

SIMULCAST BOX

Kao u svakom hobiju postoje puno grana-sekcija no logično je očekivati da bavljenje hobiem pruža zadovoljstvo osobi-hobistu. Naravno da isto važi i za radioamatere.

Ali tko su radioamateri ? Da li je bitno da je takva osoba član organizacije.. nacionalne.. lokalne.. naravno radioamaterske ! U slučaju radioamaterstva (HAM) , sigurno se prvenstveno pomišlja na uspostavljanje veza putem etera. Vremena UNLISa su prošla, što znači da je obavezna „licenca“ . Davno u doba signalizacije dimnim signalima nisu znali za licencu, a veza je ipak išla ! Problemi su počeli kada je bilo istovremeno više „dimitelja“ i nastale su smetnje na bandu. Donekle, slično je sa današnjim optičkim vezama laserima.

SAMOGRADNJA

No ima i puno drugog unutar HAM.. i nije sve vezano za kucalo(hi) ili mikrofon.

Ovdje je želja ukazati da tu SVAKAKO spada i tehnika tj konstrukcije... pa čak i SAMOGRADNJA (HB) u naglasku na SAMO ! Neki od nas , sa sijedim kosama, bili su davno i prisiljeni „nekaj sami delati“, jer nije bilo ni forinti ni kruna ni dinara ni maraka..

I sa nabavom pojedinačnih komponenti je bilo problema, jer nije bilo trgovina „čvaraka“.

Ponekad bi bili sretni nalaznici nekih dijelova (na nekom vašaru) i kupovalo se (tko je mogao) jer će jednom možda te dijelove trebati (sa naglaskom na „možda“). Od toga nastaje pojam: HRČKOLOGIJA.

I pored nedostataka dijelova ipak su nastajali neki prototipovi. Čak i prije serijskih proizvodnji. Kod nas najbolji primjer je Matija/YU2DB koji je napravio prvi TV prijemnik za prijem komercijalne TV. Njegovo umjeće je to veće jer nije bio ni približno iz elektro branše! Bavio se i SSTV, kada nije bilo računala.

Danas, najjednostavniji oblik SAMOGRADNJE bi bilo sastavljanje kupovnih „kitova“ prema člancima provjerenih autora iz raznih HAM časopisa (kod nas takav časopis više ne postoji.. na žalost). Kupovinom kitova se i bitno lakše dolazi do specifičnih elektroničkih komponenti. No, ako se slijedi vlastita ideja, postoji danas lakši putevi do nabave komponenti.. naravno razni HAM sajmovi i na kraju ebay

PROBLEM

Što je viša korištena frekvencija , sve manje je tvorničkih uređaja (na kojima je jednostavna manipulacija i odabir radne frekvencije) a sve više samogradnji..

Ne pomaže ni „debeli šljabok“ za pristup GHz... barem jedna pravica !

Sumarno se pokazuje da je ipak teže napraviti vezu na GHz nego na MHz.

Kod rada na višim frekvencijama javlja se često i problem pronalaženja korespodenta na bandu. Lagano je reći „ja sam na 100 „.. tj napr na 10368,100MHz. Jer je često bilo da se pojavi „mojih“ 100 pored „njegovih“ 100. Neki puta prisustvovao sam tvrdoglavom uvjeravanju u „pravicu“, jer se neki užasavaju i koristi RIT kontrolu ! Moja skala ispada svetinja !!! Naravno, tek kada se „nađemo“ moguća je razmjena QSO podataka.

GLEĐANJE BANDA

Osnovna ideja ove gradnje rodila se oko 2000, kada su se pojavili prvi SDR stickovi.

Njihova planska namjena je bila zamjenska mogućnost prijema TV programa na sve češćim PC. Neki od korištenih stickova prikazani su na slijedećoj fotografiji



SDR stickovi omogućavaju „uvid“ u frekventno područje od cca 50MHz do cca 1,2GHz. Softverski hakeri među radioamaterima uspjeli su modificirati firmware takvih stickova (dongle ili ključevi) . Tako smo mogli sa njima promotriti dio HAM spektra i lakše ugledati signal korespodenta.

Olakšalo se i dodatno usmjeravnje antene , što je bilo presudno u puno „scater“ veza. (kao napr rain scater, snow scater, aurora, meteo...)

Danas je primjena stickova možda manje interesantna, jer postoje tvornički uređaju sa vizuelnim prikazom dijela spektra (Panoramic ili vodopad) . Takvi tvornički uređaji imaju nedostatak (izvan tehničkih specifikacija) a to je visoka cijena !

