

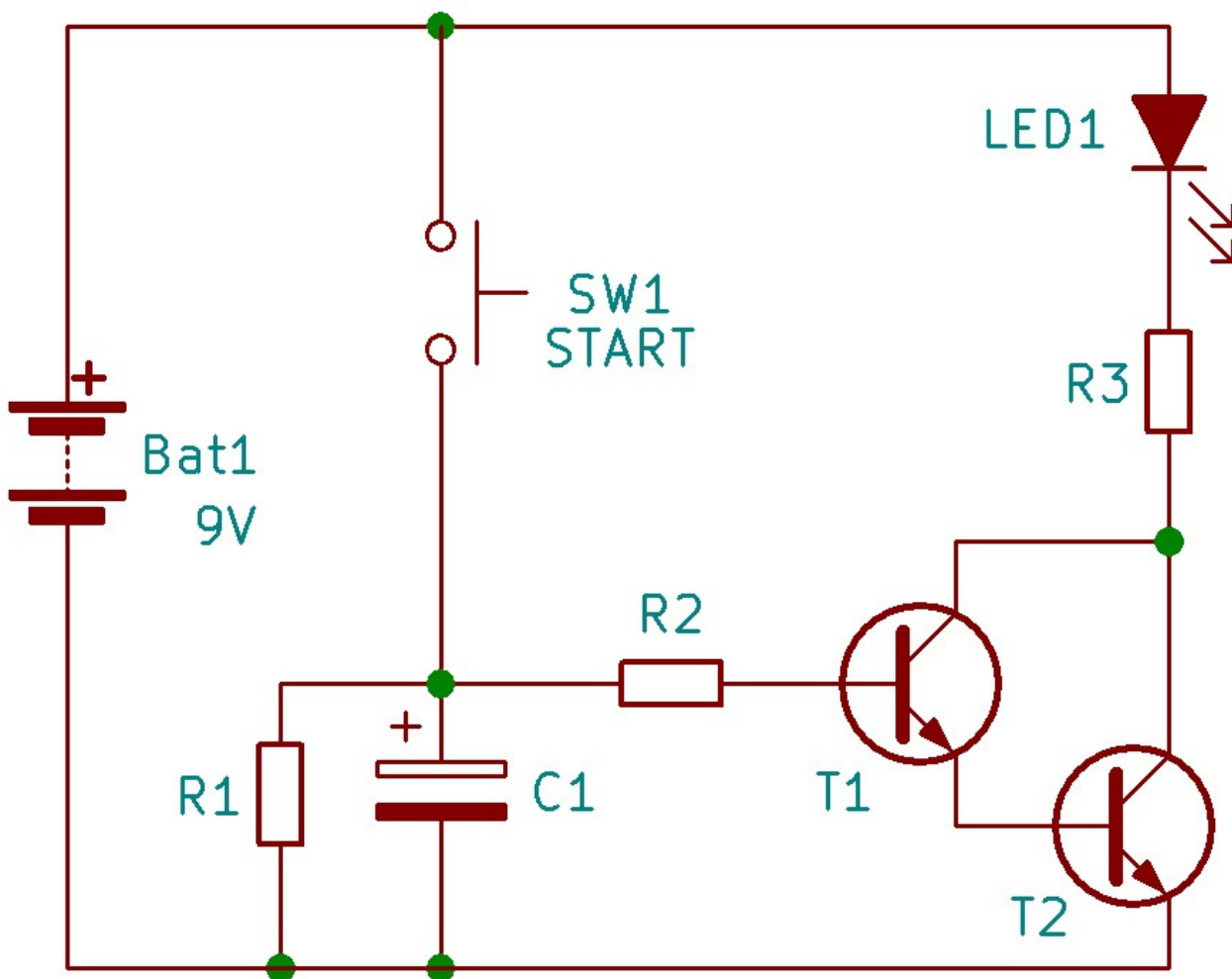
OPIS

Tajmer je električni, elektronički, računalni ili mehanički uređaj koji može automatski izvršiti jednu ili više radnji u unaprijed postavljenim vremenskim intervalima, omogućujući uključivanje/isključivanje uređaja, aparata, naprava ili strojeva.

