



**66. NATJECANJE MLADIH TEHNIČARA
DRŽAVNA RAZINA – 2024.
TEHNIČKA KULTURA 5. - 8. RAZRED
P KATEGORIJA – RADIOKOMUNIKACIJE**

Tema: KRATKOVALNI AM PRIJAMNIK S INTEGRIRANIM KRUGOM

RADNA LISTA

Zadatak:

Zadatak je uz pomoć priložene tehničke dokumentacije s elektroničkim dijelovima, koji se postavljaju na tiskanu pločicu, izraditi kratkovalni prijamnik s integriranim krugom za primanje amplitudno moduliranih (AM) signala, ugraditi ga u plastičnu kutiju i ispitati njegov rad.

Opis zadatka:

Kratkovalni AM prijamnik s integriranim krugom radi na način da se signal s antene dovodi na filter (titrajni krug), kojeg čine kondenzator C1 i zavojnice L1 i L2, a služi za izdvajanje korisnog signala. Dioda D1 obavlja demoduliranje dolaznog signala, a tako dobiveni niskofrekvencijski signal pojačava se integriranim krugom IK1 i preko kondenzatora C5 dovodi do zvučnika ili slušalica. Preklopnikom P1 uključuje se kratkovalni AM prijamnik, što se signalizira svjetlećom diodom.

Radijske veze na kratkim valovima

Frekvencijsko područje u rasponu od 3 MHz do 30 MHz naziva se područjem kratkih radijskih valova. Valna dužina na tom frekvencijskom području je u rasponu od 100 metara do 10 metara. Elektromagnetski valovi tih frekvencija, koji se odašilju u prostor, okružuju čitavu zemaljsku kuglu. Prvi znanstvenik koji je zamijetio učinke odašiljanja radijskih valova bio je njemački fizičar Heinrich Hertz (1857. – 1894.). Nakon njega najznačajnije pokuse na tom polju obavio je Nikola Tesla (1856. – 1943.), nastojeći riješiti problem prijenosa električne energije bežičnim putem. Za primjenu elektromagnetskih valova za prijenos poruka vrlo je zaslužan talijanski inovator Guglielmo Marconi (1874. – 1937.). Zahvaljujući njemu uspostavljene su prve telegrafske radijske veze između Europe i Sjeverne Amerike. Tijekom 20. stoljeća radijske veze na kratkovalnom frekvencijskom području koristile su mnoge službe za veze s brodovima, zrakoplovima, s udaljenim područjima gdje nije bilo druge komunikacijske infrastrukture, za vojne i civilne potrebe. Radioamateri koriste deset segmenata kratkovalnog frekvencijskog područja za radioamaterske veze. Za prostiranje radijskih valova na tom frekvencijskom području vrlo značajnu ulogu imaju ionizirani slojevi koji okružuju Zemlju (ionosfera), koji nastaju pod utjecajem sunčevog zračenja. Odaslani elektromagnetski valovi odbijaju se od pojedinih slojeva ionosfere i vraćaju na Zemlju. Moguća su i višestruka odbijanja od Zemlje i ionosfere, čime radioamateri postižu radijske veze na čitavoj zemaljskoj kugli od Novog Zelanda do Aljaske ili od Japana do Ognjene Zemlje. Radijske veze mogu se odvijati Morseovim kôdom, govorom ili suvremenim digitalnim načinima uz korištenje osobnih računala. Kratkovalni AM prijamnik, koji ćeš napraviti, može primiti signale koje odašilju radijske postaje s amplitudnom modulacijom.

Tijek izvođenja vježbe:















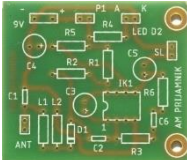
1. Pripremanje dokumentacije
2. Pripremanje radnog mjesta, pribora i alata
3. Spajanje elemenata sklopa u cjelinu postupkom lemljenja
4. Ugradnja svih dijelova u plastičnu kutiju
5. Provjera ispravnosti uratka

Mjere zaštite na radu:

