



Radni zadatak
66. Natjecanje mladih tehničara
Županijska razina – 2024.
Tehnička kultura 5.- 8. razred
P kategorija – RADIOKOMUNIKACIJE

Tema: ELEKTRONIČKI SKLOP KUČAČA ZA ARG ODAŠILJAČ

RADNA LISTA

Zadatak:

Zadatak je s pomoću priložene tehničke dokumentacije od elektroničkih komponenti na eksperimentalnoj pločici izraditi elektronički sklop kučača za ARG odašiljač.

Opis zadatka:

Za provođenje sustava natjecanja ili treninga u amaterskoj radiogoniometriji (ARG), potrebno je imati odgovarajući odašiljač. Elektronički sklop kučača za ARG odašiljač omogućuje automatsko tipkanje odašiljača Morseovim kôdom. S obzirom da se kroz ovaj radni list neće raditi ARG odašiljač, njegovu funkcionalnost simulirat će generator tona frekvencije oko 800 Hz, koji se čuje u zvučniku ili slušalicama u ritmu tipkanja Morseovog kôda za slovo E (jedna točkica). Središnji dio sklopa je integrirani krug oznake CD4093, koji stvara signal koji određuje ritam tonskom generatoru, čiji ton se čuje u zvučniku ili slušalicama priključenim na izlaz sklopa. Svjetleća dioda (LED) svijetli u ritmu tipkanja, što također pokazuje ispravnost rada sklopa.

Elektronički sklop je potrebno načiniti na eksperimentalnoj pločici korištenjem priloženih elektroničkih dijelova i žica za kratkospojnike.

Amaterska radiogoniometrija:

Amaterska radiogoniometrija je sportsko-tehnička djelatnost u kojoj sudionik (natjecatelj) mora s pomoću ručnog radijskog prijamnika u što kraćem vremenu pronaći skrivene odašiljače. U sustavu natjecanja mladih tehničara (NMT) u kategoriji radiokomunikacije, skriven je jedan odašiljač s odgovarajućom žičanom antenom, koji označava mjesto „unesrećene osobe“, a učenik ga u što kraćem vremenu treba pronaći. Kod radioamaterskog ARG natjecanja koristi se pet skrivenih odašiljača, od kojih svaki odašilje drukčiju pozivnu oznaku u trajanju od 1 minute. Nakon 5 minute i odašiljanja 5 odašiljača, ponovo započinje rad 1. odašiljača u novom ciklusu. Sve se ponavlja do završetka natjecanja. Nakon pronalaska određenog broja odašiljača, natjecatelj se treba zaputiti na cilj vođen radiogoniometrom i signalom kojeg s smjesta cilja neprekidno odašilje ciljni odašiljač (radiofar). U potrazi za skrivenim odašiljačima, pored radiogoniometra, natjecatelju pomažu kompas i zemljopisna karta područja na kojem su skriveni odašiljači.

Natjecanja se provode na kratkovalnom frekvencijskom području (KV) 3,5 MHz i ultrakratkom frekvencijskom području (UKV) 144 MHz.

Tijek izvođenja vježbe:

1. Pripremanje dokumentacije
2. Pripremanje radnog mjesta, pribora i alata
3. Spajanje elemenata sklopa u cjelinu
4. Priprema vodiča za spajanje (skidanje izolacije)
5. Provjera ispravnosti uratka

Mjere zaštite na radu:

Prilikom pripremanja vodiča za spajanje postoji opasnost od ozljeđivanja te stoga pažljivo rukujte priborom za skidanje izolacije.

Praktičan rad:

Popis potrebnih elemenata:

NAZIV	VRIJEDNOST	KOMADA	SLIKA
Integrirani krug	CD4093	1	
Svjetleća dioda (LED)		1	
Keramički kondenzator	10 nF	1	
Elektrolitski kondenzator	10 μ F	2	
Otpornik	1 k Ω	1	
Otpornik	47 k Ω	1	
Otpornik	68 k Ω	1	

Opis sklopa:

Na elektroničkoj shemi na slici 6. prikazan je spoj sklopa kucača za ARG odašiljač. Jedan dio integriranog kruga IK1 (CD4093) radi kao generator tonskog signala frekvencije oko 800 Hz (Hz – herc, mjerna jedinica za frekvenciju), koji se stvara u ritmu kojeg određuje drugi dio IK1. Frekvenciju tona koju stvara sklop određuju veličine otpora otpornika R1 i veličina kapaciteta kondenzatora C1. Kondenzator C1 puni se nabojem i prazni kroz otpornik R1, a izmjenu punjenje/praznjenje određuje sklop unutar integriranog kruga IK1. Ritam stvaranja tonske frekvencije određuju veličine otpora otpornika R2 i veličina kapaciteta kondenzatora C2. Tako stvoreni tonski signal se preko trećeg dijela IK1 vodi na slušalice ili zvučnik iz kojih se čuje ton. U ritmu stvaranja tonskog signala palit će se i gasiti svjetleća dioda (LED), što pokazuje ispravnost rada sklopa. Napona baterije za napajanje sklopa kucača za ARG odašiljač je 9 V. Montažna shema elektroničkog sklopa prikazana je na slici 7.

