

ATV - Radioamaterska televizija

Ureja: **Mijo Kovačević, S51KQ**, Cesta talcev 2/A, 63212 Vojnik, tel. doma: 063 772-892

ATV repetitorji

Mijo Kovačević, S51KQ

Repetitorji, takšni ali drugačni, so bili in bodo vedno pomemben dejavnik v radijskih komunikacijah na frekvencah iznad 30 MHz. To še posebej velja za zveze na višjih frekvenčnih pasovih, kjer je optična vidljivost med korespondentoma predpogoj za vzpostavitev zveze. Repetitor lahko nudi uporabniku posredovanje zveze, ali pa tudi kaj več, kar pa je odvisno od njegove zgradbe, njegovega namena in nenazadnje tudi od idej graditelja.

V tem članku bom opisal osnovne smernice za izdelavo ATV repetitorja, kam ga namestiti, kakšne težave nas čakajo pri tem in na kaj vse moramo pri gradnji paziti. Ves tekst se nanaša na ATV repetitorje in ne na ATV linearne pretvornike. Razlika med njima je razvidna na sliki 1.

Linearni pretvorniki sprejemajo signal na nekem ožjem frekvenčnem pasu in ga s pomočjo mešanja pretvorijo na drug frekvenčni pas, ga ojačajo in takega oddajajo v eter. Prepustna širina linearnega pretvornika je direktno pogojena s širino signala, ki se prenaša čezenj. Na ATV področju so linearni pretvorniki zaradi pomanjkljivosti popolnoma izumrli, masovno pa se uporabljajo v TV difuziji za pokrivanje manjših odročnih krajev s komercialnimi AM TV programi.

ATV repetitorji za razliko od linearnih pretvornikov signal sprejemajo, ga demodulirajo, mu dodajo ali spremenijo slikovno ali tonsko vsebino, ter z njim modulirajo ATV oddajnik repetitorja. Osnovni način delovanja ATV

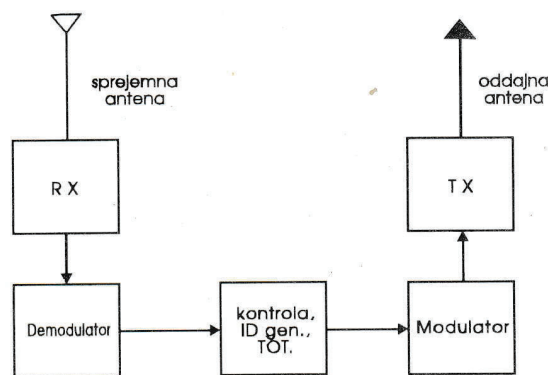
repetitorjev je popolnoma identičen načinu delovanja govornih repetitorjev.

Kako pričeti z gradnjo ATV repetitorja? Najprej moramo urediti pravni del, to je pridobitev dovoljenja za delo ATV repetitorja in klicnega znaka zanj. O tem bo govora v zadnjem delu tega članka. Še prej pa je potrebno dobro razmisliti o naslednjih vprašanjih.