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

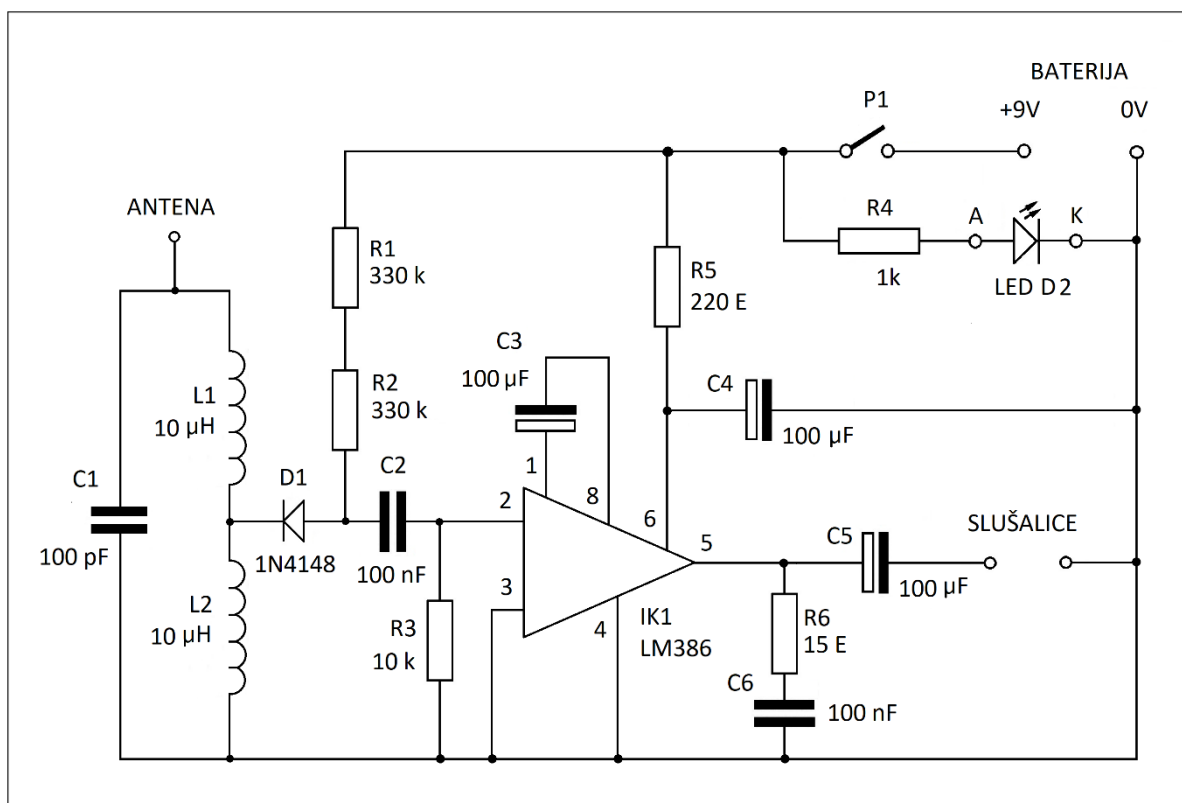
Praktičan rad:

Popis potrebnih elemenata za postavljanje na tiskanu pločicu:

NAZIV	VRIJEDNOST	KOMADA	SLIKA
Integrirani krug	LM386	1	
Dioda	1N4148	1	
Keramički kondenzator	100 pF	1	
Keramički kondenzator	100 nF	2	
Elektrolitski kondenzator	100 μ F	3	
Zavojnica	10 μ H	2	
Otpornik	15 E	1	
Otpornik	220 E	1	
Otpornik	1 k Ω	1	
Otpornik	10 k Ω	1	
Otpornik	330 k Ω	2	
Konektor, 2 pina, manji razmak		4	
Konektor, 2 pina, veći razmak		1	
Podnožje za integrirani krug		1	
Tiskana pločica		1	

