

# "Žebljarski" QRP oddajnik za 3,5 MHz

Žarko Cink, 553Z

Ali ste že kdaj pomislili, da bi si izdelali QRP oddajnik - brez risanja tiskanine, brez jedkanja in vrtnanja luknjic? Rešitev je tu! Izdelali si bomo "žebljarski" oddajnik za 3,5 MHz področje za delo v telegrafiji (električni načrt - slika 1). Zadeva je skonstruirana po dolgotrajnem premišljevanju, kako bi omogočil izdelavo preprostega oddajnika 1 W moči za širši krog amaterjev začetnih samograditeljev, ki niso najbolj spretni za izdelavo kompliciranih elektronskih delov. Skratka, to je zadevščina za novince in veterane. Pri delu bomo uporabili samo osnovno orodje in si pomagali s stvarmi, katere najdemo v vsakem gospodinjstvu - od kuhinje pa do kleti. Seveda bomo rabili uslugo bližnjega mizarja ali modelarja, ki nam bo izrezal osnovno ploščo oddajnika.

## Postopek izdelave oddajnika

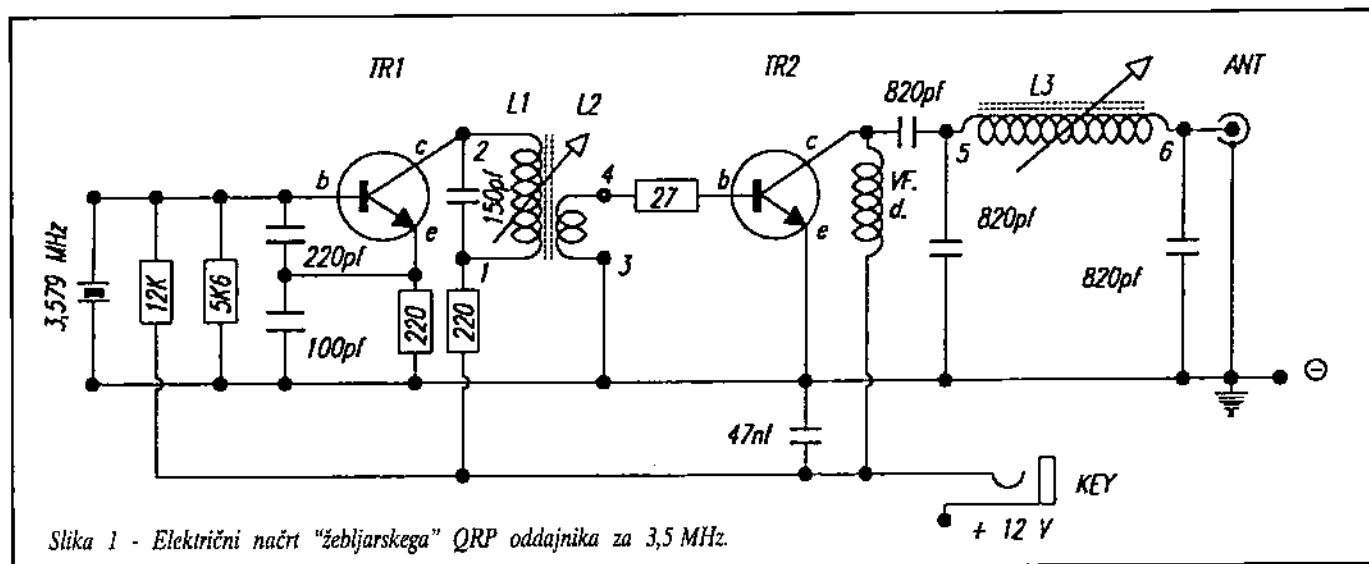
1. Doma, pri mizarju ali prijatelju najdi deščico debeline 27 mm ali več, dimenzij 70 x 140 mm.

