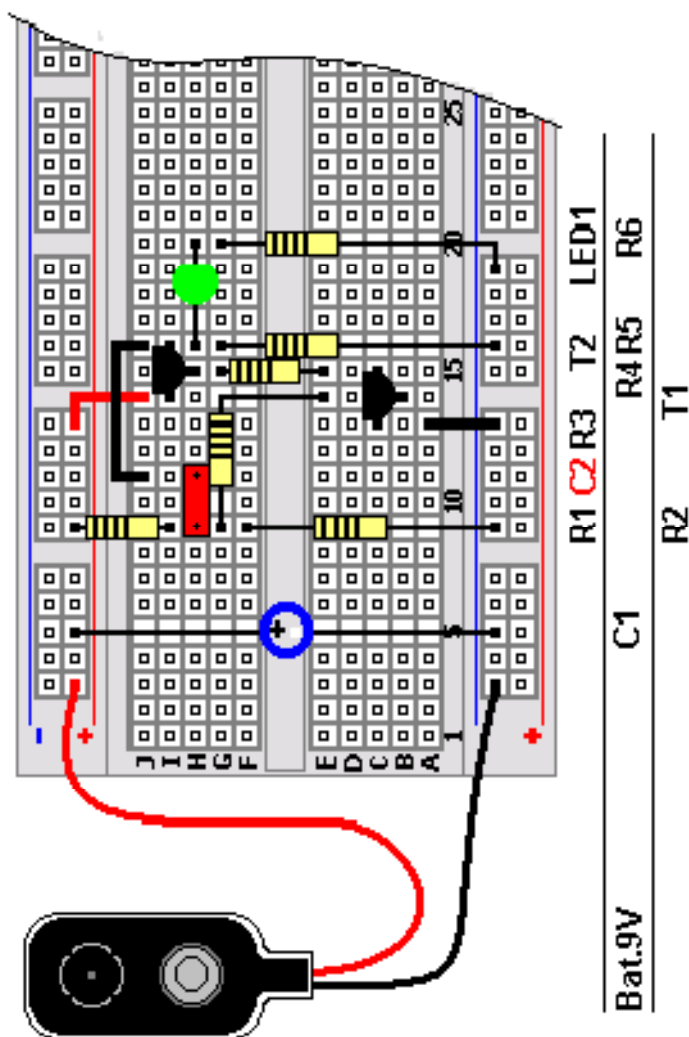
$$f = 0,75/C;$$

Frekvencija  $f$  se dobiva u Hz (hertz) ako je kapacitet  $C$  u  $\mu\text{F}$  (mikrofarad).

### Popis potrebnih elemenata

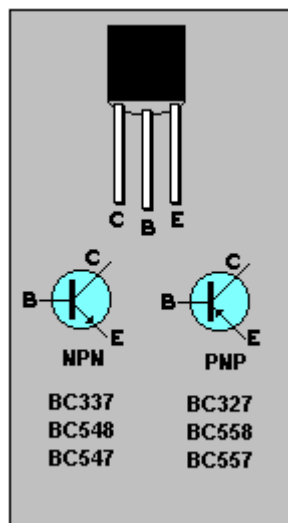
<b>LED1</b>	Ø5 mm, zelena (ili crvena ili žuta)	1	Svjetleća dioda
<b>R1</b>	4,7 MΩ - ¼ W	1	Otpornik
<b>R2</b>	560 kΩ - ¼ W	1	Otpornik
<b>R3</b>	15 kΩ - ¼ W	1	Otpornik
<b>R4</b>	10 kΩ - ¼ W	1	Otpornik
<b>R5</b>	47 kΩ - ¼ W	1	Otpornik
<b>R6</b>	220 Ω - ¼ W	1	Otpornik
<b>C1</b>	47 µF/16V(ili 35V)	1	Elektrolitski kondenzator
<b>C2</b>	1 µF	1	Poliesterski kondenzator
<b>T1</b>	BC337 (ili BC548 ili BC547)	1	NPN tranzistor
<b>T2</b>	BC327 (ili BC558 ili BC557)	1	PNP tranzistor
<b>Baterija</b>	9 V	1	Baterija 9 V tipa 6F22 (G6F22M)
<b>NAZIV</b>	<b>VRIJEDNOST</b>	<b>KOMADA</b>	<b>OPIS</b>

### Montažna shema



Slika 3. Montažna shema.

## Raspored nožica tranzistora



Slika 4. Raspored nožica NPN i PNP tranzistora.

Pripazi kako spajaš tranzistore, svjetleću diodu i elektrolitski kondenzator jer ti su elementi polarizirani!

