



8. RAZRED
ELEKTRONIKA – RJEŠAVANJE PRAKTIČNOG ZADATKA
DRŽAVNA RAZINA
ŠKOLSKA GODINA 2022. - 2023.
NAZIV TEME:
LINEARNI INTEGRIRANI SKLOP NE555

OPIS:

Na školskoj ste razini natjecanja upoznali popularan i često korišten integrirani sklop NE555. Na županijskoj ste razini proučili i ispitali kako taj sklop radi u spoju astabilnog multivibratora. Na državnoj ćete razini proučiti sklop u još dva tipična načina spajanja, kao bistabilni multivibrator i kao monostabilni multivibrator.

ZADATAK 1.

Prisjetite se, na županijskoj razini ste sastavili astabilni multivibrator gdje su dvije LED-ice naizmjenično bljeskale. Ovdje ćete još jednom sastaviti astabilni multivibrator, ali malo drugačiji od onog sa županijske razine natjecanja.

Sklop za mijenjanje brzine vrtnje istosmjernog elektromotora

Istosmjernom elektromotoru moguće je mijenjati brzinu vrtnje promjenom visine napona napajanja, no tada se promjena napona odražava i na okretni moment. Drugim riječima, elektromotor gubi na snazi, toli-ko da kod niskih okretaja jednostavno staje.

U robotici se na primjer, često javlja potreba za smanjivanjem broja okretaja elektromotora na način da se vrtnja znatno uspori bez zaustavljanja.

Da bi se to postiglo, elektromotor valja napajati impulzivno, promjenom postotaka *DUTY CYCLE-a* (prisjetite se, o tome se raspravljano na županijskoj razini natjecanja). Time napon i snaga ostaju isti, jer tada brzina vrtnje ovisi samo o vremenu trajanja periode *P1*. Takav tip uređaja u stručnoj literaturi nosi naziv *PWM (PULSE WIDTH MODULATION)*.

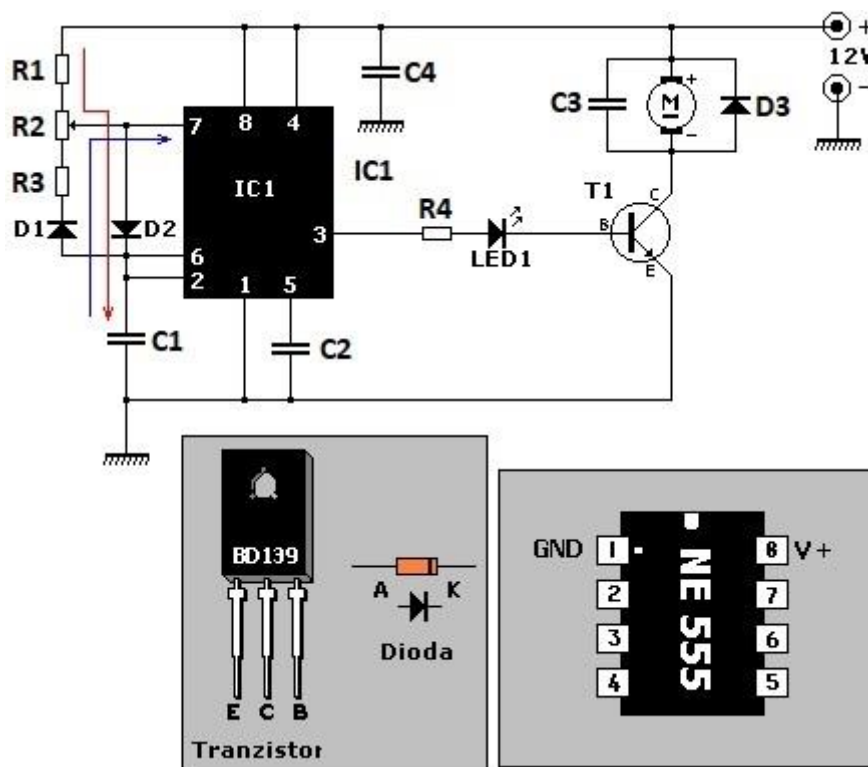
Izrada sklopa

Najprije na izvode elektromotora zalemite dvije izolirane bakrene žice Φ 0,6 mm, dužine 50 – 100 mm, a na vratilo elektromotora zalijepite komad električarske izolirajuće trake, Slika 1.

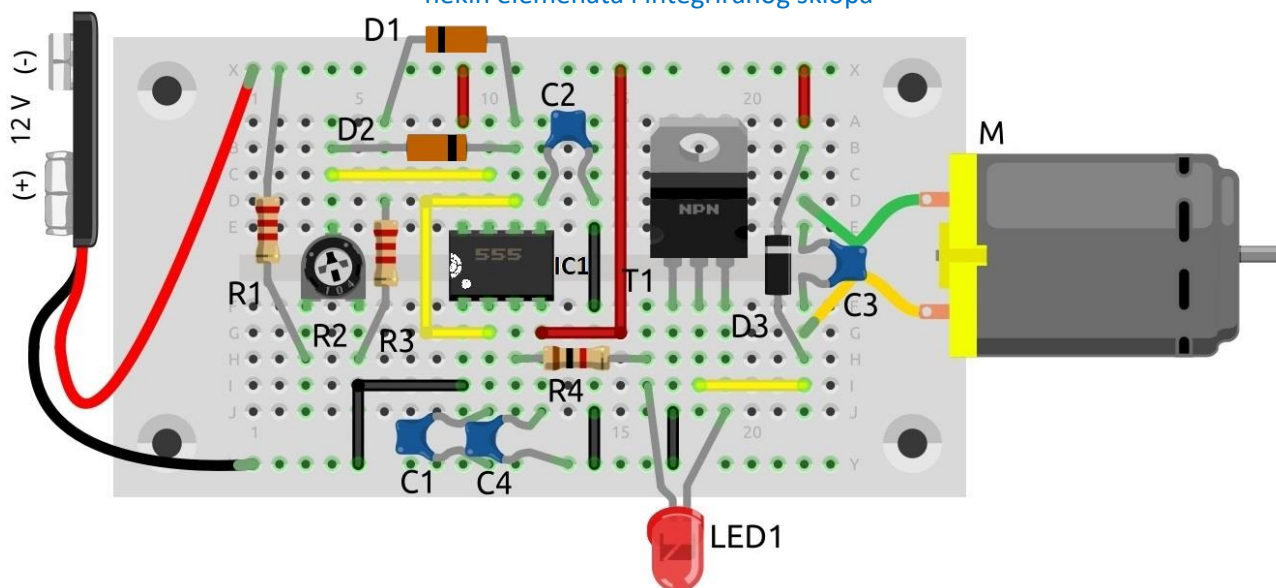


Slika 1. Na izvode elektromotora valja zalemiti žice, a na vratilo treba zalijepiti komad izolirajuće trake

Na eksperimentalnu pločicu utaknite elemente prema elektroničkoj shemi sa Slike 2. i montažnoj shemi sa Slike 3.



Slika 2. Elektronička shema sklopa za mijenjanje brzine vrtnje istosmjernog elektromotora i raspored izvoda nekih elemenata i integriranog sklopa



Slika 3. Montažna shema sklopa za mijenjanje brzine vrtnje istosmjernog elektromotora

Popis elemenata:

R1 = 2200 Ω

R2 = 250 k Ω , trimer-potenciometar

R3 = 2200 Ω

R4 = 1000 Ω

C1 = 10 nF

C2 = 10 nF

C3 = 100 nF

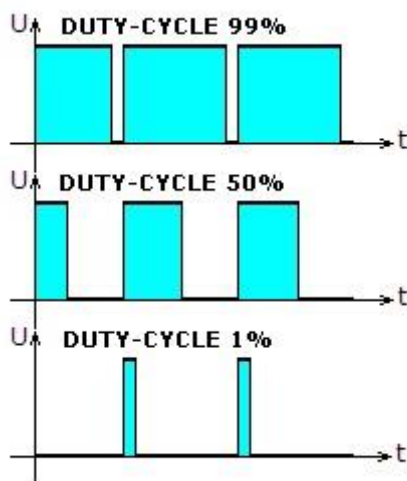
C4 = 100 nF

D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
D3 = 1N4007
LED1 = crvena svjetleća dioda
T1 = BD139
IC1 = NE555
M = istosmjerni elektromotor 12 V.

Osim navedenog trebate:

- priključak za bateriju od 9 V
- školski ispravljač ugođen na napon od 12 V s priključkom kao za bateriju od 9 V
- eksperimentalnu pločicu na ubadanje
- nekoliko prenosnica u raznim bojama.

U svrhu namještanja odnosa polu-perioda P1 i P2 uveden je trimer-potenciometar R2 = 250 kΩ. Kako bi se odijelili putovi nabijanja i izbijanja kondenzatora C1, dodane su dvije diode D1 i D2 (1N4148). Crvena strelica ukazuje na put struje punjenja kondenzatora, dok plava strelica ukazuje na put struje za vrijeme pražnjenja kondenzatora (Slika 2.). Učinak ciklusa vala moguće je mijenjati zakretanjem klizača trimer-potenciometra, u granicama od približno 1 % do približno 99 % (Slika 4.).



Slika 4. Na izlaznom izvodu 3 integriranog sklopa NE555 moguće je ugoditi *DUTY CYCLE* od približno 1 % do približno 99 %

Kako bi se to postiglo, neophodno je da otpornici R1 i R3 imaju potpuno jednaku vrijednost, a trimer-potenciometar približno 100 puta veću vrijednost.

Upotrijebljeni istosmjerni elektromotor zahtjeva struju od 340 mA, dok je maksimalno dopuštena struja na izvodu 3 integriranog sklopa NE555 = 200 mA pa je na izlazu spojen NPN tranzistor veće snage (BD139).

Na priključku napajanja sklopa spojite školski ispravljač poštujući polaritet (ako s polaritetom niste sigurni, onda prije spajanja priključka na eksperimentalnu pločicu, mjernim instrumentom provjerite je li plus napajanja dolazi na crvenu žicu priključka, a minus na crnu žicu).

Ako je sve kako valja vratilo elektromotora se vrti određenom brzinom.

Malim odvijačem zakrećite klizač trimer-potenciometra ulijevo i udesno. Vratilo elektromotora se vrti sporije i brže, od minimalnog broja okretaja (približno 1 %) do maksimalnog broja okretaja (približno 99 %), no zbog tolerancija korištenih elemenata elektromotor bi ipak mogao stati kad se ugoditi minimalan broj okretaja pa neka vas to ne zabrinjava!

NAPOMENA! Nemojte previše dugo vremena držati sklop pod naponom jer će se tranzistor zagrijati, a nema ugrađeno hladilo pa biste se mogli opeći!

Isključite školski ispravljač, praktičan zadatak 1. je gotov!

Nekoliko savjeta:

- Nemojte bržati, imate dovoljno vremena.
- Sitničavost i točnost pridonijeti će izgledu i funkcionalnosti sklopa.
- Pazite na redoslijed radnih operacija.
- Vodite brigu o rasporedu pribora, alata, materijala i uputa na radnom mjestu.
- Primijenite mjere zaštite na radu, pogotovo kad radite s nožem i vrućim lemilom. Također, vrlo je važno da ne činite spojeve ukratko.
- **Ako neki element izgubite pozovite ocjenjivačko povjerenstvo da vam uruči novi, no imajte na umu da se u konačnici svaki dodatni element plaća s jednim negativnim bodom.**
- Tijekom rada napravite i pokoju fotografiju (ili video) kako biste kasnije imali dovoljno materijala za izradu prezentacije.

Ako imate bilo kakve zamisli u vezi poboljšanja izrađenog uređaja opišite ih unutar predviđenog prostora, ovdje dolje.

Opis možebitnih poboljšanja (što ih bude više, donijeti će više bodova!):

Pozovite članove povjerenstva kako bi vam vrednovali rad te vam uručili upute za zadatak 2.

| Zaporka: | Datum: | Maksimalan broj bodova: |
|----------|--------|-------------------------|
| | | 12 |

Napomena! Državno će povjerenstvo uzeti ovu stranicu 4. kako bi detaljno proučilo što ste napisali kod opisa možebitnih poboljšanja.