

ATV - Radioamaterska televizija

Ureja: **Mijo Kovačevič, S51KQ**, Cesta talcev 2/A, 3212 Vojnik, Telefon: 03 781-2210, <http://lea.hamradio.si/~s51kq>

2,3 GHz lonec za zrcalo

Mijo Kovačevič, S51KQ

1. Uvodna beseda

Večina današnjih ATV repetitorjev ima kot osnovne 13cm (2,3 GHz) uporabniške vhode. In le malo je srečnejših, ki imajo do repetitorja polno optično vidljivost. Hribovita struktura naše pokrajine nam na višjih frekvenčnih pasovih uspešno greni življenje. Majhne in preproste antene so v takih primerih običajno neuporabne. Ker gre pri ATV delu preko repetitorja za točno določeno smer, sme biti naš snop povsem ozek. Morda bi veljalo poizkusiti z dolgimi Jagi antenami. Vendar so za montažo na strehi, v snežnih razmerah tudi te ne preveč primerna rešitev. 13cm Jagi antena ima zelo kratke elemente. Na njih se z lahkoto nabira sneg, ki potem popolnoma pokvari lastnosti antene.

Bolj primerna bi bila uporaba Matjaževih (S53MV) na sneg odpornih loncev. Kaj pa storiti v primerih, ko tudi ta antena ni dovolj učinkovita? S tem vprašanjem sem se spopadal pred časom, ko me je S56TVH prosil naj le najdem neko rešitev, s katero bi tudi on lahko prišel na ATV repetitor iz svoje neugodne lokacije. Glede na to, da je v smeri repetitorja približno 500m od njegove hiše sosednji vrh hriba natančno v trasi, ima težave s sprejemom že na 23cm. Zato je bilo na 13cm s tako majhnimi močmi in antenami z nizkim dobitkom zelo malo verjetno, da bi prišel na repetitor z uporabno ATV sliko. To so potrdili tudi praktični testi na mestu samem.

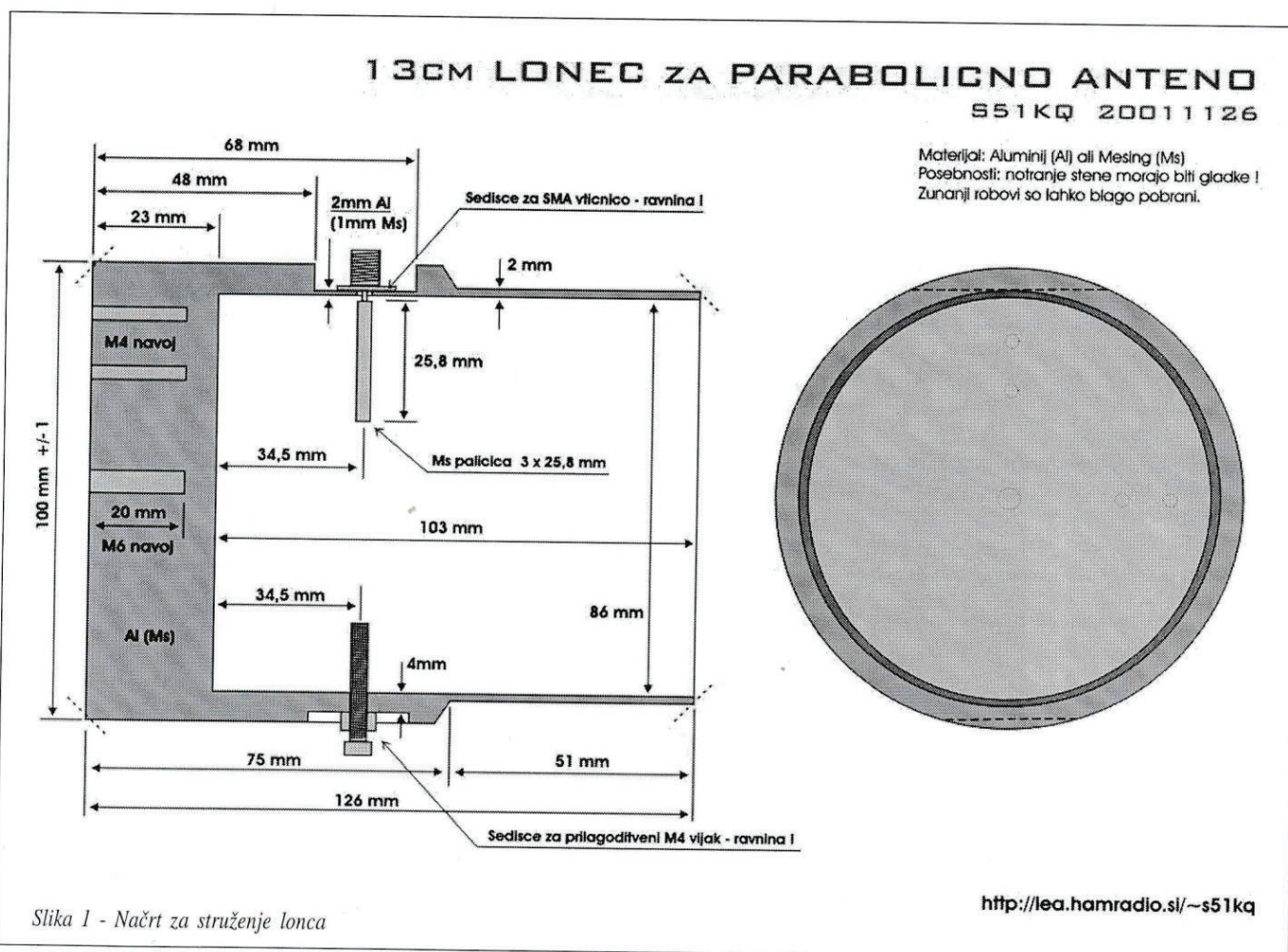
Za zadnji test sem uporabil 90cm centrično zrcalo s pripadajočim anteno - loncem. Že prvi poizkusi pri ciljanju iz roke so dali vzpodbudne