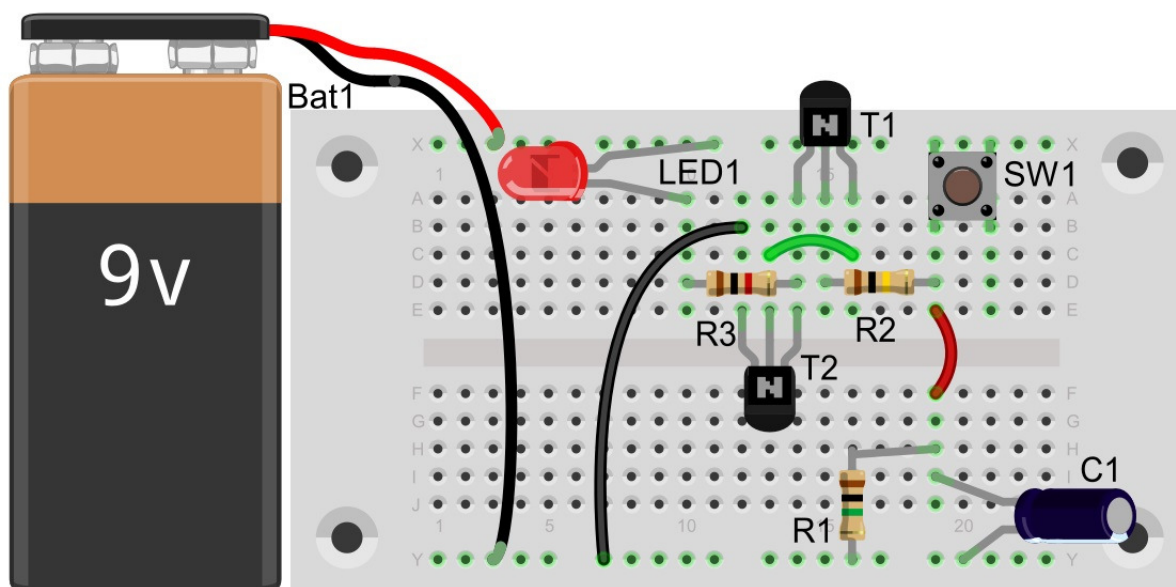
ZADATAK

Sastaviti elektronički tajmer i izračunati vrijeme isključivanja svjetleće diode (LED).

Prema elektroničkoj shemi sa slike 1 i montažnoj shemi sa slike 2 sastavite tajmer.



Slika 1. Elektronička shema tajmera.



Slika 2. Montažna shema tajmera.

DONOSI 5 BODOVA!

Popis materijala:

Bat1 = baterija od 9 V s odgovarajućim priključkom;

LED1 = crvena svjetleća dioda Ø 5 mm;

R1 = 1 MΩ, otpornik;

R2 = 100 kΩ, otpornik;

R3 = 1 kΩ, otpornik;

C1 = 10 μF, elektrolitski kondenzator;

T1 = BC337, NPN tranzistor;

T2 = BC337, NPN tranzistor;

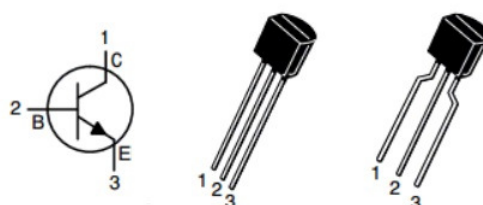
SW1 = tipka;

eksperimentalna pločica na ubadanje;

tri prenosnice (jedna crvena, jedna crna i jedna u nekoj trećoj boji).

Na slici 3 vidljiv je raspored izvoda tranzistora BC337.

DONOSI 3 BODA!



Slika 3. Raspored izvoda tranzistora BC337.

Što tajmer radi? Kratkotrajnim pritiskom na tipku SW1 upalit će se LED-ica koja će neko vrijeme svijetliti, a potom će se ugasi.

DONOSI 6 BODOVA!

Kako tajmer radi? Pritiskom na tipku elektrolitski kondenzator će se brzo nabiti (napuniti). Nakon otpuštanja tipke elektrolitski kondenzator će se djelomično prazniti preko oba tranzistora. Oni će se radi toga otkočiti pa će LED-ica zasvijetliti. Struja potrebna da se T2 drži otkočenim ograničena je osobitim načinom spajanja T1 i T2 koji se naziva Darlington-spoj tranzistora. Vrijeme potrebno za pražnjenje elektrolitskog kondenzatora, osim o struji kroz Darlington-spoj koja je zanemarivo slaba, uglavnom ovisi o struji kroz otpornik R1. Kod niske vrijednosti otpora otpornika R1 pražnjenje elektrolitskog kondenzatora C1 je ubrzano pa LED-ica svijetli kraće.