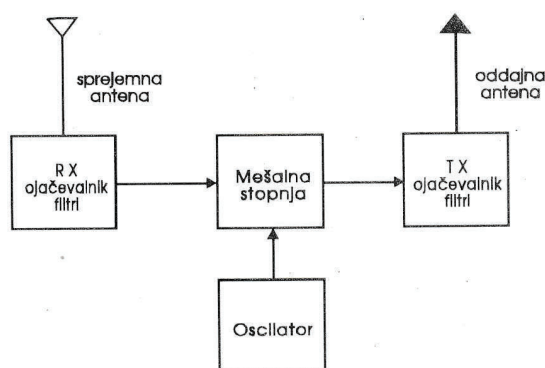
ATV način dela je zaradi uporabe visokih frekvenc zelo omejen z dometom, pravzaprav je pogojen z optično vidljivostjo med korespondentoma oziroma med ATV repetitorjem in korespondentom. Za večino graditeljev je verjetno največja prepreka najti ustrezno lokacijo za namestitev repetitorja. Le-ta mora biti kar se da v vidnem polju za večino uporabnikov bodočega ATV repetitorja. Običajno so to gorske postojanke, kjer pa mora bodoči graditelj razmisliti tudi o tem, da bo verjetno moral plačevati najemnino za prostor ter seveda stroške porabljene električne energije. Mesto namestitve ATV repetitorja je lahko tudi visoka stolpnica, silos ali drug dovolj viden objekt. Pri izbiri lokacije za repetitor je smiselno razmisliti tudi o možnih trasah za bodoče povezave med repetitorji. Lahko je namreč najti ustrezno lokacijo za lokalno pokrivanje, je pa vprašljivo, če bo ta lokacija sploh ustrezna za kakršnokoli linkovsko povezavo. Torej, zemljevide in ravnila v roke, pred končno odločitvijo pa za potrditev opravimo še praktične zveze na načrtovanih trasah.

ATV repetitor lahko sestavimo na različne načine. Kaj nam bo ATV repetitor nudil je skoraj vedno pogojeno z vloženimi sredstvi vanj. Najpreprostejši ATV repetitor (slika 2) lahko sestavimo iz ATV sprejemnika, ATV oddajnika, anten in vklopne logike. Kot sprejemnik in oddajnik lahko uporabimo običajno ATV opremo za osebno uporabo. Oddajnik mora biti grajen tako, da prenese trajno obratovanje. Vhodno in izhodno frekvenco ATV repetitorja izberemo iz standardnih ATV frekvenc, pri tem pa moramo upoštevati že uporabljene frekvence repetitorjev v dometu našega bodočega repetitorja. Tovrstne težave zaradi usmerjenih anten uporabnikov običajno ne pridejo do izraza, razen v primerih, kjer sta v isti ali približno isti smeri dva ali več ATV repetitorjev (slika 4) in uporabljata isto frekvenco ali sta si frekvenčno blizu. Nevarnost medsebojnih motenj na sprejemu obstaja tudi kadar je uporabnik v osi med njima. Skratka - frekvenci izberimo v koordinaciji z lastniki obstoječih ATV repetitorjev v bližini.

Glede na frekvenčni pas lahko izdelamo prehodni ATV repetitor (običajno), ali pa repetitor, ki bo deloval v istem frekvenčnem pasu. Pri izdelavi prehodnega ATV repetitorja se izognemo težavam zasičenja polja, ki nastanejo pri delovanju v istem frekvenčnem pasu. Kljub temu pa moramo pri izbiri sprejemne in oddajne frekvence paziti na možnost medsebojnega motenja. Za kvaliteto delovanje ATV repetitorja na istem frekvenčnem

