

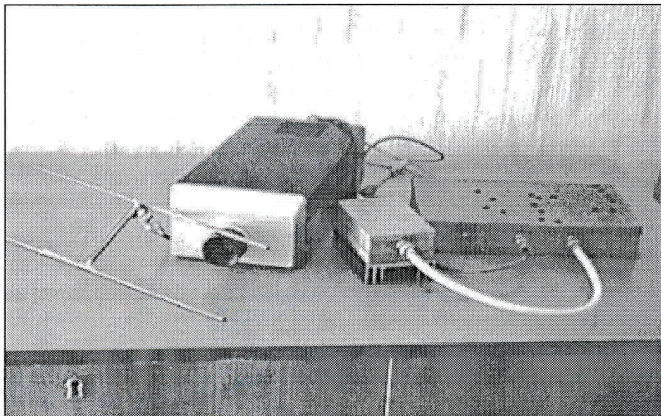
ATV - Radioamaterska televizija

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

DATV - Digitalna amaterska televizija

Mijo Kovačević, S51KQ

Zgodovina radioamaterske televizije z gibljivo - živo sliko sega daleč nazaj v obdobje povojev komercialne televizije. V tem prvem obdobju so radioamaterji oddajali ATV signale izključno z amplitudno modulirano (AM) sliko na VHF in kasneje tudi na UHF frekvenčnih pasovih. Tako je dolga leta ATV v Evropi domoval znotraj 70cm pasu (slika 1). Ponekod so zanj uporabljali 20 in 21 UHF TV kanal, v Avstraliji pa tudi 36 in 38 UHF TV kanal. Ta je v legalni uporabi še danes. V Avstraliji je ATV bolj podobna profesionalni TV, pa čeprav nima komercialnih oddaj. Pač pa imajo poleg radioamaterskih oddaj tudi redne oddaje novic za lokalne (neamaterske) prebivalce, seveda brez komercialne vsebine. Na ta način so dosegli veliko popularnost te dejavnosti. Potem, ko je v osemdesetih letih AM ATV na nižjih frekvenčnih pasovih začela počasi izumirati, se je pričel njen razvoj



Slika 1 - 80.leta 434MHz AM ATV oddajnik S52DS

na višjih, tudi mikrovalovnih pasovih. Tokrat z FM sliko in FM tonom. S pojavom prvih TV difuznih satelitov so na trg prišli ceneni SAT TV sprejemniki, ki so omogočili sprejem FM ATV tudi operaterjem, ki niso obvladali konstruktorstva.

V dobi digitalnih komunikacij in hitrih računalnikov se je pospešeno razvijala tudi komercialna SAT TV. Prvi poizkusi nad Evropo so bili z D2MAC standardom v katerem je ton kodiran digitalno po NICAM protokolu. Kasneje s prenosu paketov digitalnih radijskih signalov na Astra satelitih v DSR standardu (Digital Satellite Radio), ki pa zaradi slabše kvalitete ni živel dolgo. Nadomestil ga je opazno boljši ADR (Astra Digital Radio), ki deluje še danes z več kot 80 radijskimi kanali v studijski (48KHz) kvaliteti. Vzporedno z njim so šle v eter tudi prve prave digitalne SAT TV oddaje v DVB-S standardu (MPEG2). Kljub kompresiji in zahtevni tehniki za njeno

oddajo in sprejem, se je ta način oddajanja TV signala trdno usidral predvsem zaradi novosti, ki jih prinaša. Če je pred tem en sam analogni SAT TV signal zasedal 27 do 35 MHz širok TV transponderski kanal, lahko sedaj s kompresijo in DVB-S standardom stlačijo v ta isti kanal tudi do 8 TV kanalov običajne kvalitete, ali pol manj studijske kvalitete. Ob zelo zasičenih frekvenčnih pasovih pomeni to pravo revolucijo. Masovni razvoj in proizvodnja digitalnih SAT sprejemnikov pa sta povzročili večjo integriranost, padanje proizvodnih cen in s tem tudi lažjo dostopnost.

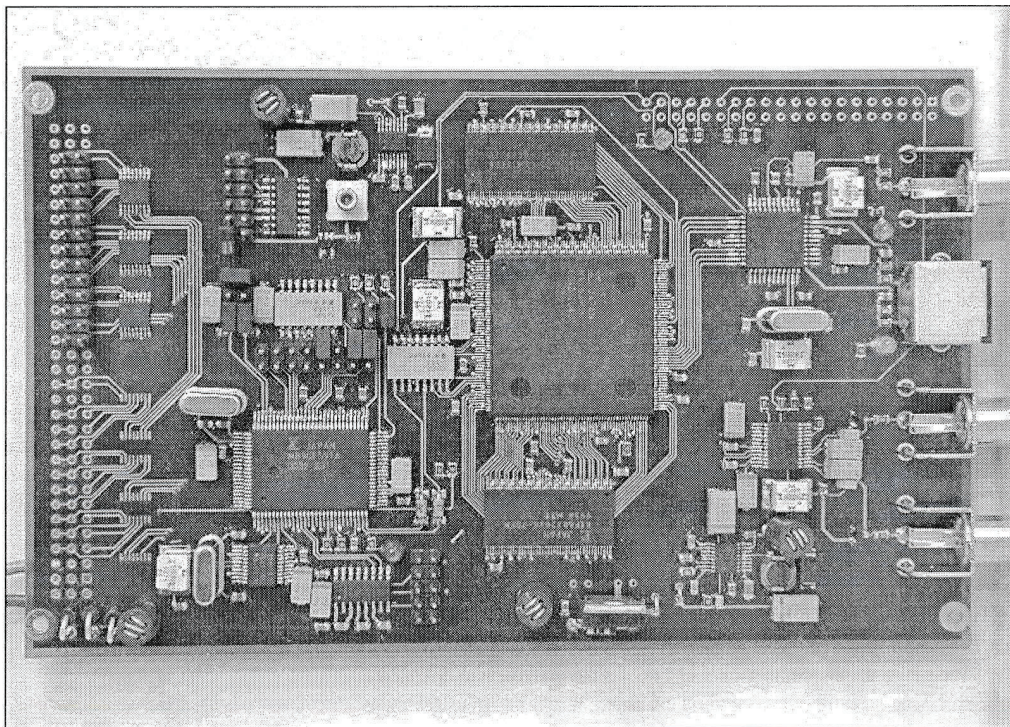
DVB standardi

V letih 1987/88 so bili sprejeti trije osnovni standardi za prenos digitalne broadcasting televizije.

DVB-S (Digital Video Broadcasting for Satellite). Standard je namenjen za uporabo na satelitih in predpisuje uporabo QPSK modulacije. Simbolna hitrost lahko znaša tudi do 30 Msymb/s, Dvojna FEC korekcijska koda pa je med 1/2 in 7/8. DVB-S lahko operira tudi s šibkejšimi signali, zahteva pa zelo linearen oddajni ojačevalnik.

DVB-C (Digital Video Broadcasting for broadband Cable). Standard je namenjen uporabi v širokopasovnih kablinskih omrežjih. Uporablja QAM modulacijo z 16, 32, 64 128 ali 256 symb. Simbolna hitrost znaša blizu 7Msymb/s za 8MHz raster. DVB-C potrebuje višje razmerje signal/šum in zelo kvalitetne ojačevalnike.

DVB-T (Digital Video Broadcasting for Terrestrial). Standard je namenjen za zemeljsko fiksno in mobilno oddajanje digitalne televizije, kjer nastopajo razne refleksije in druge anomalije. Standard trenutno predpisuje OFDM z 1705 ali 6871 nosilci. Modulacija je QPSK ali QAM z 16 ali 64 symb. Simbolna hitrost (seštevek vseh nosilcev) je pogojena z širino kanala in obliko zaščite, in varira med 5 in 7 Msymb/s. Uporablja dvojno FEC kodo, kot pri DVB-S standardu. DVB-T zahteva ultra linearne oddajne ojačevalnike.



Slika 2 - MPEG2 encoder DJ8DW

DATV

Kako pa je z razvojem digitalne radioamaterske televizije? Če odmislimo prve digitalne ATV zveze s komercialno opremo v USA leta 1986, PI6ALK delovanje prav tako s komercialno DVB-S opremo, potem lahko rečemo, da se je razvoj prave DATV začel šele pred leti. Prvi korak so naredili v DL z izdelavo MPEG1 enkoderja in ustreznega 434MHz modulatorja z oddajnikom. Ker je bil del opreme predelana PC krama so lahko šli v eter le z 'živo' sliko iz diska. Uporabljali so večje oddajne moči, domet pa ni bil prav vzpodbuden, pa tudi modulacija ni bila prav posrečeno izbrana.

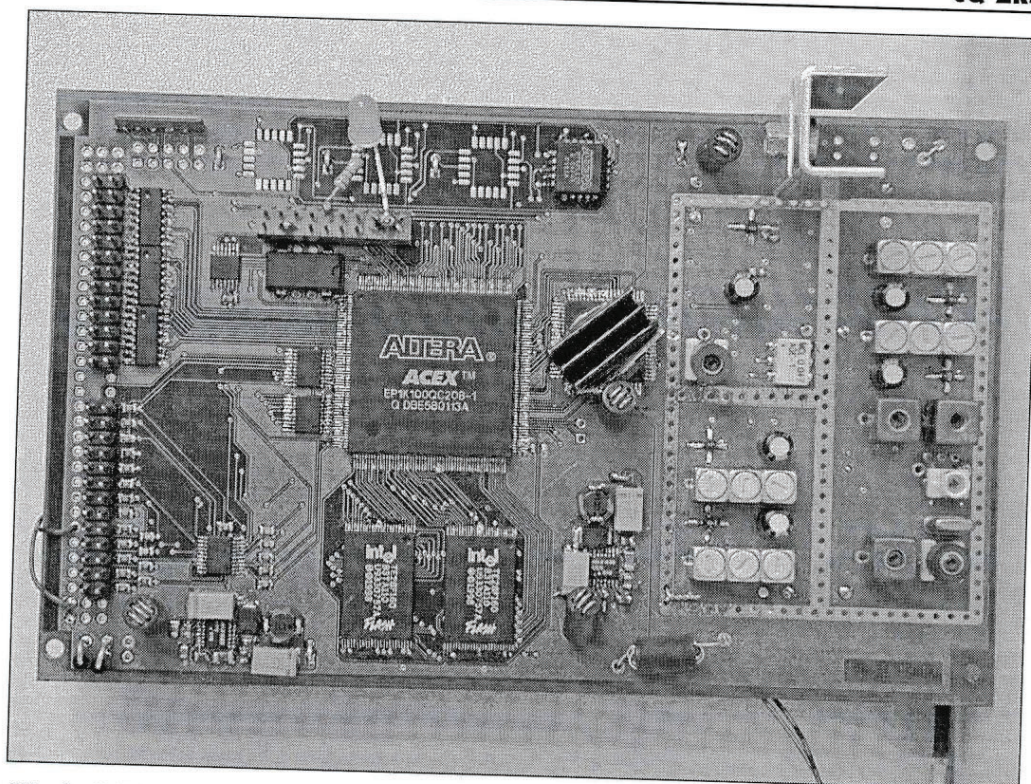
Med tem so na trg prišla visoko integrirana vezja za MPEG2 kodiranje. Ta so pospešila razvoj prave DATV oddajne opreme. Danes obstajajo tri skupine konstruktorjev, ki so razvili vsak svoj DATV sistem. Od tega dve nemški in ena nizozemska skupina.

Prva nemška skupina se je zbrala okoli prof. Uwe K. DJ8DW na tehnični univerzi Wupertal (v okviru AGAF), kateri je sodeloval že v prvem MPEG1 GMSK projektu na 434MHz. Njegov najnovejši MPEG2 enkoder tretje generacije DATV bazira na Fujitsu DSP procesorju za video kompresijo MB86390 (slika 2). Enkoder ima analogne vhode za kompozitni PAL/NTSC, kot tudi Y/C, dvokanalni avdio. Izhod je dvojni MPEG2 paralelni z 2-10 Mb/s.

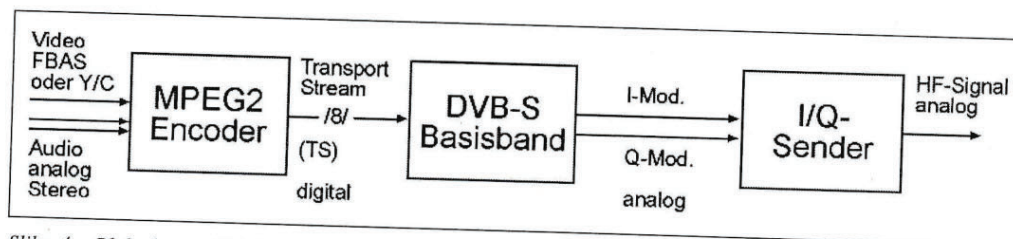
Oddajni del je prikazan na sliki 3 in ima MPEG2 vzporedni vhod, priključek za HD, priključek za memory card (krajše video scene), video spomin za gibljiv ATV identifikator, ter modulator. Izhod IF je 36 ali 44 MHz, ki se ga lahko programira.

UHF izhod je na 434MHz pasu z okoli 10mW. Modul podpira naslednje modulacije: QPSK (DVB-S), GMSK (2Mb/s do 5Mb/s), QAM in 8-VSB (USA standard). Izbor je možen na mostičkih ali stikalih. Modulacije z širinami do 2MHz so lahko oddane na 70cm pasu, ali z večjo pasovno širino ob pomoči običajnih konverterjev na GHz pasovih. Obe vezji sta na 4 slojnih tiskanih Evropa formata (100x160 mm). Napajata se z 12v in imata porabo okoli 600mA.

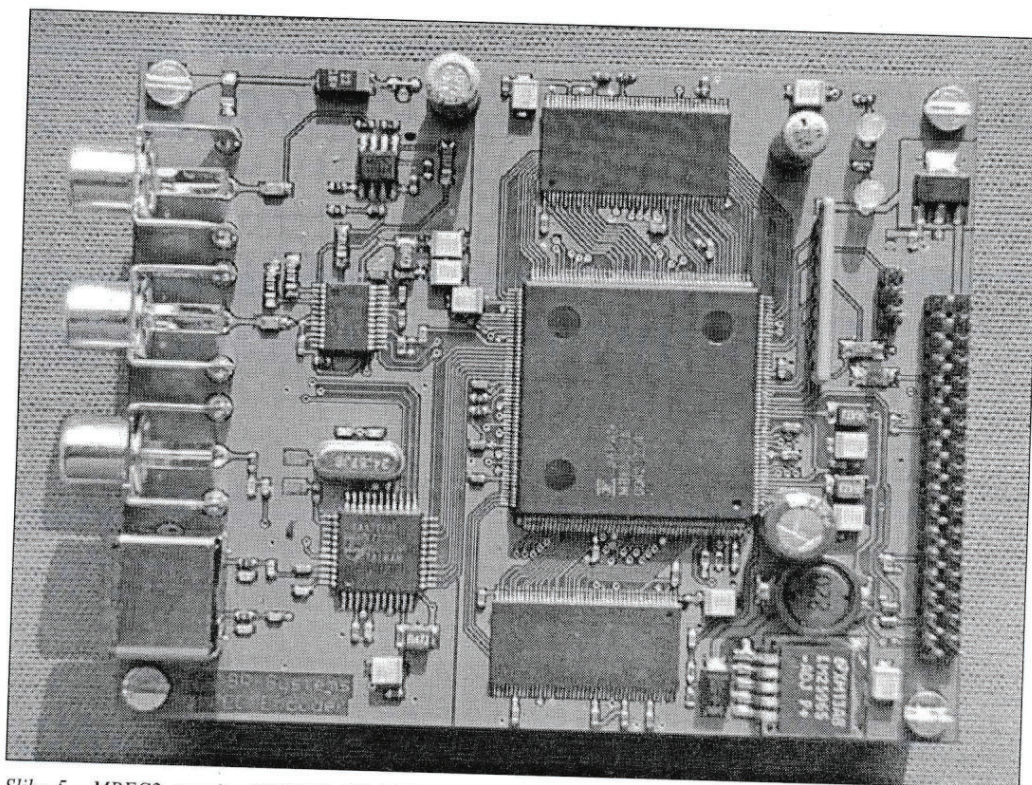
Druga nemška skupina se je zbrala v ADACOM združenju oko-



Slika 3 - DATV TX DJ8DW



Slika 4 - Blok shema ADACOM DATV sistema

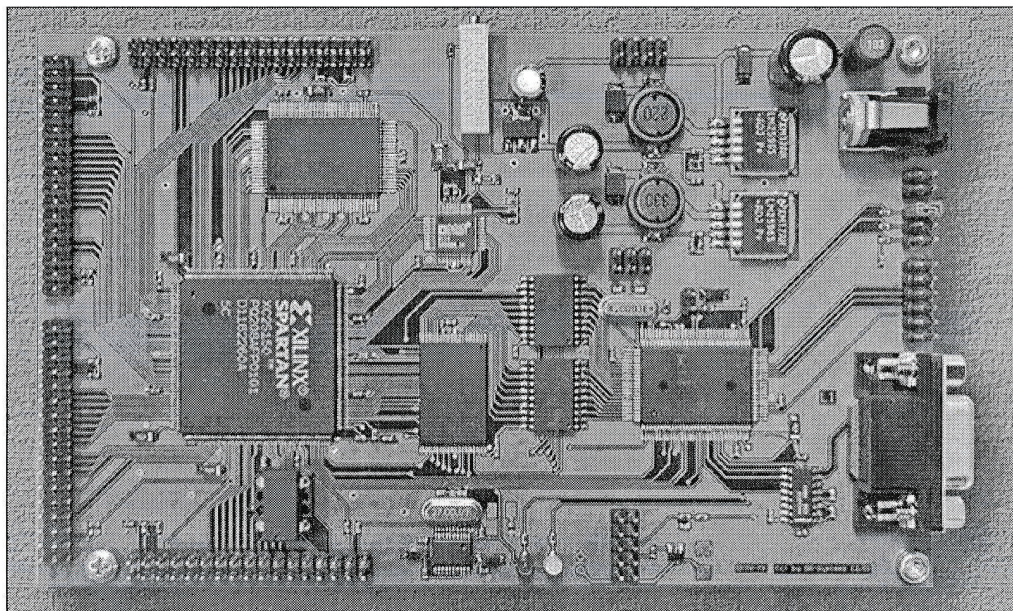


Slika 5 - MPEG2 encoder DG8FAC (ADACOM)

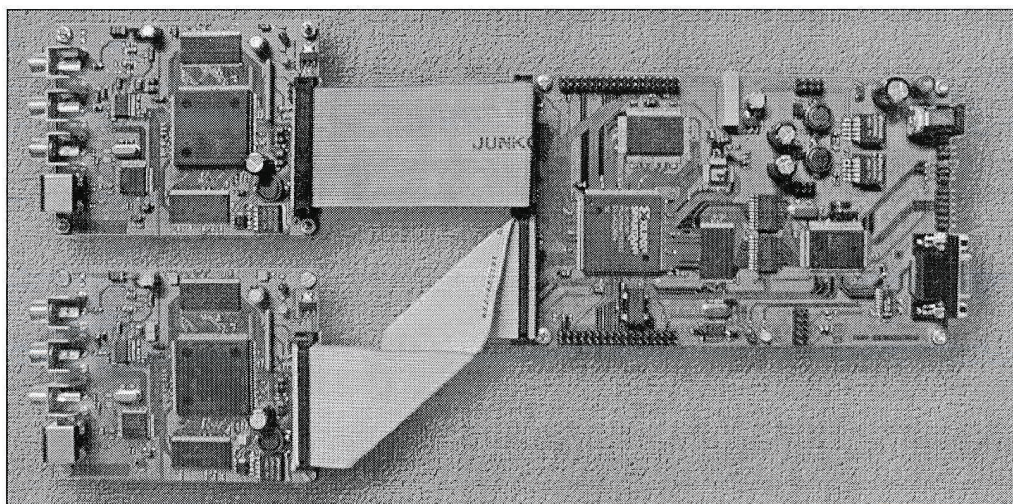
li Štefana, DG8FAC. Njihov DATV sistem (slika 4) baziral okoli MPEG2 enkoderja - razvojne plošče, ki jo je za Fujitsu razvil Stefan, DG8FAC z njihovim encoder DSP procesorjem MB86390 (slika 5). Vezje vsebuje DSP, SDRAM-e, avdio in video kodeke in mikrokontroler za nalaganje operacijskega sistema. Deluje lahko v povezavi s PC ali kot samostojen modul. Enkoder podpira naslednje formate: SIF(352x288 pix), HD1(352x576 pix) in D1(720x576 pix) pri podatkovnih hitrostih med 1.5 in 6 Mbit/s. V teh paketih je tudi en 16 bitni stereo tonski kanal (44k1). Izhod MPEG2 enkoderja je transportni Stream po ISO/IEC 13818 na 8 bitov širokem TS vodilu z taktimi in Framesync signali.

DVB-S obdelavo in multipleks sta razvijala Thomas Sailer, HB9JNX in Jens Geisler, DL8SDL (slika 6). Vezje s programsko podporo omogoča multipleksiranje dveh MPEG2 vzporednih povork podatkov in njihovo basisband obdelavo. Tako je s tem DATV sistemom moč oddajati dva neodvisna digitalna AV signala v okviru enega VF nosilca. Slika 7 prikazuje dva MPEG2 enkoderja priključena na DVB-S mux. Oddajni del (modulator) sta razvijala Wolf Rech, DF9IC in Jens G., DL8DSL. V končno obliko (slika 8) pa ga je spravil DG8FAC. S svojimi izdelki so bili prisotni tudi na lanskem HAM RADIO sejmu (slika 9). Na 10. sliki je lepo viden 23cm ADACOM prototip DATV (DVB-S) med delovanjem v živo. Oddajali so na frekvenci 1275MHz s simbolno hitrostjo 3000, FEC kodo 5/6, MPEG2 video format D1 4:3, 25 slik/s, 4.5Mb/s. Oddajna moč je bila okoli 2W na vertikalno polarizirani anteni s krožnim pokrivanjem. Njihovo živo sliko so sprejemali po halah naokoli s klasičnimi DVB-S SAT sprejemniki.

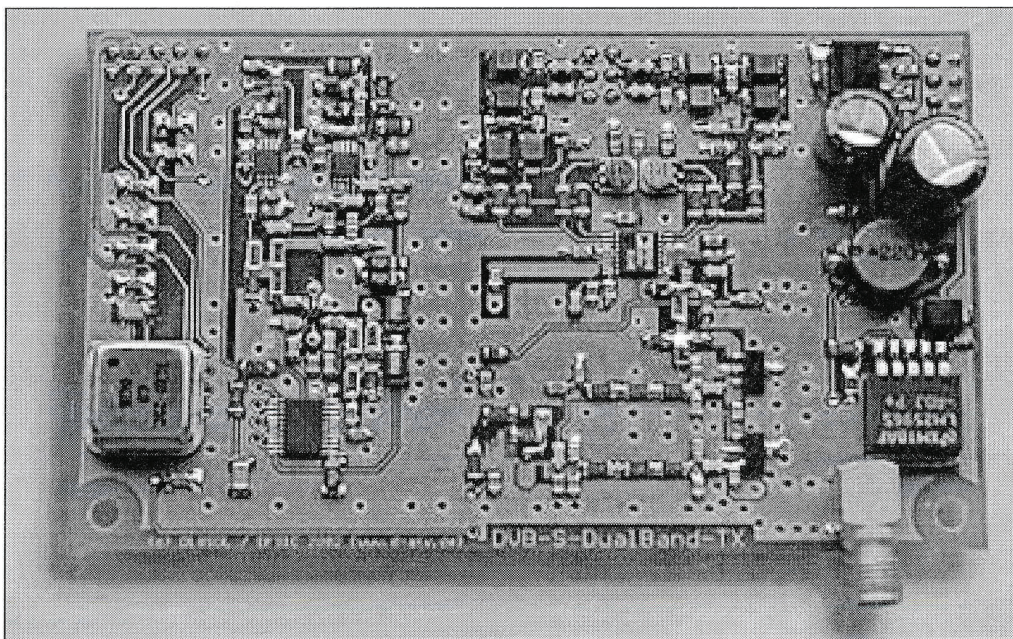
Tretja najbolj sveža DATV razvojna skupina se je zbrala na Nizozemskem, trenutno jo sestavljata jo PE1JOK in PE1OBW. Oba sta poznana konstruktorja različnih NICAM enkoderjev. Že pred časom sta postavila D-ATV spletne strani z informacijami o DVB teoriji, pred kratkim pa je ugledal luč sveta tudi njun DATV sistem. Sestavljata ga dva modula: prototip MPEG2 enkoderja (slika 11) in DVB-S modulator (slika 12) z PRBS data scramblerjem, Red So-



Slika 6 - DVB-S mux HB9JNX in DL8SDL (ADACOM)



Slika 7 - DATV duo DVB-S procesiranje (ADACOM)



Slika 8 - DATV dual band oddajnik DL8DSL (ADACOM)

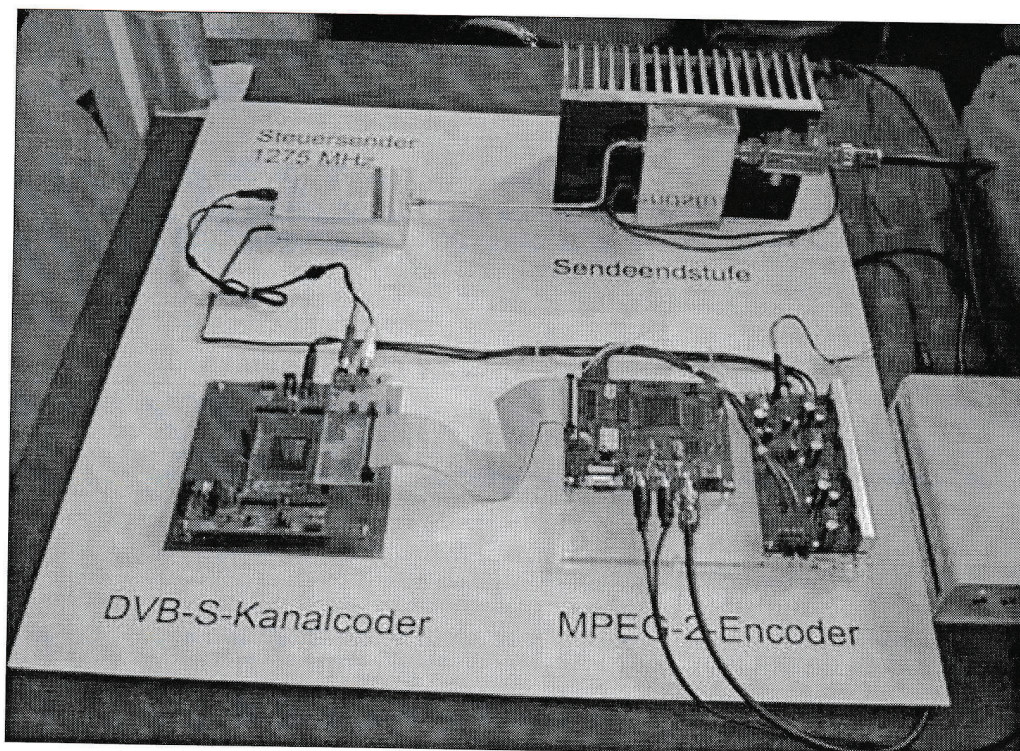


Slika 9 - ADACOM na sejmju HAM RADIO 2001

lomon Encoderjem, Convolutional Interleaver in enkoder s filtriranjem. Tudi njun projekt je delujoč, v kočni verziji pa bosta pomanjšala MPEG2 enkoder vezje, ter razširila možnosti uporabniških nastavitev.

Zaključek

Zemeljska analogna televizija bo verjetno v naslednjih desetih letih le še preteklost. Digitalna televizija bo imela zaradi prihranka frekvenčnega prostora vse večji pomen. Kako bomo sledili razvoju na ATV področju, je nenazadnje odvisno tudi od cene in dostopnosti potrebnih komponent za postavitev takšnih sistemov. Kljub majhnosti trenutnih DATV sistemov je njihova cena še vedno precej visoka in dostopna le redkim - premožnejšim entuzijastom. Prvih nekaj ATV repetitorjev pa v tujini že oddaja tudi v DATV standardu. Pri nas na tem področju zaostajamo. Do sedaj nismo postavili niti enega NICAM tonskega podsistema, kaj šele pravega DATV oddajnika. Ne glede na to, bomo prej ali slej morali ugrizniti v pravo digitalno televizijo tudi pri nas.



Slika 10 - DATV (ADACOM) v živo na sejmju

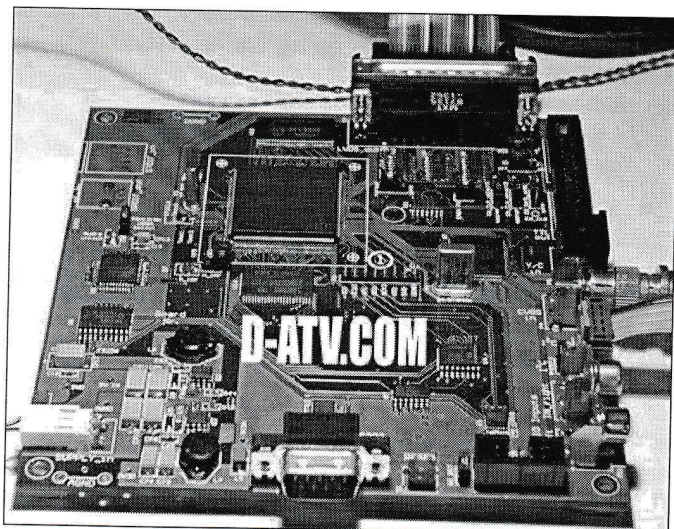
S5 ATV tekmovanje 2002

Sobota, 22. junij 2002, s
pričetkom ob 16.00 uri po
lokalnem času, do nedelje,
23. junija 2002, 18.00 uri.

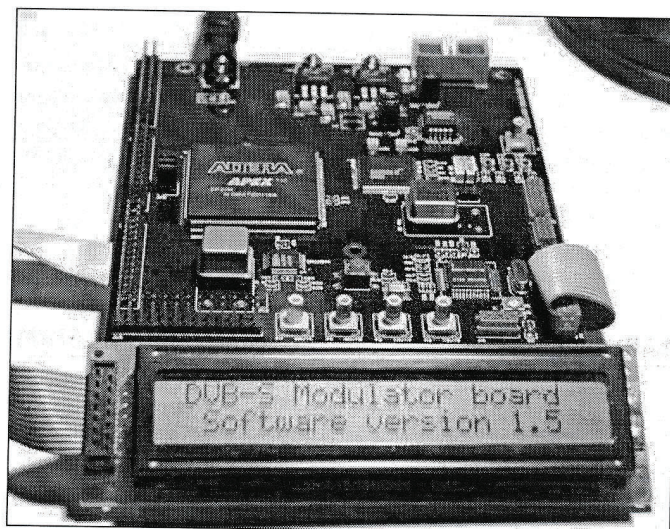
Klicna frekvenca je
144.750 MHz, po vzpostavi
fone zveze QSY na
sosednje kanale.

Vsi sodelujoči s pravilno
izpolnjenim tekmovalnim
dnevnikom prejmejo
priznanje na ATVS
srečanju konec leta 2002.

Sysopi poskrbite, da
bodo v času S5 ATV
tekmovanja ATV
repetitorji izključeni!



Slika 11 - MPEG2 encoder PE1JOK in PE1OBW



Slika 12 - DVB-S procesiranje PE1JOK in PE1OBW