

# ATV - Radioamaterska televizija

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

## ATV RADIOAMETERSKA TELEVIZIJA (3)

**Mijo Kovačevič, S51KQ**

Že smo pri tretjem članku o ATV v novo oblikovanem in ustreznejšem formatu našega glasila. S spremembami je bilo kar nekaj dela in med pripravo za tisk je nastalo nekaj tekstovnih napak.

V prejšnjem članku o ATV (2. del) se je na strani 30, v odstavku pod sliko 2, pojavila napaka v besedi "nelinearno". Pravilno se glasi: "Način izpisa je linearne od leve proti desni in od zgoraj navzdol". Naslednja napaka je na strani 31 v drugem odstavku. Pravilen stavek se glasi: "Običajno uporabljamo različne usmerjene antene, od enostavnih "osmic", pa do najdaljših jagi in paraboličnih anten". Na strani 33 pa je na sliki 7: "OE6FNG via ATV".

### **ATV FREKVENCE**

Pa začnimo kar na dvometerskem območju. Frekvenca 144.750 MHz je mednarodna ATV klicna fone frekvenca. Na njej se pred pričetkom ATV zveze operaterji dogovarjam o potrebnih koordinatah za nastavitev mikrovalovnih anten, med samo ATV zvezo pa ta frekvenca služi kot full-duplex rezerva za korekcije. Tukaj se tudi oglašajo sprejemni ATV operaterji s svojimi raporti in komentarji. Prav tako se na tej frekvenči z DTMF znaki ali paketi znakov vključuje večina ATV repetitorjev na oddajo. Takšen način aktiviranja test slike potrebujemo zaradi lažjega usmerjanja uporabnikovih anten.

Na 70cm je bil nekoč ATV načinu dela dodeljen svoj segment. Danes pa tukaj s svojimi širokopasovnimi oddajami ne bomo povzročali zmede ozkopasovnim uporabnikom. Izguba štirih MHz na 70cm radioamaterskem območju jeboleča za vse nas. Takrat, ko smo imeli to območje še celo (od 430 do 440 MHz), ga nismo uporabljali. Danes, ko v tej gneči zares potrebujemo odvzeti del, ga nismo...

23cm UHF radioamatersko območje se razteza od 1240 do 1300 MHz (Sl.1). V njem so zajeti vsi načini dela, tako ozkopasovni kot širokopasovni. ATV delu sta dodeljena dva pasova. Prvi od 1243 MHz do 1259 MHz in drugi od 1271 do 1287 MHz. Takšna razdelitev velja od 1992. leta (IARU), ko je bil spodnji del premaknjen za 2 MHz navzgor, zgornji

del pa za 1 MHz prav tako navzgor. V DL in OE je gornji del podaljšan do 1291 MHz.

Oba pasova namenjena ATV delu sta široka. Vendar pa, če natančneje pogledamo, ugotovimo, da z nekaj več kot 12MHz široko ATV oddajo zasedemo 77 % rezerviranega pasu. Tako je med bližnjimi ATV postajami na enem pasu prostora samo za dve nosilni frekvenci. To v direktnih zvezah zaradi usmerjenih anten ne pride toliko do izraza, v praksi pa se običajno pojavljajo interferenčne motnje pri sprejemu ATV postaj, ko se te nahajajo v približno isti smeri in to vključ zamiku njunih nosilcev slike.

Na 23cm uporabljamo za FM ATV repetitorsko delo nosilne frekvence 1247.2 MHz, 1250 MHz, 1276.2 MHz in 1280 MHz. Za direktno FM ATV zveze pa je lahko nosilec med 1247.2 MHz in 1251.9 MHz in pa med 1276.2 in 1284.4 MHz. Pri nas bomo v zgornjem delu ATV področja zaenkrat nameščali nosilec vsaj 3 MHz nad 1280 MHz zaradi preprečitve motenja paket linkov, nameščenih sredi gornjega ATV segmenta.

Naslednje amatersko območje je 13cm. Razteza se od 2300 MHz do 2450 MHz (Sl.2). FM ATV delu sta dodeljena dva pasova: od 2322 MHz do 2355 MHz in pa od 2370 MHz do 2390 MHz. V Nemčiji in Avstriji se uporablja zgornji pas tudi do 2440 MHz. Oba segmenta tega območja pa sta razdeljena na TV kanale.

Območje 5GHz se za ATV komunikacije

v Evropi ne uporablja. Uporablja pa se 3 cm območje (10GHz). V praksi se na 3cm ATV repetitorjih uporabljajo frekvence okoli 10.200 GHz in 10.390 GHz. Za sprejem uporabljajo običajne nizkošumne 11GHz SAT-TV konverterje (LNC) s preglašenim oscilatorjem, na oddaji pa Gunplexer ali mikrostrip oddajnik. Kljub zelo visoki frekvenci je mogoče na 3cm doseči velik domet z majhnimi močmi in seveda optično vidljivostjo. To sta dokazala dva Nemca 21.10.1978, s 5mW in 60cm parabolami. QRB te FM ATV zveze je bil 158 km ob sliki brez šuma!

### **ATV RAPORTI**

Za dajanje raportov v ATV zvezi se uporablja podobno označevanje kot RST, le da ga tukaj imenujemo PCT. P kot "picture" pomeni kvaliteto slike. Označujemo jo od P0 do P5. C kot "color" pomeni kvaliteto barv in se prav tako označuje od C0 do C5. T kot "ton" pomeni kvaliteto tonskega podnosilca in se označuje od T0 do T5. V nekaterih državah se uporablja samo PT raport, pravilna pa je uporaba PCT raporta. Tako je raport za najkvalitetnejšo ATV sliko in tonski podnosilec P5 C5 T5. Takšen raport nam seveda ne pove ničesar o jakosti sprejetega signala, katerega lahko še vedno izrazimo z lestvico S iz RST tabele.

### **23cm FM ATV SPREJEMNIK**

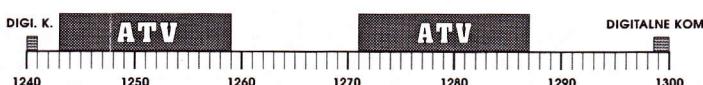
Gradnja ATV sprejemnika je iziv svoje vrste, pa čeprav ga bomo danes enostavno sestavili s tovarniškim vhodnim VF modulom in nekaj elementi. Nekoč, ko teh modulov še ni bilo na tržišču, je bila gradnja in uglasevanje 23cm TV sprejemnika še kar zahtevna. Danes v dobi cenenih in kvalitetnejših modulov pa takšna gradnja ni več smiselna.

### **OPIS**

Sprejemnik (Sl.3) je sestavljen iz tovarniškega SHARP vhodnega modula BSFA-75G-46. Je velikosti 130 x 55 x 18 mm in vsebuje vse potrebne VF stopnje sprejemnika, vključno s PLL B.B. demodulatorjem. Modul ima fiksno širino MF in nima vgrajenega delilca v VCO-ju. Sam VCO je dovolj stabilen, da pri sprejemu naših širokopasovnih ATV signalov ne zaznamo njegovega odstopanja. Za pomoč pri signalih, kateri se selijo po frekvenci, pa je na voljo AFT izhod kot referenca za korekcijo VCO frekvenc.

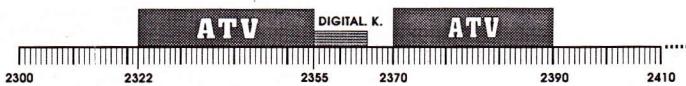
BB (BaseBand) izhodni signal iz tega modula najprej dvignemo na želeni nivo in ga peljemo preko deempfazis stopnje na video ojačevalnik z NE-592. Na tem operacijskem ojačevalniku nastavljamo nivo demoduliranega