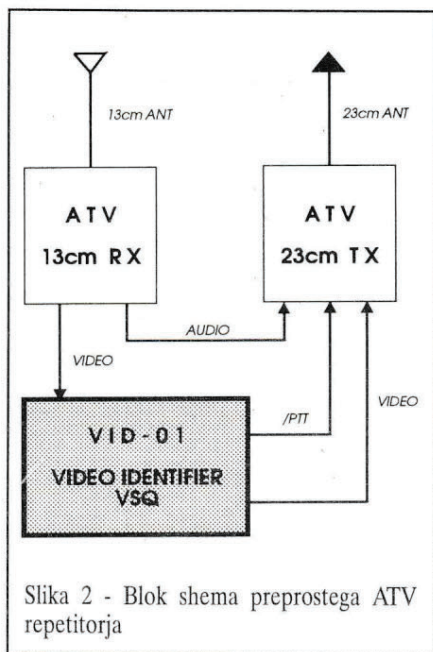


Blok shema repetitorja



Blok shema linearnega pretvornika

Slika 1 - Poenostavljeni blok shemi repetitorja in linearnega pretvornika



pasu bomo potrebovali fizično ločeni anteni in antenska sita (filtre). Pri tem je smiselno ločiti sprejemno in oddajno polarizacijo anten in na ta način pridobiti še kakšen koristen dB. Ker je repetitor namenjen uporabnikom, bomo nanj namestili antene s krožnim pokrivanjem terena, oziroma bomo zagotovili pokritost zelenih smeri. Sprejemno in oddajno anteno fizično ločimo čim dlje med sabo. Pri tem lahko zelo uspešno izkoristimo razne betonske ali kovinske robnike stavbe kot ločitvena senčila. V primerih, ko je ATV repetitor v družbi z drugo komunikacijsko opremo, namestimo uporabniške antene čim višje na stolpu. Antena za krmiljenje ATV repetitorja na 2m (70cm) pa je lahko mnogo nižje, saj te frekvence ne zahtevajo optične vidljivosti.

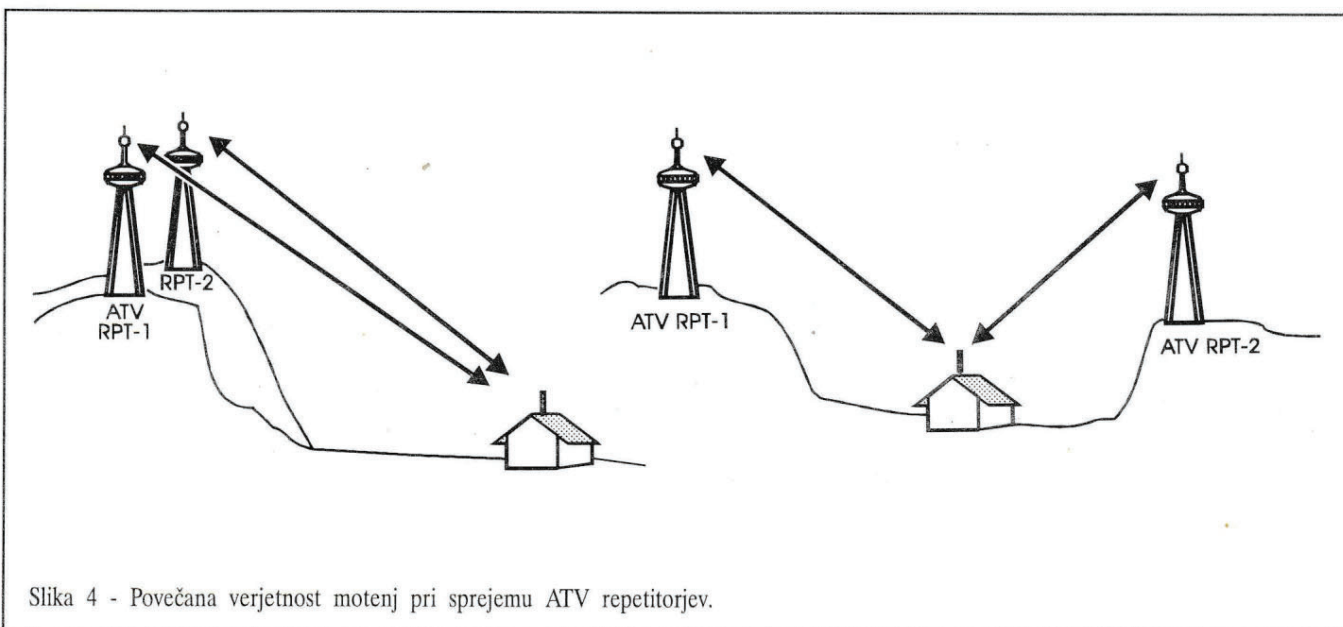
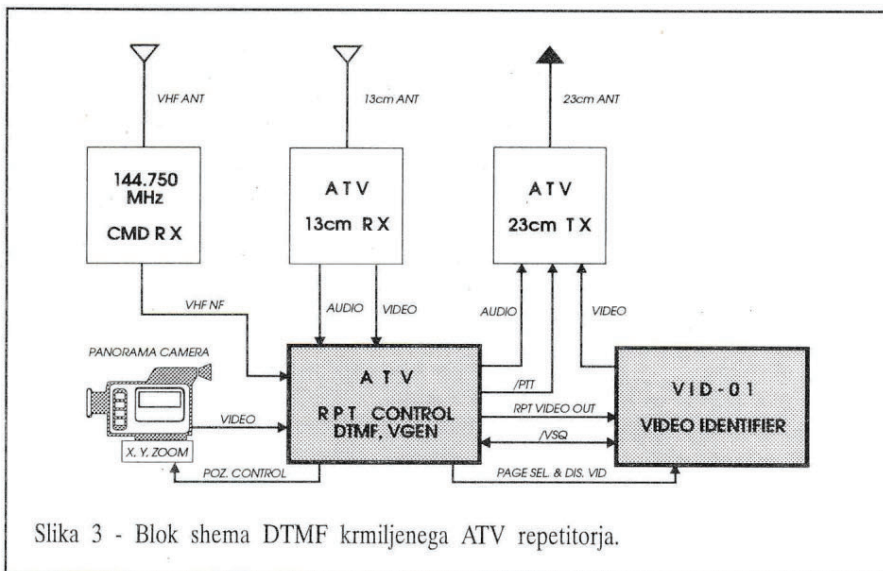
Sprejemnik, oddajnik in antene seveda še niso repetitor. Za osnovni ATV repetitor bomo potrebovali še video identifikator

