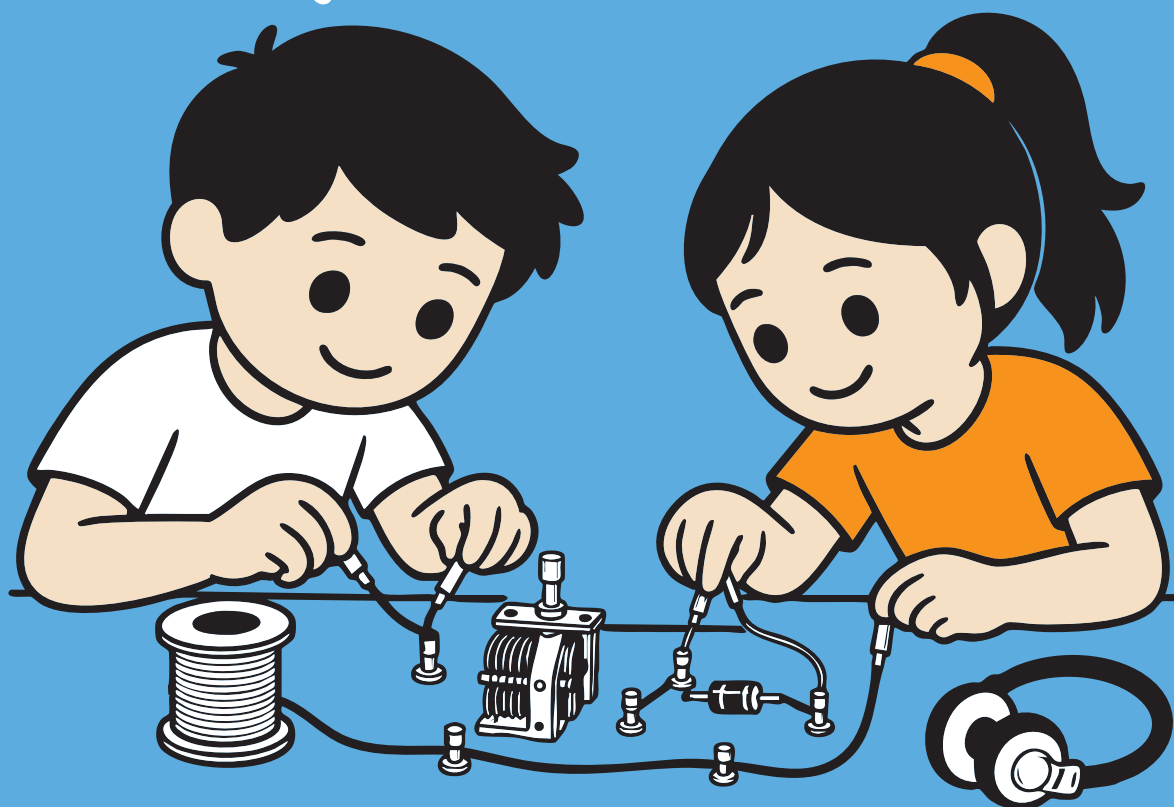




# ULOVI VAL. PROBUDI ZVUK!



**PRIRUČNIK ZA EDUKATIVNI KOMPLET:  
RADIO NA DLANU**

# **HRVATSKI RADIOAMATERSKI SAVEZ**

## **Tehnička dokumentacija za "DETEKTORSKI PRIJAMNIK S TRANZISTORSKIM POJAČALOM"**

**autor: Željko Ulip, 9A2EY**

Zagreb, travanj 2026.g.

## Tema: DETEKTORSKI PRIJAMNIK S TRANZISTORSKIM POJAČALOM

### RADNA LISTA

**Zadatak:**

Zadatak je s pomoću priložene tehničke dokumentacije od elektroničkih komponenti, na eksperimentalnoj pločici izraditi detektorski prijamnik s tranzistorskim pojačalom.

**Opis zadatka:**

Jednostavan radijski prijamnik radi pomoću izmjenične struje visoke frekvencije (VF) koju radiovalovi induciraju (pobuđuju) u anteni. Radiovalovi su modulirani niskom frekvencijom, iz čega možemo zaključiti da je VF struja u anteni također modulirana. Potrebno je struju demodulirati, tj. dobiti niskofrekventnu (NF) struju kojom je izvedena modulacija VF struje. Niskofrekvencijsku struju, koja je vrlo male razine, potrebno je pojačati NF pojačalom s tranzistorom, kako bi se mogla čuti s pomoću slušalice.

**Modulacija**

Od bežičnog prijenosa visokofrekventne struje nemamo neposredne koristi jer su te frekvencije nečujne za naše uho. Potrebno je bežično prenijeti i niskofrekventnu struju koja se može zatim pretvoriti u zvuk. Takav prijenos postiže se indirektno, postupkom koji se zove modulacija. Po tom postupku jačina VF struje nije uvijek jednaka već se mijenja u ritmu niske frekvencije. Zato u svakom radiodifuznom odašiljaču postoji dio koji se zove modulator. Njemu se istodobno dovodi i nemoduliranu VF struju i NF struju, a iz njega izlazi modulirana VF struja. Modulacija gdje se modulira amplituda, i snaga VF titraja zove se amplitudna modulacija (AM). Amplituda je udaljenost između vrha i doline svakog titraja njegov „razmah“. VF titraji proizvode se u oscilatoru koji stabilno radi na točno propisanoj frekvenciji za svaki odašiljač. Na drugoj strani, NF struja iz mikrofona pojačava se u NF pojačalu. Obje te frekvencije, visoka i niska, dovode se u modulator iz kojega zatim izlazi modulirana VF struja. Ona se u izlaznom VF pojačalu snage (izlaznom stupnju) pojačava do potrebne snage i odvodi u antenu. Radiovalovi koji se šire oko antene sada mijenjaju svoju snagu u ritmu niske frekvencije, tako oni „nose sliku“ NF signala iz mikrofona. VF val se sada zove „val nosilac“. Tako upoznajemo prvu funkciju koju srećemo u radiotehnici, a to je modulacija.

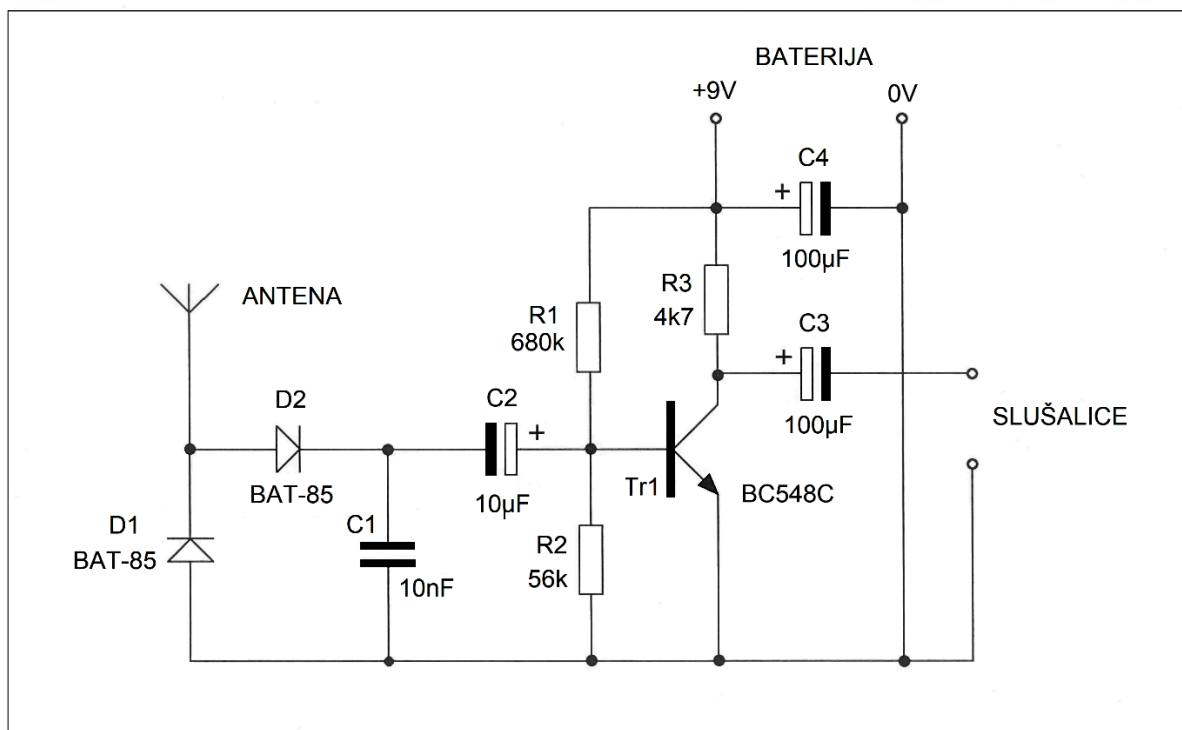
**Tijek izvođenja vježbe:**

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.*

## Električka shema:



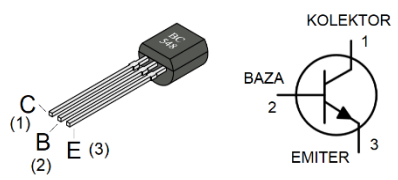
Slika 1. Električka shema detektorskog prijamnika s tranzistorskim pojačalom

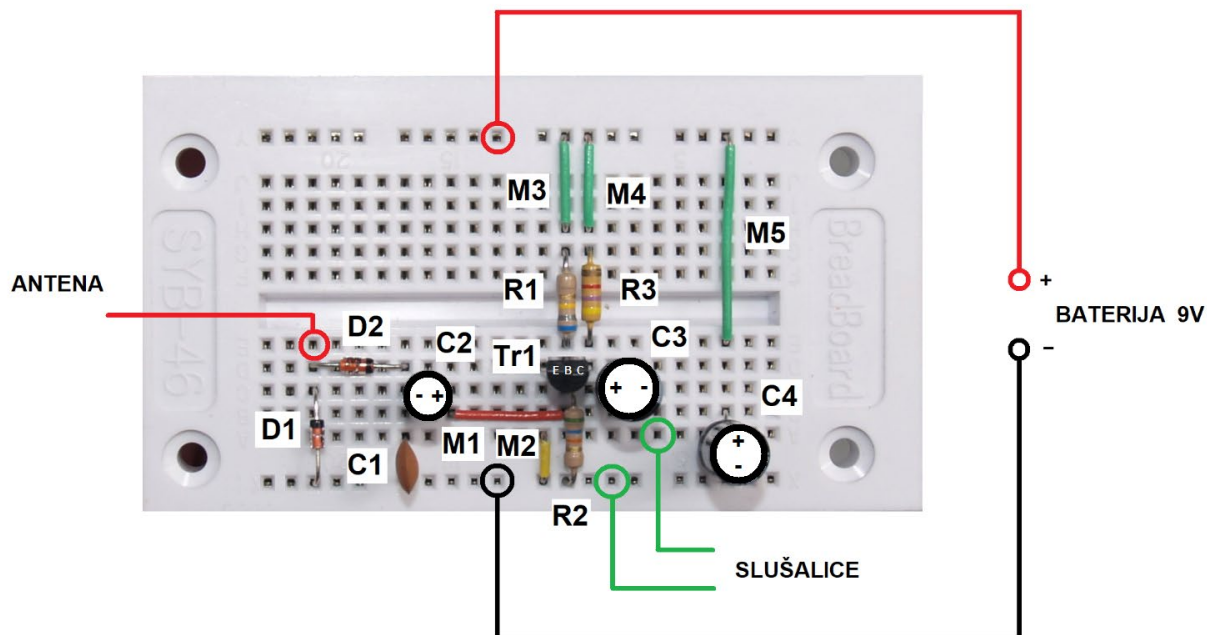
Na električnoj shemi na slici 1. prikazan je spoj jednostavnog prijamnika koji se sastoji od: dvije kristalne diode, keramičkog kondenzatora, tri elektrolitska kondenzatora, tri otpornika, tranzistora, slušalice, antene i uzemljenja. Dioda služe za demodulaciju moduliranog VF signala, pa se takav spoj zove demodulator. Svaki prijamnik mora imati demodulator.

Prijamnik ćeš sastaviti na eksperimentalnoj pločici za elektroničke sklopove prema zadanoj shemi, slika 1. Raspored elektroničkih komponenti prikazan je na slici 2. Montažna shema jednostavnog detektorskog prijamnika s tranzistorskim pojačalom.

Kada spojiš sve dijelove, priključi antenu, uzemljenje i slušalice. Ispitivanje rada detektorskog prijamnika s tranzistorskim pojačalom obavlja se pomoću radioamaterskog uređaja ili malog AM odašiljača.

**Praktičan rad:****Popis potrebnih elemenata:**

| NAZIV                     | VRIJEDNOST  | KOMADA | SLIKA                                                                                 |
|---------------------------|-------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Keramički kondenzator     | 10 nF       | 1      |    |
| Elektrolitski kondenzator | 10 $\mu$ F  | 1      |    |
| Elektrolitski kondenzator | 100 $\mu$ F | 2      |    |
| Dioda                     | BAT - 85    | 2      |     |
| Otpornik                  | 680 k       | 1      |   |
| Otpornik                  | 56 k        | 1      |  |
| Otpornik                  | 4,7 k       | 1      |  |
| Tranzistor                | BC548C      | 1      |   |



Slika 2. Montažna shema detektorskog prijemnika s tranzistorskim pojačalom

#### Upute za izradu:

| RADNA OPERACIJA | RADNI POSTUPAK                              | PRIBOR I ALAT                                                                                | UPUTA ZA RAD                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Spajanje     | Ubadanje Dioda D1 i D2.                     | Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.                                   | Diode namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 2.<br><b>Pažnja!</b><br>Diode su polarizirane! Poštuj A i K .                                          |
| 2. 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 2.                                                                                  |
| 3. 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 2.<br><b>Pažnja!</b><br>Kondenzator je polariziran! Poštuj oznaku „-“ na njemu. |
| 4. Spajanje     | Guljenje izolacije i ubadanje prenosnice M1 | Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravvalo i nožić. | Odsijeci jedan vodič na dužinu od 25 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom žicu svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 2.                                                            |

|              |                                                   |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Spajanje  | Guljenje izolacije i ubadanje premosnice M2       | Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravvalo i nožić. | Odsijeci jedan vodič na dužinu od 15 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom žicu svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 2.                                                             |
| 6. Spajanje  | Ubadanje Tranzistora Tr1                          | Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.                                   | Tranzistor Tr1 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 2., pazeći na njegovu orijentaciju i raspored nožica E, B i C.                                 |
| 7. 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 2. Otpornik na sebi ima prstene plave, sive, žute i zlatne boje                                   |
| 8. 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 2. Otpornik na sebi ima prstene zelene, plave, narančaste i zlatne boje                           |
| 9. 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 2. Otpornik na sebi ima prstene žute, ljubičaste, crvene i zlatne boje                            |
| 10. Spajanje | Ubadanje kondenzatora C3                          | Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.                                   | Elektrolitski kondenzator C3 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 2.<br><b>Pažnja!</b><br>Kondenzator je polariziran! Poštuj oznaku „–“, na njemu. |
| 11. Spajanje | Ubadanje kondenzatora C4                          | Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.                                   | Elektrolitski kondenzator C4 namjesti iznad rupica eksperimentalne pločice na ubadanje kako je vidljivo na slici 2.<br><b>Pažnja!</b><br>Kondenzator je polariziran! Poštuj oznake „–“, na njemu. |
| 12. Spajanje | Guljenje izolacije i ubadanje premosnica M3 i M4. | Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravvalo i nožić. | Odsijeci dva vodiča, oba na dužinu od 20 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom žice svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 2.                                                         |
| 13. Spajanje | Guljenje izolacije i ubadanje premosnice M5.      | Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje, sjekača kliješta, pinceta, ravvalo i nožić. | Odsijeci vodič na dužinu od 35 mm. Krajevima vodiča oguli izolaciju, a potom žicu svini i ubodi u pločicu kao na shemi slike 2.                                                                   |

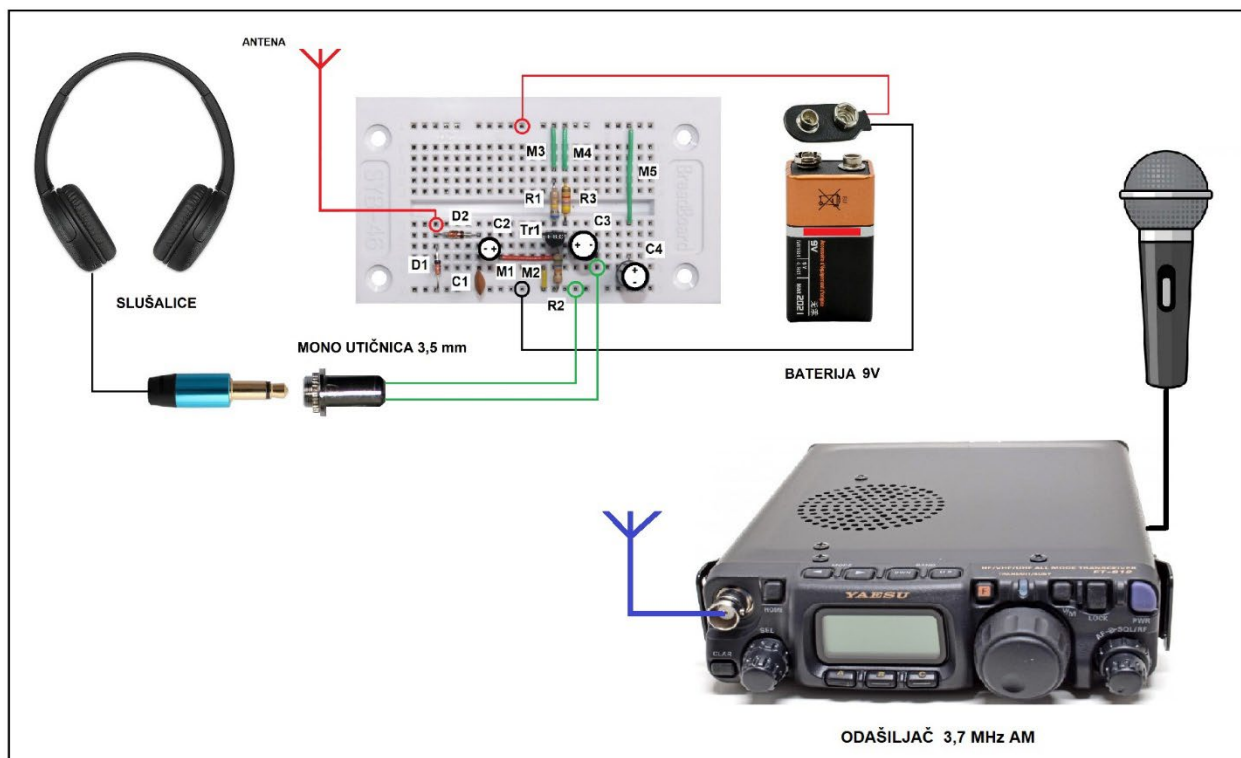
|                        |                            |                                                                        |                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>14. Spajanje</b>    | Ubadanje izvoda slušalice. | Univerzalna eksperimentalna pločica na ubadanje i pinceta.             | Izvode utičnice za slušalice ubodi u rupice eksperimentalne pločice kako je vidljivo na montažnoj shemi na slici 2.            |
| <b>15. Probni rad</b>  | Spajanje antene            | Kompletan sklop.                                                       | Priključi vodič antene. Priključi slušalice u utičnicu. Priključi bateriju. Sve prema montažnoj shemi kako se vidi na slici 2. |
| <b>16. Eksperiment</b> |                            | Kompletan sklop sa svim elementima, slušalicom, antenom i uzemljenjem. | Detektorski prijamnik radi ako je sve ispravno spojeno.                                                                        |

### Kontrola ispravnosti prijamnika

Kad je završena izrada AM prijamnika, potrebno je obaviti ispitivanje njegove ispravnosti. Za tu svrhu koristi se AM odašiljač male snage, postavljen na frekvenciju 3,7 MHz.

Način spajanja pojedinih dijelova za kontrolu ispravnosti prikazan je na slici 3. Obavite spajanje mono utičnice za slušalice na eksperimentalnu pločicu (zeleno označene linije na slici 3). Spojite žice kontakta 9 V baterije na eksperimentalnu pločicu. Utaknite utikač slušalica u mono utičnicu.

Pokrenite odašiljanje AM odašiljača pritiskom tipku na mikrofону i izgovorite poruku. U slušalicama spojenim na AM prijamnik treba se čuti poruka.



**Slika 3. Shema ispitivanja detektorskog prijamnika s tranzistorskim pojačalom**