



Radni zadatak
65. Natjecanje mladih tehničara
Školska razina – 2023.
Tehnička kultura 5.- 8. razred
P kategorija – RADIOKOMUNIKACIJE

Tema: DETEKTORSKI PRIJAMNIK SA SVJETLOSOM SIGNALIZACIJOM

RADNA LISTA

Zadatak:

Zadatak vam je s pomoću priložene tehničke dokumentacije s elektroničkim dijelovima, na eksperimentalnoj pločici izraditi detektorski prijamnik sa svjetlosnom signalizacijom za radioamatersko frekvencijsko područje 3,5 MHz.

Opis zadatka:

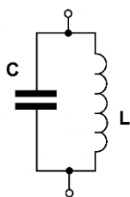
Središnji dio sklopa detektorskog prijamnika sa svjetlosnom signalizacijom je titrajni krug. Uloga titrajnog kruga u radijskom prijamniku je izdvajanje izmjenične struje željene visoke frekvencije (VF) koju radiovalovi induciraju (pobuđuju) u anteni. Titrajni krug ostale izmjenične struje neželjenih i ometajućih frekvencija ne propušta dalje, već ih prigušuje tj. smanjuje njihovu veličinu tako da ne ometaju primanje željenog signala.

Titrajni krug

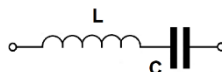
Titrajni krug je elektronički sklop koji se sastoji od paralelno ili serijski spojenih kondenzatora i zavojnice. Svojstvo takvog spoja je pojava rezonancije, pri čemu paralelni titrajni krug poprima vrlo veliki (teoretski beskonačni) otpor, a serijski titrajni krug poprima vrlo mali (teoretski nulti) otpor. Rezonantnu frekvenciju određuje električki kapacitet kondenzatora (C) i električki induktivitet zavojnice (L). Jednadžba za izračun rezonantne frekvencije je:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

gdje je električki induktivitet zavojnice izražen u mjernoj jedinici H (henri), a električki kapacitet izražen u mjernoj jedinici F (farad), dok je rezonantna frekvencija izražena mjernom jedinicom Hz (herc).



a)



b)

Slika 1. Električna shema a) paralelnog b) serijskog titrajnog kruga

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
Keramički kondenzator	10 nF	1	
Keramički kondenzator	100 pF	1	
Keramički kondenzator	470 pF	1	
Zavojnica	22 μ H	1	
Silicijeva dioda	1N4148	1	
Otpornik	100 Ω	1	
Svjetleća dioda (LED)	LED	1	

Na električnoj shemi na slici 4. prikazan je spoj detektorskog prijamnika sa svjetlosnom signalizacijom nazočnosti visokofrekvencijskog signala na njegovom ulazu. Prijamnik se sastoji od paralelnog titrajnog kruga kojega čine zavojnica L1 i keramički kondenzatori C1 i C2. Kod dolaska visokofrekvencijskog signala na ulaz prijamnika, silicijeva dioda D1 ispravlja VF signal, a na njenoj katodi (K) pojavljuje se istosmjerni napon. On se filtrira s pomoću kondenzatora C3 i preko otpornika R1 dovodi na svjetleću diodu LD1. Ona svijetli u ritmu dolaznog visokofrekvencijskog signala. Detektorski prijamnik sa svjetlosnom signalizacijom ćemo sastaviti na eksperimentalnoj pločici za elektroničke sklopove prema zadanoj shemi prikazanoj na slici 4. Raspored elektroničkih komponenti prikazan je na slici 5. Kada spojiš sve dijelove i prekontroliraš sve spojeve, pozovi ocjenjivačko povjerenstvo da obavi kontrolu ispravnosti rada uratka.

Zavojnica je elektronički element koji se sastoji od žice namotane na tijelu od izolacionog materijala. Zavojnica ima električki induktivitet, koji se označava mjernom jedinicom henri (H). U radiokomunikacijskim elektroničkim sklopovima 1H predstavlja vrlo veliki električki induktivitet, u praksi se upotrebljava milijunti dio henrija, koji se označava s μ H (mikro henri, $1 \mu\text{H} = 10^{-6} \text{H}$). U elektroničkom sklopu koristi se zavojnica označena s L1 induktiviteta veličine 22 μ H.



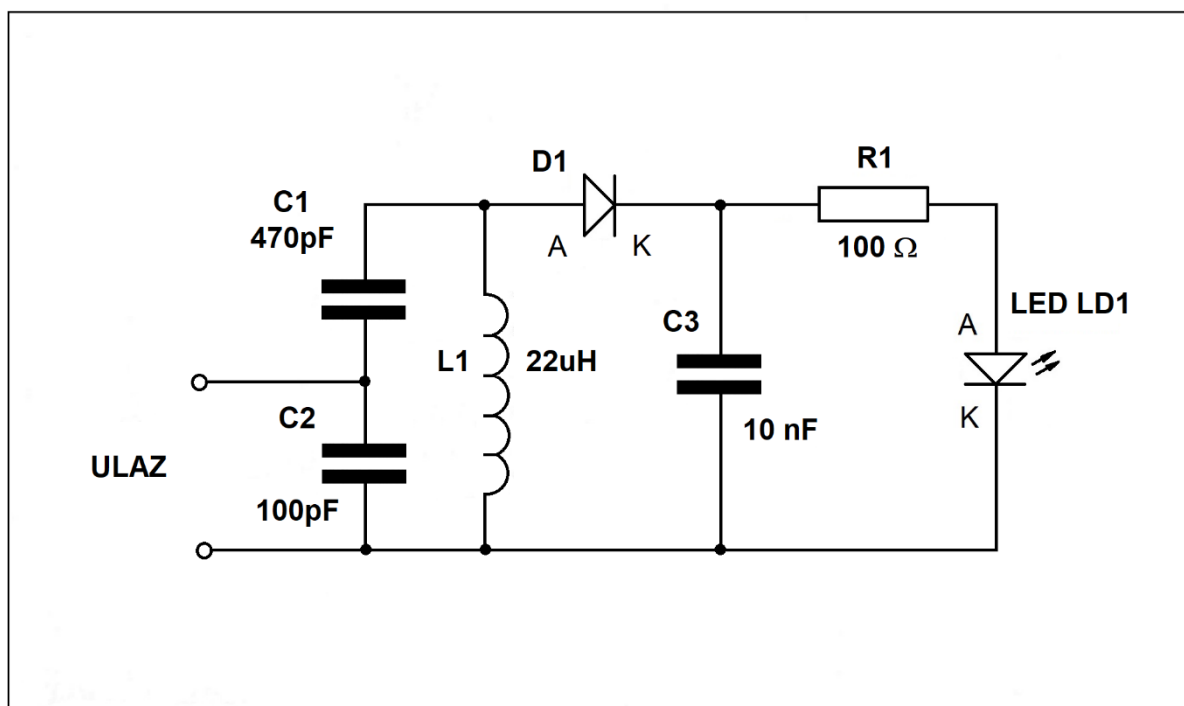
Slika 2. Zavojnica

Keramički kondenzator je elektronički element koji ima sposobnost uskladištenja električnog naboja. Ta sposobnost naziva se električkim kapacitetom, a označava se mjernom jedinicom farad (F). Zbog činjenice da je 1 F vrlo veliki električki kapacitet, u praksi se upotrebljava milijunti dio farada, a označava se s μ F (mikro farad, $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{F}$). U elektroničkom sklopu pojasnog filtera koriste se keramički kondenzatori s oznakom mjerne jedinice pF (piko farad, $1 \text{pF} = 10^{-12} \text{F}$). Osim u titrajnim krugovima, keramički kondenzatori koriste se za razdvajanje istosmjerne od izmjenične struje, ta za filtriranje istosmjernog napona u slučajevima kad može pojaviti i visokofrekvencijska komponenta.