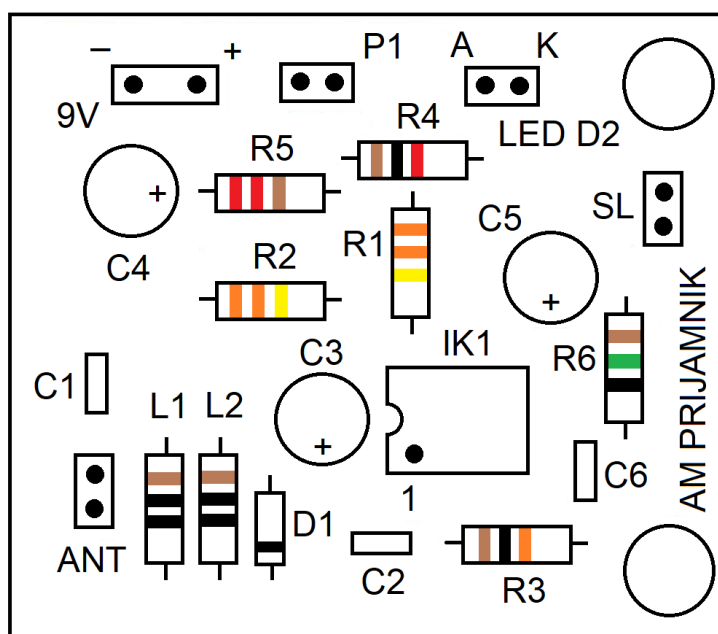
Na elektroničkoj shemi na slici 1. prikazan je spoj jednostavnog AM prijamnika koji se sastoji od: integriranog kruga LM386 (IK1), keramičkih kondenzatora C1, C2, i C6, elektrolitskih kondenzatora C3, C4 i C5, šest otpornika (R1 – R6), zavojnica L1 i L2, silicijeve diode D1, svjetleće diode D2, preklopnika P1, mono utičnice 3,5 mm, baterije napona 9 V i žičane antene. Kratkovalni AM prijamnik ćeš sastaviti lemljenjem elektroničkih dijelova na tiskanoj pločici, prema zadanoj elektroničkoj shemi prikazanoj na slici 1. Raspored elektroničkih dijelova prikazan je na slici 2. Kada zalemiš sve dijelove, pristupa se lemljenju žica, spajanju, antene, svjetleće diode, preklopnika, mono utičnice i izvoda za bateriju, te postavljanju tiskane pločice u plastičnu kutiju. Ispitivanje rada kratkovalnog AM prijamnika može se provesti slušanjem signala kojeg odašilje kratkovalni odašiljač s amplitudnom modulacijom (AM) na frekvenciji 3,650 MHz.

Elektronička shema:

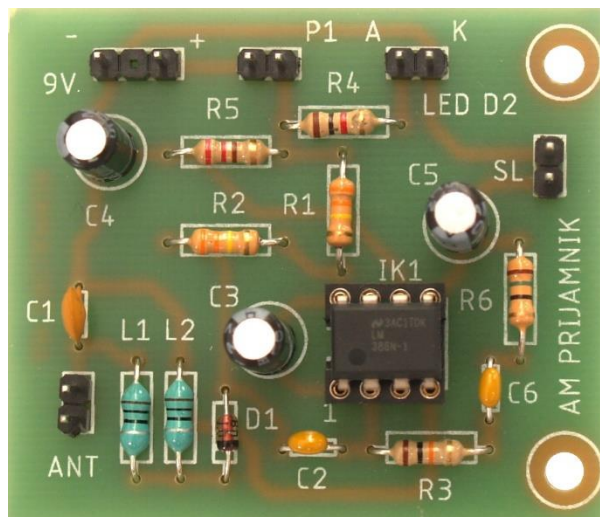


Slika 1. Elektronička shema kratkovalnog AM prijamnika s integriranim krugom

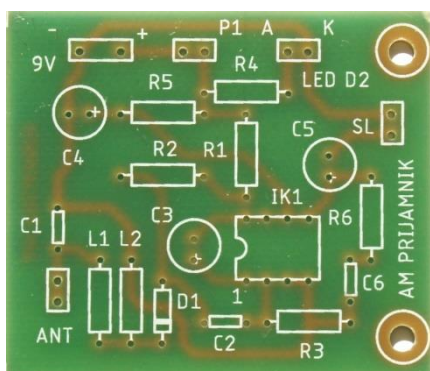
Montažna shema:



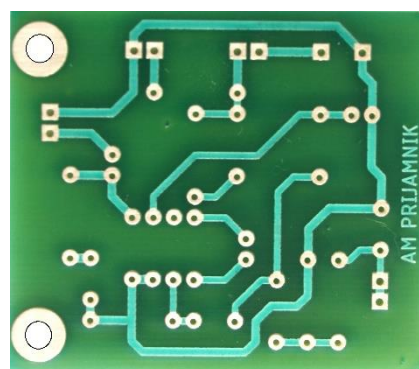
Slika 2. Montažna shema kratkovalnog AM prijamnika s integriranim krugom



Slika 3. Tiskana pločica s postavljenim elektroničkim elementima



Slika 4. Tiskana pločica strana s elektroničkim elementima



Slika 5. Tiskana pločica strana lemljenja

Upute za izradu:

RADNA OPERACIJA	RADNI POSTUPAK	PRIBOR I ALAT	UPUTA ZA RAD
1. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R1 i R2.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornike R1 i R2 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornici na sebi imaju dva prstena narančaste boje, žute i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
2. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R3.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornik R3 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornik na sebi ima prstene smeđe, crne, narančaste i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
3. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R4.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornik R4 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornik na sebi ima prstene smeđe, crne, crvene i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
4. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R5.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornik R5 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornik na sebi ima dva prstena crvene boje, smeđe i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.