rezultate. Po namestitvi na trinožnik pa je bilo moč natančneje raziskati teraso objekta in najti najugodnejšo točko. Slike smo z nekaj šuma nekako spravili skozi, še vedno pa so bile težave s veliko previsokim nivojem šuma v tonskem podnosilcu. Torej signala na repetitorju ni bilo v izobilju. Kljub vsemu je bilo veselje obojestransko, saj je bil že takšen signal iznad pričakovanja. Sedaj je bilo potrebno pripraviti anteno, ki bo lahko trajno nameščena na steni.

2. Loncec za osvetljevanje zrcala

Parabolično zrcalo lahko osvetljujemo z različnimi vrstami primarnih anten. Kot zelo učinkovita se je izkazala uporaba preprostega lonca s četrtvalno anteno. Kako izdelati lonec za 13cm pas je bilo že večkrat opisano v razni literaturi, vključno z glasilom CQ ZRS. Tokrat si bomo pogledali na kaj vse moramo paziti pri izdelavi lonca kot primarnega vira za osvetljevanje paraboličnih zrcal.

Pred izračunom lonca je potrebno poznati f/D razmerje paraboličnega zrcala. Razmerje f/D določa kolikokrat gre goriščna razdalja (f) v premer zrcala (D). Iz tega razmerja je moč določiti širino sprejemno/oddajnega snopa, kot tudi globino (ukrivljenost) zrcala. Iz istega razmerja lahko določimo tudi kot od goriščne točke proti robu zrcala. Torej kot potreben za optimalno osvetlitev zrcala. In prav ta kot potrebujemo pri izračunu lonca. Namreč: podosvetljeno zrcalo (preozek snop) ali preosvetljeno zrcalo (pre-



širok snop primarnega vira) povzročita slab izkoristek celotne antene.