#### **Uporaba frekvenc za ATV delo na 23cm**



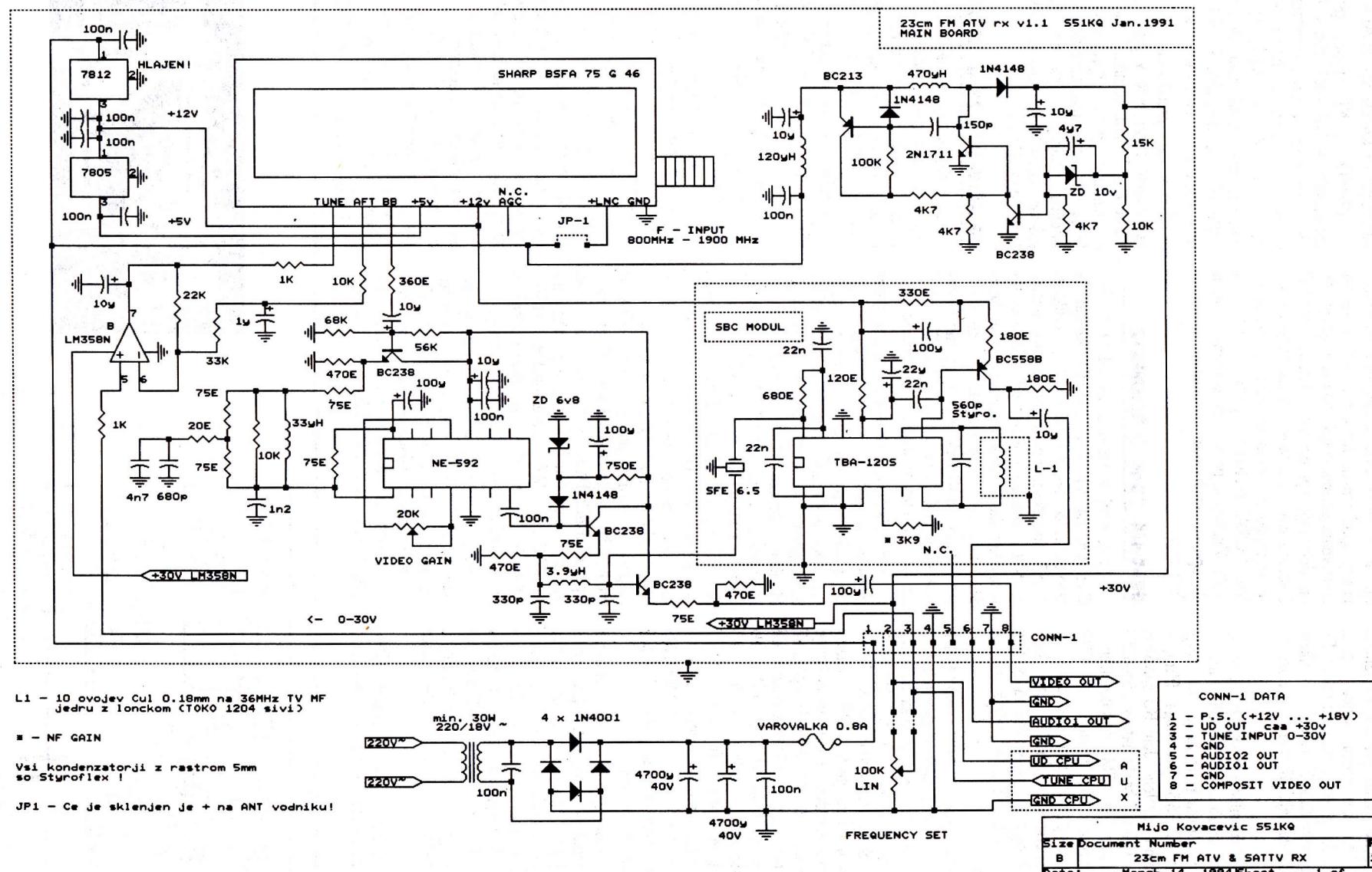
Slika 1 - ATV frekvenčne na 1.2 GHz območju

#### **Uporaba frekvenc za ATV delo na 13cm**



Slika 2 - ATV frekvenčne na 2.4 GHz območju

Slika 3 - S51KQ ATV sprejemnik



video signala. Izvod gre naprej na "Clamping" vezje z diodo in enim tranzistorjem ter se izraza razdeli na dve veji. V eni veji je narejena ločitev video signala, na izhodu pa je uporaben kompozitni video signal, katerega že lahko gledamo na običajnem TV monitorju ali preko SCART vhoda na velikem televizorju. Druga veja BB signala pa gre na SBC vezje.

SBC ali podnosilec (tonski) je vezje, ki iz BB signala izloči in demodulira tonsko informacijo. V našem primeru je SBC vezje sestavljeno iz SFE6.5 pasovnega filtra, s katerim izločimo neželene dele BB sprektra. Filtriran pas okoli 6.5 MHz nato s TBA-120S v MF ojačimo in FM demoduliramo. Demoduliranemu NF signalu s PNP tranzistorjem dvignemo nivo na potrebno velikost in ga peljemo na izhod iz vezja. Tako oblikovan NF signal je uporaben za priklop na SCART vhod, NF ojačevalnik ali za remodulacijo.

Ker uporabljamo v SBC delu fiksni pasovni filter in fiksno demodulacijsko frekvenco 6.5 MHz, je to tudi naša dejanska in edina frekvence za sprejem SBC. Če bi želeli imeti spremenljivo SBC frekvenco, potem bi to vezje moral imeti drugačno obliko. Takšno vezavo bi lahko naredili z enim samim čipom (NE-564) ali pa z dvema. Tukaj bi uporabili SO-42P kot mešalnik z oscilatorjem na okoli 16.5 MHz in medfrekvenco 10.7 MHz. Po mešanju bi signal 10.7 MHz preko SFE 10.7 filtra speljali na npr. TBA-120S z 10.7 medfrekvenco in demodulatorjem ali pa na TDA-1035. Ta ima za razliko od TBA-120S že vgrajen NF ojačevalnik in lahko na njegov izhod priključimo zvočnik.

AFC ali avtomatska korekcija frekvence je narejena s pomočjo operacijskega ojačevalnika LM-358N. Njegova naloga je, da ob zamiku signala, ki ga sprejemamo, temu ustrezno popravlja sprejemno frekvenco. Seveda v nekih razumnih mejah. Praktično v našem vezju deluje tako, da opazuje AFT napetost iz modula in glede na njeno spremembu popravlja krmilno napetost VCÖ-ja tega modula.

DC/DC pretvornik ali generator +30V potrebujemo za generiranje napetosti potrebe-

za krmiljenje VCO-ja sprejemnika, torej za pomik po frekvenci. Njegovo delovanje mora biti zanesljivo in napetost zelo stabilna. Od nje je odvisna tudi frekvenčna stabilnost našega sprejemnika. Ko smo že pri stabilnosti ne moremo zanemariti vpliv toplotnih sprememb na delovanje sprejemnika. SHARP moduli dosežejo svojo stabilnost v nekaj minutah, ko se segrejejo na svojo delovno temperaturo. Naš DC/DC pretvornik pretvarja +12v na +30v. Zgrajen je po S53MV konceptu in nudi ob uporabi kvalitetnih elementov zanesljivo delovanje.

### GRADNJA 23cm SPREJEMNIKA

Vezje sprejemnika sestavlja dve tiskanini. Osnovna, na kateri je SHARP modul in celoten video ter napajalni del, je velikosti 120x75 mm. Na njej pa je vertikalno nameščena SBC tiskanina velikosti 60 x 34 mm. To nam omogoča preprosto zamenjavo z drugačnim SBC modulom. Naprimer ko želimo imeti spremenljivo SBC frekvenco, drugačno fiksno frekvenco podnositca ali celo dve SBC vezji na eni tiskanini za sprejem v stereo tehniki.

Uporabljeni elementi morajo imeti vrednosti označene na električni shemi. To velja tudi za 75 in 20 ohmske upore! Vse elemente pred vgradnjo pomerimo. SMD elemente lahko zamenjamo z elementi enakih vrednosti in klasičnih dimezij. Oba stabilizatorja sta postavljena vertikalno, 7812 pa moramo hladiti na hladilniku 35 x 35 mm (Al, rebra 8mm). Za priključek na tiskanino uporabimo enojno 8 polno DIL letvico, drugo enako letvico pa uporabljamo kot moški konektor. SBC modul je postavljen pokonci, tako da njegovi elementi gledajo proti SHARP modulu. Na matično tiskanino pa ga montiramo s pomočjo žičk 0.9mm. Tuljava na tem modulu ima 10 ovojev Cul 0.18 mm in jo navijemo na 36MHz TV MF jedro z lončkom (TOKO 1204). Vse ostale tuljave so navite tovarniško ter so velikosti in oblike 1/4W uporov.

Mostiček JP-1 je vgrajen v primeru, ko želimo imeti na F vhodni vtičnici neko enosmerno napetost. V našem primeru +17v, če s to napetostjo napajamo celoten sprejemnik. Paziti moramo, da takrat na antenski vhod sprejemnika NE PRIKLJUČIMO kakšne

kratkostične antene! To napetost v žili antenskega vodnika lahko koristno uporabimo za napajanje predajačevalnika ali napajanje zunanjega TV satelitskega ali ATV konverterja.