2. Zbrusi deščico z vseh strani, da bo gladka, ter ji malo posnemi vse ostre robove.

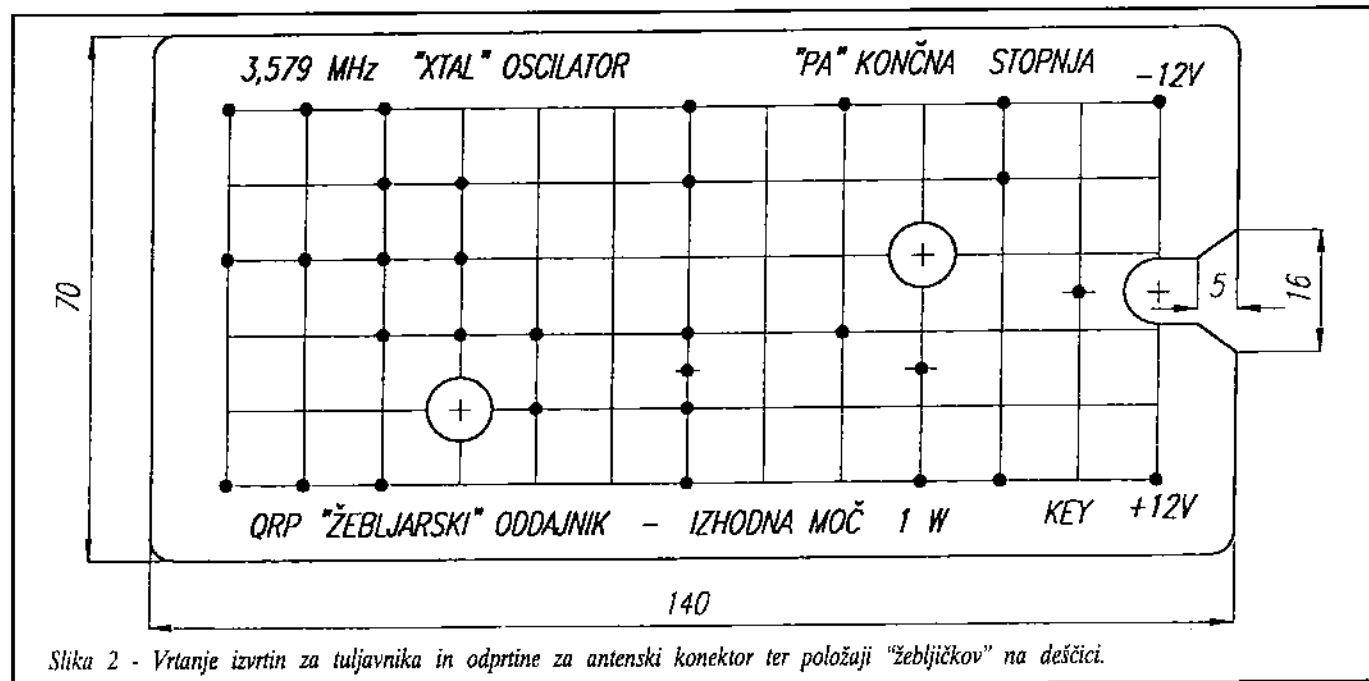
3. Na lep - ravni zgornji del nalepi fotokopirano sliko (slika 2), z lepilom za les (rivikol) ali kar z OHO lepilom.

4. Izvrtaj na označenih dveh mestih večji izvrtini za tuljavnika (jaz sem uporabljal tuljavnike iz starih radijskih sprejemnikov, spodnjega premera 8,8 mm) ter na desni strani izreži še odprtino za antenski priključek. Pri antenskem priključku zvrtej male izvrtine za štiri kniping vijake, da ne bo les kasneje počil pri vijačenju.

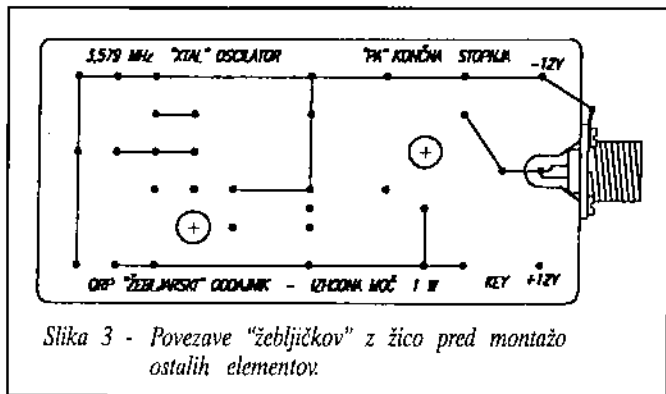
Na vseh 32-tih točkah (črne pike na sliki) zabij zatiče. Dobiš jih na tiskanih starih televizijskih sprejemnikih. Ti zatiči ali kontakti so po navadi še posrebreni ali pocinkani, tako da pri spajkanju ne bo težav. Če dobiš medeninaste ali bakrene žebličke, bo pa UFB in bo oddajnik res »žebljarski«. Običajni žebli bi sicer bili bolj pri roki, vendar se na železo slabo



