

ATV - Radioamaterska televizija

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

PI6ALK ATV repetitor

Mijo Kovačević, S51KQ

Pred deset ali več leti pri nas nismo vedeli kaj se dogaja v deželi tulipanov in neskončnih ravnin, na Nizozemskem. Danes pa, ko slišimo klicni znak PI6ALK že vsi vemo, da je govor o enem največjih in najsodobnejše opremljenih radioamaterskih ATV repetitorskih sistemov na svetu. Repetitor je v živo viden preko digitalnega satelitskega linka - zakupljene-ga kanala na komercialnem geostacionarnem komunikacijskem satelitu.

V sloveniji sprejemamo PI6ALK link neposredno na repetitorjih S55TVA (Celje) in S55TVX (Koper). Posredno, s pomočjo linka iz doline pa je občasno viden tudi preko S55TVK (koroška), S55TVM (Maribor) in S55TVG (Nova Gorica). Njegove oddaje spremljamo, vendar pa le redki med nami poznajo njegovo tehniko in akterje. V tem sestavku bomo od blizu spoznali ta dovršen in zanimiv nizozemski ATV sistem.

1993. leta je VERON (NL zveza radioamaterjev) komisija za postavitev repetitorjev zaradi povečanih ATV aktivnosti raziskovala možnosti postavitev ATV repetitorja v tem delu nizozemske. Cilj aktivnih ATV operaterjev je bil zgraditi repetitor z vhodom na 24cm pasu in izhodom na 13cm. Načrtovan repetitor bi naj bil postavljen v Alkmar-ju, v isti stavbi kot sta 2m in 70cm govorni repetitor. Vendar pa ta lokacija zaradi premajhne višine za ATV delo ni bila najbolj primerna. To so potrdili tudi praktični testi.

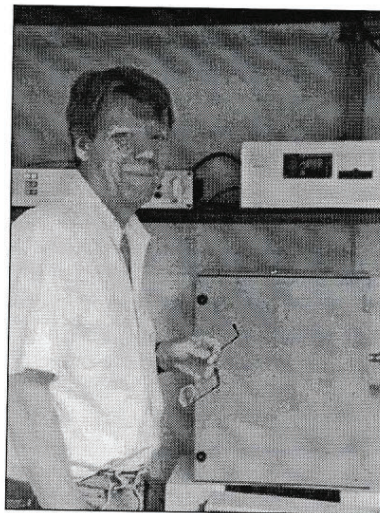
PI6ALK sufiks so dobili po začetnicah naselja Alkmaar. Prvoten oddajnik repetitorja je bil zgrajen okoli PLL oscilatorja na 2353 MHz. Signal je bil nato dvignjen in ojačan z dvema MGF0905 fetoma. Izhodna moč je bila 8W, uporabljali pa so Slot anteno - valovod z 12 režami, z okoli 10dB dobitka. Na sprejemu (24cm) so uporabljali 40dB predojačevalnik in Chapparral Monterey 20 sprejemnik.

Ker je bila prvotna lokacija zelo slaba so iskali nove rešitve. Na pomoč je prišla firma TSS (The Satellite Shop) in njen lastnik Rens Maas. Rens ni radioamater, pa vendar je bil pripravljen brezplačno ponuditi prostor in elektriko ATV repetitorju, ter ga z globokim posegom v svoj žep profesionalno opremiti. Na vrhu TSS zgradbe je že stal visok antenski stolp, kot nalašč za repetitor. Za tako dobro lokacijo so začeli sestavljati nov, precej večji ATV repetitor. In 1. Aprila 1996 je bil prenovljen PI6ALK v etru prvic v Heerhugowaard-u znotraj TSS zgradbe.

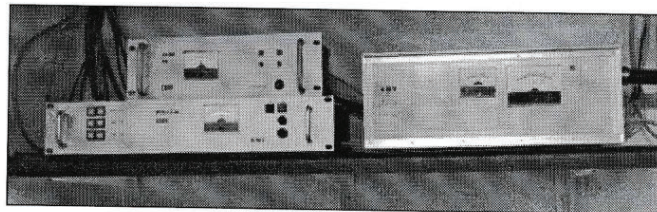
PI6ALK se sedaj nahaja v stavbi firme TSS v kraju Heerhugowaard. Od zunaj je ta velika štiriozgata stavba prepoznavna po 40m visokem stolpu, nameščenem na vrhnji etaži. Ter po številnih paraboličnih antenah na gornji ploščadi. Na prvi sliki so vidne tri večje uplink antene iz cele palete

zrcal na ploščadi, ter en krak jeklenih vrvi za sidranje 40m visokega stolpa.

