



65. natjecanje mladih tehničara Republike Hrvatske Školsko/Klupsko natjecanje 2023. godine

8. RAZRED ELEKTRONIKA NAZIV TEME: LINEARNI INTEGRIRANI SKLOP NE555

OPIS

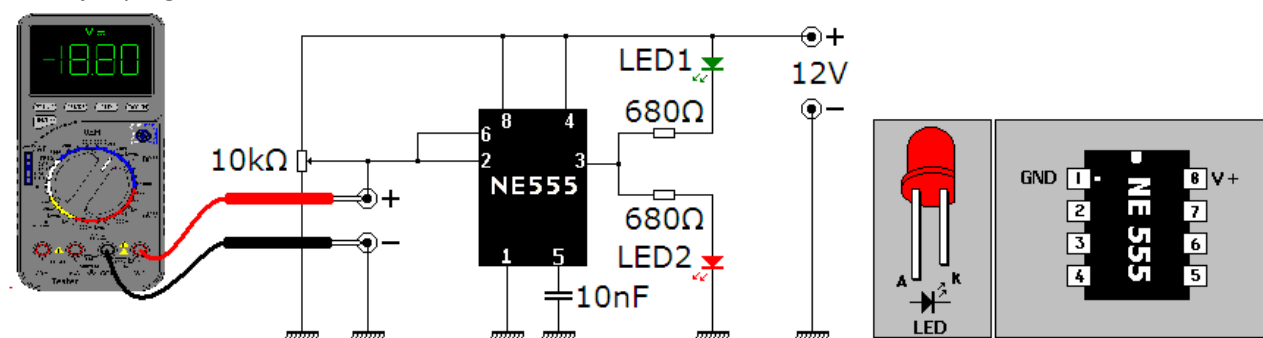
U elektronici vrlo popularan i često korišten integrirani sklop NE555 valja pobliže upoznati. Saznat ćete čemu služi, kako ga ugoditi i gdje ga koristiti.

ZADATAK

Izraditi jednostavan sklop s NE555 kako biste upoznali njegovu funkcionalnost.

