



8. RAZRED
ELEKTRONIKA – RJEŠAVANJE PRAKTIČNOG ZADATKA
DRŽAVNA RAZINA
ŠKOLSKA GODINA 2025./2026.
NAZIV TEME: MJERAČ FREKVENCije

OPIS:

U zadatku 1. izradili ste uređaj za mjerenje frekvencije.

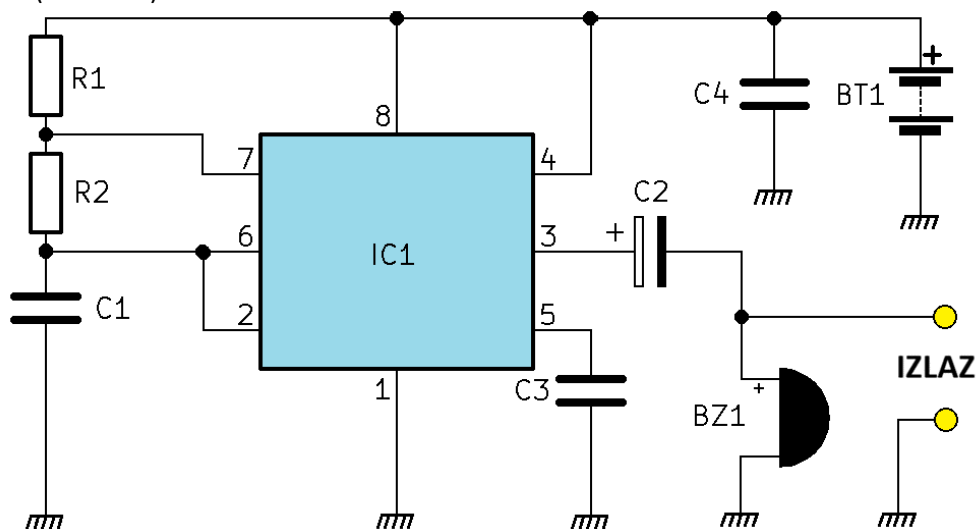
U zadatku 2. mjerit ćete frekvenciju.

ZADATAK 2.

Za mjerenje različitih frekvencija trebate sklop koji će ih generirati. Radi toga na eksperimentalnoj pločici na ubadanje sastavite niskofrekventni oscilatorni sklop.

Opis uređaja

Sklop koji trebate sastaviti poznajete otprije, sa županijske razine natjecanja. Radi se o astabilnom multivibratoru (Slika 2.1.).



Slika 2.1. Elektronička shema astabilnog multivibratora.

Radi dobivanja različitih frekvencija na piezo-električnom zvučniku BZ1, potrebno je ugađati vrijednosti otpornika R1 i R2 i/ili kondenzatora C1.

Formula za izračunavanje frekvencije glasi:

$$f = 1440 / [(R1 + 2 \times R2) \times C1]$$

Napomena: za dobivanje vrijednosti frekvencije u Hz treba vrijednosti R1 i R2 izraziti u kΩ, a C1 u μF.

Primjer:

Kolika će biti frekvencija na zvučniku BZ1 ako se ugradi otpornik R1 = 1000 Ω, otpornik R2 = 22 000 Ω i kondenzator C1 = 68 nF?

$$R1 = 1000 \, \Omega = 1 \, \text{k}\Omega$$

$$R2 = 22 \, 000 \, \Omega = 22 \, \text{k}\Omega$$

$$C1 = 68 \, \text{nF} = 0,068 \, \mu\text{F}$$

$$f = ?$$

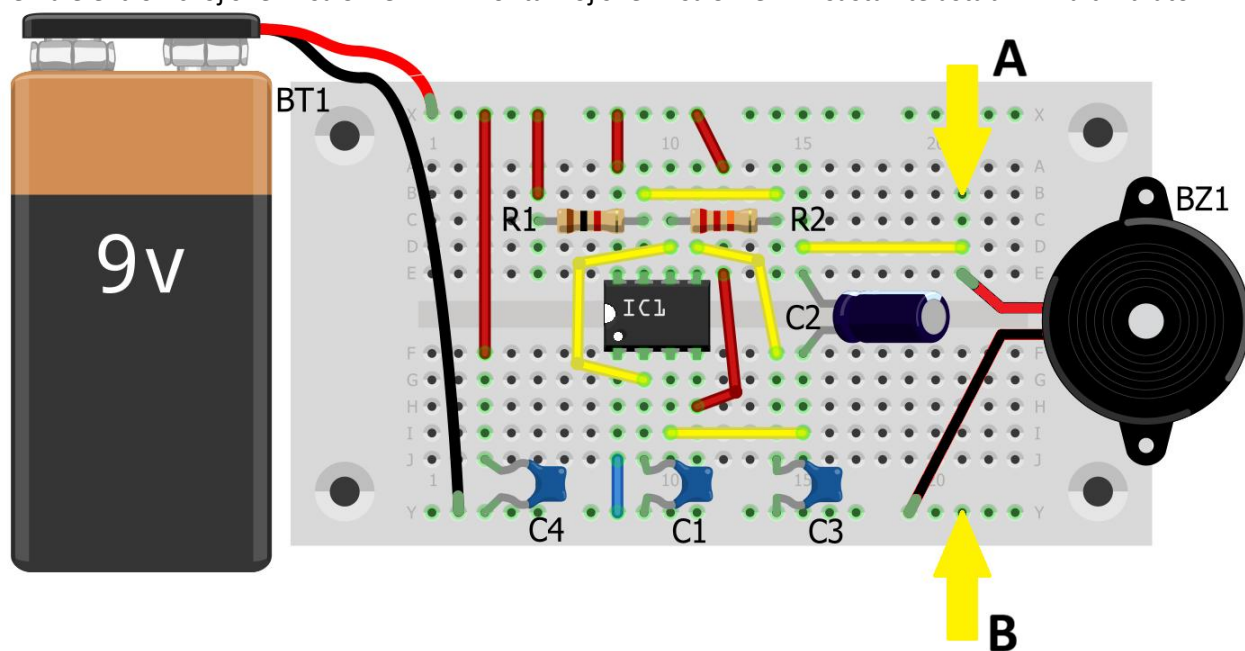
$$f = 1440 / [(R1 + 2 \times R2) \times C1]$$

$$f = 1440 / [(1 + 2 \times 22) \times 0,068]$$

$$f = 471 \, \text{Hz}$$

Praktičan rad 2.

Prema elektroničkoj shemi sa Slike 2.1. i montažnoj shemi sa Slike 2.2. sastavite astabilni multivibrator.



Popis elemenata

Otpornici:

$R1 = 1000 \, \Omega$

$R2 = 22\,000 \, \Omega$

Kondenzatori:

$C1 = 68 \, \text{nF}$

$C2 = 10 \, \mu\text{F} / 35 \, \text{V}$, elektrolitski

$C3 = 10 \, \text{nF}$

$C4 = 100 \, \text{nF}$

Integrirani sklop:

$IC1 = \text{NE555}$

Zvučnik:

$BZ1 =$ piezo-električni zvučnik (pasivni *buzzer*)

$BT1 =$ baterija $9 \, \text{V}$.

Provjera funkcionalnosti

Priključite bateriju. Ako je sve kako valja, iz zvučnika biste trebali čuti ton frekvencije $471 \, \text{Hz}$.

Matematički zadatci

Zadatak 1.

Izračunajte frekvenciju f astabilnog multivibratora za slučaj gdje je kondenzator $C1 = 100 \, \text{nF}$, a otpornici su isti, $R1 = 1000 \, \Omega$ i $R2 = 22\,000 \, \Omega$.

Prostor za računanje nalazi se na posljednjoj stranici ovih uputa.

Zadatak 2.

Izračunajte vrijednost kondenzatora $C1$ kako biste iz astabilnog multivibratora dobili frekvenciju $f = 1454 \, \text{Hz}$. Otpornici su isti, $R1 = 1000 \, \Omega$ i $R2 = 22\,000 \, \Omega$.

Prostor za računanje nalazi se na posljednjoj stranici ovih uputa.

Mjerenja

Mjerenje 1.

Ulazna ticala vašeg uređaja za mjerenje frekvencije utaknite u rupice A i B na eksperimentalnoj pločici astabilnog multivibratora (Slika 2.2.).

Priključite baterije.

Izmjerite frekvenciju f astabilnog multivibratora dok je utaknut kondenzator $C1 = 68 \text{ nF}$.

Upišite rezultat mjerenja:

Izmjerena frekvencija (za $C1 = 68 \text{ nF}$)	
$f =$	Hz

Tablica 1.

Mjerenje 2.

S eksperimentalne pločice astabilnog multivibratora odvojite kondenzator $C1 = 68 \text{ nF}$ te umjesto njega umetnite kondenzator $C1 = 100 \text{ nF}$.

Izmjerite frekvenciju f astabilnog multivibratora dok je utaknut kondenzator $C1 = 100 \text{ nF}$.

Upišite rezultat mjerenja:

Izmjerena frekvencija (za $C1 = 100 \text{ nF}$)	
$f =$	Hz

Tablica 2.

Mjerenje 3.

S eksperimentalne pločice astabilnog multivibratora odvojite kondenzator $C1 = 100 \text{ nF}$ te umjesto njega umetnite kondenzator $C1$ koji ima vrijednost koju ste dobili u matematičkom zadatku 2.

Izmjerite frekvenciju f astabilnog multivibratora dok je utaknut kondenzator $C1 =$ (prema vašem izračunu).

Upišite rezultat mjerenja:

Izmjerena frekvencija (za $C1 =$ prema vašem izračunu)	
$f =$	Hz

Tablica 3.

Ako je sve kako valja sve tri izmjerene veličine najčešće će se malo razlikovati od onih veličina koje ste dobili matematičkim izračunom. Zašto?

Odgovor na ovo pitanje upišite unutar predviđenog prostora koji se nalazi na posljednjoj stranici ovih uputa.

Eksperiment

S eksperimentalne pločice astabilnog multivibratora odvojite trenutačno umetnut kondenzator $C1$. Umjesto njega, umetnite dva kondenzatora, $C1A$ i $C1B$, u paralelnom spoju. Neka je $C1A = 68 \text{ nF}$, a $C1B = 100 \text{ nF}$.

Izmjerite frekvenciju f . Upišite rezultat mjerenja:

Izmjerena frekvencija (za $C1 = C1A + C1B = 68 \text{ nF} + 100 \text{ nF}$)	
$f =$	Hz

Tablica 4.

Nekoliko savjeta:

- Nemojte brzati, imate dovoljno vremena.
- Sitničavost i točnost pridonijet će izgledu i funkcionalnosti uređaja.
- Pazite na redoslijed radnih operacija.
- Vodite brigu o rasporedu pribora, alata, materijala i uputa na radnom mjestu.
- Primijenite mjere zaštite na radu.
- Pripazite kako okrećete elemente koji su polarizirani, elektrolitski kondenzator i integrirani sklop.
- **Ako neki element izgubite, pozovite ocjenjivačko povjerenstvo da vam uruči novi, no imajte na umu da u konačnici svaki dodatni element nosi jedan negativni bod.**
- Tijekom rada napravite i pokoju fotografiju (ili video) kako biste kasnije imali dovoljno materijala za izradu prezentacije.

Matematički zadatak 1. Postavite zadatak, upišite formulu za f , uvrstite i izračunajte frekvenciju!

Rješenje: $f =$ _____ Hz

Matematički zadatak 2. Postavite zadatak, upišite formulu za f , izvedite formulu za $C1$, uvrstite i izračunajte kapacitet!

Rješenje: $C1 =$ _____ nF

Odgovor na postavljeno pitanje sa stranice 3.

Pitanje glasi: „Sve tri izmjerene veličine najčešće se malo razlikuju od onih veličina koje ste dobili matematičkim izračunom. **Zašto?**”

Zadatak 2. je gotov. Isključite baterije.

Pozovite povjerenstvo da vrednuje vaš rad.

Zaporka:	Datum:	Ostvareno bodova:
		/30

Napomena! Državno će povjerenstvo uzeti ovu stranicu 4. kako bi detaljno proučilo što ste napisali u odgovoru na pitanje i kako bi provjerilo matematičke zadatke!