VIDEO in NF signala povežemo na sprejemnik z NF koaksialnim kablom. Na ohišje pa v ta namen namestimo CHINCH vtičnici. Usmernik je lahko nestabiliziran, vendar pa dobro glajen (Sl.3 spodaj). Potenciometer 100K namestimo na prednjo stran ohišja sprejemnika. Tukaj bi nam pršel prav več-obrtni potenciometer.

Gotov in preizkušen sprejemnik po ugleševanju namestimo v primereno kovinsko ohišje z ali brez usmernika. To je pač odvisno od namena uporabe sprejemnika. Tisti, ki boste tak sprejemnik uporabljali za sprejem satelitske televizije, pa mu boste dodali mikroprocesorsko kontrolo in daljinsko vodenje (npr. SDA 1293).

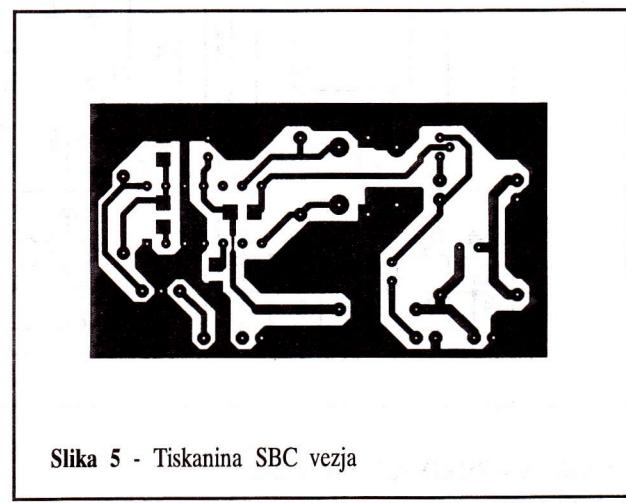
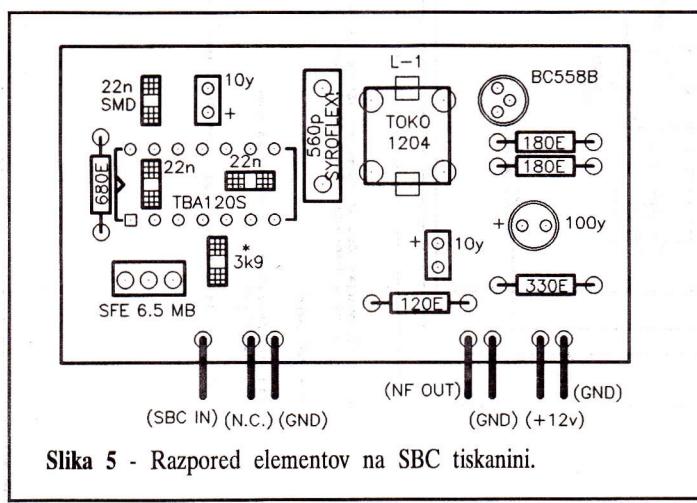
### UGLAŠEVANJE 23cm SPREJEMNIKA

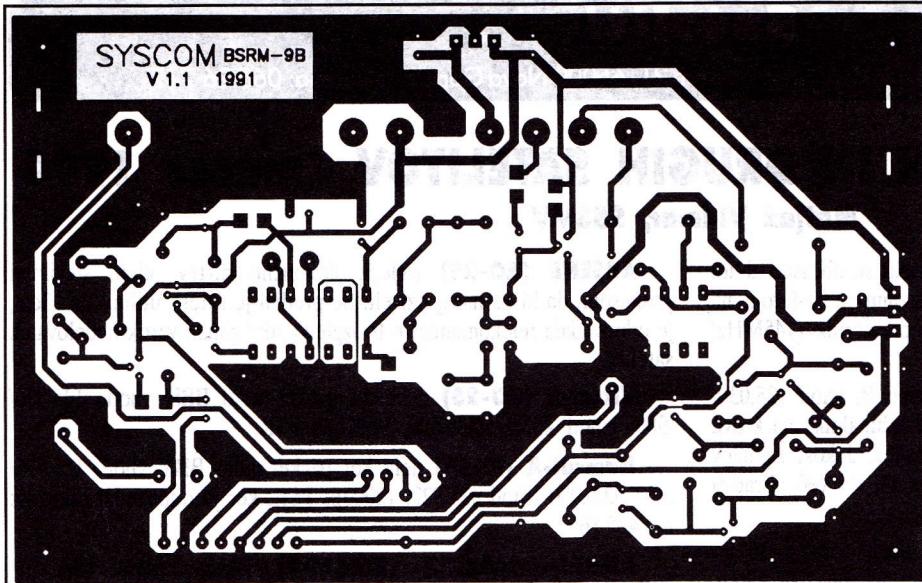
Z ugleševanjem ne bomo imeli velikih težav. Najtežji del te naloge so opravili v tovarni, kjer je bil izdelan vhodni modul. SBC tiskanine zaenkrat NE namestimo na njeno mesto na matični tiskanini.

Matično tiskanino priključimo brez antene preko ampermetra na +13.8V. Njena poraba mora biti okoli 270 mA. Sedaj z voltmetrom preverimo napetost na izhodu DC/DC pretvornika (pin 2 priključne letvice), ki mora biti okoli +30V. Če na tem izhodu ni napetosti ali je drugačna, moramo najprej odpraviti napako na tem delu vezja in šele nato nadaljujemo z drugimi testi. Prav tako preverimo izhodne napetosti obeh stabilizatorjev. Na 7812 mora biti +12v in na 7805 +5v.

Ker je že skoraj v vsaki hiši kakšen satelitski sprejemnik, bomo za test premestili njegov antenski kabel na naš vhod. Pri tem moramo imeti mostiček JP-1 prispajkan, saj bo zunanjji konverter le tako dobil potrebno napajalno napetost. Na video izhod in maso pa priključimo osciloskop nastavljen na časovno bazo 5 yS in Y amplitudo 0.2v (sonda x10). S potenciometrom poiščemo nek TV signal in s trimer uporom 20k ob NE-592 nastavimo izhodni video nivo na 1vPP.

Izhodni video nivo preverimo še na





Slika 6 - Tiskanina ATV sprejemnika

ostalih TV kanalih in ga po potrebi korigiramo. Prenizko nastavljen bo imel za posledico slabo kontrastne barve, v skrajni meji pa tudi popolno izgubo sinhronizacije. Previsoko nastavljen nivo pa povroči pojav fluorescentnih barv. To bomo najprej opazili na snežno beli barvi, kasneje pa tudi na ostalih. Ko smo nastavili pravilen nivo video signala povežemo s pomočjo 'krokodil' podaljškov SBC vezje z matičnim. Z izvijačem nastavimo tuljavo demodulatorja SBC vezja na 6.5 MHz, oziroma na pravilno demoduliran NF signal na 6.5 MHz. Tega spremljamo z navadnim NF ojačevalnikom na priključnih sponkah 4 - GND in 6 - NF1 OUT glavne tiskanine.

Uglašeno SBC vezje nato namestimo na predviden prostor na glavni tiskanini in ga prispaškamo.

Veze sprejemnika je tako pripravljeno za montažo v ohišje. Namesto mostička JP-1 lahko vežemo preklopno stikalo na prednji strani. Z njim bomo lahko kasneje izključevali napetost v žili antenskega vodnika.