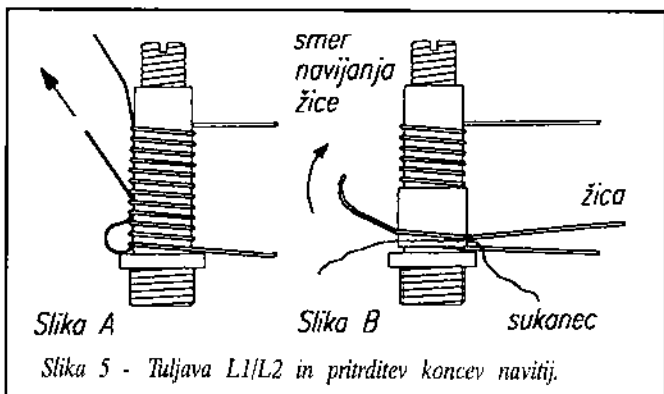
Slika 1 - Električni načrt "žebljarskega" QRP oddajnika za 3,5 MHz.



Slika 2 - Vrtnanje izvrtin za tuljavnika in odprtine za antenski konektor ter položaji "žebličkov" na deščici.

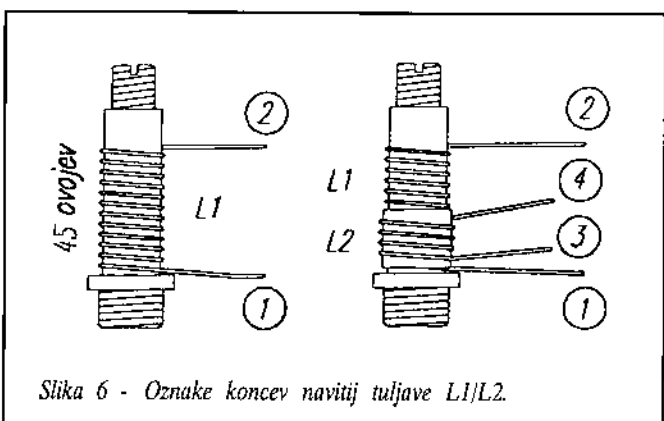


Slika 3 - Povezave "žebličkov" z žico pred montažo ostalih elementov.



Slika 5 - Tuljava L1/L2 in pririditev koncev navitij.

- spajka! Zatiče zabiješ do odebelitve, tako da zgoraj nad desko štrli vrh zatiča/žeblička cca 5 do 7 mm.
- 5. Z golo, bakreno ali še bolje pokositrano žico premera cca 0,5 mm ovij vse povezave za minus in plus pol, oziroma vse daljše povezave, ki so razvidne na sliki 3. Dovolj je, da tesno enkrat ali dvakrat oviješ žico okrog žeblička in greš do naslednjega. Višek odrežeš, kasneje pa bomo vse te spoje pospajkali.
- 6. Vse izvode uporov in kondenzatorjev tudi oviješ okrog določenega žeblička (glej sliko 4) in višek odrežeš ali odščipneš s ščipalko za nohte.
- 7. Malo bolj previdni moramo biti pri ovijanju nogic tranzistorjev, lahko pa jih samo prisolimo in prispajkamo na že prej pospajkan žebliček.
- 8. Vse ovite žice, upore in kondenzatorje (ovite okrog žebličkov) lepo pospajkamo.
- 9. Ko so vsi elementi prispajkani, pristopimo k izdelavi in montaži obeh tuljav. To zahteva sicer malo več pozornosti, toda če boste prišli z delom do tu, bo naprej šlo kar samo od sebe.

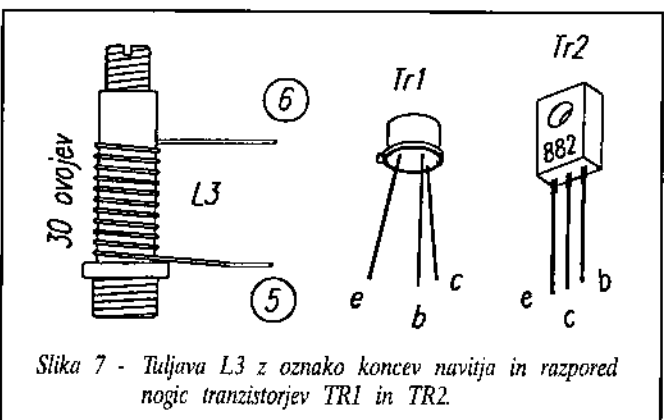


Slika 6 - Oznake koncev navitij tuljave L1/L2.

