



**67. NATJECANJE MLADIH TEHNIČARA
DRŽAVNA RAZINA – 2025.
TEHNIČKA KULTURA 5. – 8. RAZRED
P KATEGORIJA – RADIOKOMUNIKACIJE**

Tema: SKLOP ZA UPRAVLJANJE ODAŠILJAČA GLASOM

RADNA LISTA

Zadatak

Zadatak je uz pomoć priložene tehničke dokumentacije s elektroničkim dijelovima, koji se postavljaju na tiskanu pločicu, izraditi sklop za upravljanje kratkovalnog odašiljača glasom, ugraditi ga u plastičnu kutiju i ispitati njegov rad.

Opis zadatka

Elektronički sklop za upravljanje radioamaterskog kratkovalnog odašiljača glasom radi tako da se niskofrekvencijski napon, koji stvara mikrofon prilikom govora, dovodi na niskofrekvencijsko pojačalo. Pojačani se niskofrekvencijski napon na diodi D1 pretvara u istosmjerni napon i dovodi do integriranog kruga koji radi kao komparator. Preklopnikom P1 uključuje se elektronički sklop, što se signalizira zelenom svjetlećom diodom. Prilikom govora pred mikrofonom, zasvijetli crvena svjetleća dioda, što može značiti da je kratkovalni odašiljač u statusu odašiljanja.

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 u rasponu je 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 najvažnije 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 telegrafске radijske veze između Europe i Sjeverne Amerike. Tijekom 20. stoljeća radijskim vezama na kratkovalnom frekvencijskom području koristile su se 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 važnu ulogu imaju ionizirani slojevi koji okružuju Zemlju (ionosfera), koji nastaju pod utjecajem Sunčeva zračenja. Odsalani 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 upotrebu osobnih računala. Sklop koji ćete napraviti može olakšati rad s odašiljačem, jer se prilikom govora on automatski postavlja u stanje odašiljanja.

Tijek izvođenja vježbe



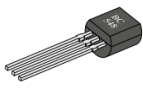












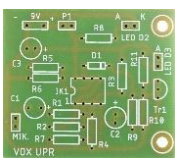
1. Pripremanje dokumentacije
2. Pripremanje radnog mjesta, pribora i alata
3. Spajanje elemenata sklopa u cjelinu postupkom lemljenja
4. Ugradnja svih dijelova u plastičnu kutiju
5. Provjera ispravnosti uratka

Mjere zaštite na radu

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

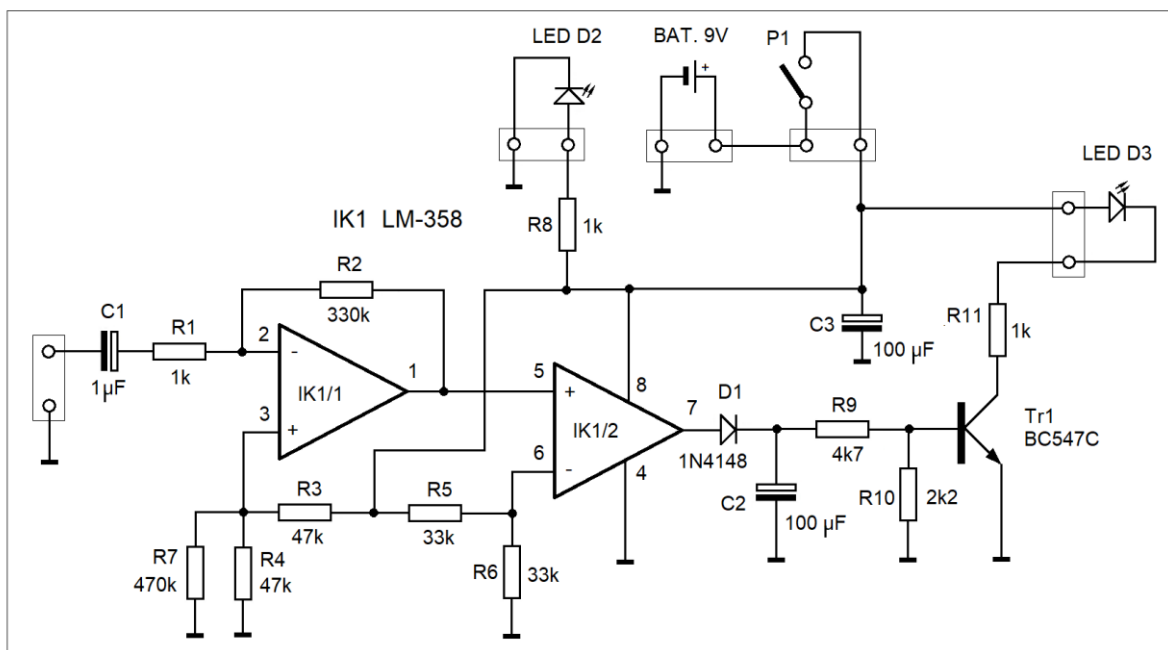
Praktični rad

Popis potrebnih elektroničkih dijelova za postavljanje na tiskanu pločicu

NAZIV	VRIJEDNOST	KOMADA	SLIKA
Integrirani krug	LM358	1	
Dioda	1N4148	1	
Tranzistor	BC547C	1	
Elektrolitski kondenzator	1 μ F	1	
Elektrolitski kondenzator	100 μ F	2	
Otpornik	4,7 k Ω	1	
Otpornik	2,2 k Ω	1	
Otpornik	1 k Ω	3	
Otpornik	33 k Ω	2	
Otpornik	47 k Ω	2	
Otpornik	330 k Ω	1	
Otpornik	470 k Ω	1	
Konektor, 2 pina, manji razmak		4	
Konektor, 2 pina, veći razmak		1	
Podnožje za integrirani krug		1	
Tiskana pločica		1	

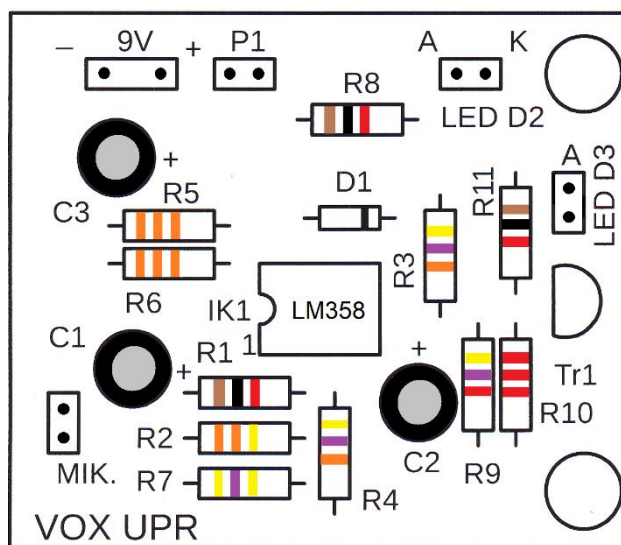
Na elektroničkoj shemi na slici 1. prikazan je sklop za upravljanje odašiljača glasom koji se sastoji od: integriranog kruga LM358 s dva neovisna pojačala (IK1/1 i IK1/2), tranzistora Tr1, elektrolitskih kondenzatora C1, C2 i C3, 11 otpornika (R1 – R11), silicijeve diode D1, svjetlećih dioda D2 i D3, preklopnika P1, monoutičnice 3,5 mm i baterije napona 9 V. Sklop za upravljanje odašiljača glasom sastavit ćete lemljenjem elektroničkih dijelova na tiskanoj pločici, prema zadanoj elektroničkoj shemi prikazanoj na slici 1. Raspored elektroničkih dijelova prikazan je na slici 2. Kada zalemite sve dijelove, pristupa se lemljenju žica, spajanju monoutičnice, svjetlećih dioda, preklopnika i izvoda za bateriju te postavljanju tiskane pločice u plastičnu kutiju. Ispitivanje rada sklopa za upravljanje odašiljača glasom provodi se spajanjem mikrofona na monoutičnicu 3,5 mm. Nakon uključivanja sklopa preklopnikom P1 treba svijetliti zelena svjetleća dioda, dok govor u mikrofona treba rezultirati paljenjem crvene svjetleće diode.

Elektronička shema

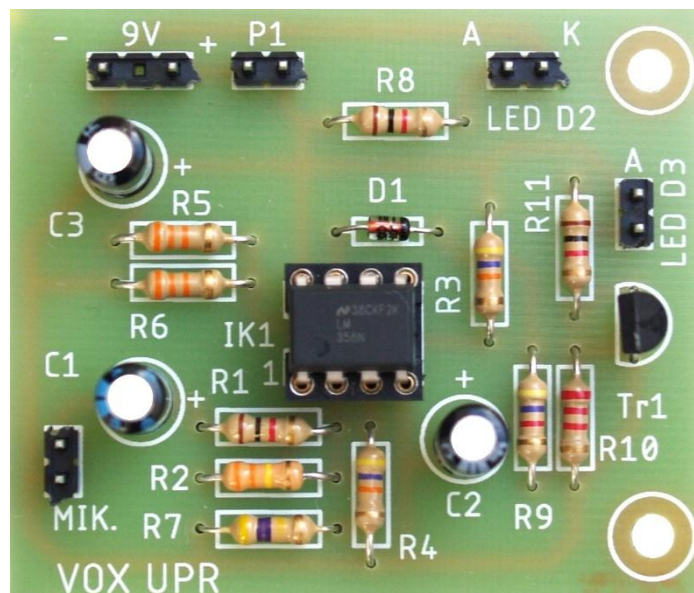


Slika 1. Elektronička shema sklopa za upravljanje odašiljača glasom

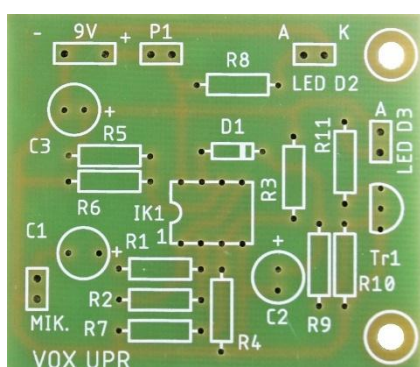
Montažna shema



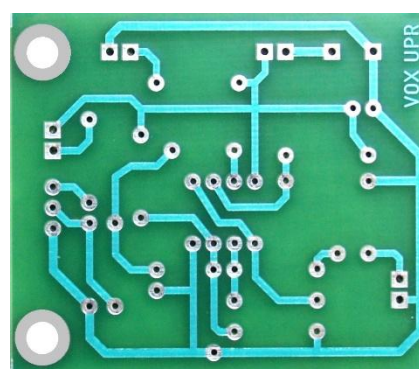
Slika 2. Montažna shema sklopa za upravljanje odašiljača glasom



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, R8 i R11.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornike R1, R8 i R11 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornici na sebi imaju prstene smeđe, crne, crvene i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
2. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R3 i R4.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornike R3 i R4 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornici na sebi imaju prstene žute, ljubičaste, narančaste i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
3. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R5 i R6.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornike R5 i R6 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornici na sebi imaju tri prstena narančaste i jedan zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.

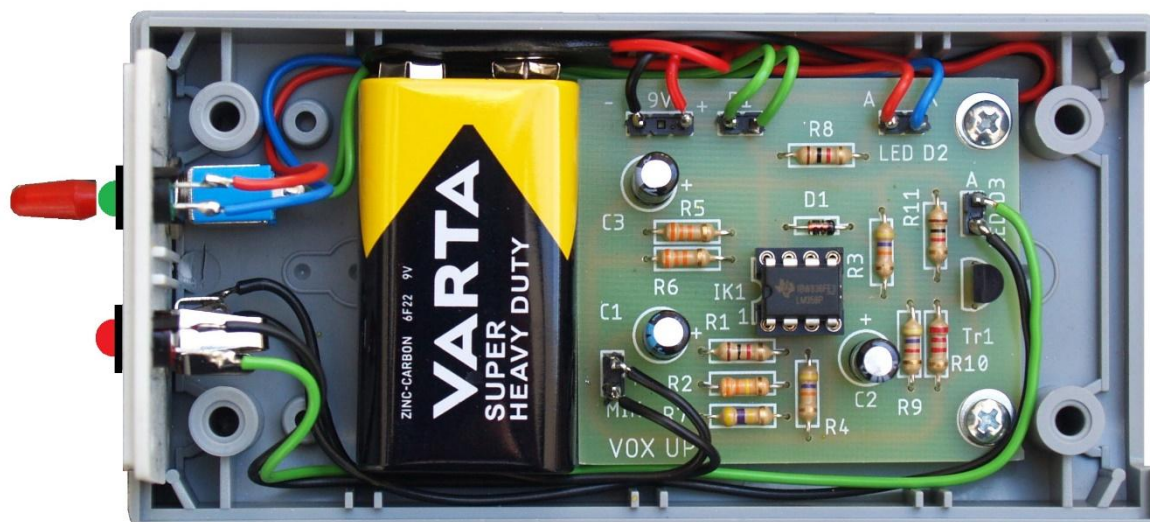
4. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R2.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornik R2 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornik na sebi ima dva prstena narančaste te po jedan žute i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
5. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R7.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornik R7 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornik na sebi ima prsten žute, ljubičaste, žute i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
6. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R9.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornik R9 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornik na sebi ima prsten žute, ljubičaste, crvene i zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
7. Spajanje	Postavljanje i lemljenje otpornika R10.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Otpornik R10 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Otpornik na sebi ima tri prstena crvene i jedan zlatne boje. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
8. 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.
9. Spajanje	Postavljanje i lemljenje Tranzistora Tr1.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Tranzistor Tr1 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2, pazeći na ispravnu orijentaciju. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima.
10. Spajanje	Postavljanje elektrolitskog kondenzatora C1.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Elektrolitski kondenzator C1 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima. Pažnja! Kondenzator je polariziran! Pazite na oznaku "-" na njemu.
11. Spajanje	Postavljanje elektrolitskih kondenzatora C2 i C3.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Elektrolitske kondenzatore C2 i C3 postaviti u rupice na tiskanoj pločici kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti izvode i višak odrezati sjekačim kliještima. Pažnja! Kondenzatori su polarizirani! Pazite na oznaku "-" na njima.
12. 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.
13. Spajanje	Postavljanje integriranog kruga IK1 u podnožje.	Tiskana pločica.	Integrirani krug IK1 utaknuti u podnožje, pri čemu treba paziti na točku koja označava nožicu 1, te da svi izvodi IK1 dođu u odgovarajuće rupice.
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 „P1“, 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 postaviti u dvije rupice na tiskanoj pločici kod oznake „LED D2“, 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 postaviti u dvije rupice na tiskanoj pločici kod oznake „LED D3“, kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti pinove.
17. Spajanje	Postavljanje konektora s dva pina manjeg razmaka.	Tiskana pločica, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta.	Konektor s dva pina manjeg razmaka staviti u dvije rupice na tiskanoj pločici kod oznake „MIK.“, kako je vidljivo na slici 2. Zalemiti pinove.
18. 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.
19. Kontrola		Tiskana pločica.	Pozovite članove ocjenjivačkog povjerenstva da pregledaju uradak prije ugradnje u kutiju.

Praktični rad

Popis potrebnih elemenata za postavljanje u plastičnu kutiju

NAZIV	VRIJEDNOST	KOMADA	SLIKA
Plastična kutija	120 x 60 x 40 mm	1	
Preklopnik sa zelenim žicama	P1	1	
Svjetleća dioda	LED D2	1	
Svjetleća dioda	LED D3	1	
Držac svjetleće diode		2	
Utičnica mono 3,5 mm s crnim žicama		1	
Baterija	9 V	1	
Kontakt za bateriju		1	
Vijak za plastiku	2,9x6	2	
Podloška	M3	2	



Slika 6. Montažni dijelovi sklopa za upravljanje odašiljača glasom

Upute za izradu

RADNA OPERACIJA	RADNI POSTUPAK	PRIBOR I ALAT	UPUTA ZA RAD
1. Postavljanje	Postavljanje preklopnika P1.	Plastična pločica iz kutije, šiljasta kliješta.	Preklopnik P1 postaviti u rupu na plastičnoj pločici kako je vidljivo na slikama 6 i 7. Postaviti kružnu maticu na preklopnik P1 i pritegnuti ga šiljastim kliještima.
2. Postavljanje	Postavljanje držača svjetlećih dioda D2 i D3.	Plastična pločica iz kutije.	Držač svjetleće diode D2 postaviti u rupu na plastičnoj pločici kako je vidljivo na slikama 6 i 7. Držač pritisnuti do kraja.
3. Postavljanje	Postavljanje svjetlećih dioda D2 i D3.	Plastična pločica iz kutije, pinceta.	Svjetleću diodu D2 postaviti u držač na plastičnoj pločici kako je vidljivo na slikama 6 i 7. Diodu pritisnuti pincetom do kraja dok se ne začuje „klik“.
4. Postavljanje	Postavljanje monoutičnice za mikrofon 3,5 mm.	Plastična pločica iz kutije, šiljasta kliješta.	Monoutičnicu za mikrofon 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 tanju polovicu plastične kutije, 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 monoutičnice 3,5 mm na tiskanu pločicu.	Plastična kutija, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, nožić, pinceta.	Višak vodiča s monoutičnice odrezati sjekačim kliještima, skinuti izolaciju i lemljenjem ih spojiti na tiskanu pločicu na pinove s oznakom „MIK.“, kako je vidljivo na slici 6.

9. Spajanje	Spajanje vodiča na zelenu svjetleću diodu D2.	Plastična kutija, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Oguliti izolaciju s crvenog i plavog vodiča i lemljenjem spojiti na izvode svjetleće diode LED D2, kako je vidljivo na slici 6, vodeći računa o izvodima A i K. Skratiti vodiče na potrebnu dužinu i zalemiti na pinove s oznakom „LED D2“ na tiskanoj pločici.
10. Spajanje	Spajanje vodiča na crvenu svjetleću diodu D3.	Plastična kutija, lemilica, lemna žica, sjekača kliješta, pinceta.	Oguliti izolaciju s crnog i zelenog vodiča i lemljenjem spojiti na izvode svjetleće diode LED D3, kako je vidljivo na slici 6, vodeći računa o izvodima A i K. Skratiti vodiče na potrebnu dužinu i zalemiti na pinove s oznakom „LED D3“ na tiskanoj pločici.
11. Spajanje	Spajanje baterije 9 V.	Plastična kutija.	Na bateriju 9 V utisnuti izvod kako je vidljivo na slici 6.
12. Kontrola		Plastična kutija.	Pozovite 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.	Sklop za upravljanje odašiljača glasom	Preklopnikom P1 uključiti sklop. Pri tome treba svijetliti zelena svjetleća dioda D2. U monoutičnicu utaknuti kabel mikrofona. Ako je sklop ispravan, prilikom govora u mikrofona, upalit će se crvena svjetleća dioda D3.



Slika 7. Izgled sklopa za upravljanje odašiljača glasom

Prostor za pripremu prezentacije rada: