

Modifikacija TS-2000X za odvojeni T/R rad: by Goran Popovic AD6IW

goran@ad6iw.com



kratki opis i zahtjevi

Poznate su prednosti odvojenog T/Rrada, narocito kod EME, pa ih ne treba ponavljati.

TS-2000X ima ugradjen pin switch i antenski izlaz je izveden u vidu kabla na cijem kraju se nalazi N konektor, pig tail.

Ovo je vjerovatno dizajnirano radi ogranicenog prostora i kovanja. Modifikacija nije jednostavna iz par razloga. Prostor za instaliranje konektora je ogranicen tako da instalacija N konektori na zadnjoj ploci ne dolaze u obzir. Modifikaciju, odnosno dodavanje odvojenog RX ulaza, treba napraviti tako da uredjaj ne mjenja svoje performanse i da moze da radi i normalnom T/R modu kao i prije modifikacije.

Prije modifikacije nacinjena su mjerenja na uredjaju tako da je jednostavno utvrditi dali su se performanse uredjaja promjenile. Samo minimalne elektricne i mehanicke modifikacije su pozeljne

Pristup:

Nakon cijelokupne analize i mehanickih mjerenja, nasao sam da je moguće instalirati dva SMA konektora na mjestu gdje je montiran antenski kabel. Poseban tip SMA konektora je potreban za ovu modifikaciju, jer standarni SMA imaju kratak navoj ili shaft.

Jedan SMA konektor je direktna zamjena za prijasnji N konektor sa kablom, ali služi i kao TX out u ext modu.

Drugi SMA je odvojeni RX ulaz. Preklapanje je napravljeno sa aktivnim Hittite switch-om koji se odlikuje vrlo malim IL oko 0.2dB na 1GHz, što je u principu manje nego većina minijaturnih rf relaja.

Imao sam minijaturni Teledyne thru hole relej ali ugradnja je zahtjevala busenje rupa na pcb što nije pametno kod multiplayer pcb.

Pristup RX nije moguć sa gornje strane PCB što je dodatno kompliciralo modifikaciju. Dakle bilo je potrebno napraviti prelaz. To je riješeno sa MCX konektorom. Kuciste konektora je zalemljeno direktno za cetri via sa gornje strane, bez busenja. (vidi sliku) Napravljena je jedna rupa u PCB oko 2mm za centralni pin konektora koji se lemi direktno na switch pcb. Velicina grounda je odredjivala velicinu switch board-a, kao i mjesta potencijalnih spojeva. Iskoristene su postojeće via za gnd, a spoj sa rx-om je izuzetno kratak, i nacinjen je sa pozlacenom zicom. Prekid na stampi je napravljen izmedju prve pin diode i 1pf kondenzatora. Vidi sliku.

Rezultati:

Prije modifikacije izmjeren je NF od 4dB. Analizirao sam PIN switch i ustanovio sam da gubitci na switch-u nisu tako veliki. Dakle, šta unosi dodatno slabljenje, i time visok NF? Izmjrio sam otkaceni koax kabl sa N konektorom na 1296MHz sa VNA. Iznenadio me je relativno visok IL od 1.1dB, i slab RL od svega 8.6dB što je u direktnoj korelaciji. Takodje nacin na koji je koax spojen sa pcb unosi dodatne gubitke i discontinuities.

Izvršena su mjerenja na oba porta, i na prijemnoj strani su uočena manja poboljšanja, ali ovo nije bio cilj modifikacije.

RX port malo osjetljiviji od TRX porta, za razliku IL na PIN diodama.

RX port ima dobru izolaciju tako da RF ne curi kroz ovaj port, i LNA je bezbjedan.

Izolacija izmedju TRX i RX porta je dobra na prijemu > 50 dB.