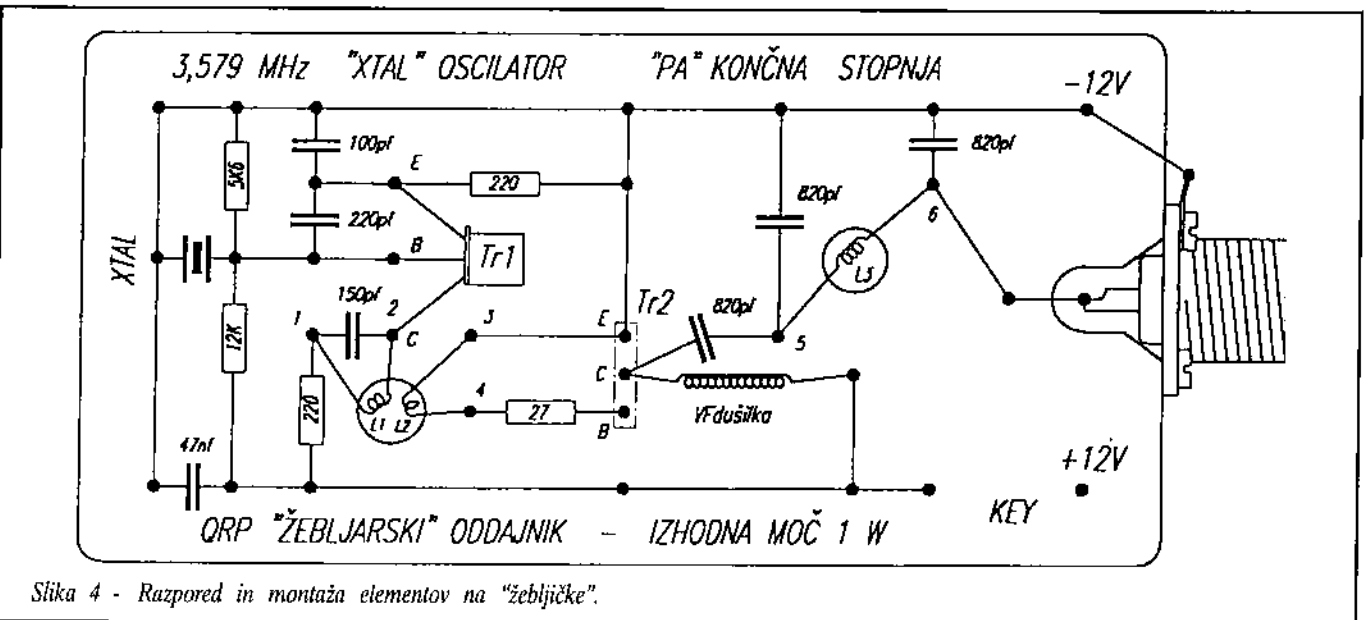
**Izdelava tuljav**

Glede na izbiro obeh tuljavnikov - s feritnim jedrom za ugaševanje - morata biti temu primerno izvrtani tudi izvrtini na deski. Še predno bosta tuljavnika navita, moramo preizkusiti, če sta obe izvrtini dobri za naša tuljavnika. V izvrtino mora tuljavnik iti primerno tesno, da ga ne bo potrebno lepiti.

Navijanje tuljavnikov je, kot boste preizkusili, delikatna, vendar enostavna stvar (glej sliko 5/A in 5/B ter sliko 6 in 7).



Slika 7 - Tuljava L3 z oznako koncev navitja in razpored nogic tranzistorjev TR1 in TR2.



Slika 4 - Razpored in montaža elementov na "žebličke".

