

ATV - Radioamaterska televizija

Ureja: Mijo Kovačevič, S51KQ, Cesta talcev 2/A, 3212 Vojnik, Telefon doma: 063 772-892

PREKLOPI VIDEO SIGNALOV V PRAKSI

Mijo Kovačevič, S51KQ

Časi, ko smo ATV operaterji pri svojem delu uporabljali en sam video signal, so že davno mimo. Danes uporabljamo digitalne video generatorje, video digitalizatorje, grafične računalnike, video rekorderje, kamere in ostalo. Vsaka od teh naprav posreduje sliko preko svojega video izhoda. Izbor video signala za oddajo v eter ne izvajamo s pretikanjem video kablov, pač pa z ustreznimi video preklopni.

Pri širokopotrošni video opremi poznamo nekaj vrst različno oblikovanih izhodnih video signalov: Y/C, RGB in KOMPOZITNI VIDEO. Zaradi preprostosti uporabe in razširjenosti se najbolj pogosto srečamo s kompozitnim (CVBS) video signalom. Njegova osnovna lastnost je ta, da za prenos potrebuje eno samo žilo, po kateri se prenaša tako video kot informacija za sinhronizacijo slike (sinhro impulzi).

Preklapljanje nekaj MHz širokih video signalov je v primerjavi s preklopi audio signalov (do 20 kHz) precej zahtevnejše. Preprost mehanski preklopnik ali nekaj relejev so za amatersko uporabo temu kos, ko pa želimo video signale preklapljati elektronsko - s pomočjo integriranih vezij, pa smo zelo omejeni z njihovimi sposobnostmi. Napačen izbor video preklopne čipa ali njegova napačna povezava na vezju je pogosto vzrok nekvalitetnemu delovanju takšnega preklopnika. Ta se običajno odraži v poslabšani kvaliteti izhodnega video signala, delni ali popolni izgubi sinhronizacijskih impulzov ter motnjah v izhodnem video signalu.

Kako za svoj video preklopnik izbrati integrirano vezje, ki bi naj dalo uporabne rezultate? Na tržišču čipovja obstaja množica posebnih vezij namenjenih video preklopom, pa tudi z nekaterimi čipi družine HC40xx je moč izdelati video preklopnik. Od svojega začetka s poizkusi na ATV davneg 1980. leta bolj ali manj uspešno preizkušam razna video preklopna integrirana vezja. Najboljše rezultate so do sedaj dali čipi prozvajalcev Philips, MAXIM in SGS-THOMSON. Na sliki 1 je predstavljena primerjalna tabela med tovrstnimi izdelki SGS-THOMSON-a in Philips-a.

V tabelah in nadaljnjih opisih pa sem se omejil na video preklopna integrirana vezja namenjena preklopom kompozitnih (CVBS) video signalov.

Kot najlepše deluječe vezje do sedaj se je izkazalo integrirano vezje Philips-a: TDA8540. Uporabil sem ga v različnih aplikacijah, najbolj pa je njegova uporabnost prišla do izraza na ATVRVC sistemu (ATV repetitor), katerega video preklopni modul (VISW) bo

tukaj opisan. Še pred tem pa spoznajmo osnovne lastnosti tega integriranega vezja.

Proizvajalec Philips ponuja na tržišču dve sorodni vezji: TDA8440 za preklope 2 video in 2 stereo tonskih signalov (4 mono) na en izhod, ter TDA8540 za preklope 4 video signalov na 4 izhode. Obe vezji omogočata tako ročno kot tudi procesorsko krmiljenje preko I2C vodila. Uporabljeni vezji TDA8540 pa ima še naslednje osnovne lastnosti: uporaba S-VHS kot CVBS (kompozitnih) video signalov, 3-state programirljive video izhode, programirljivo video ojačanje, možnost SUB-naslavljanja, 2 dodatna izhodna bita za tonske preklope; na isto I2C vodilo je moč priključiti do 7 čipov s skupno 28 video vhodi. Tako bi lahko izdelali video matrico 28x4.

