

8. RAZRED
ELEKTRONIKA – RJEŠAVANJE PRAKTIČNOG ZADATKA
ŽUPANIJSKA RAZINA
ŠKOLSKA GODINA 2023. - 2024.
NAZIV TEME:
ASTABILNI MULTIVIBRATOR S TRANZISTORIMA

OPIS:

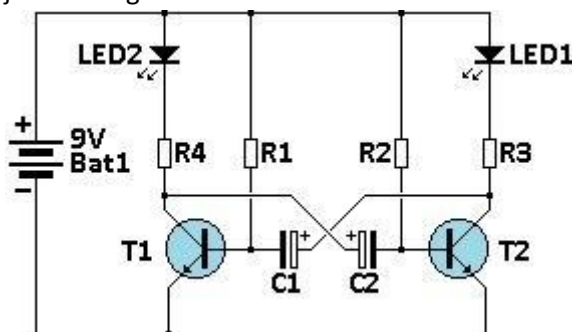
Na Školskoj ste razini natjecanja upoznali svjetleće diode (LED) i način njihovog spajanja u strujni krug. Ovdje ćete LED-ice koristiti u jednom specifičnom sklopu kako biste dobili igru svjetlosti.

ZADATAK

Na eksperimentalnoj pločici na ubadanje sastaviti sklop astabilnog multivibratora te ispitati njegove mogućnosti.

Astabilni multivibrator s tranzistorima

Na slici 1. vidljiv je tipičan spoj astabilnog multivibratora.



Slika 1. Elektronička shema astabilnog multivibratora s tranzistorima

Kako sklop radi?

Tranzistori naizmjenice provode struju, a razlog je naizmjenično punjenje i pražnjenje dvaju elektrolitskih kondenzatora. Brzina s kojom će se to odvijati zavisi od kapaciteta kondenzatora ($C1$ i $C2$) i od otpora otpornika ($R1$ i $R2$). Treba koristiti veći kapacitet i/ili viši otpor kako bi se LED-icama produljilo vrijeme svijetljenja.

Proračun vremena svijetljenja LED-ica:

$$t = 0,693 \times R \times C$$

Vrijeme t se dobiva u sekundama (s) ako je otpor R izražen u omima (Ω), a kapacitet C u faradima (F).

Na primjer, koliko će vremena svijetliti LED1, odnosno LED2, ako je:

$$R1(R2) = 100 \text{ k}\Omega = 100\,000 \text{ }\Omega$$

$$C1(C2) = 10 \text{ }\mu\text{F} = 0,000\,01 \text{ F}$$

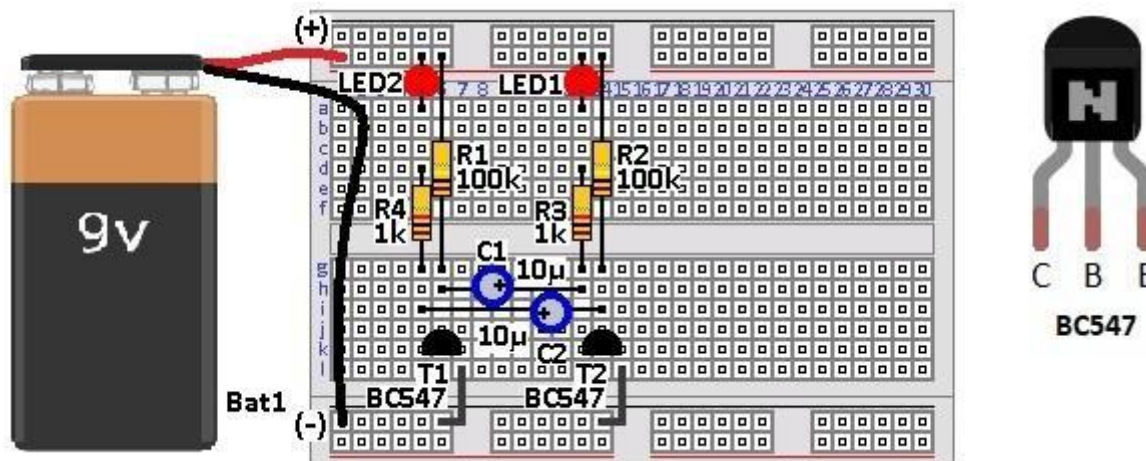
$$t = 0,693 \times R \times C$$

$$t1(t2) = 0,693 \times 100\,000 \times 0,000\,01 = 0,693 \text{ s}$$

Napomena! Otpornici $R3$ i $R4$ su u serijskom spoju s LED1, odnosno s LED2 i služe za ograničavanje struje kroz svjetleće diode (o tome se raspravljalo na školskoj razini natjecanja) te nemaju utjecaja na vrijeme t .

Praktičan rad

Na eksperimentalnu pločicu utaknite elektroničke elemente prema elektroničkoj shemi sa slike 1. i montažnoj shemi sa slike 2.



Slika 2. Montažna shema astabilnog multivibratora s dvije LED-ice i raspored izvoda tranzistora BC547

Popis materijala:

R1 = 100 k Ω , otpornik
R2 = 100 k Ω , otpornik
R3 = 1 k Ω , otpornik
R4 = 1 k Ω , otpornik
C1 = 10 μ F / 100 V, elektrolitski kondenzator
C2 = 10 μ F / 100 V, elektrolitski kondenzator
LED1 = crvena svjetleća dioda
LED2 = crvena svjetleća dioda
T1 = BC547, NPN tranzistor
T2 = BC547, NPN tranzistor
priključak za bateriju od 9 V
Bat 1 = baterija 9 V
premosnice: 2 komada crne (ili plave)
eksperimentalna pločica na ubadanje.

Spojite bateriju od 9 V.

Svjetleće diode LED1 i LED2 bi trebale naizmjenice svijetliti približno 0,69 sekundi svaka.

Eksperiment 1.

Umjesto elektrolitskog kondenzatora C1 = 10 μ F spojite elektrolitski kondenzator C1 = 100 μ F. Spojite bateriju i provjerite što se događa. LED1 svijetli duže, zar ne? Pošto je novi kapacitet 10 puta veći od prijašnjeg očekuje se da će LED1 svijetliti 10 puta duže, odnosno $t_1 = 6,9$ s. To provjerite mjerenjem vremena t_1 .

Mjerenje

Vrijeme t_1 provjerite mjerenjem. U tu svrhu pokrenite štopericu koju ste ponijeli i izmjerite koliko sekundi svijetli LED1. Rezultat mjerenja upišite u Tablici 1.

Vrijeme t_1
s

Tablica 1. Upišite koliko ste sekundi dobili kad ste izmjerili t_1 svjetleće diode LED1

Napomena! Zbog tolerancije korištenih elemenata i zbog ručnog mjerenja dobiveni rezultat neće biti potpuno isti onome očekivanom. Dozvoljeno odstupanje je - 20 % do + 20 %.

Eksperiment 2.

Poželjeli ste da i LED2 svijetli jednako dugo ($t_2 = 6,9$ s) koliko i LED1 iz eksperimenta 1., ali nemate drugi elektrolitski kondenzator od $100 \mu\text{F}$ pa morate koristiti postojeći $C_2 = 10 \mu\text{F}$, no imate nekoliko rezervnih otpornika. Zato u prostoru za računanje izračunajte otpor otpornika R2 koji će, kad zamijenite postojeći otpornik $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ dobiti približno isto vrijeme svijetljenja za LED1 i za LED2. U prostoru za računanje postavite zadatak i izračunajte novi otpor otpornika R2.

Prostor za računanje

Napišite zadane vrijednosti, napišite formulu i izvedite, uvrstite vrijednosti te izračunajte novi otpor otpornika R2

Utaknite novi otpornik R2 te provjerite je li vrijeme $t_2 = t_1$.

Odvojite bateriju! Zadatak je gotov.

Ako imate bilo kakvu zamisao za poboljšanje ovog sklopa upišite ju ovdje dolje.

Opis možebitnog poboljšanja:

Kad završite, pozovite ocjenjivačko povjerenstvo koje će vrednovati vaš rad!

NAPOMENA! Povjerenstvo će uzeti ovu zadnju stranicu kako bi kasnije provjerilo što ste zapisali kao možebitno poboljšanje i jeste li ispravno izračunali otpor otpornika R2.

Na posebnom papiru napišite natuknice o onom što smatrate važnim za prezentiranje. Prezentaciju možete izvesti usmeno ili uz pomoć računala (računalo nije uvjet i ne boduje se posebno). SRETNO!

Nekoliko savjeta:

- Nemojte brzati, imate dovoljno vremena.
- Pazite kako okrećete tranzistore, elektrolitske kondenzatore i LED-ice jer ti su elementi polarizirani.
- Kad sve završite isključite bateriju.
- Elementima nemojte kratiti nožice.
- Sitničavost i točnost spajanja pridonijeti će izgledu i funkcionalnosti sklopa.
- Pazite na redoslijed radnih operacija.
- Vodite brigu o urednom rasporedu pribora, alata, materijala i uputa na radnom mjestu.
- Primijenite mjere zaštite pri radu. Vrlo je važno da ne činite spojeve ukratko.

Zaporka:	Datum:	Maksimalan broj bodova:

		50
--	--	-----------