Najugodnejše bi bilo, da bi imel primarni vir (lonec v našem primeru) natančno tako širok snop, da bi pokrili celotno aktivno površino zrcala. In kaj pri loncu vpliva na snop sevanja? Premer lonca določa zgornjo in spodnjo mejno frekvenco, se pravi frekvenčni pas, v katerem bo lonec uporaben. Dolžina (globina) lonca pa vpliva na širino snopa. Da bi bil izračun lonca preprost postopek tudi tistim, ki jim je bila matematika v šoli deseta skrb, sem nekoč za DSP3MV računalnik napisal mini programček z nazivom LON.SRC. Program je napisan tako, da od uporabnika zahteva minimalni trud. Po zagonu zahteva vnos frekvence, na kateri bo antena delovala, ter premera sonde - četrtvalne antene v loncu. Po vnosu teh dveh podatkov bo program izračunal valovno dolžino v valovodu, spodnjo ter zgornjo mejno frekvenco in obe valovni dolžini. Nadalje: notranji premer lonca, dolžino lonca, dolžino sonde, ter razdaljo, na kateri naj bo nameščena sonda od zadnje stene (dna) lonca. Program je napisan tako, da izračuna lonec za uporabo na paraboličnih zrcalih z f/D razmerjem okoli 0.38. Za izjemno plitka ali globoka zrcala (izven f/D 0.38 do 0.40) pa bi bilo potrebno program predelati. Vendar odsvetujem uporabo zrcal z drugačnimi f/D razmerji. Zaradi drugače oblikovanega snopa takšna zrcala ne bodo dala zadovoljivih rezultatov.

3. Izdelava lonca

Ko imamo izračunane dimenzije lonca, se lahko podamo v njegovo izdelavo. Najpreprostejša varianta je uporaba litrske pločevinke nitro razredčila. Njen premer je sicer nekaj milimetrov manjši od potrebnega, še vedno pa bo tak lonec dal uporabne rezultate. Ker je pločevinka iz pocinkane pločevine, lahko SMA vtičnico in matico za prilagoditveni vijak preprosto priclinimo na njen zunanji obod.

Seveda pa bo takšen mehak lonec le začasna rešitev, bolj primerna za poizkuse, kot pa za resno in trajno uporabo. Primeren lonec natančnih dimenzij (slika 1) nam lahko izdelata strugar. Kot osnovni material sem uporabil Al (ali Ms) palico premera 100mm in dolžine 180mm (pred obdelavo). Pri struženju pazimo na to, da bodo notranje stene lonca kar se da gladke.

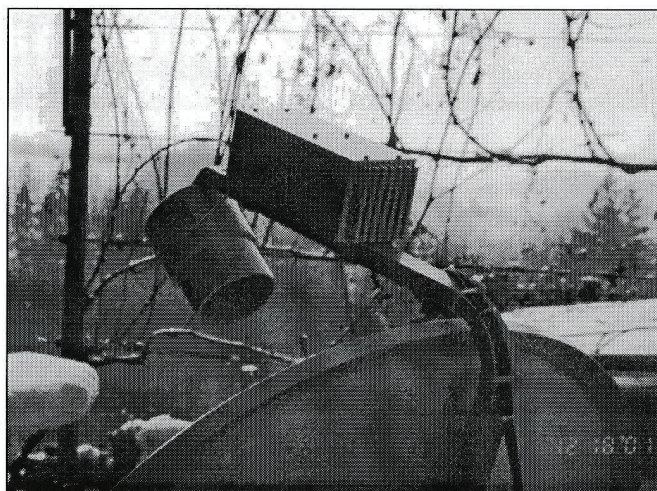
Po struženju okroglin, na koordinatnem stroju izravnamo sedišči za SMA vtičnico in prilagoditveni vijak. Nato napravimo še izvrtine za nosilne vijake na zadnji strani lonca. V centru je predvidena širša izvrtina za glavni M6 vijak, višje proti robu pa dvakrat po dve izvrtini za M4 vijake, zamaknjeni za 90 stopinj. Na ta način bo kasneje moč obračati polarizacijo lonca. Luknje morajo biti manjšega premera, saj bomo vanje vrezali navoj.