SUB-naslavljanje (hardwersko podnaslavlanje) se izvede na nožicah 5, 7 in 11,

označenih kot: S2, S1 in S0 (slika 2). Pravilna nastavitev logičnih nivojev na treh treh nožicah da potem tudi ustrezni SLV naslov na I2C vodilu (slika 3). V primeru, ko na vse tri Sx nožice nastavimo visok logičen nivo (+8V), se TDA8540 postavi v ročni režim dela. Takrat priključimo dve stikali na I2C vodilo (SDA in SCL) in z njunimi ročnimi preklopi izbiramo med posameznimi vhodi in izhodi (slika 2 desno).

Po priklopu TDA8540 na napetost so njegovi izhodi v visoko impedančnem stanju, digitalna izhoda D0 in D1 pa sta na nizkem nivoju. Za pravilno delovanje je potrebno čip inicijalizirati - ga postaviti v želen režim in mu pravilno preklopiti želene vhode na izhode. Za njegovo krmiljenje bo skrbel mikroprocesor (Z80, M68xx, 80Cxx, PIC, ...), katerega program bo moral spoštovati zahte-

Integrirano vezje	TEA 2014A	TEA 2114	TEA 2124	TEA 6414A	TEA 6416B	TEA 6416	TEA 6417	TEA 6428
INPUTS	2	2	2	8	8	8	8	6
OUTPUTS	1sw + 1buff	1sw + 1buff	1sw + 1buff	6	6	6	6	8
BANDW.	6mhz	12mhz	12mhz	10mhz	10mhz	10mhz	10mhz	12mhz
GAIN	6dB / 0dB	6dB / 0dB	6dB / 6dB	6.5dB	6.5dB	6.5dB	6.5dB	0.5dB/6.5dB
CROSS.	-50dB	-50dB	-50dB	-50dB	-50dB	-50dB	-50dB	-60dB
IN CLAMP				Syncbot.	Syncbot.	Average	Syncbot.	Sync/Aver.
3 ST. OUT				NO	NO	NO	NO	YES
Bus-ctrl.	NO	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES

Integrirano vezje	TDA 8440	TDA 8540
INPUTS	2VI + 4AU	4
OUTPUTS	1VI + 2AU	4
BANDW.	10 MHz	12 MHz
GAIN	programsko	programsko
CROSS.	-60dB	-70dB
IN CLAMP		programsko
3 ST. OUT	YES	YES
Bus-ctrl.	I2C	I2C + ročno

Slika 1 - Tabeli integriranih vezij za preklope kompozitnih video signalov SGS-THOMSON in PHILIPS.

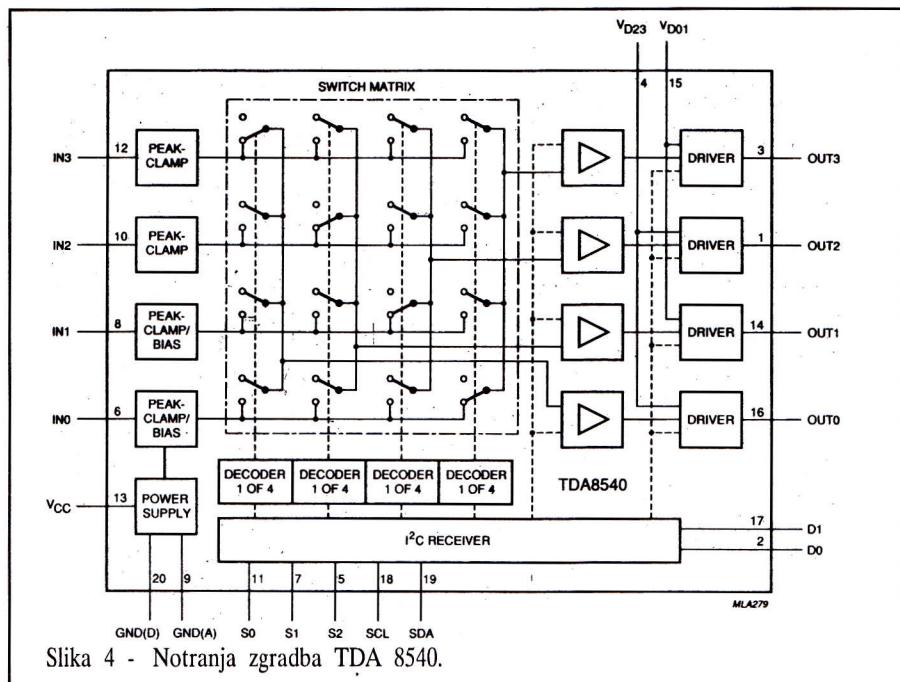
Pin 5	Pin 7	Pin 11	I2C SUB-ADDRESS		
S2	S1	S0	A2	A1	A0
L	L	L	0	0	0
L	L	H	0	0	1
L	H	L	0	1	0
L	H	H	0	1	1
H	L	L	1	0	0
H	L	H	1	0	1
H	H	L	1	1	0
H	H	H	Non I2C addressable (ročno)		

