

ATV - Radioamaterska televizija

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

ATV repetitorji

Mijo Kovacevic, 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 predpogoju 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 gradiča.

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.

Linearne pretvornike 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 čez objekt. Na ATV področju so linearne pretvornike 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

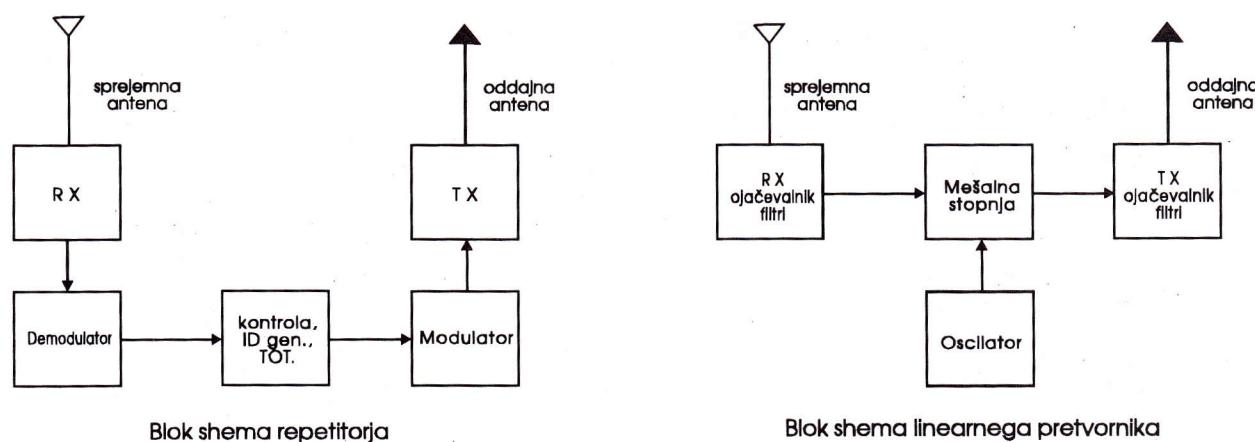
repetitorjev je popolnoma identičen načinu delovanja govornih repetitorjev.

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 govor v zadnjem delu tega članka. Še prej pa je potrebno dobro razmisli o naslednjih vprašnjih.

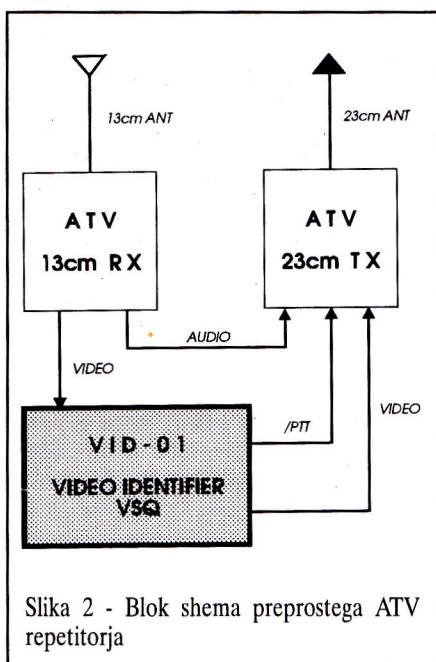
ATV način dela je zaradi uporabe visokih frekvenc zelo omejen z dometom, pravzaprav je pogojen z optično vidljivostjo med korespondentoma oziroma med ATV repetitorjem in korespondentom. Za večino graditeljev je verjetno največja prepreka najti ustrezno lokacijo za namestitev repetitorja. Le-ta mora biti kar se da v vidnem polju za večino uporabnikov bodočega ATV repetitorja. Običajno so to gorske postojanke, kjer pa mora bodoči graditelj razmisli tudi o tem, da bo verjetno moral plačevati najemnino za prostor ter seveda stroške porabljenih električnih energij. Mesto namestitve ATV repetitorja je lahko tudi visoka stolpnica, silos ali drug dovolj viden objekt. Pri izbiri lokacije za repetitor je smiseln razmisli 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 kakšnokoli 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 uporabljenе 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 bližu. 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 kvalitetno delovanje ATV repetitorja na istem frekvenčnem