Vrijeme pražnjenja ovisi i o kapacitetu elektrolitskog kondenzatora C1. Vrijeme će biti duže kad je vrijednost kapaciteta viša.

MJERENJE VREMENA

Zapornom urom (štopericom) izmjerite vrijeme svijetljenja LED-ice. Štopericu pokrenite u trenutku kad tipku otpuštate te mjerite sve dok se LED-ica u potpunosti ne ugasi. Dobiveno vrijeme upišite u tablicu 1.

Vrijeme svijetljenja u sekundama
s

Tablica 1. Upišite vrijeme svijetljenja LED-ice.

DONOSI 5 BODOVA!

Vrijeme Δt (Δ je grčko slovo delta) u sekundama moguće je izračunati jednostavnim množenjem omske vrijednosti otpornika R s vrijednosti kondenzatora C u faradima:

$$\Delta t = R \times C$$

Za izabrane vrijednosti ovog zadatka dobiva se slijedeće:

$$R = R1 = 1 \text{ M}\Omega = 1\,000\,000 \, \Omega$$

$$C = C1 = 10 \, \mu\text{F} = 0,000\,010 \text{ F}$$

$$\Delta t = R \times C$$

$$\Delta t = 1\,000\,000 \times 0,000\,010$$

$$\Delta t = 10 \text{ s.}$$

Napomena! Vrijeme koje ste izmjerili zasigurno nije isto vremenu koje je dobiveno ovim proračunom. Opravdanje za očitu razliku je u visokom postotku tolerancije elektrolitskog kondenzatora koja nerijetko iznosi 40 %. Drugi je razlog što ponešto struje ide i kroz otpornik $R2$ i tranzistore $T1$ i $T2$, a ponuđena formula to ne uzima u obzir.

EKSPERIMENT

S eksperimentalne pločice na ubadanje skinite elektrolitski kondenzator $C1 = 10 \, \mu\text{F}$ te na isto mjesto ugradite elektrolitski kondenzator od $100 \, \mu\text{F}$, poštujući polaritet.

Zapornom urom (štopericom) izmjerite vrijeme svijetljenja LED-ice. Dobiveno vrijeme upišite u tablicu 2.

Vrijeme svijetljenja u sekundama
s

Tablica 2. Upišite vrijeme svijetljenja LED-ice s kondenzatorom od $100 \, \mu\text{F}$. **DONOSI 5 BODOVA!**

U prostoru za računanje izračunajte vrijeme svijetljenja LED-ice s kondenzatorom od $100 \, \mu\text{F}$.

Prostor za računanje:

U prostoru za računanje upišite formulu, uvrstite vrijednosti te izračunajte vrijeme Δt ! DONOSI 10 BODOVA!

Izračunato vrijeme nije jednaka vremenu koje ste izmjerili i uvrstili u tablicu 2, zašto? Odgovor upišite unutar predviđenog prostora na slijedećoj stranici.

Prostor za odgovor:

Prostor za odgovor na postavljeno pitanje.

DONOSI 10 BODOVA!

Zadatak je gotov.

Nekoliko savjeta:

- Nemojte brzati, imate dovoljno vremena.
- Pazite kako okrećete LED-icu, tranzistore i elektrolitske kondenzatore jer ti su elementi polarizirani.
- Elementima nemojte kratiti nožice.
- Kad završite s eksperimentima isključite bateriju.
- Sitničavost i točnost spajanja pridonijet će izgledu i funkcionalnosti sklopa.
- Pazite na redoslijed radnih operacija.
- Vodite brigu o rasporedu pribora, materijala i uputa na radnom mjestu, jer to **DONOSI 2 BODA!**
- Primijenite mjere zaštite pri radu. Posebno pripazite da ne činite spojeve ukratko. **DONOSI 2 BODA!**

Ako imate bilo kakvu zamisao u vezi poboljšanja sklopa opišite ju unutar predviđenog prostora, ovdje dolje.

Opis može bitnog poboljšanja (opišite što biste tajmeru nadogradili kako biste ga poboljšali?):

DONOSI 2 BODA!

Pripremite prezentaciju!

Prostor za pripremu prezentacije (upišite natuknice o onome što ćete izlagati kad budete pred povjerenstvom opisivali ovaj zadatak):

Maksimalan broj bodova za prezentaciju: 20

POZOVITE POVJERENSTVO DA VAM VREDNUJE RAD!

Zaporka učenika/učenice:	Datum:	Maksimalan broj bodova za praktičan rad:
		50