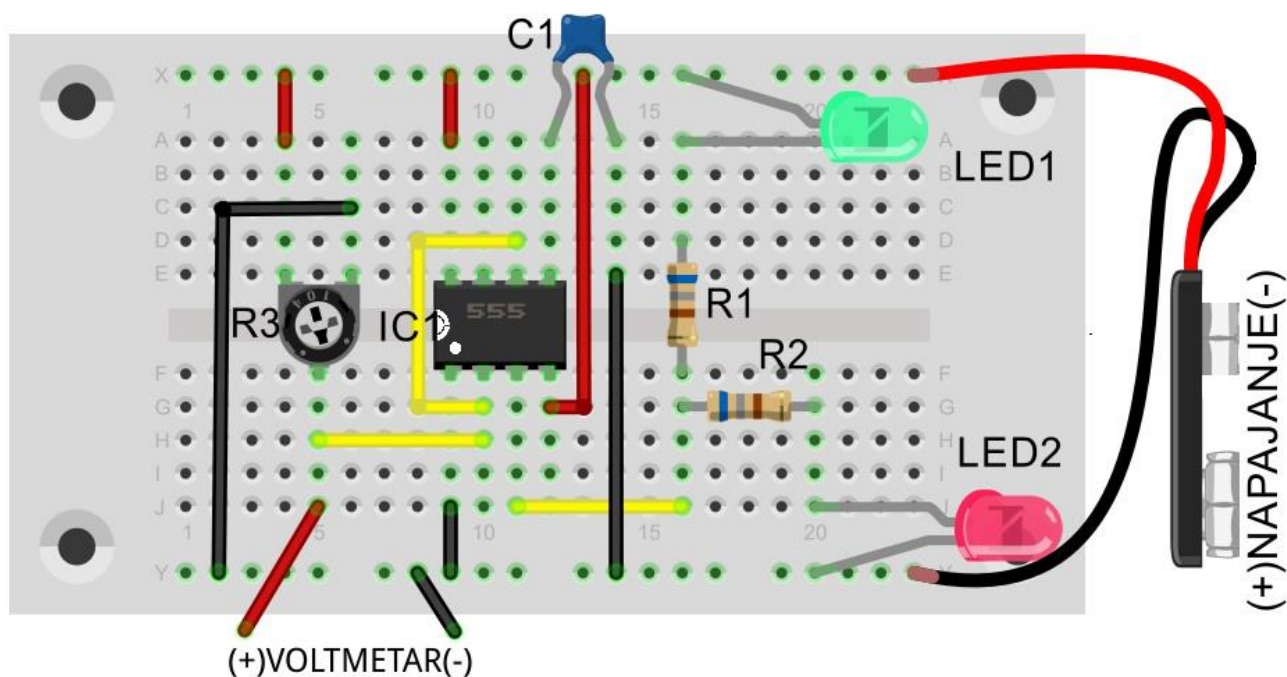
Elektronička shema

Na Slici 1. vidljiva je elektronička shema multivibratora kojega ćete upravljati ručno kako biste ispitali prag okidanja i prag razine NE555.



Slika 1. Elektronička shema sklopa

Prema montažnoj shemi sa Slike 2. sastavite sklop.



Slika 2. Montažna shema sklopa na eksperimentalnoj pločici na ubadanje

Popis materijala, pribora i alata:

R1 = 670 Ω , otpornik;

R2 = 670 Ω , otpornik;

R3 = 10 k Ω , trimmer-potenciometar;

LED1 = zelena svjetleća dioda;

LED2 = crvena svjetleća dioda;

C1 = 10 nF, kondenzator;

IC1 = NE555, integrirani sklop;

eksperimentalna pločica na ubadanje;

priključak za bateriju od 9 V;

prenosnice: 4 crne (plave), 4 crvene i 3 žute (zelene);

NAPAJANJE = školski naponsko-stabilizirani ispravljač 230 V / 3 V – 4,5 V – 6 V – 7,5 V – 9 V – 12 V;

VOLTMETAR = mjerni instrument, mjerno područje do 20 V;

ALAT = plosnati odvijač, 2 mm.

Opis funkcija izvoda NE555

- Izvod 1 – masa (*GND*)
Ovaj izvod valja spojiti na minus-pol napajanja.
- Izvod 8 – napajanje (*V+*)
Ovaj izvod valja spojiti s plus-polom izvora napajanja, od 5 V do najviše 15 V napona za TTL izvedbe integriranog sklopa, odnosno od 4,5 V do najviše 18 V napona za C-MOS izvedbe integriranog sklopa.
- Izvod 3 – izlaz signala (*OUTPUT*)
To je izvod na kojega valja spojiti ili bazu nekog tranzistora ili ulaz nekog logičkog sklopa ili relej i td. Važno je napomenuti da taj izvod ne podnosi opterećenja jača od 200 mA (100 mA za C-MOS), a dobro je znati da će se i naponi logičkih razina lagano mijenjati promjenom struje priključenog trošila.
- Izvod 2 – ulaz okidača (*TRIGGER*)
Okidač mijenja logičko stanje izlaza sklopa s logičke razine 0 na logičku razinu 1. Aktivira se u trenutku kad izvod 2 dobije napon koji je niži od 1/3 napona napajanja sklopa. Na primjer, sklop napajamo s 12 V, 1/3 od tog je 4 V. Kad na izvodu 2 dođe napon niži od 4 V okidač se aktivira pa tad na izlazu iz sklopa (izvod 3) dobivamo logičku razinu 1.
- Izvod 6 – ulaz razine (*THRESHOLD*)
Razina vraća logičko stanje izlaza sklopa s logičke razine 1 na logičku razinu 0. Aktivira se u trenutku kad izvod 6 dobije napon koji je viši od 2/3 napona napajanja sklopa. Na primjer, sklop napajamo s 12 V, 2/3 od tog je 8 V. Kad na izvodu 6 dođe napon viši od 8 V razina se aktivira pa tad na izlazu iz sklopa (izvod 3) dobivamo logičku razinu 0.
- Izvod 4 – resetiranje (*RESET*)
Služi za zaustavljanje funkcije koju integrirani sklop upravo izvodi. Kako bi se to ostvarilo potrebno je izvod 4 spojiti na masu. Prije ponovnog startanja izvođenja funkcije, treba izvodu 4 dovesti pozitivan pol napajanja. Ako vas upravljanje sklopom putem resetiranja ne zanima, valja izvod 4 stalno držati na plus-polu napajanja.