→	SCL	SDA	0, 0	0, 1	1, 0	1, 1
↑	OUT3	IN3	IN2	IN1	IN0	
↑	OUT2	IN2	IN3	IN0	IN1	
↑	OUT1	IN1	IN0	IN3	IN2	
↑	OUT0	IN0	IN1	IN2	IN3	

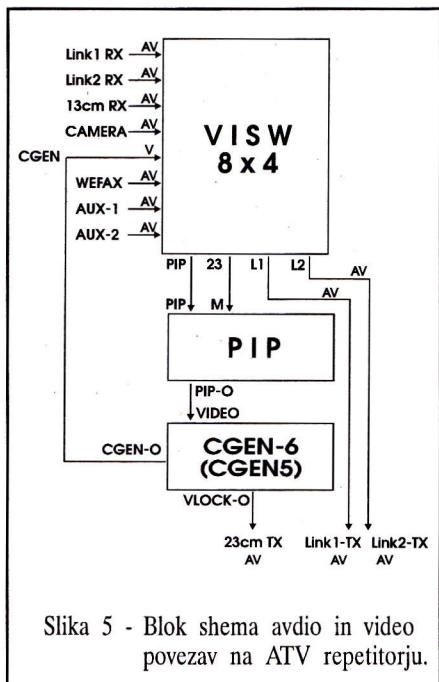
Slika 2 - Tabela I2C naslovov integriranega vezja TDA 8540 in ročni preklopi.

Postopek krmiljenja									
Start	\$LV	Ack	\$SUB	Ack	DATA	Ack	DATA	Ack	Stop
MSB	1	0	0	1	A2	A1	A0	R/W	
SLV - I2C naslovni bajt	0	0	0	0	0	0	RSO	RSI	
SWI register (vsebina)	S31	S30	S21	S20	S11	S10	S01	S00	
GCO register (vsebina)	G3	G2	G1	G0	CL1	CL0	D1	D0	
OEN register (vsebina)	X	X	X	X	EN3	EN2	EN1	EN0	
									→ SJ: SJO
									00 01 10 11
									OUT J IN0 IN1 IN2 IN3

Slika 3 - Vsebina podatkovnih registrov TDA 8540.



Slika 4 - Notranja zgradba zgradba TDA 8540.



Slika 5 - Blok shema avdio in video povezav na ATV repetitorju.