Budeš li mjerio otpornike om-metrom, nećeš moći izmjeriti otpornik R1 zbog njegovog vrlo visokog otpora.

### Uputa za izradu

REDNI BROJ	RADNA OPERACIJA	RADNI POSTUPAK	PRIBOR I ALAT	UPUTA ZA RAD
1.	Spajanje otpornika.	Utakni otpornike.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Nožice otpornika lagano svini te utakni u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi.
2.	Spajanje svjetleće diode.	Utakni svjetleću diodu.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Nožice svjetleće diode lagano svini te utakni u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi. Pažnja! Dioda je polarizirana.
3.	Spajanje NPN tranzistora.	Utakni tranzistor.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Nožice tranzistora lagano svini te utakni u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi. Pažnja! Neka je kućište tranzistora okrenuto kao na slici kako bi se poštovali spojevi za emiter, bazu i kolektor.

4.	Spajanje PNP tranzistora.	Utakni tranzistor.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Nožice tranzistora lagano svini te utakni u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi. Pažnja! Neka je kućište tranzistora okrenuto kao na slici kako bi se poštovali spojevi za emiter, bazu i kolektor.
5.	Spajanje kondenzatora.	Utakni kondenzatore.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Nožice kondenzatora lagano svini te utakni u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi. Pažnja! Elektrolitski kondenzator je polariziran.
6.	Spajanje utikača baterije.	Utakni izvode utikača baterije.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Crni (-) i crveni (+) izvod utikača baterije utakni u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi.
7.	Spajanje izoliranih bakrenih vodiča.	Utakni jedan crveni i dva crna izolirana bakrena vodiča.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Neizolirani dio bakra jednog crvenog i dva crna izolirana bakrena vodiča svini i utakni u pločicu kako je vidljivo na montažnoj shemi.
8.	Probni rad.	Utakni bateriju.	Baterija 9 V.	Svjetleća dioda bi trebala bljeskati.
9.	Mjerenja.	Postupi prema uputama koje ćeš pronaći ovdje dolje.	Eksperimentalna pločica, svi elementi, baterija i štoperica.	Upute se nalaze ovdje dolje ↓

### Upute za izvođenje mjerenja

Pokreni štopericu te izbroji bljeskove LED1 unutar 10 sekundi. Dobiveni rezultat podijeli s 10. Dobiveni broj upiši u tablicu 1.

Koristi jednadžbu s prve stranice ovog zadatka kako bi izračunom dobio broj bljeskova za  $C2 = 1 \mu\text{F}$ . Rezultat upiši u tablicu 1.

Prostor za računanje:

Izbrojano bljeskova /10 za 1 sekundu:	Broj bljeskova u sekundi dobiveno računom:

Tablica 1.

### Eksperiment

U kompletu si dobio još četiri kondenzatora. Eksperimentiraj!

Isključi uređaj na način da skineš bateriju.

Pincetom skini kondenzator C2 od 1  $\mu$ F te redom ubadaj kondenzatore od 470 nF, 47 nF, 22 nF, 10 nF i isprobavaj njihove frekvencije tako što ćeš svaki puta uključiti bateriju.

Izračunaj frekvenciju za kondenzator C2 = 10 nF. Rezultat upiši u tablicu 2.

Prostor za računanje:

Broj bljeskova za C2=10 nF

Tablica 2.

Uspijevaš li izbrojati te bljeskove?

Naravno da NE jer zbog tromosti ljudskog oka mi ne vidimo frekvencije bljeskova kada je frekvencija viša od 20-25 Hz. Tada vidimo LED koja stalno svijetli s ponešto smanjenim sjajem.

### Napomena

- Kad si završio/završila pripremi obranu, a zatim pozovi učitelja/učiteljicu da vrednuje rad.
- Pedantnost i točnost spajanja pridonijeti će izgledu i funkcionalnosti sklopa.
- Pazi na redoslijed radnih operacija.
- Vodi brigu o rasporedu pribora, materijala i uputa na radnom mjestu.
- Primjeni mjere zaštite pri radu. Posebno pripazi kada s nožem guliš izolaciju. Na kraju, vrlo je važno da ne činiš spojeve ukratko.
- Ako imaš ideju kako poboljšati uređaj onda u prostoru za bilješke ukratko opiši svoje zamisli, a svakako zapiši što si zaključio/zaključila nakon mjerenja i eksperimentiranja.

**Prostor za bilješke i pripremu obrane rada** (isplaniraj i zapiši što ćeš reći u usmenom prikazu rada):

**Ime i prezime učenika/učenice:**

**Razred:**

**Datum:**

**Broj ostvarenih  
bodova  
(najviše 50!):**