(VID) in pa vklopno vezje. Preprost VID je bil opisan v CQ ZRS 4/94. Namesto njega pa lahko uporabimo video generator, s pomočjo katerega se bo ATV repetitor občasno identificiral s klicnim znakom in lokatorjem.

Vklopno vezje je avtomatika repetitorja, ki skrbi za vklop repetitorjevega oddajnika, včasih tudi za vklop napajanja celotnega sistema. Glede na način vklopa ATV repetitorja ločimo: časovni vklop, vklop z video zaporo (VSQ), DTMF vklop ter kombinirane načine vklopa. Najpreprostejši je vsekakor časovni vklop. Ta je bil nekoč množično v uporabi v sosednjih državah. Namesto vklopnega vezja ATV repetitorja sta sprejemnik in oddajnik povezana na skupno napajanje, ki ga vključuje predprogramiran časovnik. Edina dobra stran tega načina vklopa je, da je ob določenem času ATV repetitor QRV. Kot slabost mu štejemo to, da je v primeru, ko na vходу ni signala uporabnika, ves čas na oddaji, po izteku nastavljenega časa pa ga ni mogoče uporabljati.

Vklop z video zaporo (VSQ) reši skoraj polovico opisanih težav (slika 2). Pri tem ima ATV repetitor na ali ob vklopnem vezju dekoder sinhronizacijskih impulzov. Ob njihovi prisotnosti vključi oddajnik repetitorja in ga po izgubi sinhronizacijskih impulzov drži še nekaj časa na oddaji. Ta način vklopa omogoča časovno neomejeno uporabo, omejitve pa nastopijo pri zelo šibkih ATV signalih, kjer je vsebnost sinhro impulzov premajhna za vklop repetitorja.

Rešitev te težave je v uporabniškem daljinskem krmiljenju. Danes imajo vse VHF/UHF radioamaterske radijske postaje vgrajen DTMF na oddaji in nekatere tudi na sprejemu. Dvotonski DTMF toni, ki jih oddaja takšna radijska postaja pri pritisku na



eno izmed 16-ih tipkov, so pravzaprav namenjeni za upravljanje različnih sistemov po etru, tudi ATV repetitorjev. DTMF lahko uporabniku na široko odpre vrata v različne možnosti, ki jih nudi takšen ATV repetitor (slika 3). Vkllop in izkllop sistema sta prva in osnovna uporabniška ukaza. Pod njima se lahko skriva cela paleta koristnih ukazov, od krmiljenja kamere nameščene na stolpu ATV repetitorja, pa do daljinskega sistemkega vzdrževanja. Število DTMF ukazov in njihov pomen sta na različnih ATV sistemih povsem različna.