Glavni oddajnik je projektiral in zgradil Hans Bruin (EMT). Hans ni radioamater, vendar že od 1964. leta naprej projektira in gradi kompleksne in zelo kvalitetne VF naprave za licencirane radioamaterje, skrbi tudi za predvajanje radioamaterskih filmov, itd. Po poklicu je bil profesor klavirja na eni izmed univerz. Je priznan nizozemski glasbenik klavirist, konstruktors-tvo pa mu pomeni zelo veliko (slika 2). Oddajnik za 2352MHz je zgradil okoli BFR34A, ki ga nadzoruje SP5070 PLL. Posebnost tega oddajnika je kompleksno vezje za korekcijo linearnosti na varikap diodah, da bi dosegel čim nižje intermodulacijske produkte. Za VCO je izdelal poseben - ločen brezšumni napajalnik, ki pomaga ustvariti nizek fazni šum generiranega signala (slika 3).

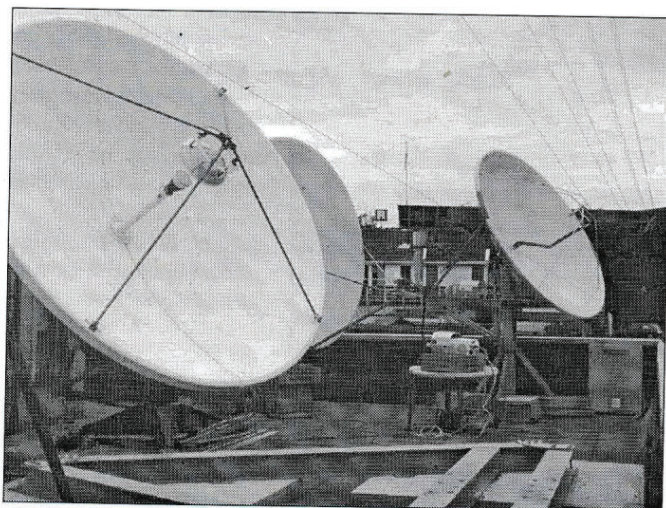


Slika 2 - Hans Bruin (EMT)

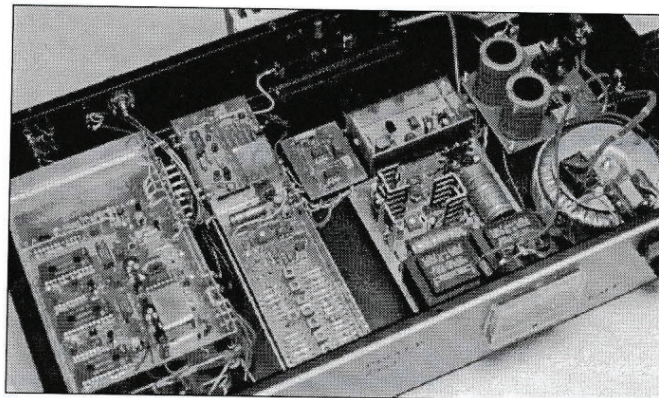


Slika 3 - 2.3 GHz oddajnik moči 80W

VCO signal je ojačan na širokopasovne ojačevalniku z MSA0885 in nato razcepljen z Wilkinsonovim delilcem. Del signala gre na PLL vezje, drugi del pa na naslednjo ojačevalno stopnjo. Rezultat je 40mW izhoda, s katerim napaja ojačevalnik z MGF0905 in MGF0906 fetoma, ki data okoli 4W izhodne moči. Širokopasovni (BB) signal je sestavljen iz več segmentov in je lahko po potrebi še razširjen (recimo z MPEG signali). Video sekcijska vsebuje skupinski kasnilno kompenziran filter in poseben video



Slika 1 - Velike sat. uplink antene na strehi TSS



Slika 4 - Modulatorji tonskih podnosilcev

ojačevalnik. Za razliko od NE592 lahko ta ojačevalnik pobuja nizkoimpendančne naprave z nizkim popačenjem.