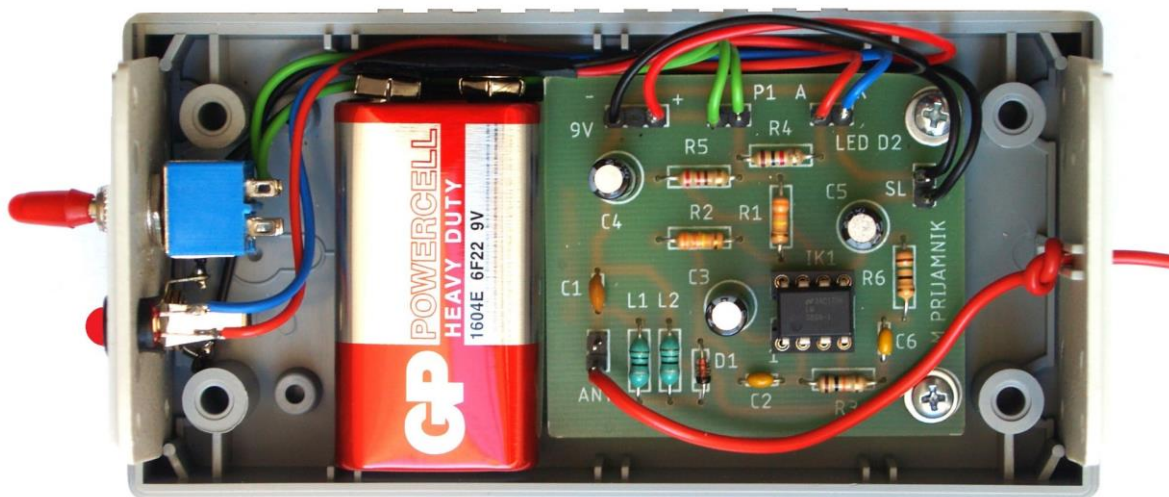
5. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R6.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornik R6 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornik na sebi ima prsten smeđe, zelene, crne i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
6. Spajanje	Postavljanje i lemljenje zavojnice L1 i L2.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Zavojnice L1 i L2 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Zavojnice na sebi imaju prsten smeđe, dva prstena crne i jedan srebrne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
7. Spajanje	Postavljanje i lemljenje Diode D1.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Diodu D1 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2, pazeći na crni prsten (katoda). Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
8. Spajanje	Postavljanje keramičkog kondenzatora C1.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Keramički kondenzator C1 na sebi ima oznaku 101. Postaviti ga u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
9. Spajanje	Postavljanje keramičkih kondenzatora C2 i C6.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Keramički kondenzatori C2 i C6 na sebi imaju oznaku 104. Postaviti ih u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
10. Spajanje	Postavljanje elektrolitskih kondenzatora C3, C4 i C5.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Elektrolitske kondenzatore C3, C4 i C5 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima. Pažnja! Kondenzatori su polarizirani! Pazi na oznaku "-" na njima.
11. Spajanje	Postavljanje podnožja za integrirani krug	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica.	Podnožje za integrirani krug postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti izvode.
12. Spajanje	Postavljanje integriranog kruga IK1 u podnožje	Tiskana pločica.	Integrirani krug IK1 utaknuti u podnožje, pri čemu treba paziti na točku koja označava pin 1, te da svi izvodi IK1 dođu u odgovarajuće rupice.
13. Spajanje	Postavljanje konektora s dva pina manjeg razmaka.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Konektor s dva pina manjeg razmaka postaviti u dvije rupice na tiskanoj pločici kod oznake „P1“ kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti pinove.
14. Spajanje	Postavljanje konektora s dva pina manjeg razmaka.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Konektor s dva pina manjeg razmaka postaviti u dvije rupice na tiskanoj pločici kod oznake „LED D2“ kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti pinove.
15. Spajanje	Postavljanje konektora s dva pina manjeg razmaka.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Konektor s dva pina manjeg razmaka stavi u dvije rupice na tiskanoj pločici kod oznake „SL“ kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti pinove.
16. Spajanje	Postavljanje konektora s dva pina manjeg razmaka.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Konektor s dva pina manjeg razmaka stavi u dvije rupice na tiskanoj pločici kod oznake „ANT“ kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti pinove.
17. Spajanje	Postavljanje konektora s dva pina većeg razmaka.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Konektor s dva pina većeg razmaka postaviti u dvije rupice na tiskanoj pločici kod oznake „9V“ kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti pinove.