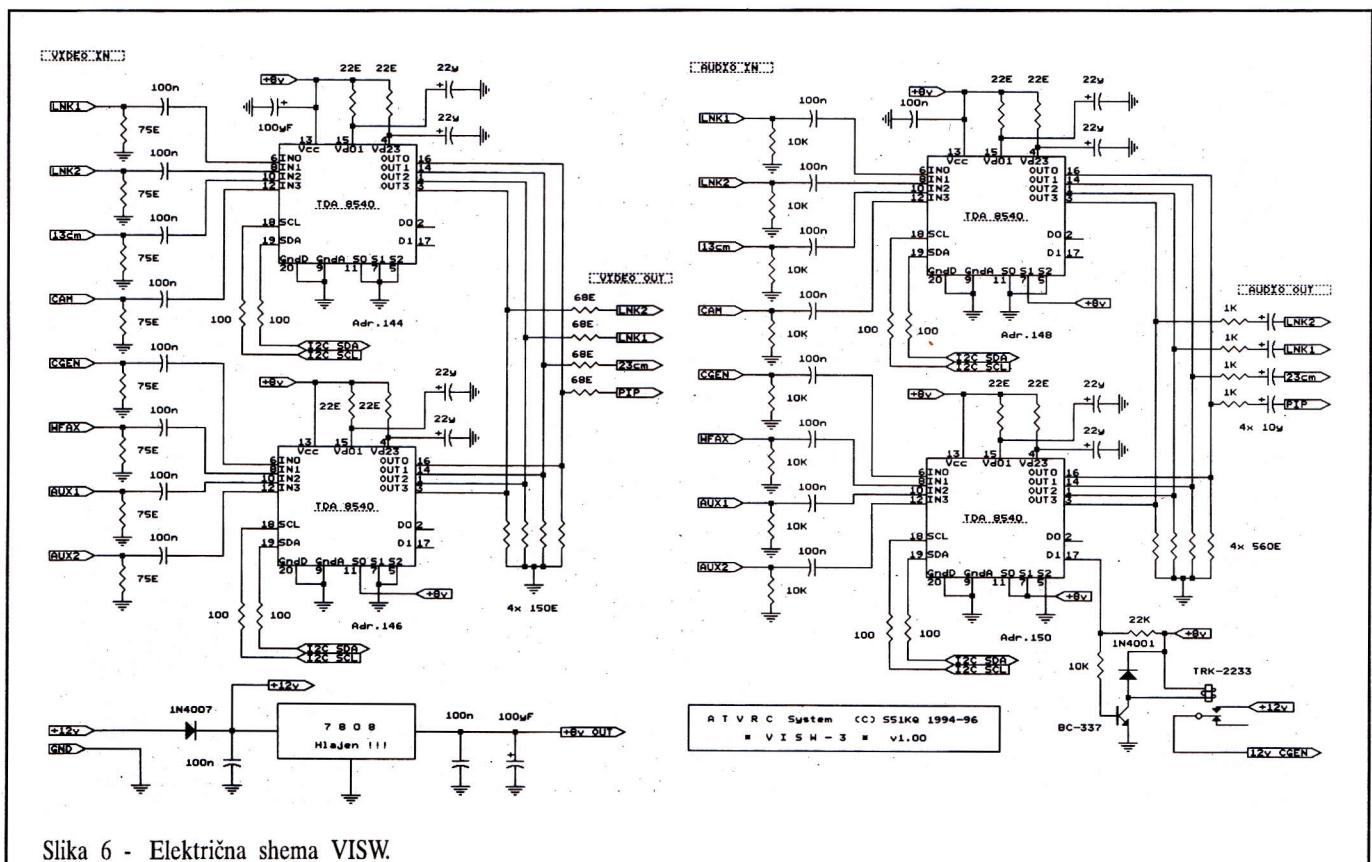
vani I2C postopek krmiljenja (slika 3 zgoraj).

Procesor bo kot MASTER (glavni) na I2C vodilu najprej vzpostavil START stanje. S tem bodo vsa SLAVE (podrejena) integrirana vezja na tem vodilu pričakovala SLV bajt (slave naslov - ključ za dostop). SLAVE vezje, katerega naslov bo oddal MASTER, se bo po uspešnem dekodiranju odzvalo z ACK bitom (potrditev). Sedaj bo procesor poslal na vodilo SUB (izborni) bajt. Z njim bo mikroprocesor izbral, do katerega od registrov bo dostopal.

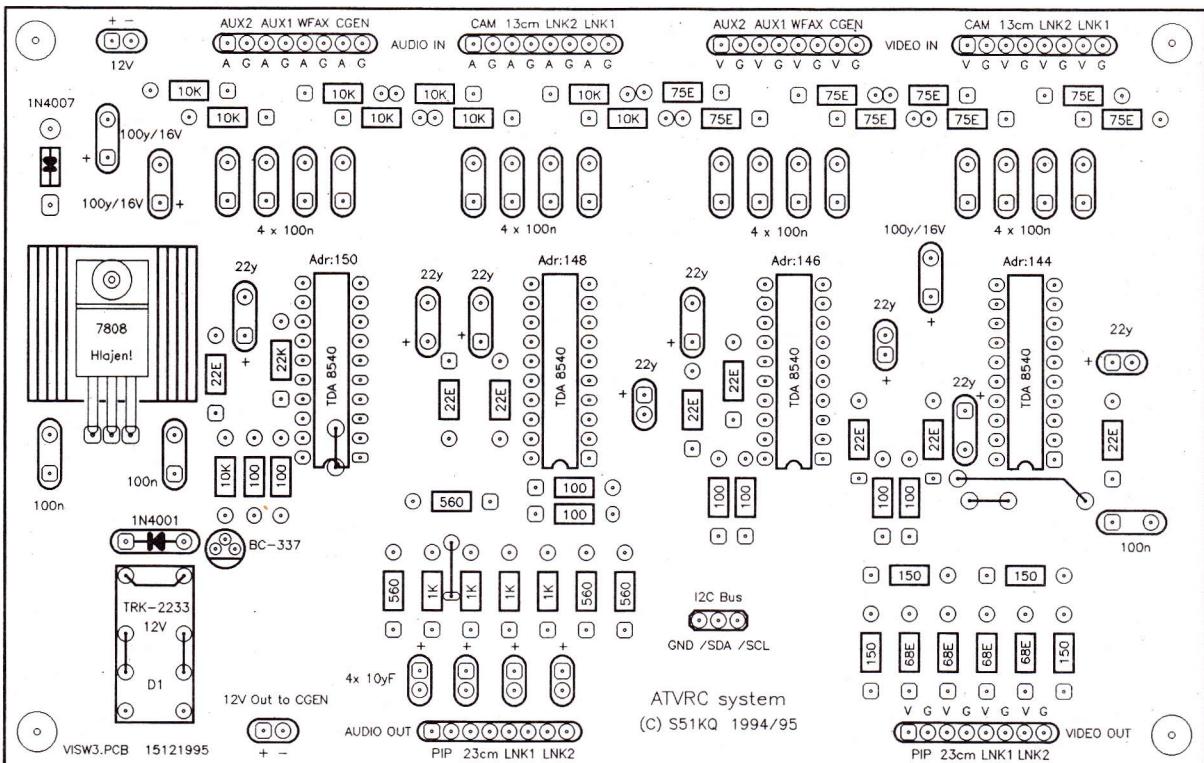
Če je SUB=00H, bo dostopal do SWI (switch control) registra, ko je SUB=01H, bo dostopal do GCO (Gain/Clamp/Data) registra in pa s SUB=02H bo dostopal do OEN (Output Enable control) registra. V primeru, da bo procesor poslal več bajtov podatkov, bo SUB avtomatsko povečan. Ko pa bo poslano več kot 3 bajte, bo SUB bajt postavljen na 00H in vezje bo popisalo prvi (SWI) register in naprej naslednje. Vsak poslan podatek bo TDA8540 potrdil z ACK

bitom, procesor pa bo na koncu na I2C vodilu vzpostavil STOP stanje.

Notranja zgradba integriranega vezja je razvidna na sliki 4. Širje video vhodi so povezani na 4 video izhode takoj, da lahko vsakega izmed njih programsko preklopimo na želen video izhod. Dva prosto programljiva bita D0 in D1 sta namenjena krmiljenju avdio preklopnega vezja, v naših ATV projektih pa ju lahko v primeru pomanjkanja krmilnih bitov porabimo za povsem neodvisna krmiljenja.



Slika 6 - Električna shema VISW.



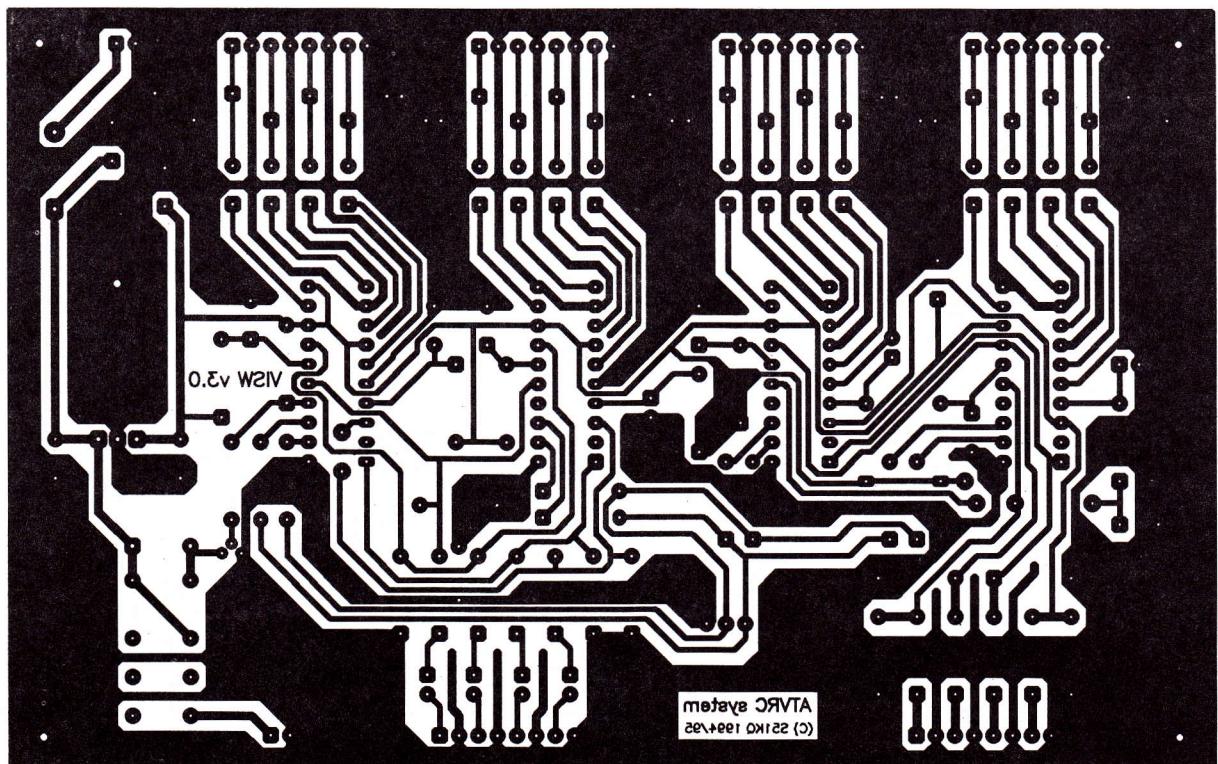
Slika 7 - Razpored elementov VISW.

Štiri integrirana vezja TDA8540 sem polno "zaposlil" na že prej omenjenem VISW modulu za ATVRC repetitorje, kjer je nov modul zamenjal 32! Iskrinih relejev. Koliko se je s tem zmanjšala poraba električne

energije, si lahko kar predstavljamo. Na ATV repetitorju so bile v zvezi z avdio/video preklopi naslednje potrebe (slika 5). Potrebuje se vsaj 8 avdio+video (AV) vhodov: 2 za linke, 13cm glavni vhod, panorama kamera na

postojanki, generator video tekstov CGEN, vhod za signal iz WEFAK Scan konvertorja

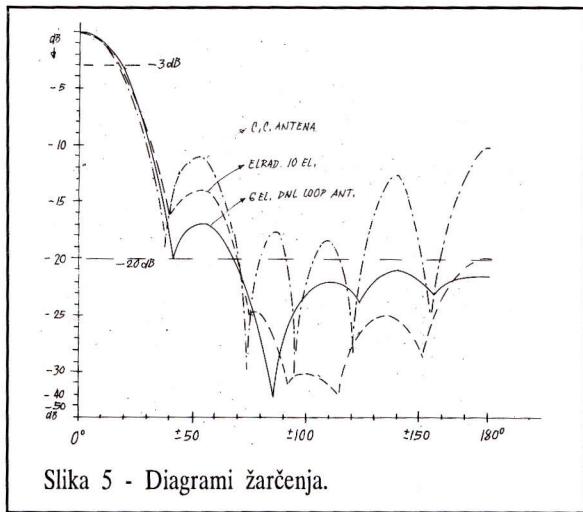
(nadaljevanje na strani 41)!



