

ATV - Radioamaterska televizija

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

DTMF dekoder

Mijo Kovačević, S51KQ

Že zdavnaj uveljavljeni DTMF način krmiljenja in sporočanja dobiva tudi pri nas svoj pomen na področju žičnih kot tudi radijskih komunikacij. V telefoniji mu pri nas pravijo MFC - večfrekvenčna ali tonska izbira števil. V radijskem prometu pa ga poznamo kot DTMF. V resnici pa gre pri obeh oblikah za enoten DTMF standard, le da v telefoniji (žični) v glavnem uporabljajo le 12 od 16 možnih DTMF znakov - tonskih parov.

DTMF ali Dual Tone Multi Frequency (dvotonski frekvenčni pari) so sestavni del skoraj vsake novejšje radioamaterske radijske postaje. Že ime samo nam pove, da imamo opravka z dvojnimi toni. Tako je vsak DTMF znak sestavljen iz dveh slišnih tonov v področju od 697 Hz do 1633 Hz. Takšnih parov je 16 (slika 1), predstavljajo pa vse številke (0-9) in pa: *, #, A, B, C in D. Pritisk na katero od teh tipk na tipkovnici oddajnika med oddajo, pa povzroči oddajo določenega DTMF znaka. Kot je iz slike 1 vidno, je za 16 možnih DTMF znakov uporabljeno 8 različnih enojnih frekvenc. Vsak znak je tako kombinacija dveh enojnih tonov, ki se oddajata naenkrat.

DTMF tonski pari so frekvenčno v govornem spektru in zato med njihovo oddajo ne moremo prenašati govorne informacije. Novejšje radijske postaje imajo vgrajen tudi MUTING - blokado mikrofona ob pritisnjeni DTMF tipki.

Uporabnost DTMF načina krmiljenja je široka. Z DTMF tonskimi pari izbiramo telefonske številke, daljinsko preverjamo sporočila na el. tajnicah, preverjamo stanje na bančnem računu... Na področju radijskih zvez pa se uporabljajo za razne vrste preprostega daljinskega upravljanja, za prenos pisanih sporočil in za sisteme klicanja - PAGER. Tukaj je vsaka tovarna določila svoj standard. Najbolj razvejana oblika Pager klicov pa so klici s 3 mestno DTMF kodo in klici s 7 mestno (6 jih lahko vnesemo) DTMF kodo. Pri 7 mestni kodi lahko kličemo osebno, skupinsko ali globalno.

Mnogo širši pomen kot PAGER klici pa ima za radioamaterje DTMF krmiljenje. Že dolgo časa je v veljavi uporaba DTMF tonov za vklope in izklope določenih funkcij posameznega govornega ali ATV repetitorja, tako za uporabnike kot za sysopa - vzdrževalca. Brez DTMF tonov uporabniki takšnega repetitorja ne morejo izkoristiti vse možnosti, ki jih ta nudi. Pri nas so v smislu uporabniškega DTMF krmiljenja instalirani repetitorski krmilniki z dodatnimi User DTMF ukazi na RU-2, RU-6, v bodoče verjetno tudi na RU-3 in RU-5 ter na vseh ATV repetitorjih. Uporabniki tako lahko z DTMF ukazom vprašajo repetitor: koliko je ura, vključijo odzivnik, se posamejejo v DVR (Digital Voice Recorder) na repetitorju, preklopijo antene

sistema ali izhodno moč, vključijo svetilnik, link povezavo ali prehod na drug sistem.

Na ATV repetitorjih pa si uporabniškega upravljanja na terenu ali od doma pravzaprav sploh ni mogoče zamisliti brez uporabe DTMF ukazov. Tukaj gre za vse vrste ukazovanja. Od vklopa in izklopa sistema, vrtenja panorama kamer, do sprehodov po AV (Avidio-Video) vozlišču in upravljanju z linki. Takšen sistem lahko ima zelo veliko število uporabniških DTMF ukazov (ATVRC, FMRC, FDC,...), njihova uporaba pa zahteva prisotnost priročnika z navodili.

DTMF dekoder, ki bo opisan tukaj, sem namensko razvil za tiste graditelje bodočih ATV repetitorjev, ki v prvi fazi še nimajo namena ali se ne upajo podati v gradnjo mnogo kompleksnejšega ATVRC repetitorskega sistema. Seveda pa je uporabnost tega zelo preprostega DTMF dekoder vezja mnogo širša. Uporabimo ga lahko za krmiljenje kakršnihkoli naprav doma, na hribu, ali pa samo za vklop lučke na vrhu antenskega stolpa. Idej o uporabi takšnih vezij je običajno vedno dovolj.

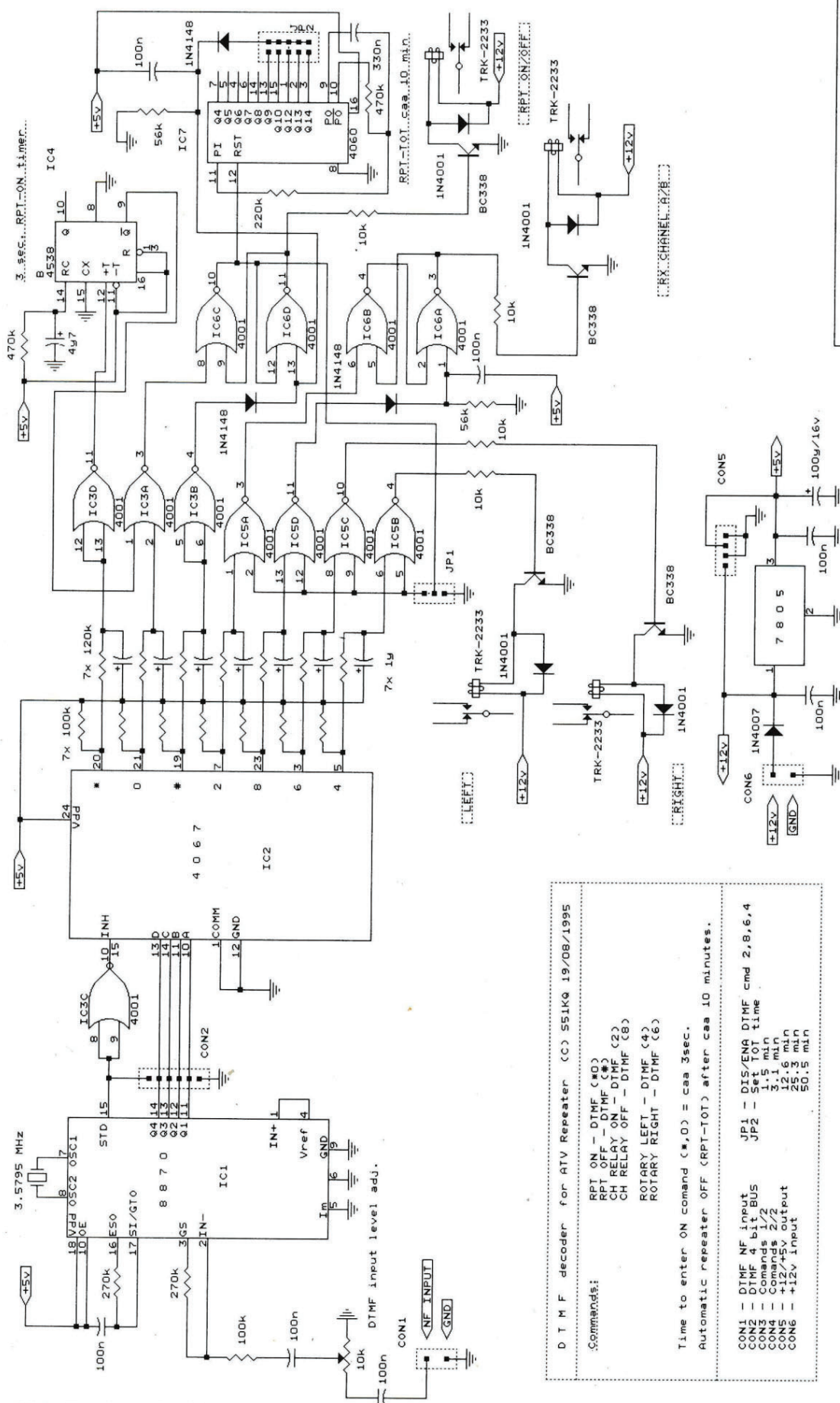
Vezje sestavlja 8 navadnih integriranih vezij s pripadajočimi elementi (slika 2). Kot DTMF sprejemnik sem uporabil zelo zanesljiv dekoder MT-8870 (UM-92870). DTMF sprejemniki firme Motorola so se v prototipih pokazali kot precej manj zanesljivi in jih v DTMF projektih ne bomo uporabljali. DTMF sprejemnik iz vhodnega NF signala dekodira DTMF tonske pare in jih prikaže na 4 bitnem izhodnem vodilu v binarni obliki. Integrirano vezje za svoje delovanje uporablja notranji oscilator z dodatnim kristalom 3.5795 MHz. Ta čudna frekvenca je po NTSC standardu nosilec barve (TV) v USA. Kristal pa je dobavljiv skoraj v vsaki trgovini s komponentami. Sprejet DTMF signal gre nato preko 4 bitnega vodila na 4067. Vezje je v resnici Analog Multiplexer/Demultiplexer, tukaj pa ga uporabimo kot binarni dekoder 1 od 16.

Na izhodih 4067 že dobimo posamezne dekodirane DTMF znake, seveda pa je za njihovo praktično uporabo potrebna še dodatna obdelava. Najprej vse posamezne signale obdelamo z RC časovnim sitom. Namen RC členov je, preveriti ali je bil določen DTMF znak pravilen - pravilno pritisnjen in ali je trajal dovolj dolgo, da ga smatramo za veljavnega. Naprej gre signal na množico vrat zgrajenih z vezji 4001. Njihov namen je različen, v glavnem pa ta vrata določajo kdaj sme določen dekodiran DTMF znak naprej do izvršilnega preklopnega vezja. Vezje 4538 je uporabljeno kot vmesni časovnik - timer pri vnosu glavnega 2 mestnega vklopnega ukaza. Zadnja 4 vrata 4001 so neke vrste spomin za prva dva releja. Omogočajo pa, da tudi po končanem ukazu releja ostaneta v zahtevanem položaju. Pri prvem releju se uporablja še vezje 4060, in sicer za štetje časa avtomatskega izklopa prvega releja (TOT - Tx OFF timer). Vsa integrirana vezja se napajajo s +5v, katere priskrbi 7805 regulator na isti tiskanini.

V opisanem vezju sem poizkusal zajeti nekaj nujno potrebnih opcij na vsakem repetitorju. Na sliki 3 je prikazan razpored elementov vezja DTMF dekoderja. Štirje releji tipa TRK-2230 12v! (Iskra) omogočajo zaradi povezave obeh kontaktov 2A preklop naprav. Relejem je glede na ukaze dodeljen naslednji pomen: prvi in glavni je RPT ON/OFF, naslednji je A/B. Tukaj lahko izbiramo, recimo med signalom iz sprejemnika A ali B, ali pa preklapljam dve anteni. Oba releja ohranita nastavljeno stanje do izpada napajalne napetosti vezja. Zadnja dva releja pa delujeta v t.i. režimu RTC ukazovanja - ukazi

Freq (Hz)	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

Slika 1 - Tabela DTFM tonskih parov.



Mijo Kovacevic, S51KQ		
Size Document Number	REV	
B	DTMF decoder 012/95	1.0
Date:	August 27, 1995	Sheet 1 of 1

D T M F decoder for ATV Repeater (C) S51KQ 19/08/1995

Commands:

- RPT ON - DTMF C#0
- RPT OFF - DTMF C#
- CH RELAY ON - DTMF C2
- CH RELAY OFF - DTMF C8
- ROTARY LEFT - DTMF C4
- ROTARY RIGHT - DTMF C6

Time to enter ON comand (*,0) = caa 3sec.

Automatic repeater OFF (RPT-TOT) after caa 10 minutes.

CON1 - DTMF NF input JP1 - DIS/ENQ DTMF cmd 2,8,6,4

CON2 - DTMF 4 bit BUS JP2 - Set TOT time

CON3 - Commands 1/2 1.5 min

CON4 - Commands 2/2 3.1 min

CON5 - +12V output 12.6 min

CON6 - +12V input 50.5 min

Slika 2 - Električna shema DTFM dekoderja.

v realnem času. Prvi je za pomik antene ali kamere levo, drugi pa za pomik v desno. Ta dva releja sta vključena le toliko časa, kolikor dolgo držimo pritisnjeno ustrezno DTMF tipko.

V normalnem režimu delovanja, so vsi trije releji (A/B, LEFT in RIGHT) podrejeni aktivnosti prvega releja, torej repetitorja. Iz tega sledi, da ni mogoče vrteti rotator ali preklapljati A/B, če repetitor ni vključen. Seveda pa z premestitvijo kratkostičnika JP1 v zgornji položaj, prestavimo delovanje teh treh relejev v neodvisni način od stanja prvega releja. Mostiček JP1 mora biti vedno v svojem položaju spodaj ali zgoraj. Njegova izpustitev lahko povzroči motnje oziroma napačno delovanje vezja. Na istem vezju je pri 4060 nameščen tudi mostiček JP2. Z njim nastavljamo čas delovanja repetitorja (TOT). Mostiček lahko prestavimo od zgoraj navzdol in pri tem dobimo TOT čase od 1.5 minute do 50.5 minute, ali pa ga popolnoma izpustimo in tako ONEMOGOČIMO TOT funkcijo. Takrat rele 1 (RPT ON/OFF) ostane trajno v zahevanem položaju, kot tudi dovoljenje za izvajanje ukazov, ki se nanašajo na zadnje 3 releje. Razen če z JP1 nismo pred tem dovolili neodvisno delo teh treh relejev.

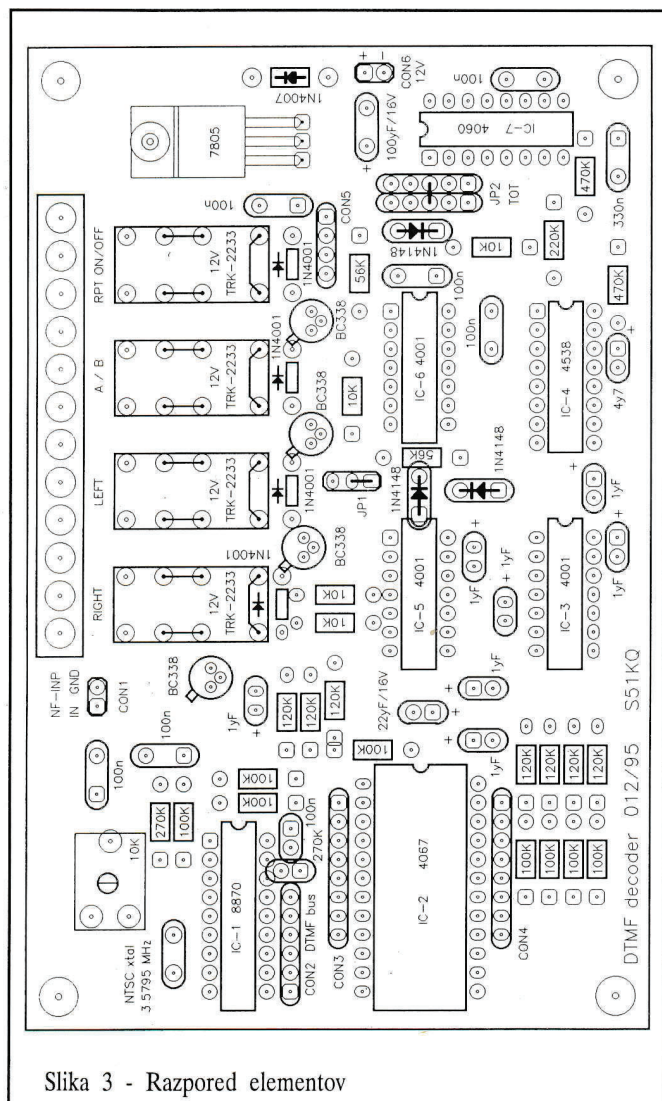
Ukazi opisanega DTMF dekodera so zelo preprosti. Repetitor (prvi rele) vključimo z DTMF ukazom *0. Pri tem imamo po vnosu * le 3 sekunde časa za vnos 0. Po poteku tega časa bo vezje smatralo napol vnešen ukaz za neveljaven in bo potreben ponoven vnos celega ukaza. Repetitor lahko izključimo ročno z DTMF #, ali pa počakamo na potek TOT časa, ki opravi to avtomatsko. Ko je repetitor vključen (prvi rele) in velja normalni režim, imamo na voljo naslednje ukaze za upravljanje z ostalimi tremi releji. DTMF 2 vključi drugi rele (A/

B), DTMF 8 ga izključi. Ta drugi rele ostane po poteku TOT časa ali po ročnem izklopu repetitorja VEDNO v nastavljenem položaju. Oddaja DTMF 4 povzroči vklop tretjega releja. DTMF 6 pa vklop četrtega releja. Oba zadnja releja pa sta vključena le toliko časa, kolikor dolgo držimo pritisnjeno ustrezno tipko.

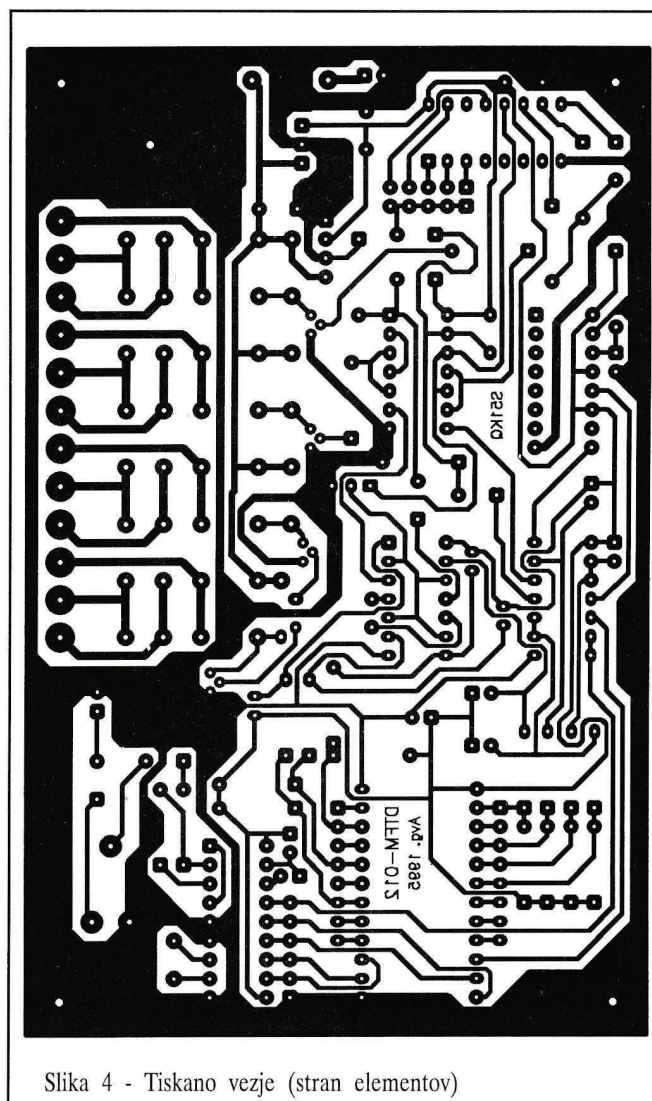
DTMF dekodeer je zgrajen na enostranskem tiskanem vezju dimenzij: 13.3 x 8.4 cm, iz vitroplasta debeline 1.6 mm (slika 3 in 4). V vezje vgradimo izključno preverjene - nove elemente. V tem primeru ni potrebna uporaba podnožij. 7805 stabilizator je montiran na vezje horizontalno, brez hladilnika. Vhod NF-INP, napajanje CON6 in dodatna vodila CON2, CON3, CON4 in CON5 naredimo tako, da razrežemo progi podnožje in dobljeno DIL letvico uporabimo kot ženski konektor. Seveda priključnih žic NE SPAJKAMO na te vtičnice, temveč uporabimo druge enake za vtiče. Izhodi relejev so priključeni na standardno letvico za montažo na vezja z vijaki zgoraj. Te letvice prodajajo tudi v nekaterih običajnih elektro trgovinah v različnih standardnih dolžinah.

Vezje vgradimo v ohišje ustreznih dimenzij, pred končno vgradnjo pa ga moramo temeljito oprati (čopič in nitro razredčilo) ter zaščititi s transparent ali kakšnim drugim zaščitnim lakom. Dolgotrajno delovanje v prostorih s hlapi ali nesnago v zraku lahko namreč povzroči delno ali popolno poškodbo vezja. To velja tudi za spajkalna mesta vezij s stop masko.

Opisan DTMF dekodeer bi lahko napajali kar iz solarnih celic, saj je njegova poraba v mirovanju komaj 7 mA. Večjo porabo pa kasneje povzroči le še tok relejev, ki jih vključimo. Napajalna napetost naj se giblje v mejah od +9 do +14v. Nižja napajalna napetost ni



Slika 3 - Razpored elementov



Slika 4 - Tiskano vezje (stran elementov)

priporočljiva, saj TRK-2233 12v releji ne delujejo več zanesljivo, pa tudi če se preveč približamo vhodnemu pragu 7805, bodo težave z napajanjem integriranih vezij DTMF dekoderja. Na vezju je tudi trimmer upor 10K. Z njim nastavimo pravičen, NE PREVELIK! nivo NF signala na vходу 8870 integriranega vezja, kar preverjamo z veljavnimi ukazi in osciloskopom. Pravilno nastavljeno DTMF dekodez vezje pa bo sposobno zanesljivo delovati tudi pri zelo poslabšanem razmerju signal/šum. Pri priklopu vezja na napajanje se vsi štirje releji vedno postavijo v položaj OFF.

V gradnjo tako preprostega DTMF dekoderja se lahko poda prav vsak začetnik, potrebna je le pazljivost in dobra volja. Dekoder je namenjen izključno radioamaterski uporabi na hribu kot tudi doma,

njegovo kopiranje v komercialne namene pa brez predhodnega dogovora ni dovoljeno.

Za prve poizkuse z ATV ali drugim repetitorjem bo opisano vezje verjetno dovolj, tako cenovno kot funkcionalno. Tisti, ki imate večje potrebe, oziroma želite zgraditi repetitorski sistem s precej več ukazi in možnostmi, pa se boste lotili mnogo kompleksnejših in dražjih gradenj. Seveda je v takšnih primerih smiselna izključno uporaba mikroprocesorjev, tudi za vse kar smo tukaj na zelo preprost način naredili z integriranimi vezji. Takšni večji sistemi pa nam bodo kasneje omogočali z ustrežno programsko podporo skoraj nešteto možnosti in tudi spremembe ter dopolnitve le s spremembo programa te naprave.

IARU ATV TEKMOVANJE

Matjaž Primožič, S57NET

V nedeljo, 10. septembra, smo se ATV operaterji udeležili IARU ATV tekmovanja. To je bila hkrati tudi priložnost, da se udeleženci med seboj bolje spoznamo - se torej ta dan vidimo in slišimo, čeprav smo razkropljeni po vsej Sloveniji!

Najbolj vznemirljiv del vsake ATV zveze je prav gotovo začetna koordinacija na dveh metrih, mrzlično vrtenje anten in nastavljanje frekvence. Pri tem si pomagamo tako, da video signal iz sprejemnika speljemo na audio vhod NF ojačevalnika in tako poslušamo karakteristično brnenje video signala. V trenutku, ko se na monitorju ali predelanem televizorju pojavi slika, skoraj vsak operater zgrabi mikrofona in zakliče: "Imam sliko!". Nato začne dodatno zastirati monitor, saj se sicer pod milim nebom na naših vrhovih prav nič ne vidi! Sledi še fina nastavev anten pri obeh korespondentih in izmenjava raportov za sliko in ton. Pri tem se uporablja dogovorjena lestvica:

- B0 - Slike ni
- B1 - Sinhronizacija z zelo malo elementi slike
- B2 - Veliki objekti prepoznavni
- B3 - Slika v šumu, vendar so majhni detajli razpoznavni
- B4 - Slika v rahlem šumu z dobrimi detajli in resolucijo
- B5 - Slika brez šuma
- T0 - Tona ni
- T1 - Ton nerazumljiv
- T2 - Ton je delno razumljiv
- T3 - Ton je razumljiv, veliko šuma
- T4 - Ton z malo šuma
- T5 - Ton brez šuma

Raportu (npr. B4T4) sledi črka C, če je oddaja sprejeta v barvah.

Za potrditev zveze je potrebno izmenjati seveda še ostale podatke kot so klicni znak, UL, zaporedno številko zveze ter kar je najpomembneje - identifikacijsko številko operaterja po videu. Slednje pomeni, da si vsak tekmovalac že doma izmisli štirimestno številko, ki jo z velikimi in močnimi črkami napiše na papir primerne velikosti in jo med trajanjem zveze s kamero pokaže korespondetu. Nekaterim papir in črn floumaster nista pri srcu in za prikaz uporabljajo dodatno napravo - video identifikator, ki v sliko elektronsko vtisne vnaprej sprogramiran tekst. Gledalec komercialne TV bi temu rekel "podnapisi".

S sprejemom identifikacijske številke je zagotovljena potrditev zveze, saj mora biti slika dovolj stabilna in ostra, da je številko moč pravilno razbrati z ekrana. Temu primeren je tudi način točkovanja. Obojestranska zveza (oba tekmovalca razbereta identifikacijski številki) prinese 4*število kilometrov, enostranska pa točke prepolovi.

Kadar ne primanjkuje časa, ATV amaterji radi vzpostavljeno zvezo izkoristimo še za razna testiranja. Najbolj pogosto je to preklapljanje moči in uporaba različnih anten ter možnost sprejemanja preko

refleksij od hribov in gora. Na koncu pa še vsak pobara sogovornika: "No, pokaži vendar sebe, svojo opremo in okolico!". Vizualna komunikacija daje amaterski zvezi dodatno razsežnost in poseben čar. Spominjam se, kako sem na začetku svoje amaterske dejavnosti v pogovorih na foniji pogrešal predstavo o sogovorniku. Sodu pa so izbili dno pogovori na packet radiu, kjer je prišlo že do prav komičnih situacij, ko do sredine pogovora nisem vedel, da se pogovarjam z YL, sam pa sem uporabljal moške zaimke (HI!).

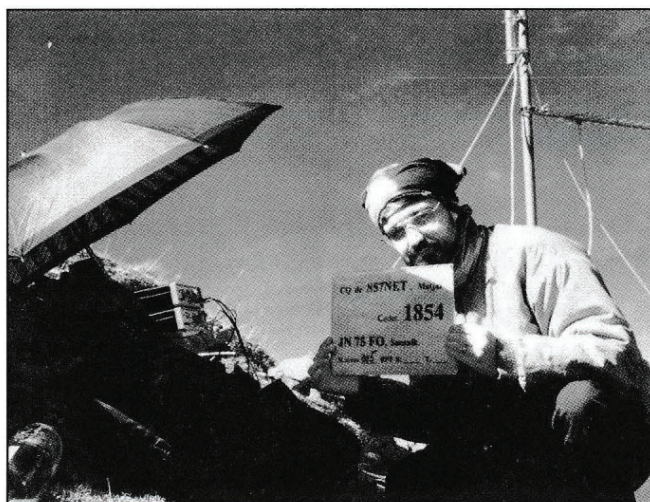
Tokratno tekmovanje je pokazalo, da smo se dobro tehnično in organizacijsko pripravili. Izbrali smo primerne lokacije, tako da smo skoraj vsi opravili zvezo z vsakim. Pri tem je zanimivo, da smo največ zvez opravili kar z 1W moči, čeprav smo vsi imeli v rezervi še dodatnih 15-20W.

Na tekmovanju smo sodelovali: S57CPD, S52DS, S51DU, S51KQ, S56FPW, S57NET, S57NAD in S57ULU.

Neuradni rezultati naših tekmovalcev, ki so oddali dnevnike:

Znak	UL	Zvez	Točk
S51DU	JN76TH	7	1953
S57NET	JN75FO	5	1606
S57CPD	JN76NE	5	1224
S56FPW	JN75FW	5	1202
S52DS	JN75AV	4	1134
S51KQ/P	JN76QK	4	1056

Info: S57NET, S5-ATV kontest koordinator



IARU ATV tekmovanje 1995: Matjaž, S57NET