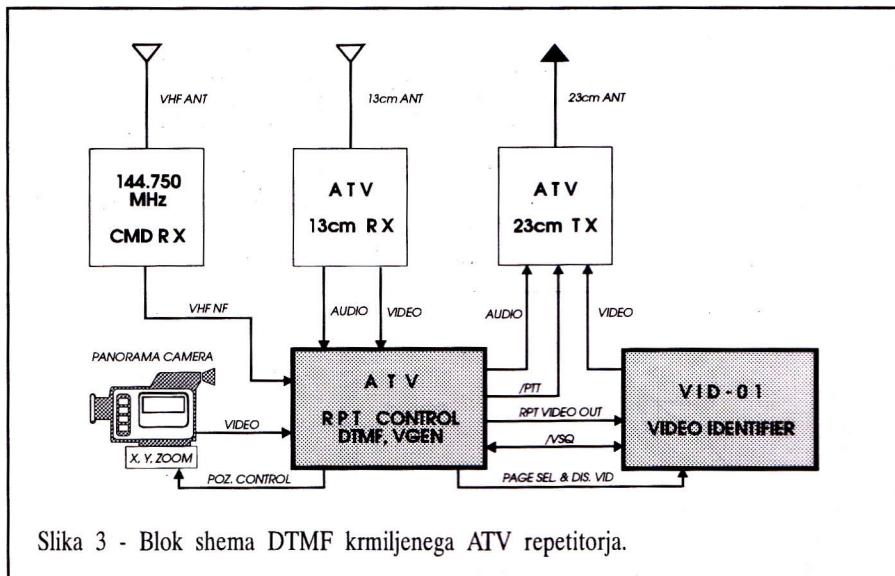


Slika 1 - Poenostavljeni blok shemi repetitorja in linearnega pretvornika



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 želenih 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 više na stolpu. Antena za krmiljenje ATV repetitorja na 2m (70cm) pa je lahko mnogo niže, saj te frekvence ne zahtevajo optične vidljivosti.

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

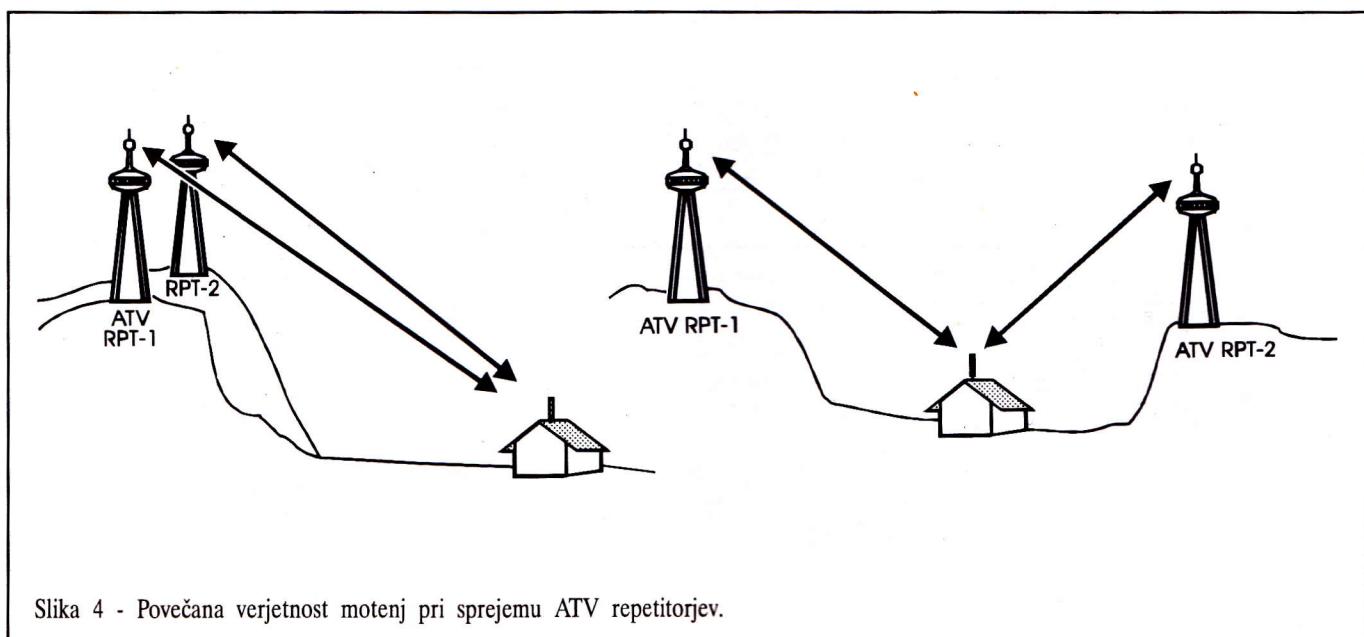


(VID) in pa vkljupno vezje. Preprost VID je bil opisan v CQ ZRS 4/94. Namesto njega pa lahko uporabimo video generator, s pomočjo katerega se bo ATV repetitor občasno identificiral s klicnim znakom in lokatorjem.

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 vhodu 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 vklopнем vezju dekoder sinhronizacijskih impulzov. Ob njihovi prisotnosti vključi oddajnik repetitorja in ga po izgubi sinhronizacijskih impulzov drči še nekaj časa na oddaji. Ta način vklopa omogoča časovno neomejeno uporabo, omejitve pa nastopijo pri zelo sibkih 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



Slika 4 - Povečana verjetnost motenj pri sprejemu ATV repetitorjev.

eno izmed 16-ih tipk, 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). Vklop in izklop 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 sistemskoga 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.

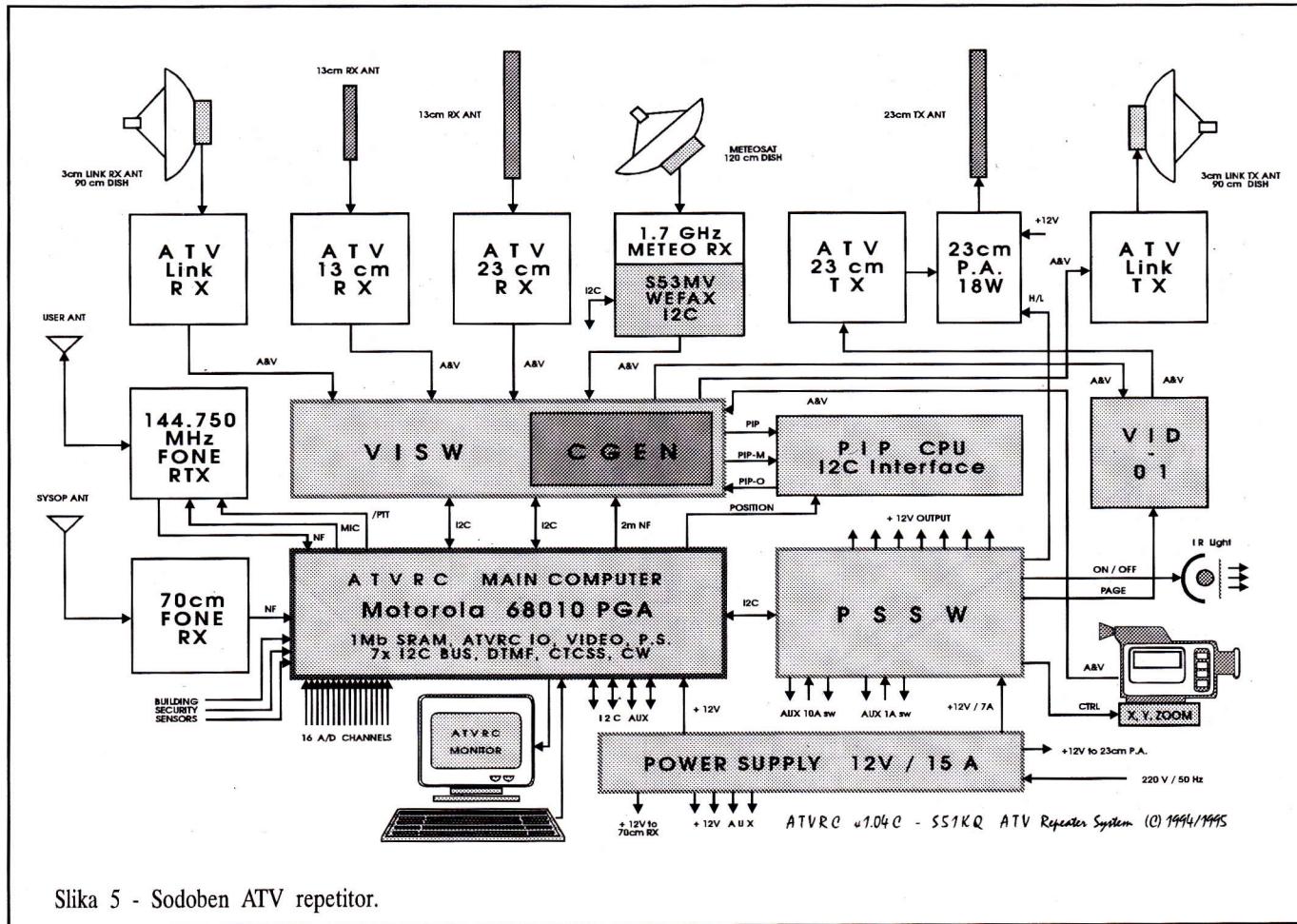
Na sliki 5 je prikazana blok shema novega ATV repetitorskega sistema z imenom ATVR - ATV Repeater Controller. ATVR sem zasnoval kot sodoben ATV sistem z raznovrstnimi možnostmi, tako za uporabnika, kot za sysop-a (vzdrževalca). Celotna navodila za delo z ATVR sistemom so dolga preko 50kB in so naložena 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 racunalnik 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 izklop 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)



Slika 5 - Sodoben ATV repetitor.

Keplerjevi elementi za amaterske in druge zanimive satelite

6/03/1995

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-10	95049.74423	26.56	282.22	.6017	253.47	35.47	2.058816-2.6E-6	8786	
UO-11	95067.53511	97.78	74.80	.0012	139.45	220.75	14.693141 1.9E-6	58912	
RS-10/11	95066.63599	82.92	134.13	.0012	19.77	340.39	13.723490 3.9E-7	38604	
AO-13	95068.36191	57.60	199.66	.7272	3.70	359.42	2.097257-4.6E-6	5156	
FO-20	95065.26122	99.06	173.01	.0541	106.15	259.97	12.832295-2.2E-7	23774	
RS-12/13	95067.27808	82.92	175.60	.0030	92.42	268.04	13.740546 2.7E-7	20491	
AO-16	95064.77412	98.58	152.33	.0011	139.36	220.83	14.299311 2.9E-7	26698	
DO-17	95065.19259	98.58	153.16	.0011	137.20	223.00	14.300721 3.0E-7	26706	
WO-18	95068.25141	98.58	156.16	.0012	129.35	230.86	14.300442 1.9E-7	26750	
LO-19	95064.78319	98.58	153.06	.0012	138.46	221.74	14.301446 3.5E-7	26702	
UO-22	95064.74527	98.40	138.58	.0006	230.69	129.36	14.369627 6.5E-7	19064	
KO-23	95064.48270	66.08	92.89	.0012	225.43	134.57	12.862903-3.7E-7	12039	
KO-25	95065.75842	98.62	143.68	.0010	143.87	216.31	14.280895 1.9E-7	4325	
IO-26	95067.70052	98.62	145.56	.0009	152.06	208.10	14.277611 3.8E-7	7543	
AO-27	95065.70659	98.62	143.52	.0008	156.12	204.03	14.276535 0.0E-8	7514	
RS-15	95064.46436	64.81	62.73	.0168	280.01	78.18	11.275266-3.9E-7	782	
MIR	95067.86666	51.64	300.44	.0004	212.35	147.72	15.579083 5.6E-5	51732	
NOAA-9	95067.80993	99.01	125.87	.0014	189.27	170.81	14.136892 5.8E-7	52764	
NOAA-10	95067.74560	98.50	73.66	.0012	279.80	80.17	14.249252 7.7E-7	44017	
NOAA-11	95067.82732	99.19	68.49	.0012	107.66	252.59	14.130410 1.5E-7	33251	
NOAA-12	95067.74497	98.59	94.34	.0012	185.66	174.43	14.224979 1.0E-6	19811	
NOAA-14	95067.79841	98.89	11.15	.0010	114.27	245.95	14.114956 1.0E-6	964	
OKEAN1-7	95051.23220	82.54	143.27	.0024	208.13	151.85	14.739006 3.4E-6	1939	
MET-2/21	95064.82734	82.55	359.10	.0020	210.48	149.50	13.830268 4.9E-7	7625	
MET-3/4	95067.27381	82.54	342.89	.0011	248.47	111.50	13.164664 5.0E-7	18610	
MET-3/5	95068.07449	82.55	289.66	.0012	260.20	99.76	13.168385 5.1E-7	17132	
MET-3/6	95050.57223	82.55	241.70	.0016	9.84	350.29	13.167276 5.1E-7	5140	
MOP-1	95052.11616	0.99	70.28	.0001	193.46	280.96	1.002759-7.6E-7	185	
MOP-2	95053.12734	0.10	102.14	.0002	294.88	159.32	1.002698-2.8E-7	1678	
METEOSAT6	95052.13913	0.36	268.59	.0000	346.94	295.44	1.002699-9.2E-7	302	
ELEKTRO	95048.81914	1.03	265.31	.0002	151.45	102.01	1.002718-1.1E-6	113	

(nadaljevanje s strani 38)

Nadalje opazovanje okolice, tudi v IR spektru, možnost gledanja vremenskih slik iz satelita Meteosat, vgrajen ima generator barvnih informacijskih video strani in podporo za PIP procesor. ATVRC nudi možnost različnih preklopov od spreminjanja moči, do posebnih preklopov. Najbolj pomemben pa je vsekakor popolni daljinski uporabniški in sysop nadzor.

Trenutna verzija ATVRC programa podpira nekaj več kot 230 različnih DTMF ukazov. Z njimi je mogoče narediti skoraj vse, kar si lahko uporabnik ali sysop zamisli. Na vsak ukaz repetitor odgovori v CW. Vsakega od uporabniških ukazov je mogoče daljinsko blokirati. Vse parametre je mogoče daljinsko nastavljati. Repetitor lahko deluje tudi kot svetilnik v posebnem načinu delovanja. Varnost delovanja sistema je zagotovljena z različnimi nastavljenimi časovniki in avtomatiko.

Nove verzije ATVRC programa bodo imele nove možnosti, kar pa bo povzročilo povečanje števila ukazov. Zato je pri krmiljenju ATVRC sistema potrebna uporaba priročnika. Nenazadnje, navodil za uporabo nihče ne piše zato, ker bi mu bilo dolg čas.

Za zaključek poglejmo, kako rešiti pravne zahteve, ki nastopijo pred postavitvijo ATV repetitorja. V gradnjo ATV repetitorja naj se poda tisti, ki je pred tem temeljito razmisli o vseh posledicah - obveznostih, ki nastopijo po tej odločitvi. Te pa so: ali imam dovolj sredstev in volje, da pripeljem gradnjo do konca, ali imam rešeno vprašanje namestitve in napajanja sistema, ali bom sposoben in voljan skrbeti za življenje bodočega ATV repetitorja, za servis v primeru okvar, in tako naprej. Glede potrebe po ATV repetitorju se namenoma nisem vprašal, saj smo na tem področju daleč za Evropo, vsak nov slovenski ATV repetitor pa bo zanesljivo v podporo naši dejavnosti in pa tudi motivacija za ostale, ki šele razmišljajo o ATV.

Če temeljito premislimo našteta vprašanja in pridemo do odgovora, da smo sposobni speljati potrebo po ATV repetitorju do konca, potem bo pot do klicnega znaka in dovoljenja zanj naslednja. Interesent naj razmisli o namestitvi, polju pokrivanja ter frekvencah bodočega ATV repetitorja in mi jih kot ATV Managerju posreduje. Prejel bo formular - Prošnjo za dodelitev klicnega znaka in radijskega dovoljenja ATV repetitorja

z navodili za izpolnitev ter spisek možnih klicnih znakov bodočega repetitorja. Pravilno izpoljen obrazec mi vrne, za vse ostalo pa poskrbimo na ZRS. Po končanem postopku ali poteku postopka bo interesent pismeno obveščen.

Repetitorji so za življenje ATV dejavnosti velikega pomena, brez njih je velika nevarnost, da ta zamre, kot se je to nekoč davno pri nas že zgodilo. In kdor zamudi vlak, ga zelo težko dobiti. Kaj nas čaka v bodoče na tem področju? Poleg glavnega podnosalca na 6.5 MHz bo verjetno več tonskih podnosalcev, predvsem na linkovskem delu. V njih bi lahko naredili povezavo med 70cm govornimi repetitorji, en ATV servisni avdio kanal, v tujini imajo v njih tudi rezervno packet omrežje. Širina tonskih podnosalcev je med 180 in 250 kHz, kar bi bilo zadovoljivo tudi za trenutne packet hitrosti na naših linkih. Kakšnega pomena bi bila sama ATV mreža po Sloveniji se razen ATV uporabnikov ne zaveda skoraj nihče. Tudi tehnologija digitalnih video prenosov je v tujini že dostopna amaterjem. Takšnim načinom prenosa pa se ATV repetitorji v prihodnosti verjetno ne bodo mogli izogniti.