Slika 8 - Tiskano vezje VISW (stran elementov).

ogledate krivulje SWR za vse tri antene. Stara elradka je glede na prilagoditev odlična, saj je SWR po vsem območju res nizek, kar je treba pripisati več faktorjem. Elementi so razmeroma debeli - 10mm, radiator je zaključeni dipol in ima tri reflektorske elemente. 6-elementni DNLoop je slabši, toda še vedno uporaben po skoraj vsem območju (razen zgornjih 200Khz). Sicer pa je bila antena grajena za spodnji del banda.

C.C. antena je glede SWR vsekakor problematična. Za ves band potrebujemo dve anteni (v suhem vremenu). Obnašanje antene v mokrem vremenu (wet-weather-effect) pa je nesprejemljivo. Domnevamo lahko, da bi se ista antena v megli in že rahlji zaledenitvi premaknila pod 144MHz, če je že zaradi dežja ušla za več kot minus 0.5Mhz. Deževno vreme skoraj nima vpliva na parametre DNLoop



Slika 5 - Diagrami žarčenja.

antene, obdana z nekaj mm ledene skorje ali nekaj cm mokrega snega, pa tudi ona odpove. V tem pogledu je elradka čvrsta; tudi to je zapisano v arhivu!

Zanimiva je tudi primerjava žarčilnih diagramov treh anten; žarčilni diagram pove vse o anteni ali skoraj vse. Na sliki 5 so izrisani polovični dijagrami, torej samo desna stran od 0 do 180 stopinj. Diagram za C.C. anteno je konstruiran na podlagi objavljenih podatkov o kotu za minus 3 dB in intenzivnosti vseh maksimumov in minimumov ter njihovih smereh. Za elradko in 6-el.DNLoop so bili dijagrami izmerjeni sicer v nekajletnih presledkih, vendar na istem mestu in z istimi instrumenti. Primerjava med tremi antenami je možna, vendar je treba upoštevati, da pri elradki in C.C. anteni nista upoštevana diagrama žarčenja v vertikalni ravnini, ki pa sta že po naravi stvari veliko manj ugodna kot pri loop anteni.

Elradka je med vsemi tremi antenami najdaljša. To, da ima tudi najožji kot za minus 3 dB, ne pomeni, da ima največ gaina. Horizontalni kot je 36, vertikalni pa 42-44 stopinj. Tudi prvi stranski snop je malce premalo potisnjén (samo -14 dB), zaradi česar je tudi glavni ožji! Sicer pa je elradka tudi glede na diagram žarčenja še vedno kar solidna antena v tem razredu.

C.C. antena je samo za ca 10cm krajša od elradke, ima

pa samo 6 elementov (elradka 10). SWR diagram smo si že ogledali, smerni diagram pa je vsekakor nemogoč. Ne glede na ožino glavnega snopa si ni mogoče predstavljati, kako bi ta antena lahko imela skoraj 12 dB ojačanja na dipolom, saj so stranski snopi tako malo potisnjeni (zadnji celo le 10 dB!), da pri takem izdatnem raztresanju energije ni mogoče računati z velikim učinkom. Pri kotu glavnega snopa pod 40 stopinjam (kakor navajajo viri) bi antena teoretično lahko imela ca 12 dB ojačanja, toda ob čistejšem diagramu, oziroma boljši potisnjjenosti stranskih produktov. Po podatkih, ki jih je nekoč objavil DL6BV (DUBUS 1/90), bi C.C. antena glede na potisnjenosrnost prvega bočnega snopa lahko imela samo okrog 8 dB ojačanja.

6-elementni DNLoop ima prednji del diagrama žarčenja najčistejši, zadnji del, nekje med 120 in 180 stopinjam, pa ni ravno idealen. Potisnjjenost stranskih snopov v tem območju je nekaj več kot 20 dB, kar je za tako dolgo (kratko) anteno popolnoma sprejemljivo, sta pa oba minimuma previsoko (manj kot 25 dB) in bi morala biti vsaj 25 do 30 dB pod glavnim snopom. Tu se morda skriva nekaj desetin dB ojačanja! Sicer pa ima 6-el.loop v horizontalni ravni približno toliko ojačanja kot elradka, v vertikalni ravni pa je verjetno boljša, čeprav je kar za dober meter krajša.

Članek ni bil napisan z namenom propagiranja ene ali druge antene, ampak zato, da bi opozoril na nujnost upoštevanja določenih lastnosti anten pri ocenjevanju kvalitete oziroma uporabnosti določene antene za določen namen.

PREKLOPI VIDEO SIGNALOV V PRAKSI (nadaljevanje s strani 44)!

(gledanje meteoroloških slik iz satelita Meteosat), ter 2 rezervna vhoda za 3cm in ostale video poizkuse. Kot AV izhod pa potrebujemo 2 link izhoda, 23cm glavni izhod ATV repetitorja ter poseben izhod za dodajanje enega izmed osmih vhodnih kanalov v PIP sliko (slika v sliki).

Seveda pa je bil pogoj, da je moč kateregakoli izmed osmih AV vhodov preklopiti na enega ali več AV izhodov. Tako je nastala potreba po matrici - mreži ali polju 8x4 za video in enaki za avdio signale. Za celoten modul sem porabil 4 vezja TDA8540 (slika 6). Prvi dve na najnižjih SLAVE naslovih skrbita za video preklope, druge dve pa za avdio preklope repetitorja. Na vhodih obeh "parov" so nameščeni ustrezni zaključni upori s kondenzatorji za galvansko ločitev. Izhodi obeh "parov" so vezani vzporedno. Nožice S0, S1 in S2 določajo SLV naslov posameznega čipa in so temu ustrezno na masi ali +8v. Vsak izmed čipov je priključen na I2C vodilo preko zaščitnih 100E uporov. Ti sicer niso nujno potrebni (če je programska podpora za I2C komunikacijo napisana

pravilno), na enostranskem VISW vezju pa nadomeščajo nekaj potrebnih žičnih mostičkov. Vsa tri napajanja posameznega čipa so povezana tako kot predpisuje proizvajalec, programirljive izhodne nožice D0 in D1 (pin 2 in 17) pa so neuporabljeni. Razen na zadnjem čipu za tonski preklop, kjer je D1 uporabljen za vklop napajanja CGEN-6 vezja, katero se nahaja v istem modulu repetitorja.

Celotno VISW vezje je zgrajeno na enostranski tiskanini Evropa formata (slika 7 in slika 8). Vse AV povezave so izvedene s pomočjo koaksialnih NF kablov. Integrirana vezja damo na profesionalna podnožja, ostali elementi pa so pricinjeni s čim krajsimi nožicami na tiskanino. VISW preklopno vezje zgrajeno s TDA8540 je sicer dokaj odporno na razna visokofrekvenčna sevanja na repetitorskih postojankah, vendar ga moramo vseeno vgraditi v zaprto kovinsko ohišje. Kot AV vhode in izhode uporabimo Chinch vtičnice.

In kakšna je kvaliteta in uporabnost zgrajenega VISW modula? Prenešeni - preklopljeni kompozitni (CVBS) signali so

brez opaznih sprememb, poraba celotnega modula je zmanjšana na minimum, učinkovitost in hitrost preklopov pa je pogojena s programsko podporo na procesorju, ki krmili VISW modul.

Na ATV repetitorju je ta modul glavno "križišče" video signalov. Za osebno uporabo doma ali na terenu, pa mu dodamo računalnik (DSP, PC) ali pa majhen krmilnik z uporabo mikrokontrolerja (PIC, 80Cxx, itd). Na krmilnik namestimo tipkovnico in programsko omogočimo izbor prednastavljenih stanj VISW, ali pa sprotno krmiljenje tega modula z uporabo funkcijskih tipk. In kaj preklapljam s takšnim modulom? Preklapljam lahko prav vse, od video rekorderjev, do video grafičnih tabel in video signalov VGA/PAL konverterjev iz PC mlinčkov.

Potrebitna integrirana vezja (TDA8540) je moč kupiti v trgovini Burklin v Nemčiji, programi za osebno uporabo doma na DSP/PC računalnikih pa bodo naloženi na S50ATV v ATV direktoriju, prav tako program in navodila za PCGENX (PIC) krmilnik opisan v CQ-ZRS 2/96.