Na mestu, kjer bo nameščena SMA vtičnica, natančno označimo njeno pozicijo tako, da bo četrtvalna antenica - sonda kasneje natančno oddaljena od dna lonca. Luknja v centru SMA vtičnice naj bo okoli 4mm. SMA vtičnico bomo montirali na Al lonec s skrajšanimi M2.5 vijaki, na Ms lonec pa bi jo lahko kar priclinili. Zunanje robove lonca lahko blago pobremo, kot je označeno na sliki 1. Po zaključni obdelavi in preverjanju lonca razlužimo - očistimo maščob in ga damo po možnosti posrebriti. Na izgotovljen lonec nalepimo zaščitni nalepki na mesti, kjer bosta SMA vtičnica in prilagoditveni vijak, ter ga polakiramo z vsaj dvema slojema RAL 7035 laka.

Med sušenjem pripravimo sondo. Izdelana je iz Ms palice premera 3mm ali kosa kemičnega svinčnika (očiščenega). Pri spajkanju na SMA vtičnico pazimo na pravo oddaljenost. In sicer tako, da bo spodnji rob sonde po montaži oddaljen nekaj desetink od stene lonca. Za prilagoditveni vijak kot tudi vse ostale vijake uporabimo INOX nerjaveče vijake in maticice.



Slika 2 - Prvi testi, pozno ponoči pri -11 stopinj Celzija



Slika 3 - Pogled od zadaj

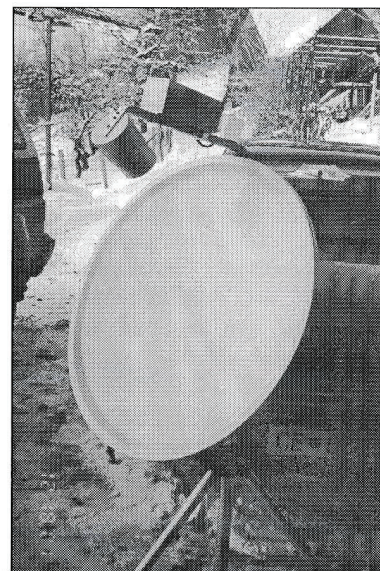
4. Montaža na anteno

Lonc je bil v opisanem primeru uporabljen na 80cm Offset zrcalu.

Torej na zrcalu, ki ima žarišče izmaknjeno izven površine zrcala (slika 2). Celotna antena je obrnjena na glavo (slika 2), nosilec antene pa je bil ustrezno predelan. Ker je vpadni kot enak izstopnemu, smo s tem dosegli, da je antena pri uporabi za zemeljske zveze v vremensko primerni poziciji. Naklon zrcala (slika 2) ni preplitek, lonc pa je obrnjen strmo navzdol, kar pa je še posebej pomembno. Ostane lahko odprt (ni dodatnega dušenja) in vedno bo suh. Pa tudi ptice vanj ne bodo mogle gnezdit, pajki pa si bodo raje iskali toplejše zavetje.

Lonc montiramo na roko zrcala s pomočjo 5mm debelega Al traku širine 30mm. Vpadni kot montaže lonca naj bo enak kot je bil za originalni LNC. Žariščna razdalja bo sicer ista, glede na nižji frekvenčni pas pa bo lonc nameščen bližje zrcalu! Žarišče bo globlje v loncu kot na 11GHz. Točno oddaljenost določimo s praktičnim poizkusom. Prilagoditveni vijak lonca pa je namenjen nastavljanju prilagoditve lonca.

Na slikah 3, 4 in 5 je na roki nosilca lonca lepo vidna čudna škatla. Na frekvencah iznad 1000MHz so izgube v antenskih vodnikih tako velike, da je smiselno razmisliti o drugačnih rešitvah. Praktični testi različno



Slika 4 - Pogled od spredaj



Slika 5 - Tik pred montažo

dragih mikrovalovnih kablov na 13cm pasu so prinesli zanimive rezultate, katerih zaključek je bil: čim krajši bo kabel, tem lepše nam bo na svetu... Pri testu 2.5m kabla in 25cm podaljška so že tolikšne razlike, da sem se v danem primeru, kjer bi potrebovali 17m kabla, odločil za montažo oddajnika na roko zrcala.