- Izvod 5 – upravljački ulaz (*VOLTAGE CONTROL*)
Koristi se za mijenjanje praga napona izvoda 6 čime se postižu ubrzavanja prebacivanja logičkih razina izlaznog izvoda 3. Iako upravljački ulaz ponekad ne koristimo, svejedno (uvijek!) treba izvod 5 spojiti na masu preko kondenzatora od 10 nF.
- Izvod 7 – izbijanje (*DISCHARGE*)
Kada govorimo o TTL izvedbi integriranog sklopa tad je izvod 7 u spoju s kolektorom ugrađenog tranzistora, ako govorimo o C-MOS izvedbi tad je u spoju s *DRAIN-om* MOSFE tranzistora. Taj se izvod koristi za pražnjenje naboja možebitnog kondenzatora koji je najčešće spojen sa izvodom 6 i/ili izvodom 2.

Dosad rečeno možete provjeriti

1. Na priključku napajanja sklopa kojega ste maloprije sastavili 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). Napon izlaza iz školskog ispravljača ugodite na 12 V.

Kako se uređaj ponaša:

- a.) Zelena LED1, pali se kad na izlazu sklopa (izvod 3) vlada logička razina 0
- b.) Crvena LED2, pali se kad na izlazu sklopa (izvod 3) vlada logička razina 1.

2. U nastavku, ugađajte trimer-potenciometar ($R3 = 10\text{ k}\Omega$) te na mjernom instrumentu pročitajte vrijednosti napona u trenutku prebacivanja logičkih razina:
 - za izvod 6 napon ugodite tako da je oko 8 V, kako bi zelena LED1 upravo zasvijetlila;
 - za izvod 2, napon ugodite tako da je oko 4 V, kako bi crvena LED2 upravo zasvijetlila.
 Dobivene rezultate mjerenja upišite u Tablicu 1.

$U_{IZVOD\ 6}$	$U_{IZVOD\ 2}$
Volti	Volti

Tablica 1. Rezultate mjerenja napona upisujte precizno do druge decimalne

Eksperiment

Na školskom ispravljaču ugodite napon izlaza na 9 V. Unutar Tablice 2. Izračunajte napon okidača i napon razine za 9 V napona napajanja. Nakon toga, mjerenjem provjerite je li sve kako valja, odnosno provjerite jesu li naponi na samome sklopu približno isti onima koje ste dobili izračunom (dozvoljeno odstupanje iznosi +/- 5 %).

Prostor za računanje

Tablica 2. Napišite potrebne formule, uvrstite vrijednosti te izračunajte $U_{IZVOD\ 6}$ i $U_{IZVOD\ 2}$ za napon napajanja $U = 9\text{ V}$

Nekoliko savjeta:

- Nemojte brzati, imate dovoljno vremena.

- Pazite kako okrećete LED-ice i IC1 jer ti su elementi polarizirani.
- Elementima nemojte kratiti nožice.
- Kad završite s eksperimentom isključite školski naponsko-stabilizirani ispravljač.
- 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.
- Primijenite mjere zaštite pri radu. Posebno pripazite kad s nožem gulite izolaciju. Također, vrlo je važno da ne činite spojeve ukratko.

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

Opis možebitnog poboljšanja (opišite, kako biste ovaj sklop nadogradili ili poboljšali):

Pripremite prezentaciju!

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

POZOVITE POVJERENSTVO DA VAM VREDNUJE RAD!

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