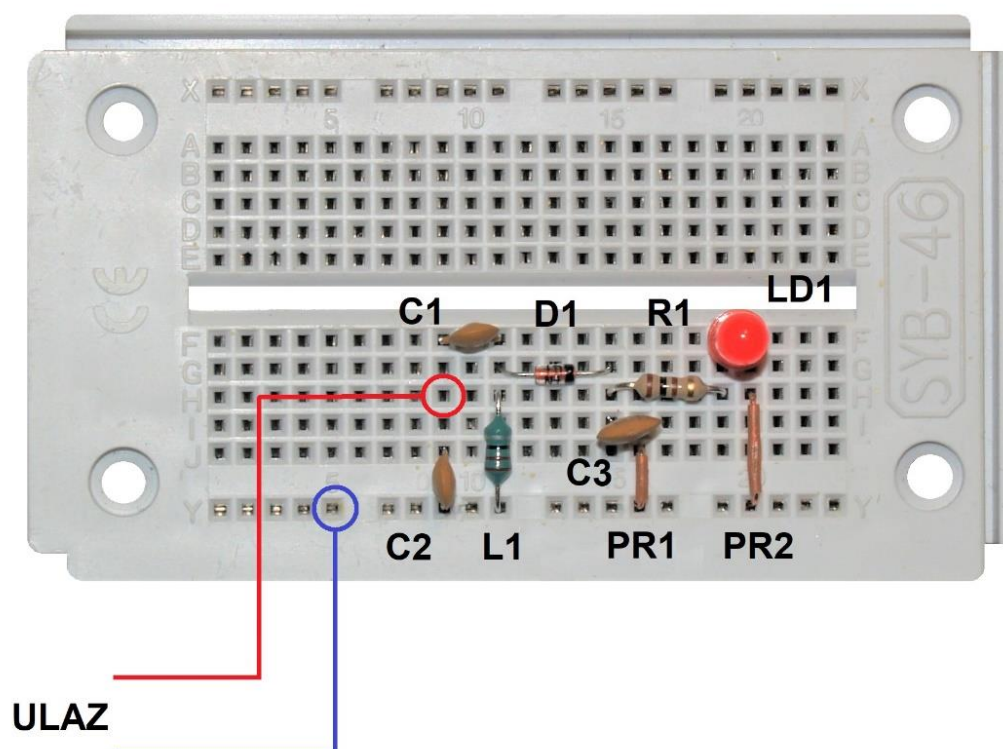
Slika 3. Nekoliko oblika keramičkih kondenzatora

Električna shema



Slika 4. Električna shema detektorskog prijamnika sa svjetlosnom signalizacijom

Montažna shema:



Slika 5. Montažna shema pojasnog filtera s titrajnim krugovima

Upute za izradu:

RADNA OPERACIJA	RADNI POSTUPAK	PRIBOR I ALAT	UPUTA ZA RAD
1. Spajanje	Ubadanje kondenzatora C1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Kondenzator C1 s natpisom 471 namjestite iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na montažnoj shemi na slici 5.
2. Spajanje	Ubadanje kondenzatora C2.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Kondenzator C2 s natpisom 101 namjestite iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na montažnoj shemi na slici 5.
3. Spajanje	Ubadanje zavojnice L1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Nožice zavojnice lagano savijte i ubodite u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi na slici 5.
4. Spajanje	Ubadanje silicijeve diode.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Silicijevu diodu D1 namjestite iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na montažnoj shemi na slici 5. Pazite na oznake A (anoda) i K (katoda)
5. Spajanje	Ubadanje kondenzatora C3.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Kondenzator C3 s natpisom 103 namjestite iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na montažnoj shemi na slici 5.
6. Spajanje	Ubadanje otpornika R1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Otpornik R1 namjestite iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na montažnoj shemi na slici 5.
7. Spajanje	Ubadanje svjetleće diode (LED) LD1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.	Svjetleću diodu (LED) LD1 namjestite iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na montažnoj shemi na slici 5. Pazite na oznake A (anoda) i K (katoda)
8. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje žičane prenosnice PR1.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nož.	Odsijecite vodič dužine 15 mm. Krajevima vodiča u dužini 5 mm ogulite izolaciju, a potom žice svinite i ubodite u pločicu kao na shemi na slici 5.
9. Spajanje	Guljenje izolacije i ubadanje žičane prenosnice PR2.	Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravnalo i nož.	Odsijecite vodič dužine 20 mm. Krajevima vodiča u dužini 5 mm ogulite izolaciju, a potom žice svinite i ubodite u pločicu kao na shemi na slici 5.
10. Ispitivanje rada	Spajanje uređaja i dijelova za ispitivanje rada	Kompletan sklop.	Spajanje obavlja član ocjenjivačkog povjerenstva
11. Eksperiment	Uključivanje odašiljača.	Kompletan sklop sa svim elementima, ARG odašiljačem i antenom.	Ako je sve kako valja, svjetleća dioda (LED) LD1 na eksperimentalnoj pločici će se paliti i gasiti u ritmu Morseovog koda kojeg odašilje ARG odašiljač.

Prostor za pripremu obrane rada:

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