**Navijanje prve tuljave (L1/L2) z žico Ø 0,2 mm**

Jaz sem uporabil tuljavnike iz kanalnikov srednjevalovnih sprejemnikov, katerih je še precej po radioklubih in pri znancih. Pri navijanju žice na tuljavnik moramo žico na začetku in koncu pričvrstiti, drugače se nam bo žica razsula. Nekateri tuljavniki imajo izvode, na katere lahko prispajkamo začetke in konce navitja, toda opisal vam bom postopek navijanja žice na tuljavnike, katere sem jaz uporabil in jih je najlažje dobiti. Nič naj vas ne skrbi, če se vam bo prvič in drugič tik pred koncem navijanja vse skupaj razsulo, tudi meni se je pri prvi tuljavi pred 36-timi leti. Vaja dela mojstra! Poizkušajte večkrat in nikar ne izgubite zaupanja vase. Bodite prepričani, da vam bo uspelo, čeprav tega v življenju še nikdar niste delali.

Če se vam bo zdelo tuljava grda in bo žica precej narazen, lahko z nohtom približate navoje - nikakor pa ne s kakšnim ostrim predmetom, da ne odrgnete laka iz žice. Navoji na tuljavah morajo biti skupaj. Na slikicah so samo grafični prikazi navijanja, da se lepše vidi. Tuljavo vam bo po več poizkusih le uspelo naviti. Preštejte še enkrat navoje in če boste na svoj izdelek ponosni, vzemite lak za nohte ter spodnjih in zgornjih nekaj navojev žice premažite, da jih bo lak dodatno fiksiral. Tako bo naša tuljava pripravljena za naslednji korak - navijanje sekundarnega dela tuljave. Na spodnjem delu tuljavnika bomo ovili košček izolirnega traku po spodnjem navitju. Ovijemo samo enkrat, da ne bo vse skupaj preveč debelo in žica preveč oddaljena od primarnega navitja. Na trak navijemo 8 ovojev enake žice in v isti smeri navijanja kot primarno navitje. Ker moramo tudi te navoje nekako pritrditi proti odvitju, lahko uporabimo metodo pritrditve žice s povoščenim trakcem ali s cvrnom (sukanec). Sukanec mora biti malo močnejši, da se nam ne bo utrgal pri zategovanju.

**Postopek pritrditve tuljav/koncev žic**

Pri navijanju tuljav z večjim številom navojev, kot je naše navitje L1, bomo uporabili pritrditev začetka in konca navitja s povoščenim špagico ali trakcem, ki se uporablja za povezave kablov oziroma šopov žic.

Ob tuljavnik položimo povoščeni trakec (zaradi voska nam ne beži iz rok). Čez trakec pričnemo navijati žico - vedno od spodnega dela tuljave proti vrhu (slika 5A). Po nekaj navojih zasukamo trakec nazaj in pustimo malo zanko. Navijamo naprej čez zavihan trakec in po nekaj navojih se ustavimo in zategnemo trakec tako, da se nasloni na začetne navoje. Pri zategovanju ne smemo pretiravati, da nam ne izvleče vse navoje na kup. Ko je to izvedeno, se začetek žice zasuka v smeri navijanja, da nastane okrog traka oster kot - na ta način se nam žica ne more več zmuzniti ven. Do zategovanja moramo pač začetek žice držati s prstom. Višek trakca lahko sedaj odrežemo, toda ne povsem ob navojih, da jih ne poškodujemo in zaradi eventualnega kasnejšega zategovanja. Z navijanjem nadaljujemo do končnega števila navojev, toda pred koncem bomo začetek špagice zavili z malim lokom proti spodnjemu delu tuljavnika, tako da navijemo tudi tu še nekaj navojev čez trakec.

Pri zadnjem navoju odrežemo žico z dodatkom par centimetrov in zadnji navoj ali morda celo dva, vtaknemo skozi zanko ter nato trakec zategnemo in žico zavijemo v nasprotno stran, da nam ne smukne ven. Z nohtom malo popravimo, če je žica preveč narazen, in naše navitje je pripravljeno za navijanje sekundarnega dela - tuljave L2. Pri temu navitju je manj navojev, zato bi bilo zategovanje oziroma fiksiranje s trakcem malo problematično. Tu bomo uporabili drugo metodo pritrditve žičk. Uporabili bomo malo močnejšo nit - sukanec ali cvrnen.

Na žici približno 5 cm od začetka, kjer bomo navijali, naredimo dvojni vozel (glej sliko 5B). Žičko malo upognemo v eno stran, da nastane majhen upogib. Tako se nam žica ne bo izmuznila iz vozla. Z eno nitko gremo v kontra smeri navijanja - v levo dvakrat okrog tuljavnika, ter jo zavozlamo z drugim koncem. Če dobro zategnemo, nam bo dovolj dobro držalo žico pri navijanju. Za konec

navitja si pripravimo še en košček sukanca. Dobro je, če imaš pri tem opravilu kakšnega pomagača, drugače boš klel, zakaj nima človek treh rok. Če vam gre delo s cvrnom lepo od rok, vam nihče ne brani, da ga uporabite tudi že pri prvem navitju namesto traku. Po končani izdelavi tuljave se začetke in konce ovojev še dodatno polakira z lakom za nohte. To je najprimernejše sredstvo, dosegljivo v vsaki hiši.

**Navijanje druge tuljave (L3) z žico Ø 0,3 mm**

Pri drugi tuljavici za končno stopnjo našega QRP oddajnika bomo rabili samo eno navitje. To navitje bo s kondenzatorji tvorilo nihajni krog, katerega bomo uglasili na maksimum oddajnega signala. Tuljavo navijemo po nam ljubši metodi, in to 30 ovojev.

Ko si bodo prsti odpočili od tiščanja tuljave in navojev, se lotimo rezanja koncev žic, ki štrlijo od tuljav. Dolžine žic je boljše pustiti malo daljše, kot da nam kakšen milimeter žice zmanjka. Tuljavnik z navito žico postavimo nad izvrtino in ocenimo potrebno dolžino priključnih žičk.

S koncev žic previdno očistimo lak tako, da zdrgnemo z olfa nožem ali finim smirkovim papirjem v dolžini 5 do 8 mm. To delo moramo opraviti previdno, da ne spulimo ali prerežemo žičke, ker bomo morali sicer ponovno navijati! Konce žic še pospajkamo. Vzemite si dovolj časa za pripravo tuljavnikov, saj se tako delo ne da opraviti v nekaj minutah!

Sedaj imamo oba tuljavnika pripravljena. Upam, da ste prekontrolirali pred navijanjem, če gresta tuljavnika v izvrtino na deski!? Če bosta stala preveč ohlapno, ju bomo kasneje pač zalepili v desko. Žice tuljavnikov prispajkamo na odgovarjajoč kontakte, ki so označeni s števkami v načrtu.

Ko je prva tuljava na svojem mestu prispajkana, lahko že preizkusimo delovanje oscilatorja. Priključimo 12V na sponke ter pritisnemo na taster. Na KV sprejemniku poiščemo frekvenco 3,579 MHz oziroma frekvenco uporabljenega kristala, kjer moramo slišati naše tipkanje. Torej oscilator dela. Z nekovinskim izvijačem uglasimo tuljavo na maksimalen izboj - glej na "S" meter sprejemnika.

Sedaj izključimo napajanje in montiramo še drugi tuljavnik ter obe žici prispajkamo na označena mesta. Pri vklopu napetosti in pri pritisku na taster moramo v sprejemniku slišati še močnejši signal kot prej. To pomeni, da nam je drugi tranzistor šibek signal iz oscilatorja pojačal na 0,5 do 1 W moči.

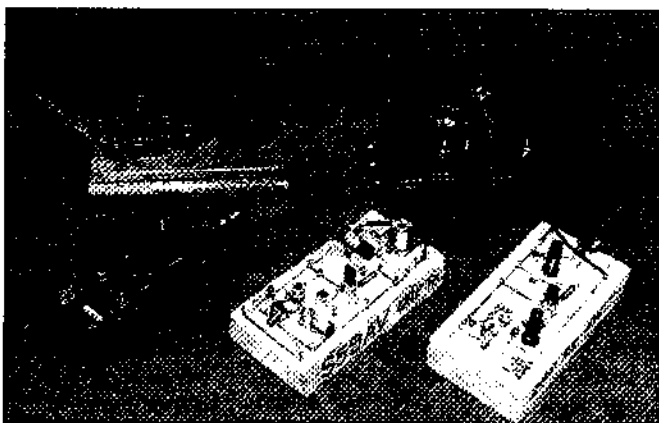
Tudi izhodno tuljavo moramo uglasiti, vendar moramo še prej priključiti na antenski konektor umetno breme, ker bi v nasprotnem slučaju lahko tranzistor krnil. Breme si naredimo tako, da prispajkamo na izhod kar upor 50 W / 1 W. Za ugotavljanje moči oddajnika pa lahko damo namesto upora kar 3 V malo žarnico iz žepne svetilke. Če je vse spojeno po načrtu, bi morala žarilna nitka nekoliko zažareti - tu smo! To je VF energija, katero je treba spraviti v anteno in vzpostaviti prve QRP zveze v telegrafiji.

Visokofrekvenčno energijo lahko merimo tudi tako, da na 3 V žarnico prispajkamo 10 cm dolgo žico, naredimo dva ali tri navoje, ter drugi konec žice prispajkamo na drugi izvod žarnice. Žarnico z omenjenimi navoji natakemo čez tuljavnik končne stopnje. V navojih se bo inducirala VF energija in žarnica bo svetila. Tudi tu moramo paziti, ker brez odvzema energije preko umetnega breme na ali žarnice končni tranzistor lahko kaj hitro škripne in ga bo potrebno menjati.

**QRP razmišljanja**

Oba tuljavnika bi sicer morala biti zaradi medsebojnega vpliva pregrajna ali biti postavljena pravokotno en proti drugemu. V tem prototipu "žebjarca", kjer so elementi dovolj narazen, tega ni bilo potrebno storiti.

Kremenčev kristal ima frekvenco 3,579 MHz; izbral sem takega, ker se jih dobi na kile v starih računalniških tipkovnicah. Frekvenca sicer ni posrečena, ker se občasno pojavlja na tej frekvenci teleprinter, toda če najdete drug kristal, ga kar uporabite - samo da bo na telegrafskem delu banda. QRP frekvenca je okrog 3,560 MHz.



Tako pa izgledajo izdelani "žebjarčki"...

Tranzistor BC286 za oscilator sem uporabil, ker sem jih dobil cel kup v Iskrini PVC vrečki. Za končni tranzistor sem uporabil japonskega 2SD882. Pobral sem ga iz starih radio komand. Uporabite lahko kakšen drugi NPN tranzistor, le na izvode pazite, ker nimajo vsi enak razpored nogic.

Tuljavnike lahko uporabite različne, kakršne pač dobite, imeti pa morajo v sredini feritno jedro. Najbolj primerni so tuljavniki od tuljavic kratkega vala (zaradi feritnega materiala). Če bodo odstopanja večja, bo potrebno tuljavice pač uglasiti s pomočjo grid-dip metra pri prijatelju ali znanцу.

Priključek za taster ni potreben, če imamo tipkalo brez vtikača. Na žice tasterja lahko montiramo dva krokodilčka, sicer pa se boste že kako znašli. V primeru, da imate profesionalni ročni taster z vtikačem, pa lahko montirate na desčico še vtičnico zanj.

### Zaključek

Graditelj, kateri se bo odločil za izdelavo "žebljarskega" QRP-ja, mora seveda imeti kakšen kratkovalovni sprejemnik za področje 3,5 MHz. Sam QRP TX pa lahko preizkusi tudi pri prijatelju ali v radioklubu. Za delo s QRP-jem je predvsem potreben visoko postavljen dipol za 80-metrsko področje ali kakšna druga dobra antena za to področje.

### Spisek materiala za izdelavo:

1 kos	deska (mehak les) 70 x 140mm, debeline 27mm
32 kos	žeblički (zatiči)
1 kos	antenski priključek SO239
4 kos	kniping vijak za pločevino 2,9 x 13
1 kos	kontaktno ušesce za maso konektorja
2 kos	tuljavnik $\varnothing$ 8 mm s feritnim jedrom
1 m	gola pocinkana vezalna žica $\varnothing$ 0,5 mm
4 m	bakrena lakirana žica $\varnothing$ 0,2 mm
4 m	bakrena lakirana žica $\varnothing$ 0,3 mm
1 kos	XTAL 3,579 MHz
1 kos	NPN tranzistor BC286 (ali ekvivalent)
1 kos	NPN tranzistor 2SD882 (ali ekvivalent)
1 kos	VF dušilka 10mH
upori (0.25 W):	
	1 kos 27 $\Omega$
	2 kos 220 $\Omega$
	1 kos 5,6 K $\Omega$
	1 kos 12 K $\Omega$
kondenzatorji:	
	1 kos 100 pf
	1 kos 150 pf
	1 kos 220 pf
	3 kos 820 pf
	1 kos 47 nf

## Ob rob "žebljarskemu" QRP oddajniku

Toni Stipančič, S53BH

V glasilu obalnih radioamaterjev "S5 Obalni" je bil že aprila lani objavljen opis in načrt QRP oddajnika za 3,5 MHz. Za obalno-kraške navdušence QRP in konstruktorske dejavnosti ga je pripravil in preizkusil Žarko, S53BM (sedaj S53Z). Dobil pa je tudi svoje ime: "žebljarski", zakaj pa ste videli v Žaretovem prispevku. Poleg tega so v glasilu objavljeni tudi drugi članki; od enostavnega RX-a, NF ojačevalnika, anten, radioamaterskih obrazov, reportaž iz kontestov itd. Glasilo izhaja že tretje leto, nima naročnikov, pač pa preko 100 prejemnikov, ki ne plačujejo nič, uredniki in ustvarjalci pa so jim hvaležni, če pošljejo kakšno znamko, saj so klubske blagajne bolj prazne.

žebljarski oddajnik je udaril v polno. Doslej je bilo izdelanih že sedem primerkov, nekaj pa jih je še v gradnji, kar je bistvo konstruktorske dejavnosti.

Od 28. januarja 1999 smo se QRP-jaši redno vsak četrtek ob 20.30 po našem času dobivali na S5 QRP skedu. Med poletjem pa smo zaradi dopustov in vročine imeli pavzo.

"žebjarčki" imajo večinoma kompjuterske kristale 3,579MHz, tisti, ki so prišli že do VFO-ja ali keramičnega rezonatorja, pa se že sprehajajo med 3550 in 3580 KHz. Za sedaj se pojavlja skoraj redno do osem postaj. Tako je nastala "Koper QRP group", pobudo zanjo so dali: Žarko-S53Z, Vanja-S59AV in Alen-S53MA. Oni so tudi pogosti udeleženci QRP skedov, poleg njih pa se javljajo tudi: S57UW, S57NSI, S51CN, S57ROC, občasno pa še kdo, ki je odprušil dobri QRP TCVR iz nekdanjega laboratorija ZRS ali kaj drugega iz zbirke KIT ali "home made" do 5 W moči.

Najmanj 12-krat letno se je potrebno javiti na skedih za avtomatsko brezplačno članstvo v Koper QRP grupi. S samoprispevom iniciatorjev grupe smo izdelali in dali v tisk tudi QSL karte z enakim osnutkom in nekaj kart brez pozivnih znakov, da jih lahko ponudimo novo prihajajočim QRP-jašem.

Glasilo Obalnih radioamaterjev in posledično QRP grupa sta v nekem smislu reakcija na dejstvo, da v S5 na tem področju vlada precejšnje mrtvilo.

Glasilo ZRS izhaja dvomesečno in v njem je premalo shem, konstrukcij in podobnega za veliko večino članstva. Od sedanjih 5.000 članov večina nima povezave z internetom, tudi računalnika ni še v vsakem shacku. Zato je še vedno potrebna pisana beseda in tematika, ki je blizu večini članstva. Tehnični del CQ ZRS je odlično urejevan z visoko strokovnimi prispevki in vrhunskimi izdelki, zahvaljujoč Matjažu Vidmarju in še nekaterim avtorjem. Enostavnih gradenj in prispevkov pa je premalo. Naj bo to poziv še ostalim, naj svoje izdelke opišejo in izkušnje prencesejo na druge. Tudi prevodi iz tujih revij, ki jih prejema ZRS, bi prišli še kako prav.

Marsikdo se bo vprašal, kaj se da delati s QRP TX-om moči 1 vata. Sam sem doslej z 1 W izhodne moči delal 69 držav in vse kontinente. Delam z HW8 postajo na 80, 40, 20 in 15 metrih. Antene so: "doublet" za dva nižja banda, 3-el. Yagi za višje bande, ter 2-el. Delta loop za zgornja dva banda.

V lanskem CQWW sem proti koncu kontesta, ko je "topovom" zmanjkalo hrane, delal preko 30 DX postaj, med njimi: KL7, SV7, ZS6, PY, LU in preko 15 VE in W postaj. Raporte so sicer dajali kot v kontestu vse 599, toda zadovoljstvo, da sem z 1 vatom sklatil take DX-e, mi pomeni več kot stotine zvez s 100 W moči ali celo kilovati...

Če čutite tako, se nam pridružite.