#### ZAKLJUČEK

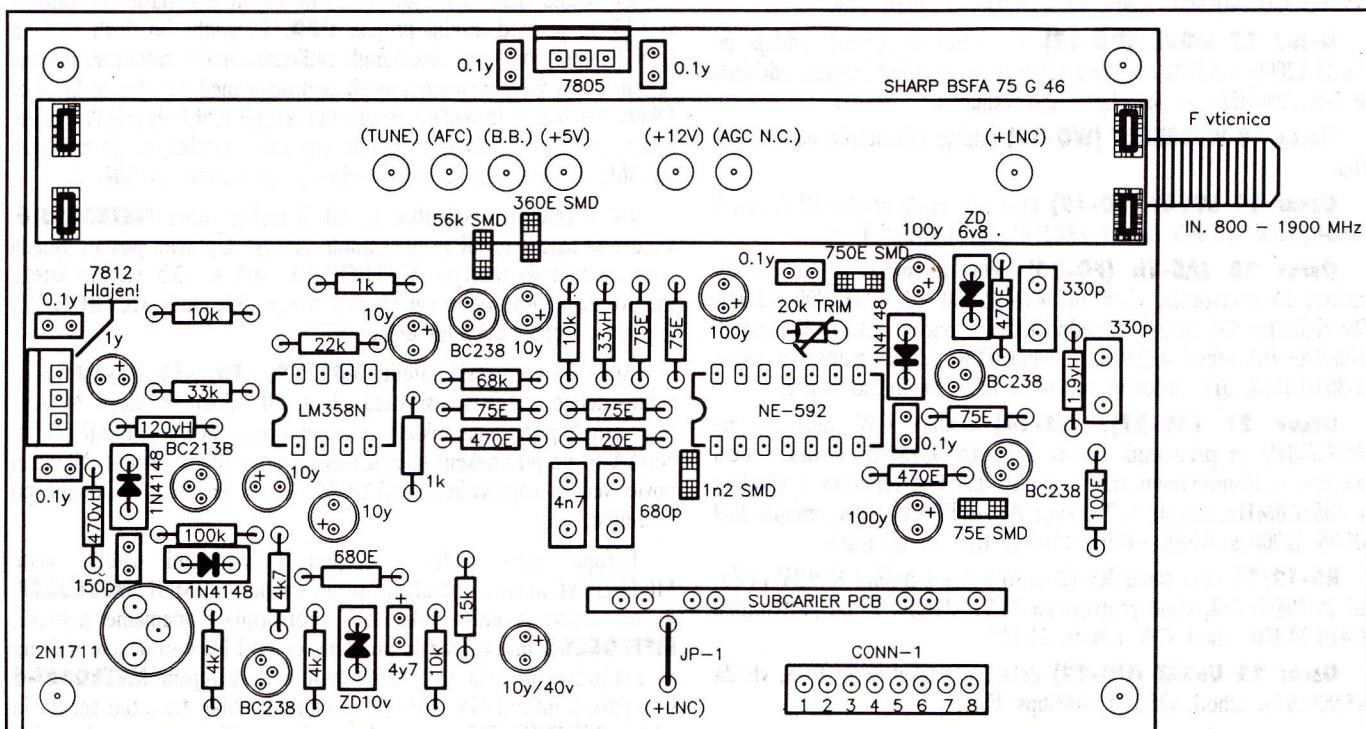
Opisan sprejemnik omogoča kvaliteten sprejem tako ATV kot SAT TV signalov s frekvenčno modulacijo slike in tona. Frekvenčno pokriva območje od 800 do skoraj 2000 MHz (2GHz). Z uporabo sprejemnega konverterja

pa bi z njim lahko sprejemali tudi 13cm ATV signale. Tak konverter lahko izdelamo sami ali pa uporabimo standarden LNB konverter za področje 2.6 GHz (Arabski TV sateliti). Žal je ta konverter pri nas težje dosegljiv, najdemo pa ga na sejmih v tujini ali pri specializiranih SAT TV trgovcih.

Prav tako je uporaben za 10GHz ATV, z doma preglašenim ali že tovarniško umerjenim ASTRA-1D konverterjem. V predalih naših amaterjev se verjetno že več kot 10 let valja tu in tam kakšen Gunplexer za 10GHz, ki bi bil kot nalašč za 3cm FM ATV oddajnike.

Cena vhodnih SHARP modulov je od začetka 91. leta, ko jih je tovarna dala na tržišče, padla iz 350 DEM na nekaj manj kot 80 DEM. Kupite jih lahko v trgovini J.E.M na Landwehrstr.32b v Münchenu (prečna ulica na Schillerstr.) Možna je tudi uporaba drugačnih modulov z BB izhodom. V praksi sem preizkusil še BSF-7CC-6YT in neke module firme MASPRO brez označke. Oba sta bila uporabna, razlika pa je v različnih občutljivostih vhoda, pa tudi v tem, da nekateri moduli omogočajo izbor širine svoje medfrekvence. Moduli firme GRUNDING se v našem sprejemniku niso pokazali kot najbolj uporabni. Strošek ostalega materiala je skoraj zanemarljiv. Profesionalno izdelani kompleti obeh tiskanin pa so v omejeni količini na voljo pri avtorju.

V naslednjem (četrtem) članku o ATV bo opisana gradnja 23cm FM ATV oddajnika. V bodočih nadaljevanjih bodo objavljene ideje o antenah in pa izdelava VID - video identifikatorja z 'Genlock' in VSQ vezjem.



Slika 4 - Razpored elementov na tiskanina ATV sprejemnika