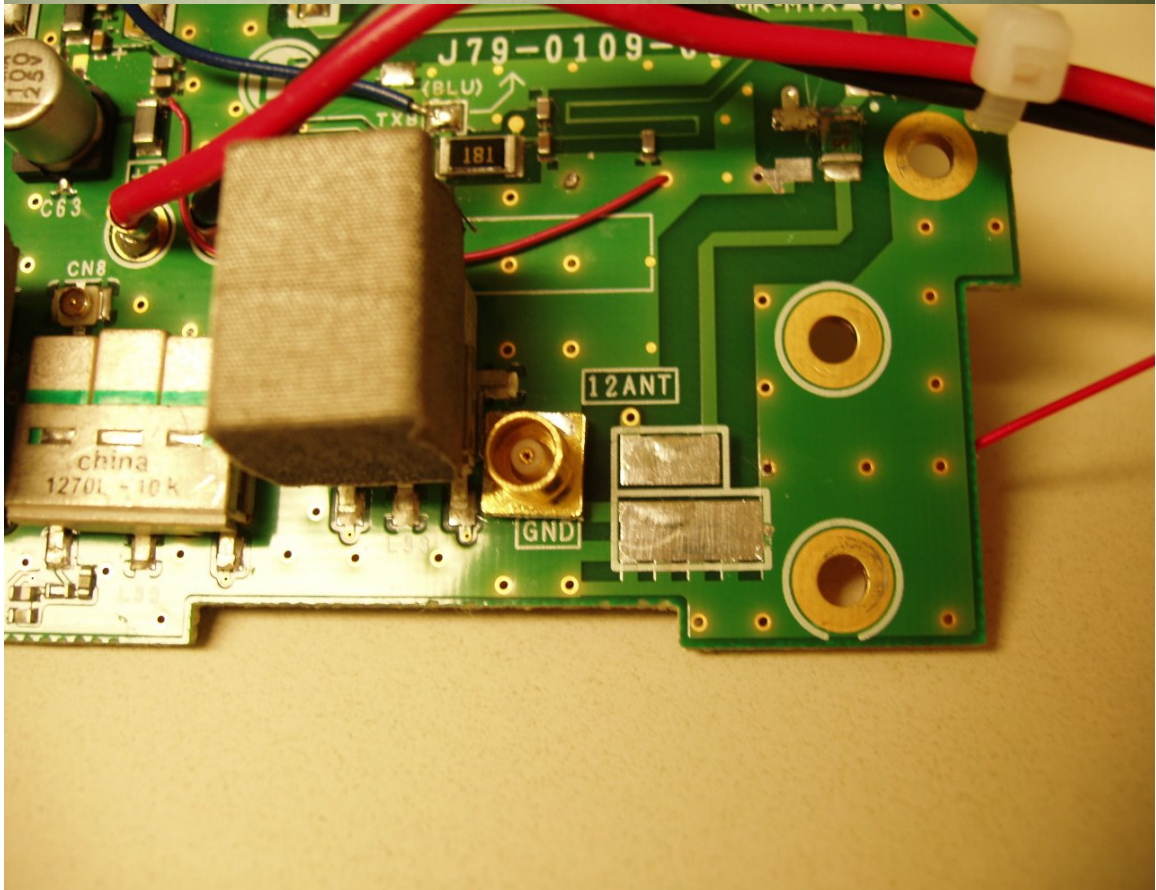
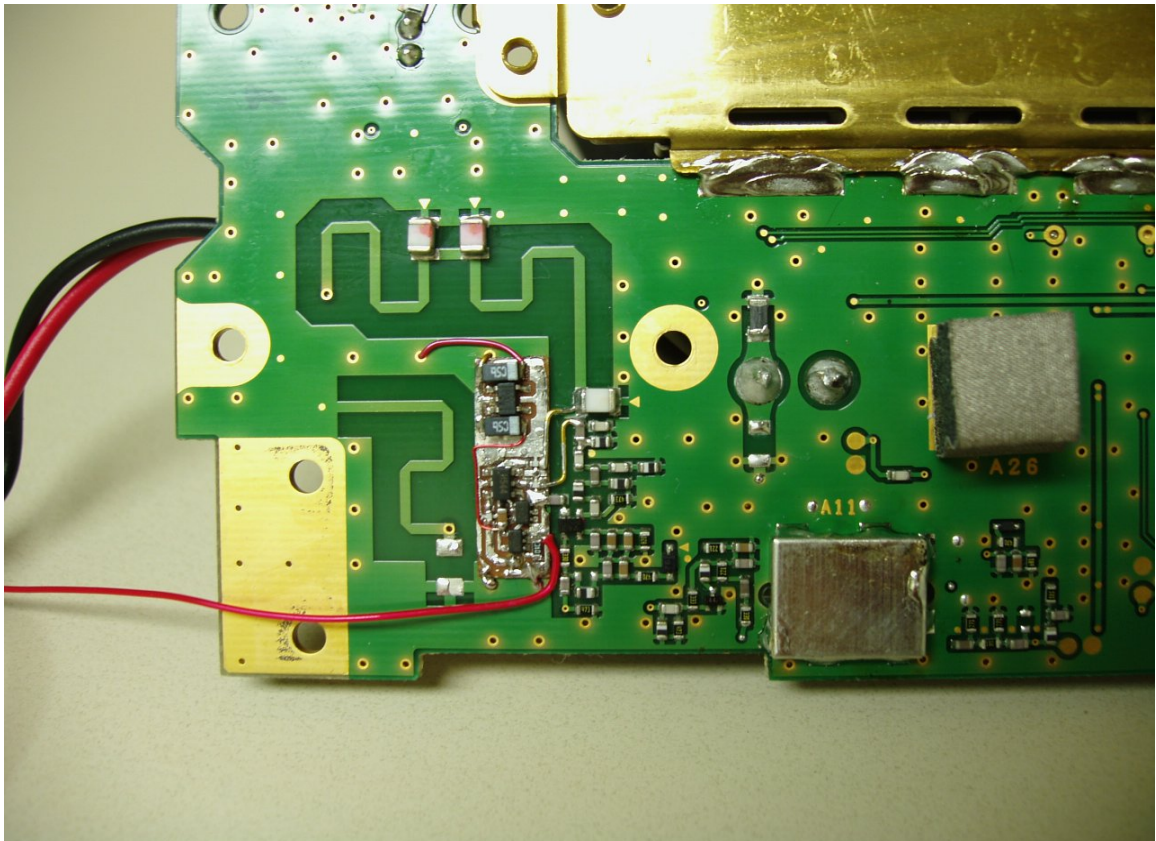
Veoma snazni signali mogu curiti, u slucaju da su spojene dvije antene na prijemu, ali TRX port je najcesce spojen na linearni pojacivac.