Za usporedbu , prosječna cijena prosječnog SDR sticka je oko 25€. Cijena stickova raste kod onih izvedbi koje imaju TCXO. No svejedno ima opravdanja za ovakav uređaj.

SIMULCAST

U HAM okružju uobičajeno je na prijemnoj strani korištenje zvuka-sluha za prijenos informacije iz uređaja do HAM uha. No izlaz iz dongla koristi prikaz na tzv.vodopadu znači slikovno, pa imamo zadnju dionicu u optičkom obliku do HAM oka.

Idealno bi bilo istovremeno imati obadvoje.. simultano !

Znači, postojeći RF signal treba razdvojiti.. dio odvesti do sticka a dio u RX.

SPLITERI

Postoji više načina dijeljenja signala.Principijelni prikaz na slijedećim skicama.

v1

Najjednostavnije je splitter sa dvije jednako dugačke dionice koax kabela.

Radi manjeg utjecaja na izvor signala, dionice trebaju biti električki dugačke $\lambda/4$, odnosno mehanički $0,25 \lambda \times \text{fsk}$. Kabel impedancije 50 ohma.

Nedostatak ovog rješenja što je definiran za jednu frekvenciju.

v2

U slučaju najčešće ulazne impedancije 50 Ohma treba koristiti 3 otpornika pojedinačnog otpora 16,6 Ohma. No takve vrijednosti se ne proizvode. Najbliži su standardni od 18 Ohma.

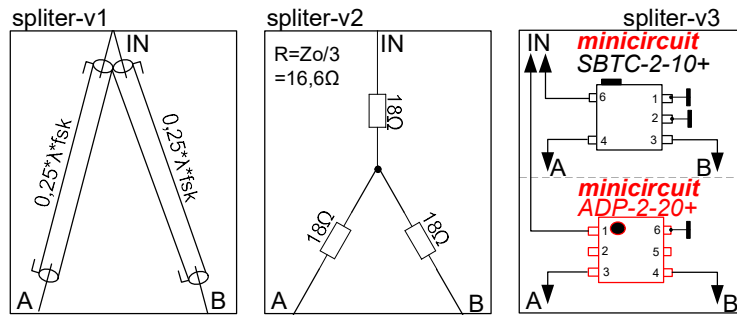
v3

Na tržištu su se pojavili i pasivni integrirani djelitelji. Meni su došli pod ruku proizvođača



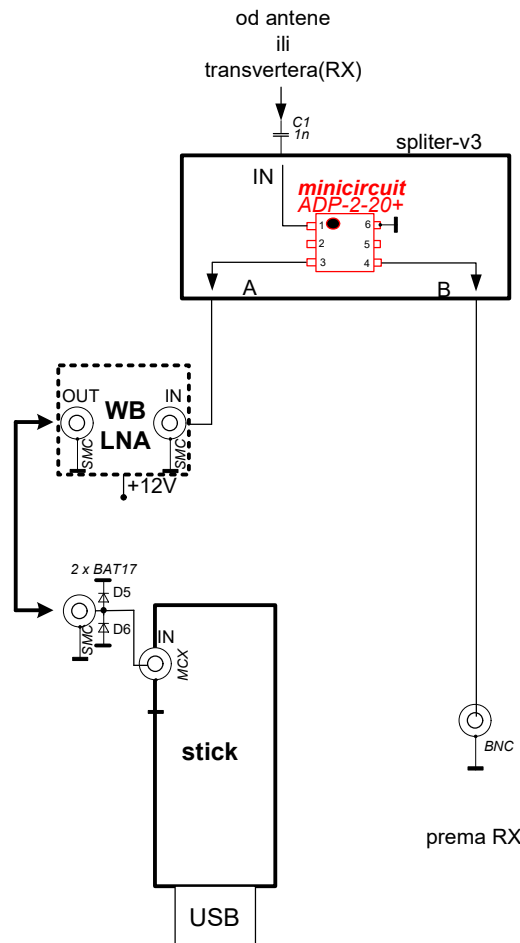
minicircuit ; tipovi SBTC-2-10+ i ADP-2-20+ . Opredijelio sam se za drugog.
<https://www.minicircuits.com/WebStore/dashboard.html?model=ADP-2-20%2B>
<https://www.minicircuits.com/pdfs/ADP-2-20+.pdf>

Prema data sheetu odabrani pokriva frekventno područje 20~2000 MHz uz zadržavanje nominalne impedancije 50 Ohma i ima manji insert loss .

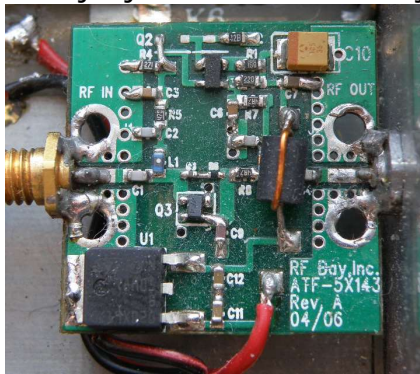


Spliteri

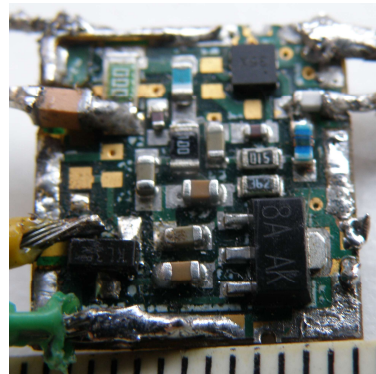
VARIJANTA SLUŠANJA I GLEDANJA



Ovisno o vrsti sticka, nije loše predvidjeti ugradnju dodatnog širokopojasnog predpojačala (WB LNA), jer je obično osjetljivost RX veća od osjetljivost sticka.

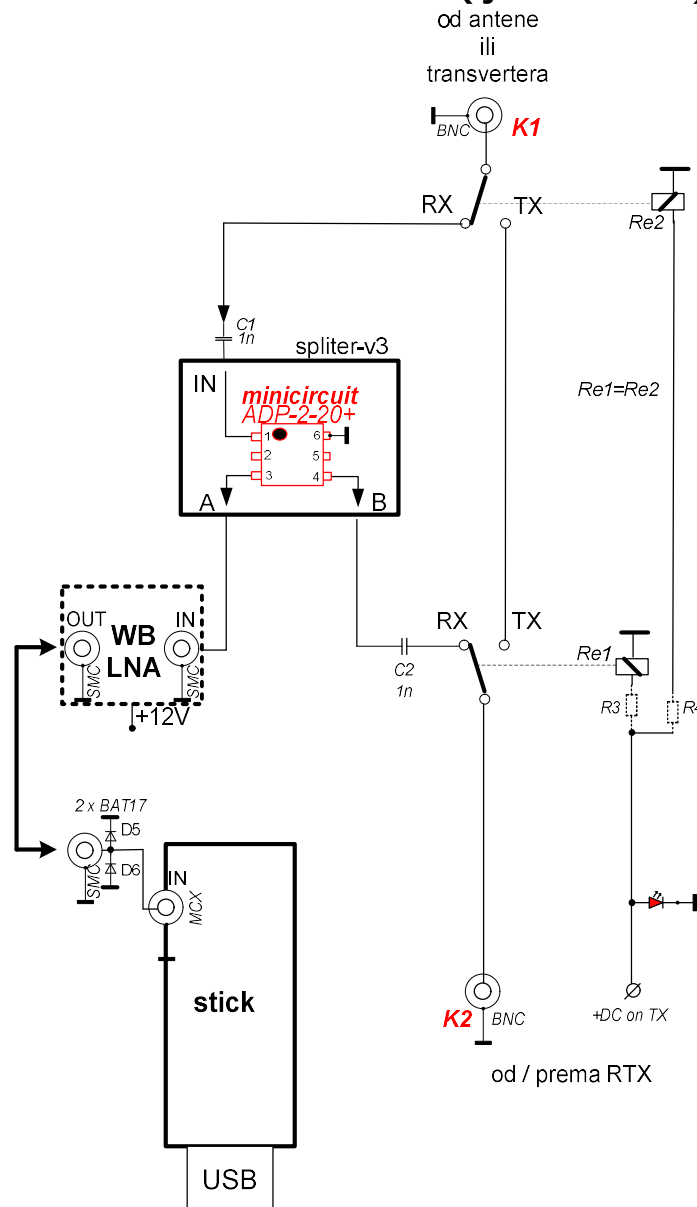


ili



Radi ograničenog prostora , korištene verzije LNA su izvedene sa smd komponentama. Za zaštitu RF ulaza sticka dodane su zašt. diode, koje trebaju (za svaki slučaj) ograničiti nivo.

VARIJANTA PRIJEMA+GLEĐANJA I ODAŠILJANJA (jednostavno)

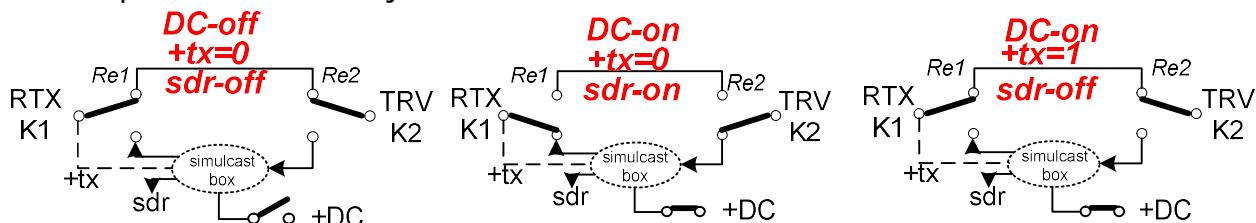


Naravno, preklapanje RX/TX ovisi o tehničkom rješenju korištenom u osnovnoj kombinaciji RTX i eventualnih transvertera.

RTX proizvođača YAESU koriste +DC ukomponiran uz RF izlaz . Kod ICOMa je ukomponiran -DC uz RF izlaz. Za novije uređaje nisam upoznat, ali oni imaju vjerojatno sve već predviđeno.. što jedino podrazumjeva i gazdin „debeli šljabok“ (Hi) .

Rele 1 i rele2 su jednaki.. RF izolacija kontakata treba biti prikladna za korištenu frekvenciju Otpornici R3 i R4 su potrebni ako je radni napon svitaka relea niži od +DC (koji dolazi za preklapanje)

Moguće faze prikazane su na slijedećim skicama



VARIJANTA SLUŠANJA+GLEDANJA I ODAŠILJANJA (kompleksno)

PRIJEM KV

Da bi u svrhu pokusa osigurao i prijem na KV, u krajnjoj varijanti dodao sam i UP convertor. U biti to je sklop oscilatora napr.100MHz i mješača , koji onda transponira niža KV područja 100MHz više. Zadovoljava najobičniji Shotky mixer (napr IE500).



Upotrijebio sam rješenje M1CEG razrađeno za „FunCube dongle“ projekt.

WB LNA za stick

Bilo koje rješenje može popraviti osjetljivost SDR sticka

PREKLAPANJE RX – TX

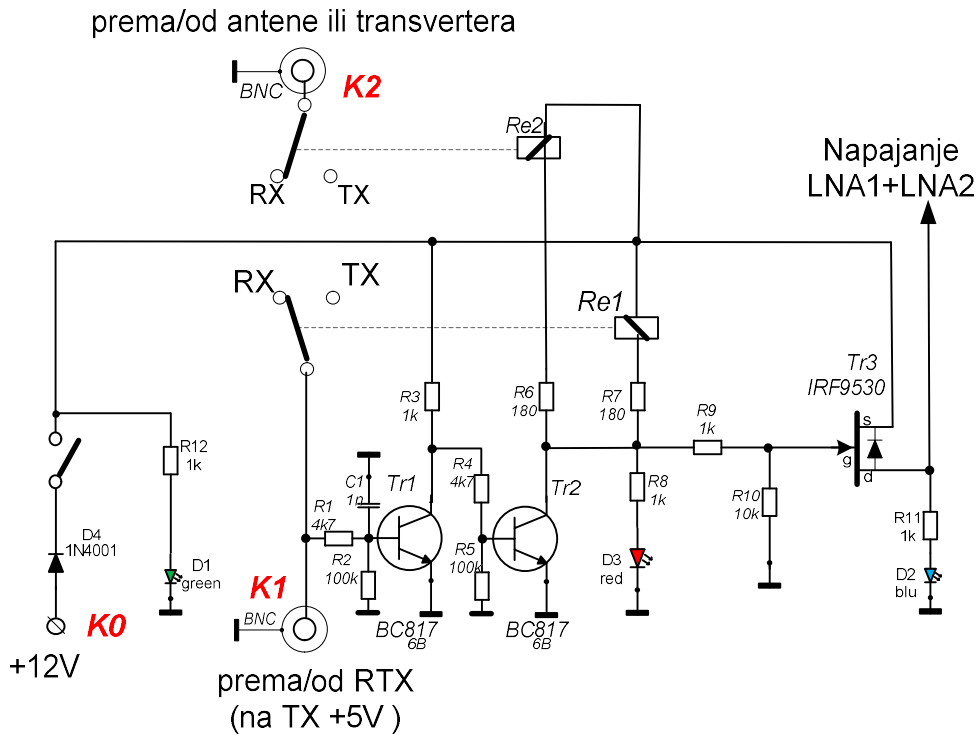
Odabrao sam varijantu preklapanja iz FT290R , koji ima +DC ukomponiran uz RF izlaz.

Tu su dodane i LED koje prikazuju radni položaj (zelena-uključen DC , plava-uključen LNA , crvena- TX)

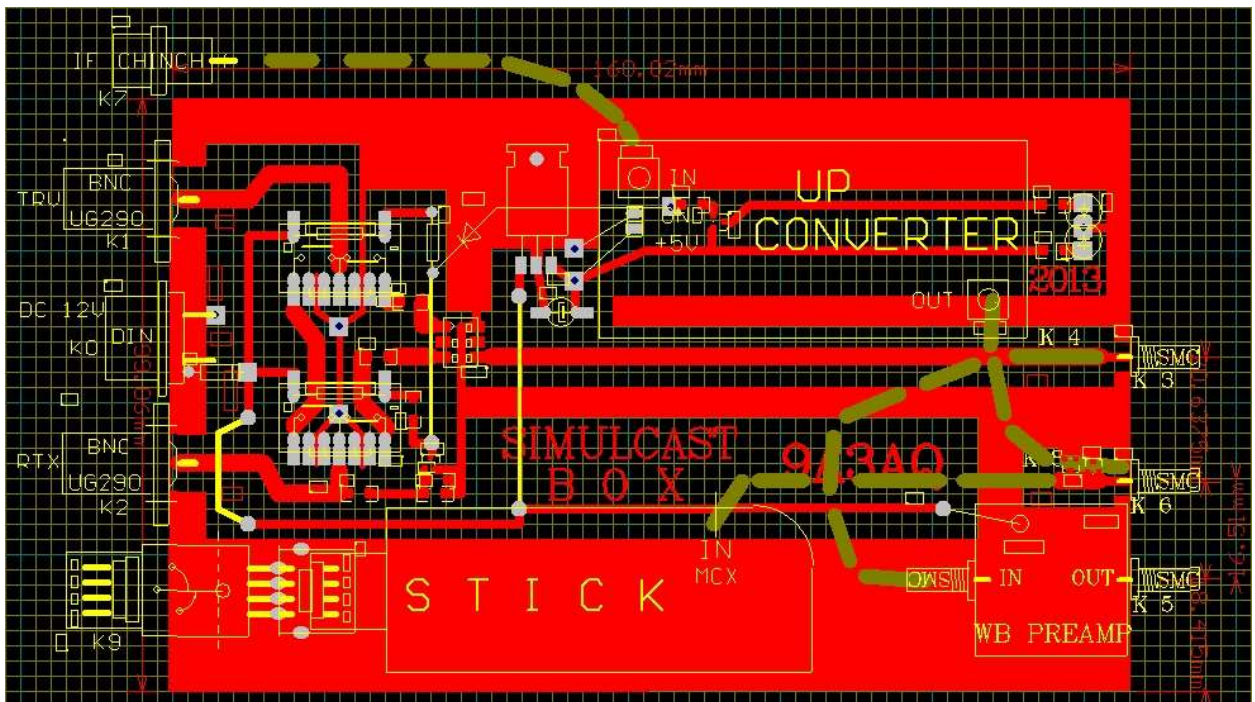
Koristio sam rele za preklapanje MATSHUSHITA RK1 / 5V , koji imaju izolaciju do 72dB.

Pogodni su i relei OMRON G6Y (izolacija do oko 65dB)

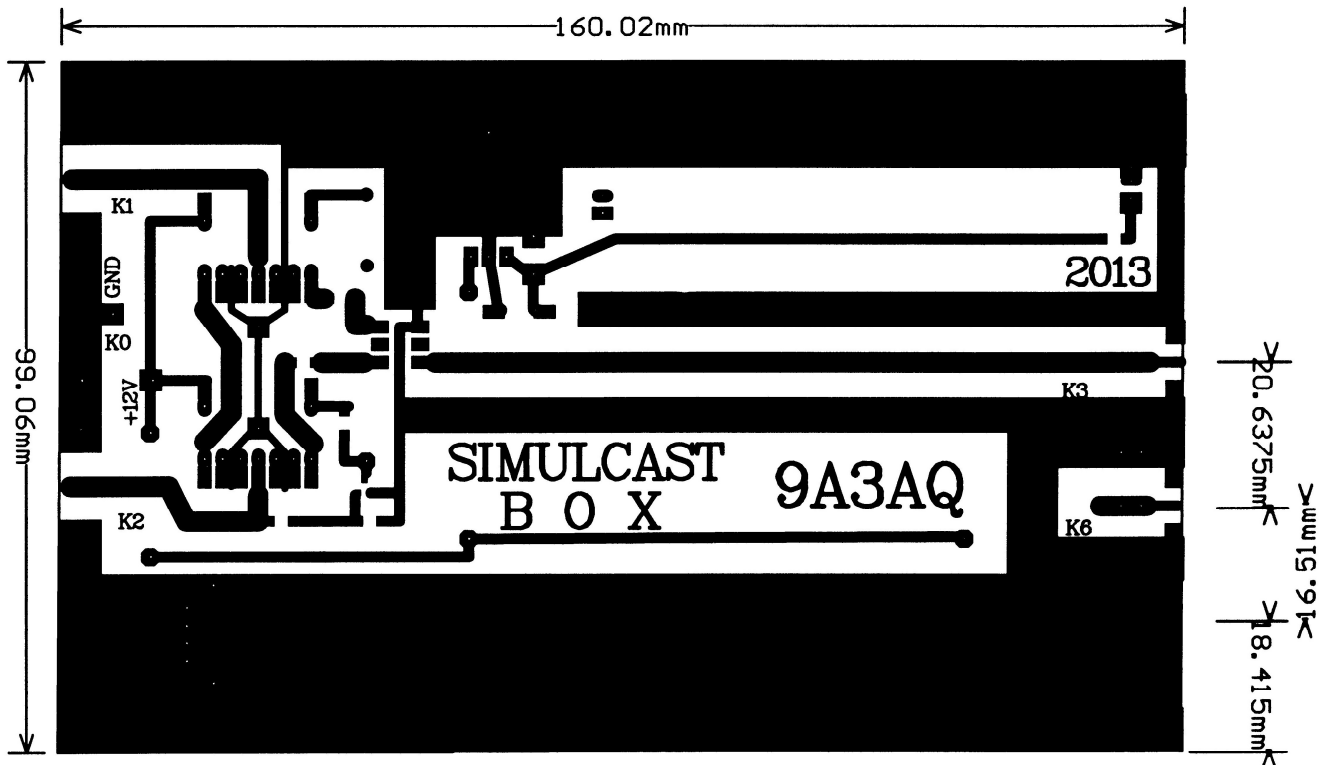
Šema preklapanja:



PCB
 Odlučio sam se da sve elemente i dodatne module ugradim na pločicu FR4 ,dvostrani Cu, Evropa formata (160x100mm). Aktivni vodovi su samo sa jedne strane, a kompletna druga strana koristi se kao masa-gnd.
 Design pcb je obavljen u Protelu . Na priloženoj slici vidljiv je raspored elemenata.



Izgled pcb vidljiv je na slijedećoj slici :



treba pripaziti na kote, tj na dimenzije pcb, jer pitanje kako će se/hoće li se dimenzije promijeniti kod štampanja predloška. Za izradu pcb foto postupkom treba odštampati na prozirnu foliju ili paus zrcalno kako bi sloj sa tonerom bio bliže samoj bakrenoj podlozi.

KUTIJA

S obzirom na odabranu pcb u Evropa formatu, odabrao sam kutiju sa aluminijskim profilima koji imaju utore baš za tu dimenziju pcb. <https://www.conrad.hr/trazi?search=523224-22&searchType=regular> naravno moj izbor nije patentno zaštićen (hi)

IZBOR RADNE VARIJANTE

Mijenjanje odabrane varijante zapravo se provodi rijetko, ali ipak.. Zbog toga sam odabrao rješenje sa kratkospojnicima-jumperima (semirigid + SMC konektori). Izbor se može provoditi prebacivanjem jumpera na prednjoj strani uređaja.

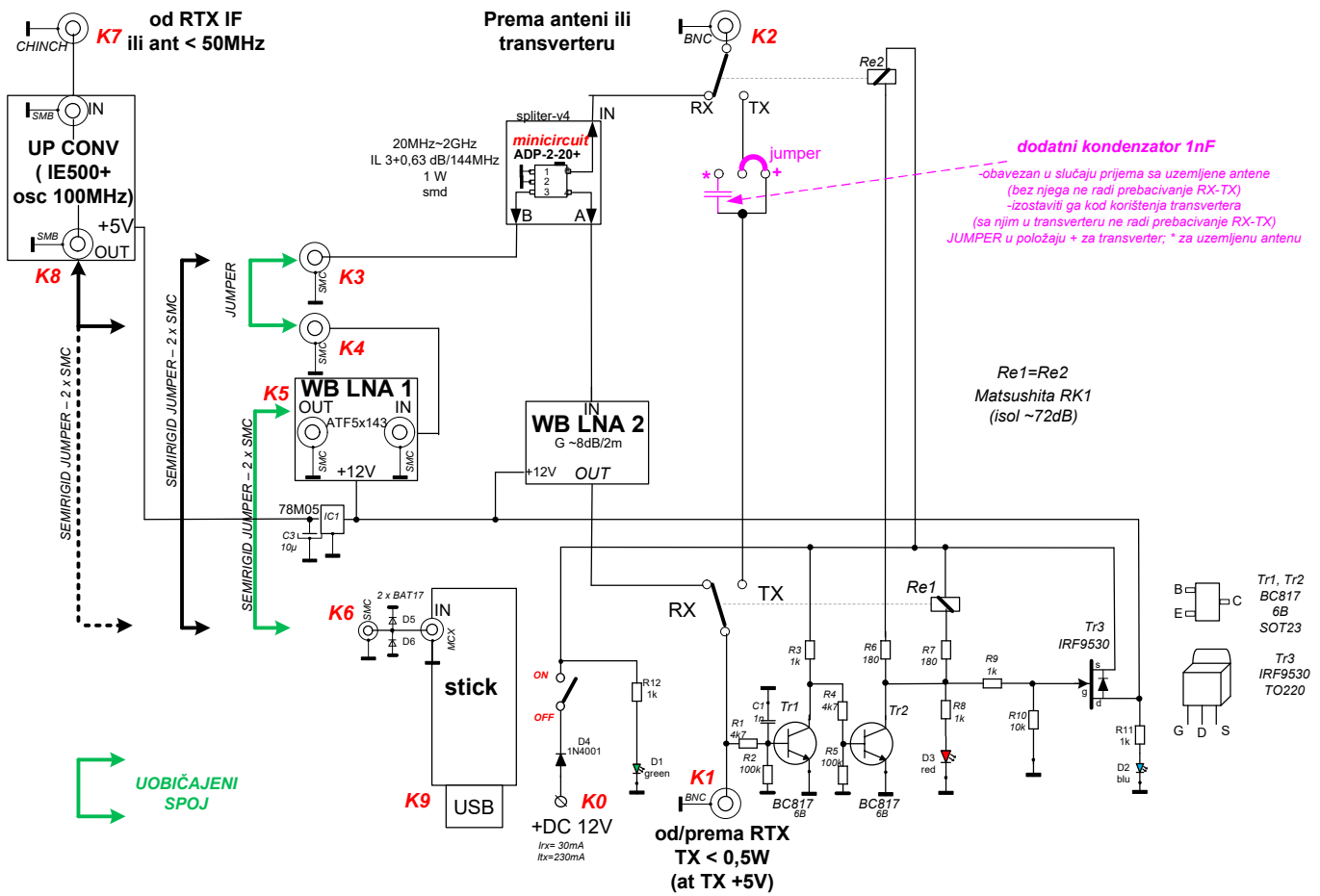


Ja, najčešće koristim uređaj u kombinaciji transvertera , koji imaju međufrekvenciju na 2m. Takav najčešći položaj jumpera na šemi prikazan je u zelenoj boji.

RF priključak prema transverteru-anteni odnosno baznom uređaju izveden je sa BNC konektorima na stražnjoj strani ovog uređaja.

RF priključak sticka ima MCX konektor, pa sam napravio kratki prelaz komadićem koax kabela RG179. Data priključak i napajanje sticka je standardno preko USB kabela prema PC

FINALNO Šema:

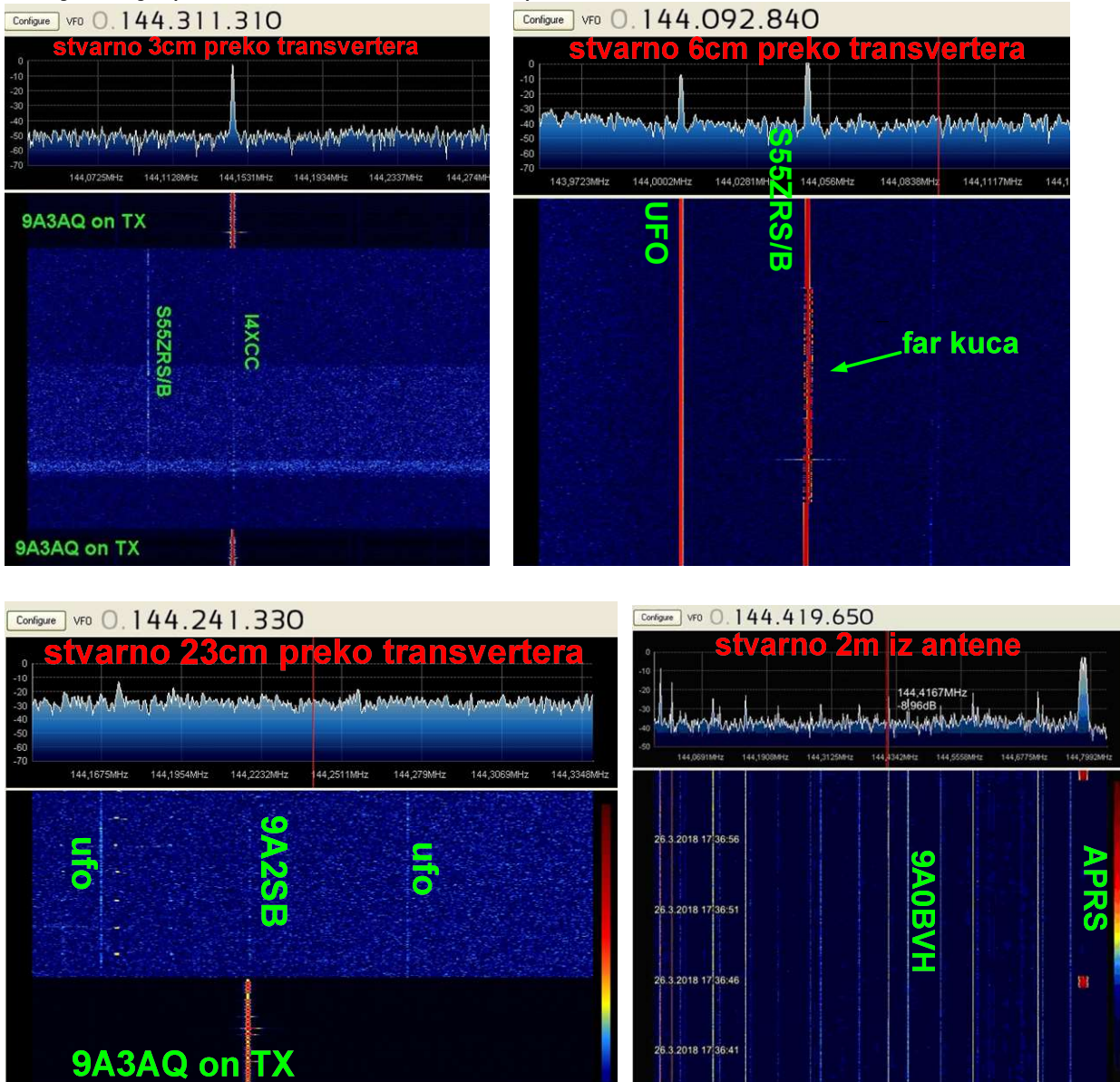


Izvedba:



Vidljivo je da nema ničeg epohalnog. Korištene komponente poslagane su malo drugačije kako bi ispunile autorovu-korisničku želju, tj omogućio se i uvid u signale na bandu, osim slušanja.

U nastavku nekoliko primjera „uhvaćenih“ signala na bandovima, bilo RS bilo klasičnih . Namjerno je prikazan samo dio iz „vodopada“



ZAKLJUČAK

U cijelom opisu nigdje se ne spominje korišteni software. Složeni hardware ne ograničava korištenje bilo kojeg software (SDR# ili HSDR ili ...) Za neke trebaju i posebni driveri napr Zadig. O tome neki drugi članak.....

Zagreb. 10.4.2023.

Žlatko / 9A3AQ

Ps.

Pišući ovo, malo sam se odmaknio od tužnih misli koje me opsjedaju zadnjih 6 godina.. od kada nema najvjernijeg člana mog PPS.. Vesne/9A7AQQ. RIP. Bila je i članica 9A1ADE.