Integrirani krug CD4093 je elektronički element koji se sastoji od 4 logička NI (NAND) sklopa, a načinjen je u CMOS poluvodičkoj tehnologiji. Na slici 1.a prikazan je simbol logičkog NI sklopa. Ima dva ulaza A i B i izlaz C. Na slici 1.b prikazana je tablica logičkih stanja izlaza C u ovisnosti o kombinaciji stanja na ulazima A i B. Iz tablice se vidi da će na izlazu C logičko stanje biti uvijek 1 za sve kombinacije ulaznih stanja, osim u slučaju kad oba ulaza imaju logičko stanje 1, kada izlaz C postaje logičko 0. Kod elektroničkog sklopa kucača za ARG odašiljač kojeg radimo, logičko stanje 1 odgovara naponu +9 V, dok logičko stanje 0 odgovara naponu 0 V.



a)

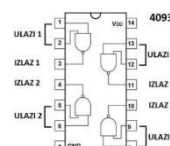
ULAZI		IZLAZ
A	B	C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

b)

Slika 1. Logički NI sklop, a) simbol b) logička stanja



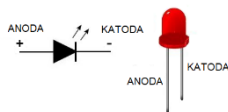
a)



b)

Slika 2. Integrirani krug CD4093 a) izgled b) raspored izvoda

Svjetleća dioda (LED) je poluvodički elektronički element koji svijetli dok postoji tok struje od anode prema katodi. Ovisno o vrsti poluvodiča od kojeg je svjetleća dioda načinjena, ona će svijetliti crvenom, zelenom, žutom ili plavom bojom. Danas se mješavinom poluvodičkog materijala može ostvariti i „bijelo“ svjetlo velikih jakosti.



a) b)
Slika 3. Svjetleća dioda (LED) a) simbol b) izgled

Otpornik je elektronički element koji ima sposobnost pružanja otpora toku električne struje. Ta sposobnost naziva se električkim otporom, a označava se mjernom jedinicom om (1Ω). U elektroničkoj praksi koriste se i oznake kΩ (kilo om) u značenju 1 000 Ω, te MΩ (mega om) u značenju 1 000 kΩ. Veličina otpora nekog otpornika na njemu je označena bojama prstena, pri čemu je svakoj boji pridijeljena brojčana vrijednost. Četvrti malo izdvojeni prsten najčešće zlatne boje, označava postotno rasipanje vrijednosti otpora (tolerancija). Postoji nekoliko vrsta otpornika s obzirom na tehnologiju za proizvodnju: ugljeni (najčešće korišteni u elektroničkim sklopovima), žičani, kompozitni, polupromjenjivi, promjenjivi i sl. Za izračunavanje vrijednosti otpora iz poznate vrijednosti napona napajanja i zahtijevane veličine struje, koristi se Ohmov zakon, kojeg se može matematički izraziti jednačinom:

$$R = \frac{U}{I}$$

Gdje je **R** otpor izražen u omima, **U** je napon izvora izražen u voltima, a **I** struja izražena u amperima. Na primjer: uz napon izvora od 12 V i zahtijevanu struju od 24 mA iz gornje jednačine proizlazi da vrijednost otpora mora biti 500 Ω ili 0,5 kΩ.



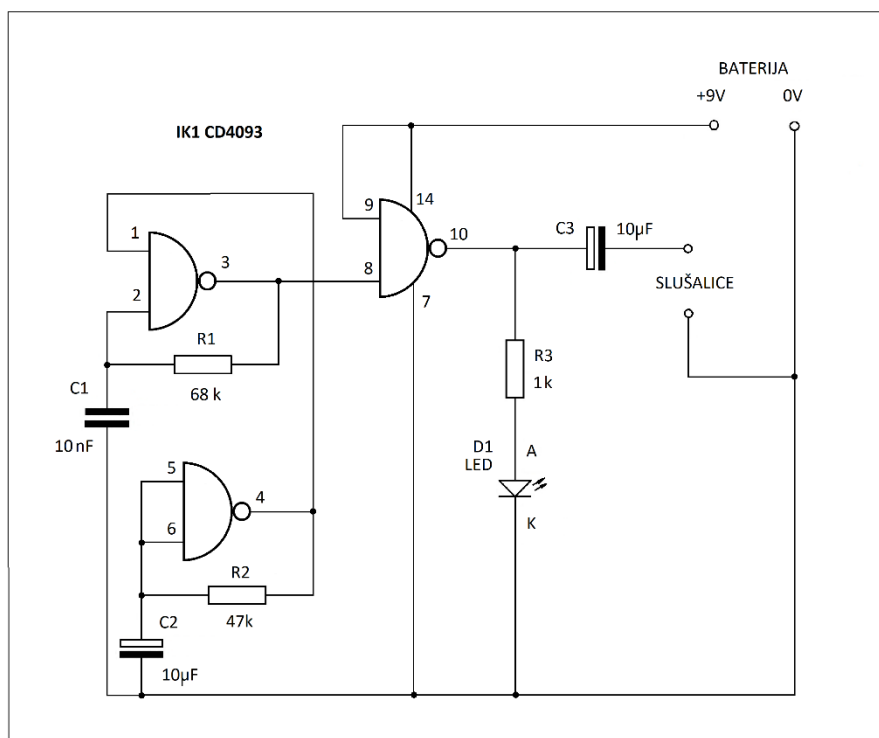
Slika 4. Otpornik

Kondenzator je elektronički element koji ima sposobnost uskladištenja električnog naboja. Ta sposobnost naziva se električkim kapacitetom, a označava se mjernom jedinicom farad (1F). Zbog vrlo velikog električnog kapaciteta, u praksi se upotrebljava milijunti dio farada, a označava se s μF (mikro farad). U elektroničkom sklopu za učenje Morseovog kôda koristi se poliesterni kondenzator s oznakom mjerne jedinice nF (nano farad), što iznosi jedna tisućinka mikro farada. Veličina kapaciteta poliesternog kondenzatora, označenog s C1, određuje frekvenciju torskog signala, na način da će veći kapacitet dati nižu frekvenciju, a manji kapacitet višu frekvenciju. Elektrolitski kondenzatori imaju znatno veći kapacitet od poliesternih i keramičkih, a u elektroničkom sklopu za učenje Morseovog kôda koriste se za razdvajanje izmjeničnog i istosmjernog napona (kondenzator ne propušta istosmjernu struju) i za filtriranje napona napajanja.



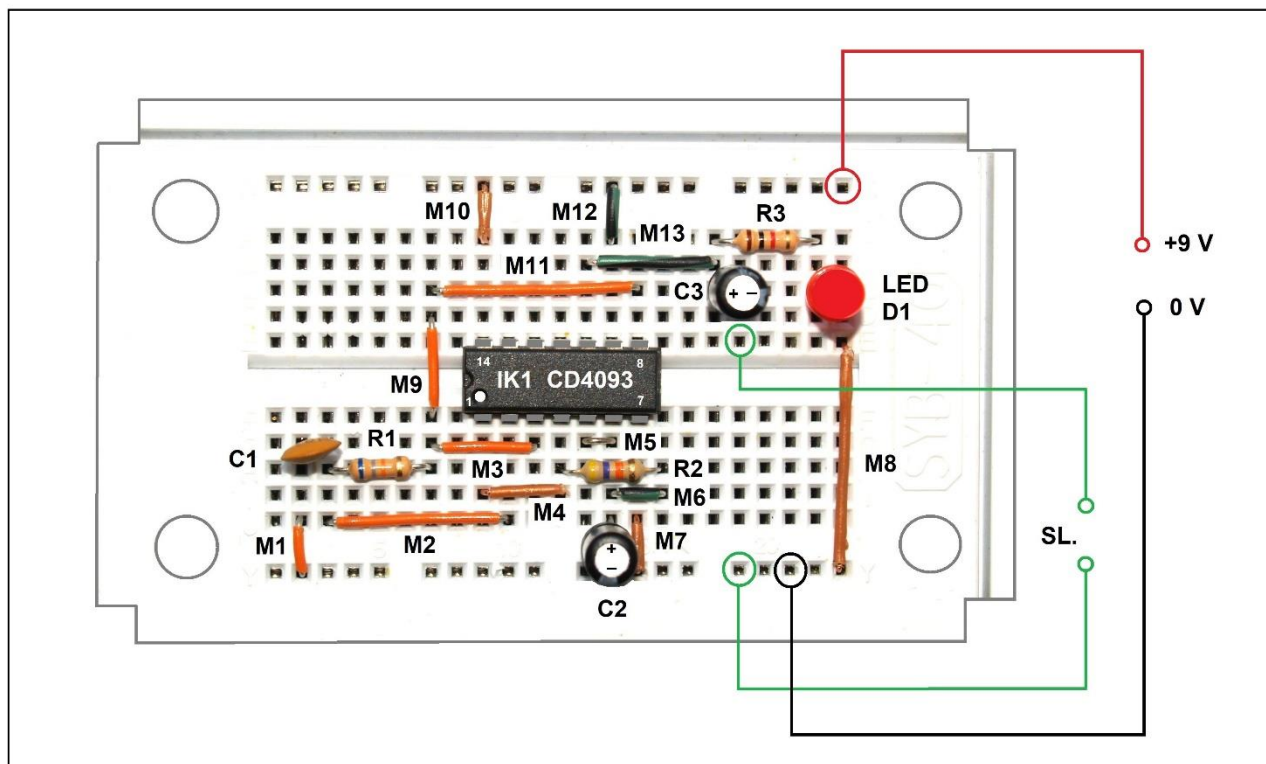
a) b)
Slika 5. Kondenzator a) keramički b) elektrolitski

Elektronička shema:



Slika 6. Elektronička shema sklopa kucača za ARG odašiljača

Montažna shema:



Slika 7. Montažna shema sklopa kucača za ARG odašiljač

Upute za izradu:

RADNA OPERACIJA	RADNI POSTUPAK	PRIBOR I ALAT	UPUTA ZA RAD
1. Spajanje	Ubadanje integriranog kruga IK1	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje.	Integrirani krug namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 7. Pažnja! Pazi na orijentaciju integriranog kruga.
2. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 15 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom žicu svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
3. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M2.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 27 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
4. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M3.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 20 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
5. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M4.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 17 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
6. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M5.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 12 mm. Sa cijelog vodiča oguli izolaciju, a potom vodič svini pincetom i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
7. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M6.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 15 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
8. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M7.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 15 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
9. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M8.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 32 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
10. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M9.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 20 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom žicu svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
11. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M10.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 15 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
12. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M11.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 30 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
13. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje premosnice M12.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 15 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.

14. Spajanje	Skidanje izolacije i ubadanje prenosnice M13.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nožić.	Odsijeci jedan vodič na dužinu od 22 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju u dužini 5 mm, a potom vodič svini i ubodi u pločicu kao na shemi na slici 7.
15. Spajanje	Ubadanje otpornika R1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Otpornik R1 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 7. Otpornik na sebi ima prstene plave, sive, narančaste i zlatne boje.
16. Spajanje	Ubadanje otpornika R2.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Otpornik R2 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 7. Otpornik na sebi ima prstene žute, ljubičaste, narančaste i zlatne boje.
17. Spajanje	Ubadanje otpornika R3.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Otpornik R3 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 7. Otpornik na sebi ima prstene smeđe, crne, crvene i zlatne boje.
18. Spajanje	Ubadanje keramičkog kondenzatora C1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Keramički kondenzator C1 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 7.
19. Spajanje	Ubadanje elektrolitskog kondenzatora C2.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Elektrolitski kondenzator C2 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 7. Pažnja! Kondenzator je polariziran! Pazi na oznaku "-" na njemu.
20. Spajanje	Ubadanje elektrolitskog kondenzatora C3.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Elektrolitski kondenzator C3 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 7. Pažnja! Kondenzator je polariziran! Pazi na oznaku "-" na njemu.
21. Spajanje	Ubadanje svjetleće diode (LED)	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta i pinceta.	Svjetleću diodu namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 7. Pažnja! Svjetleća dioda je polarizirana, treba paziti na anodu (A) i katodu (K).
22. Spajanje	Ubadanje kontakta za bateriju kojeg ćeš dobiti od člana povjerenstva.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Ubodi vodiče kontakta za bateriju u rupice prema montažnoj shemi sa na slici 7. Pažnja! Vodi računa o polaritetu. Crveni vodič je + pol, a crni vodič – pol.
23. Spajanje	Spajanje utičnice za slušalice koju ćeš dobiti od člana povjerenstva.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Ubodi vodiče utičnice za slušalice u rupice prema montažnoj shemi sa na slici 7.
24. Spajanje	Spajanje slušalice ili zvučnika koje ćeš dobiti od člana povjerenstva.	Kompletan sklop.	Priključi slušalice ili zvučnik u utičnicu.
25. Spajanje	Spajanje baterije koju ćeš dobiti od člana povjerenstva.	Kompletan sklop.	Na bateriju 9V utisni kontakt baterije.
26. Ispitivanje rada	Pokus	Kompletan sklop sa svim priključcima	Ako je sve kako valja, spajanjem baterije iz zvučnika ili slušalice čut će se isprekidani ton frekvencije oko 800 Hz, a svjetleća dioda (LED) će se svijetliti u ritmu pojave tona.

Prostor za pripremu prezentacije rada:

Lozinka učenice/učenika:	Datum:	Broj ostvarenih bodova:
		_____ 15