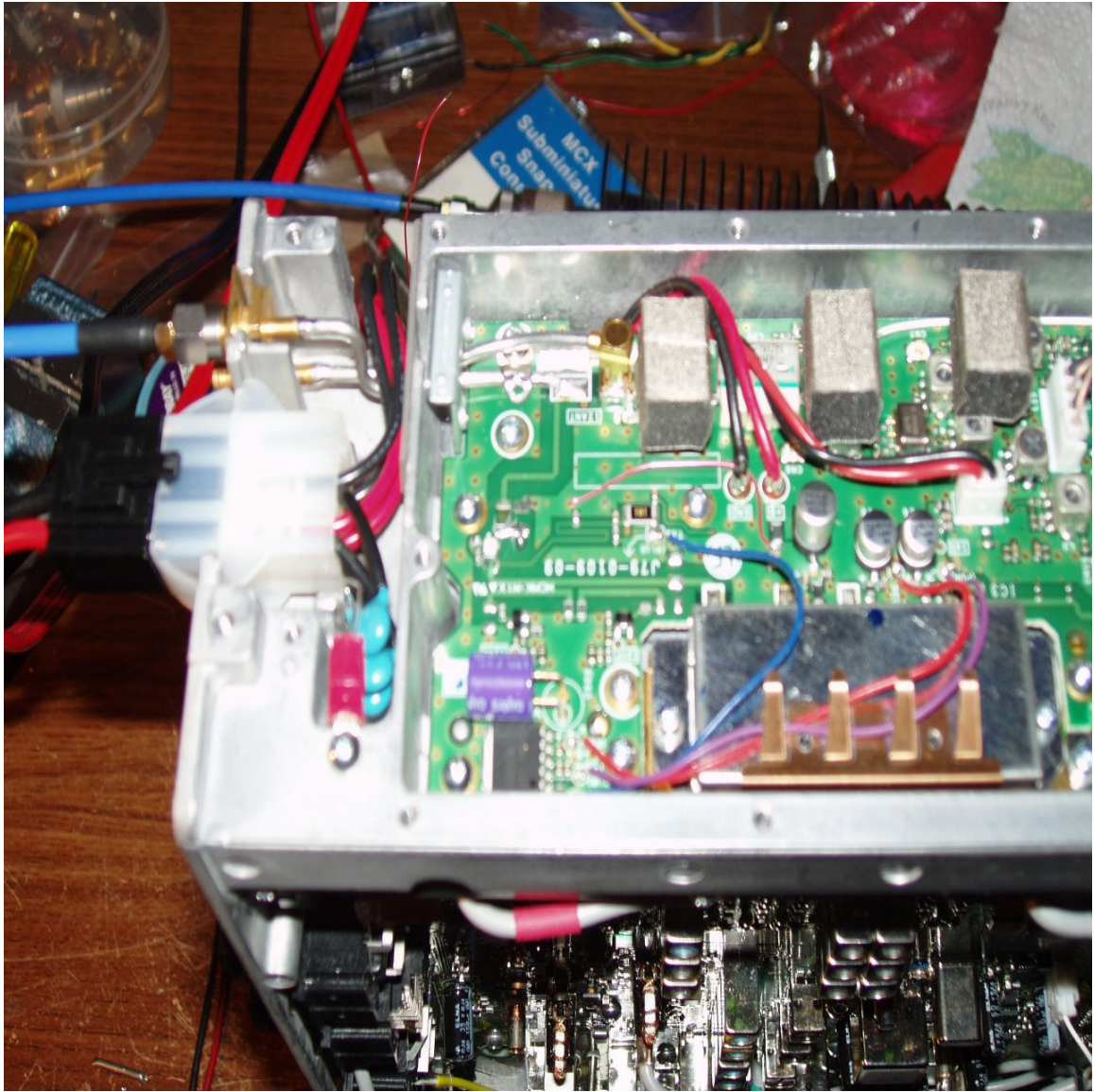
Na zadnjoj ploči montiran je prekidac sa kojim se vrsi preklapanje eksternog RX-a ili rad sa normalnim transiverom.

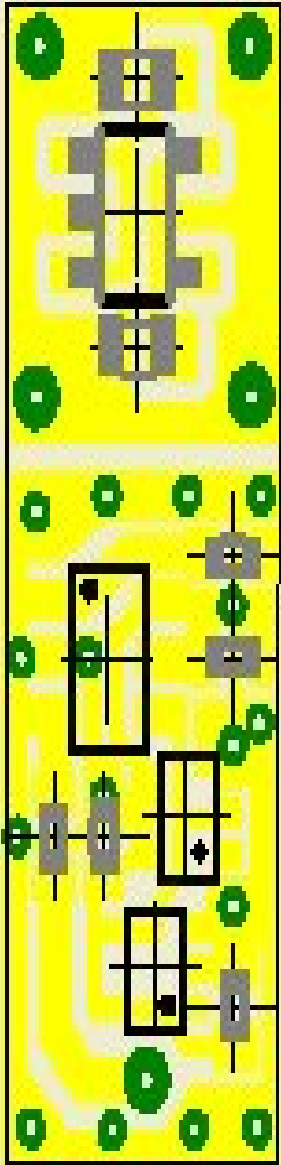
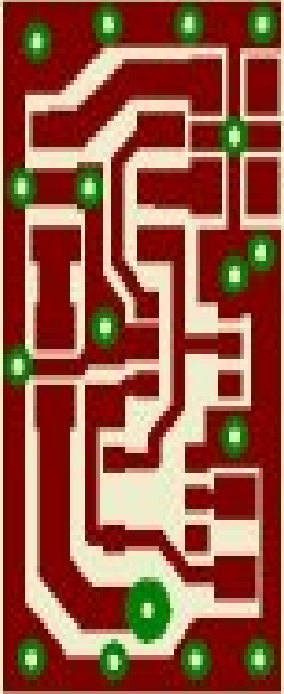
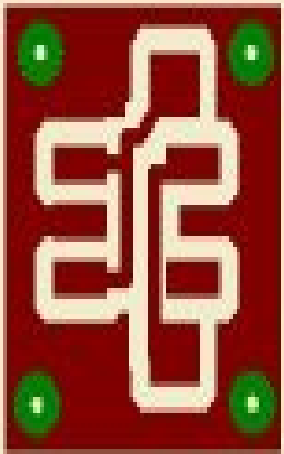
Snaga na TRX je ostala nepromjenjena nakon modifikacije.

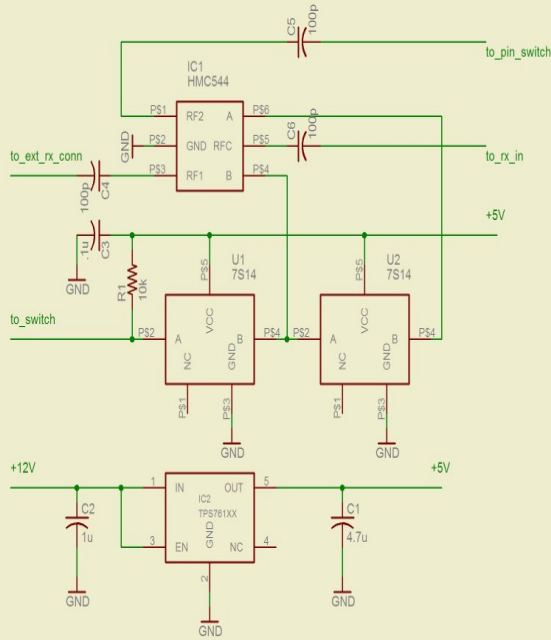
Na kraju upozorenje, modifikacija nije jednostavna i zahtjeva određena znanja i vjestine pa se ne preporuča neiskusnim amaterima. Komponente su vrlo malih dimenzija i zahtjevalu iskusnog SMD tehnicara. Autor ne snosi odgovornost za eventualne posljedice nastale modifikacijom ! Eagle BRD file je dostupan (free), kontaktirati autora mailom.

GL
ad6iw









AD6IW Copyright 2009

TITLE: antenna_switch

Document Number:

REU:

Date: 11/28/2009 01:00:46p

Sheet: 1/1