Kombiniran način vklopa omogoča do sedaj opisane načine vklopa, seveda odvisno v kakšnem režimu delovanja je takšen ATV sistem. Uporabniki, pa tudi vzdrževalci, bodo pri uporabi tako kompleksnih repetitorjev potrebovali vsaj spisek DTMF ukazov, verjetno pa na začetku tudi priročnik za uporabo.

Vrnimo se k sprejemniku in oddajniku ATV repetitorja. Oba sta priključena na napajanje. Oddajnik preko vklopne logike, sprejemnik pa direktno ali preko vklopne logike. Demoduliran video signal iz sprejemnika speljemo na VID enoto, njen izhod pa na vhod video modulatorja oddajnika repetitorja. S tem smo zadostili predpisu o obvezni identifikaciji radijskih postaj. Demoduliran avdio signal sprejemnika povežemo naravnost na avdio modulator oddajnika. Pri obeh

signalih moramo paziti na pravilno nastavljene nivoje. V CQ-ZRS opisan VID-01 ima vgrajen VSQ izhod (detekcija sinhro impulzov), ki ga lahko s pomočjo dodatnega tranzistorja in releja uporabimo za vklop oddajnika repetitorja. Na sprejemu in oddaji uporabimo osnovni tonski podnosilec na 6.5 MHz. Morebitni DTMF krmilni vhod običajno postavimo na 2m ATV frekvenco 144.750 MHz. V primeru, ko je v slišnem polju več ATV repetitorjev, pa moramo krmilne vhode varovati s CTCSS zaporo.

Lahko pa se podamo v gradnjo zahtevnejšega ATV repetitorja. Pri tem moram računati na velike finančne stroške izdelave ter na kompleksnost gradnje. Po drugi strani pa tak sistem, ko je izdelan, ponuja uporabniku in vzdrževalcu skoraj vse, kar si zaželite. Njegove možnosti običajno določajo število ukazov, ki je lahko na prvi pogled zastrašujoče.

Na sliki 5 je prikazana blok shema novega ATV repetitorskega sistema z imenom ATVR - ATV Repeater Contoller. ATVRC sem zasnoval kot sodoben ATV sistem z raznovrstnimi možnostmi, tako za uporabnika, kot za sysop-a (vzdrževalca). Celotna navodila za delo z ATVRC sistemom so dolga preko 50kB in so naložena na slovenskih packet-radio BBS-ih v direktoriju ATV. Tukaj pa bom

v nekaj vrsticah opisal njegove osnovne lastnosti.

Iz blok sheme je razvidna množica potrebne opreme za popoln sistem. Najprej je tu računalnik z vhodno/izhodno enoto. Ta generira sedem I2C podatkovnih vodil, preko katerih računalnik upravlja s posameznimi enotami sistema. Nadalje dekodira DTMF ukaze, dekodira CTCSS tone, skrbi za DTMF na oddaji, generira CW, meri 16 A/D vhodov in posreduje izmerjene vrednosti ter skrbi za varovanje objekta ali prostora, kjer je nameščen ATV repetitor. Drugi dve zelo pomembni enoti sta VISW (video & avdio) in PSSW (napajalno) vozlišče. ATVRC sistem ima možnost priklopa sedmih AV vhodnih enot, kot izhod iz tega AV vozlišča pa zna krmiliti 2 ATV oddajnika - 23cm osnovni in 3cm LINK oddajnik ter PIP procesorsko enoto (PIP-slika v sliki). Glede na trenutno stanje na video vozlišču, samodejno skrbi za energetski izkllop neuporabljenih naprav na sistemu.

Osnovne ideje pri snovanju tega sodobnega ATV sistema so bile: omogočiti uporabniku kar največ, omogočiti dostop do drugega ATV repetitorja preko linka, omogočiti normalno ATV repetitorsko delo 13->23, 23->23 in vzporedno neodvisno 3cm linkovsko zvezo (posredovanje linka).

(nadaljevanje na stran 41)