18. Spajanje	Skidanje izolacije i spajanje vodiča.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, nožić, pinceta.	Na krajevima vodiča plave i crvene boje oguli izolaciju u dužini 3 mm, a potom vodiče zalemi na pinove na tiskanoj pločici pokraj oznaka „LED D2“, „A“ i „K“ kako je vidljivo na slici 2.
19. Spajanje	Spajanje kontakta za bateriju.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, pinceta.	Krajeve vodiča kontakta za bateriju zalemiti na pinove na tiskanoj pločici pokraj oznake „9V“, crveni vodič na pin označen „+“, a crni vodič na pin označen „-“, kako je vidljivo na slici 2.
20. Kontrola		Tiskana pločica	Pozovi članove ocjenjivačkog povjerenstva da pregledaju uradak prije ugradnje u kutiju.

Praktičan rad:

Popis potrebnih elemenata za postavljanje u plastičnu kutiju:

NAZIV	VRIJEDNOST	KOMADA	SLIKA
Plastična kutija	120 x 60 x 40 mm	1	
Kip prekidač sa zelenim žicama	P1	1	
Svjetleća dioda	LED D2	1	
Držać svjetleće diode		1	
Utičnica mono 3,5 mm s crnim žicama		1	
Antena		1	
Baterija	9 V	1	
Kontakt za bateriju		1	
Vijak za plastiku	2,9x6	2	
Podloška	M3	2	

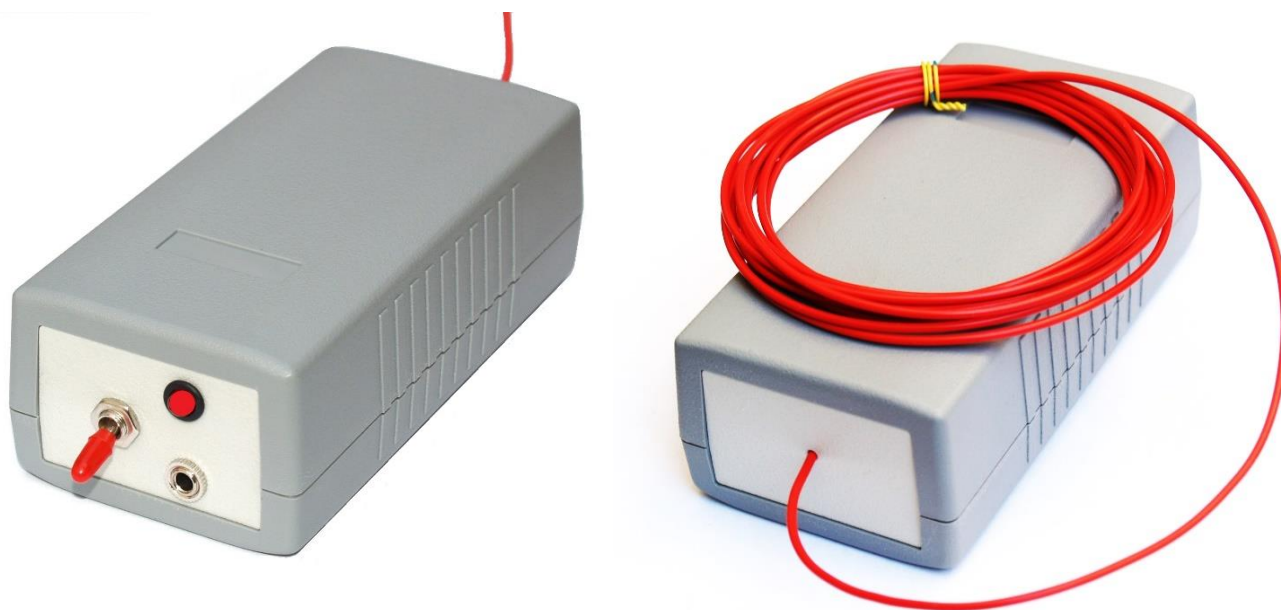


Slika 6. Montažni dijelovi AM prijamnika s integriranim krugom

Upute za izradu:

RADNA OPERACIJA	RADNI POSTUPAK	PRIBOR I ALAT	UPUTA ZA RAD
1. Postavljanje	Postavljanje preklopnika P1.	Plastična pločica iz kutije, viličasti ključ 9 mm.	Preklopnik P1 postaviti u rupu na plastičnoj pločici kako je vidljivo na slikama 6 i 7. Postaviti maticu na preklopnik P1 i pritegnuti je viličastim ključem veličine 9
2. Postavljanje	Postavljanje držača svjetleće diode D2.	Plastična pločica iz kutije.	Držak svjetleće diode D2 postaviti u rupu na plastičnoj pločici kako je vidljivo na slikama 6 i 7. Držak pritisnuti do kraja.
3. Postavljanje	Postavljanje svjetleće diode D2.	Plastična pločica iz kutije, pinceta.	Svjetleću diodu D2 postaviti u držak na plastičnoj pločici kako je vidljivo na slikama 6 i 7. Diodu pritisnuti pincetom do kraja dok se ne začuje „klik“.
4. Postavljanje	Postavljanje mono utičnice za slušalice 3,5 mm.	Plastična pločica iz kutije, šiljasta kliješta.	Mono utičnicu za slušalice 3,5 mm postaviti u rupu na plastičnoj pločici kako je vidljivo na slikama 6 i 7. Postaviti kružnu maticu na utičnicu i pritegnuti je šiljastim kliještima.
5. Postavljanje	Postavljanje tiskane pločice.	Plastična kutija, križni izvijač.	Tiskanu pločicu postaviti u plastičnu kutiju kako je vidljivo na slici 6. Na rupe na tiskanoj pločici postaviti metalne podloške M3 i vijke, te ih pritegnuti križnim izvijačem.
6. Postavljanje	Postavljanje plastičnih pločica.	Plastična kutija.	Plastične pločice postaviti u utore na plastičnoj kutiji kako je vidljivo na slici 6.
7. Spajanje	Spajanje preklopnika P1 na tiskanu pločicu.	Plastična kutija, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, nožić, pinceta.	Višak vodiča s preklopnika P1 odrezati sjekačim kliještima, oguliti izolaciju i lemljenjem ih spojiti na tiskanu pločicu na pinove s oznakom „P1“, kako je vidljivo na slici 6.
8. Spajanje	Spajanje mono utičnice 3,5 mm na tiskanu pločicu.	Plastična kutija, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, nožić, pinceta.	Višak vodiča s mono utičnice odrezati sjekačim kliještima, skinuti izolaciju i lemljenjem ih spojiti na tiskanu pločicu na pinove s oznakom „SL“, kako je vidljivo na slici 6.

9. Spajanje	Spajanje žica na svjetleću diodu D2.	Plastična kutija, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Višak vodiča s tiskane pločice kod oznake „LED D2“ odrezati sjekačim kliještima, oguliti izolaciju i lemljenjem spojiti na izvode svjetleće diode D2, kako je vidljivo na slici 6, vodeći računa o izvodima A i K.
10. Spajanje	Spajanje žice (antena).	Plastična kutija, tiskana pločica, lemilica, lemna žica, nožić, pinceta.	Na kraju vodiča antene skinuti izolaciju u dužini 3 mm, a potom žicu zalemiti na bilo koji od dva pina na tiskanoj pločici pokraj oznake „ANT“. Žicu antene provući kroz rupu na plastičnoj pločici kako je vidljivo na slici 6.
11. Spajanje	Spajanje baterije 9 V.	Plastična kutija.	Na bateriju 9 V utisnuti izvod kako je vidljivo na slici 6.
12. Kontrola		Plastična kutija.	Pozovi članove ocjenjivačkog povjerenstva da pregledaju uradak prije postavljanja poklopca.
13. Postavljanje	Postavljanje poklopca.	Plastična kutija, križni odvijač.	Na plastičnu kutiju postaviti poklopac i pritegnuti ga vijcima M4.
14. Ispitivanje	Ispitivanje rada.	Kratkovalni AM prijamnik s integriranim krugom.	Preklopnikom P1 uključiti prijamnik. Kod toga treba svijetliti svjetleća dioda D2. U mono utičnicu utaknuti zvučnik. Ako je prijamnik ispravan iz zvučnika će se čuti signal kojeg odašilje kontrolni odašiljač.



Slika 7. Izgled AM prijamnika s integriranim krugom

Prostor za pripremu prezentacije rada: