

8. RAZRED
ELEKTRONIKA – RJEŠAVANJE PRAKTIČNOG ZADATKA – ŠKOLSKA RAZINA
ŠKOLSKA GODINA 2020. - 2021.
NAZIV TEME:
TAJMER

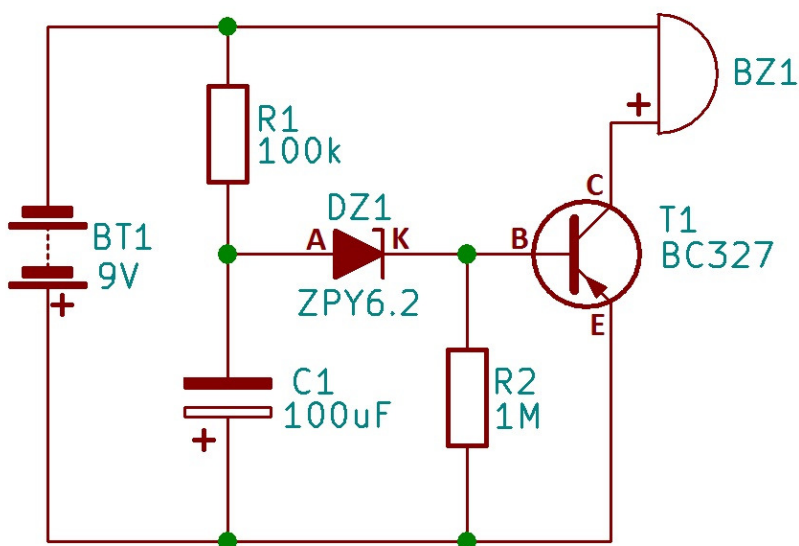
OPIS

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.

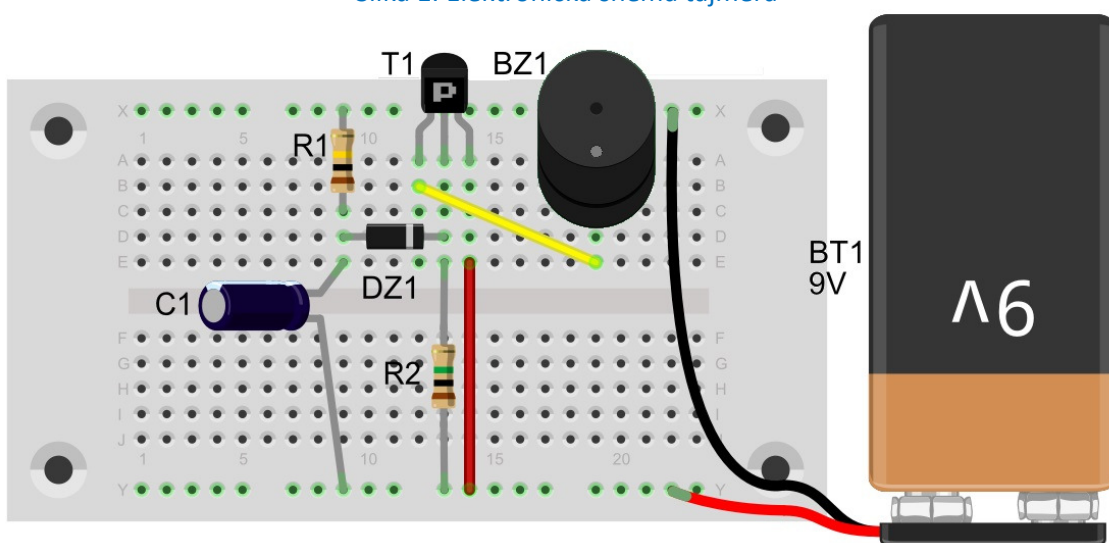
ZADATAK

Sastaviti elektronički tajmer i izračunati vrijeme uključivanja *buzzera* (*buzzer* je engleski naziv za piezo-električni zvučnik s ugrađenim oscilatornim sklopom).

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:

BT1 = baterija od 9 V s odgovarajućim priključkom;

BZ1 = *buzzer*, Ø 12 mm;

R1 = 100 kΩ, otpornik;

R2 = 1 MΩ, otpornik;

C1 = 100 μF/ 25 V, elektrolitski kondenzator;

T1 = BC327, PNP tranzistor;

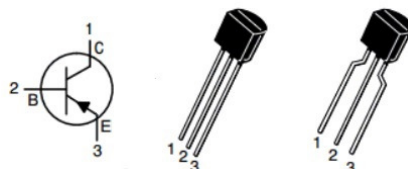
DZ1 = 6.2 V, zenerova dioda;

eksperimentalna pločica na ubadanje;

dvije prenosnice (jedna crvena i jedna u nekoj drugoj boji, na primjer žuta).

Na slici 3. vidljiv je raspored izvoda tranzistora BC327.

DONOSI 3 BODA!



Slika 3. Raspored izvoda tranzistora BC327

Katoda zenerove diode obilježena je prstenom, a plus pol buzzera obilježen je malom valjkastom udubinom.

Što tajmer radi? Priključivanjem baterije tajmer kreće s odbrojavanjem. Nakon isteka određenog vremena začuje se zujanje iz *buzzera*.

DONOSI 6 BODOVA!

Kako tajmer radi? Priključivanjem baterije elektrolitski kondenzator će se brzo nabiti (napuniti). Vrijeme potrebno za nabijanje elektrolitskog kondenzatora uglavnom ovisi o struji kroz otpornik R1. Kod niske vrijednosti otpora otpornika R1, nabijanje elektrolitskog kondenzatora C1 je ubrzano. Kad napon na izvodima kondenzatora dosegne vrijednost od približno 6,2 V zenerova dioda se nađe u kritičnoj točki gdje njen unutrašnji otpor naglo opadne te naglo propusti negativan napon prema bazi tranzistora. Tranzistor se otkoči, a *buzzer* započinje sa zujanjem.

Dobro je znati da 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 od trenutka priključivanja baterije do trenutka započinjanja zujanja *buzzera*. Dobiveno vrijeme upišite u tablicu 1.

Vrijeme tajmera u sekundama
s

Tablica 1. Upišite vrijeme tajmera

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:

$$R = R1 = 100 \text{ k}\Omega = 100\,000 \Omega$$

$$C = C1 = 100 \mu\text{F} = 0,0001 \text{ F}$$

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

$$\Delta t = 100\,000 \times 0,0001$$

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

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 % i radi toga što se kondenzator ne puni do vršnih 9 V, već do 6,2 V, a ponuđena formula to ne uzima u obzir.

EKSPERIMENT

S eksperimentalne pločice na ubadanje skinite otpornik $R1$ od $100\text{ k}\Omega$ te na isto mjesto ugradite otpornik od $1\text{ M}\Omega$.

Zapornom urom (štopericom) izmjerite prijedeno vrijeme od priključivanja napona do početka zujanja *buzzera*. Dobiveno vrijeme upišite u tablicu 2.

Vrijeme tajmera u sekundama
s

Tablica 2. Upišite vrijeme tajmera za otpornik $R1 = 1\text{ M}\Omega$ **DONOSI 5 BODOVA!**

NAPOMENA! Elektrolitski kondenzator $C1$ je nakon izvođenja prvog dijela zadatka još uvijek donekle nabijen. Radi toga, kad krenete s drugim dijelom zadatka (eksperimentom) najprije trebate taj kondenzator potpuno isprazniti! Kako ćete to učiniti? Prije priključivanja baterije trebate izvode kondenzatora spojiti ukratko, jednu do dvije sekunde. To možete izvesti kratkotrajnim dodirivanjem oba izvoda kondenzatora s metalnim pincetama ili s komadom bakrene žice (premosnicom). Pritom ne morate kondenzator skidati s eksperimentalne pločice.

U prostoru za računanje izračunajte vrijeme tajmera s otpornikom $R1 = 1\text{ M}\Omega$.

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 tablici 2., zašto? Odgovor upišite unutar predviđenog prostora, ovdje dolje.

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 *buzzer*, tranzistor, zenerovu diodu i elektrolitski kondenzator jer ti su elementi polarizirani.
- Elementima nemojte kratiti nožice.
- Kad završite s eksperimentima isključite bateriju.
- Sitničavost i točnost spajanja pridonijeti 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 možebitnog 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!

Ime i prezime učenika/učenice:	Datum:	Maksimalan broj bodova za praktičan rad:
		50