10mW oddajnik z UNI13P procesorsko ploščo in 700mW GasFet končno stopnjo so nameščeni v 5mm debelem Al profilu premera 80 x 80mm. Prednja stran je 2mm Al pločevina, zadnja pa masiven hladilnik za 5V regulator. Na ta način je doseženo, da je dolžina antenskega kabla le 12cm, in gre maksimum VF energije zares proti anteni. Na anteno je speljan debelejši napajalni kabel ter video in oba avdio kabla. Za AV koakse uporabimo le ustrezne (kvalitetne) in dovolj debele 75 ohmske kable! Drugače bomo že pri nekaj metrih dolžine imeli popačen video signal: refleksije v kablu, potrojena in meglena slika, ali pa se bo pojavilo dušenje dela video spektra. In to se bo zgodilo, še preden bo signal prišel do modulatorja 13cm oddajnika.

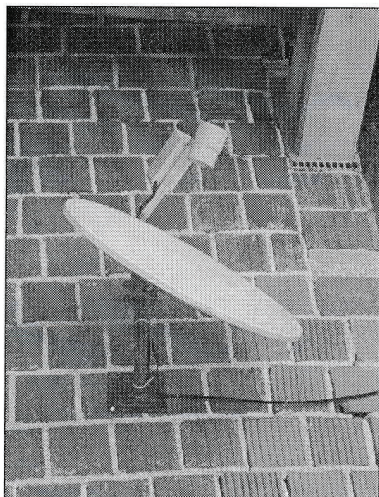
Tanki črni avdio kabli so za ta namen neuporabni. Tudi poceni kabli, ki jih pri nas prodajajo kot AV kable, so se v praktičnih testih pokazali kot povsem neuporabni. Če ni druge rešitve, uporabimo 3,5mm bel koaks, namenjen povezavi SATTV sprejemnika in LNC-ja. Ta je bil pri 25m dolžine še vedno polno uporaben. Vsekakor pa bi za boljše kvaliteto ob danem oddajniku veljalo razmisliti o uporabi optike med oddajno glavo na anteni in AV opremo v stanovanju.

Zaključek

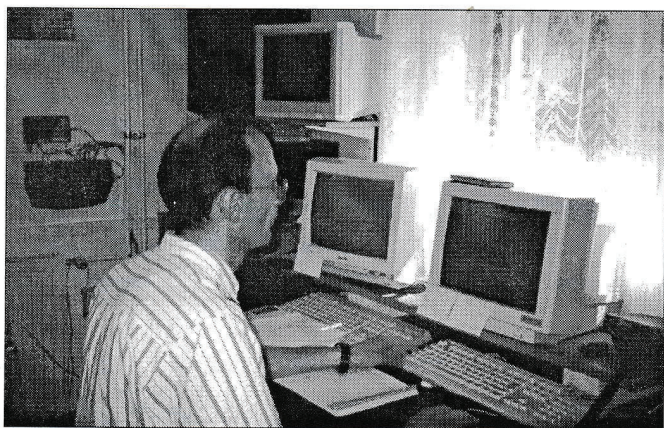
Z opisano rešitvijo 13cm ATV antene in namestitve oddajnika je kljub prepreki na trasi dosežena polna slika, celo z rezervo signala na vходу repetitorja, kar pa se močno pozna tudi na tonskih podnosilcih. Ta imata sedaj le še približno 5% šuma. To pa je zanemarljivo glede na zahtevnost te trase.

Program za izračun lonca za osvetljevanje paraboličnih zrcal LON.SRC je naložen na S50ATV bbs-u in na S51KQ CD rom-u v DSP3MV knjižnici. Originalne slike tega članka v razmerju 1:1 pa najdete na mojih spletnih straneh v podrubriki S51KQ Hardware / Antenna projects.

Tokrat smo si ogledali eno izmed možnih rešitev na oddajni strani. Kako pa je pri sprejemu, ali tam veljajo enake zakonitosti? O tem bo govor v enem izmed naslednjih CQ ZRS, kot tudi o praktični rešitvi za izboljšanje sprejema na 13cm vhodih ATV repetitorjev.



Slika 6 - Antena v uporabi



Mijo Kovačević-S51KQ, RPT & ATV manager ZRS

Meniji slovenskih ATV video CD-jev