Audio sekcija (slika 4) pa je še bolj zapletena, ker je bilo prvotno uporabljeno sedem podnosilcev. V oddajniku je uporabljeno šest SBC oscilatorjev zgrajenih okoli CA3046, nadzorovanih s PLL zanko. Referenčni signal je preko divide-by-n števec (CD4059) deljen tako, da zadosti Wegener standardu podnosilcev po katerem so centri nosilcev razmaknjeni za 180KHz, uporablja pa se 50yS preemphasis. Oddaja sešest podnosilcev, vendar sam oddajnik generira le štiri. Ostale dobi iz drugih naprav.

V glavni sobi sta namščena tudi dva Wegener Panda-1 sistema za redukcijo šuma in pa digital NICAM 728 encoder za digitalni audio (slika 5). Seveda brez sponzorstva TSS te opreme verjetno nebi mogli nikoli nabaviti. Wegener enoti generirata vsaka svoj FM nosilec na 7.02 in 7.20 MHz. Ker sta oba modula izdelana za USA tržišče imata predempfazis 75yS. Kar pa ni težava, saj večina uporabnikov sprejema s tovarniškimi sprejemniki, kjer je to prosto nastavljivo. Prednost uporabe Wegener Panda-1 sistema je v dobrem potiskanju šuma in visoki dinamiki zvoka.

NICAM encoder (slika 5) pretvarja analogna vhoda v QPSK digitalni signal z nosilno frekvenco 6.552MHz. NICAM zvok je dejansko brez šuma in je uporabljen skupaj z Wegener podnosilci na 7.02 in 7.20MHz za oddajo na glavnem oddajniku. Ostali štirje podnosilci se nahajajo na 5.62, 6.12, 7.38 in 7.56MHz. Še dve frekvenci sta uporabljeni za prenos ozkopasovnih FM signalov iz 2m, 70cm in 24cm pasov. Tudi tonski podnosilci sprejetih ATV signalov so lahko ponovno oddani na teh podnosilcih. Nekateri radioamaterji uporabljajo tudi DBX - Dolby noise reduction opremo. PI6ALK ima instalirano tudi opremo za to področje in lahko oddaja tudi po tem standardu.

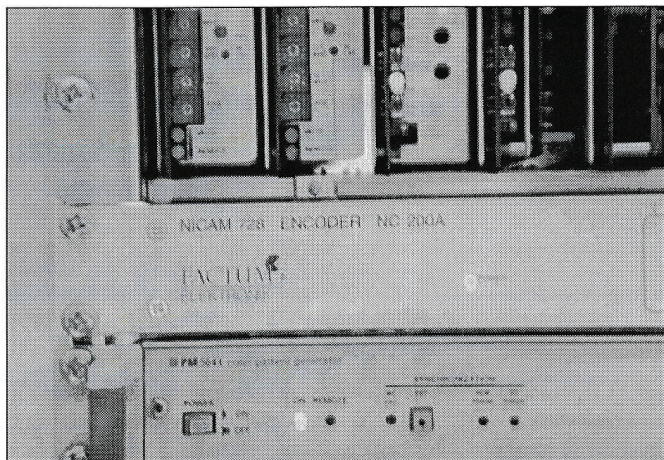
Velika izhodna moč na visokih frekvencah je lahko povezana z zelo visokimi stroški. Hans Bruin (EMT) je izdelal dve tranzistorski končni stopnji. V prvi, ki napaja drugo in da okoli 20W izhodne moči je uporabil

Philips PZ2024B20U. Druga stopnja (slika 6) pa vsebuje štiri PZ2024B20U, kar da približno 80W. Vhodni signal je deljen s tremi hibridi, izhodni pa združen s prav tako tremi. Oddajnik je no-tune, vezje in delovne točke so optimizirane za točno določeno frekvenco. Poleg tega vsebujejo končne stopnje 50dB nizkopropustni filter, ostanek pa na koncu poreže rezonančna Slot antena. Signal iz oddajnika je speljan preko 40m! dolgega Andrew kabla. Zaradi zelo nizkih izgub v profesionalnem kablju pricurlja na anteno nameščeno na vrhu 40m stolpa dobrih 40W moči.

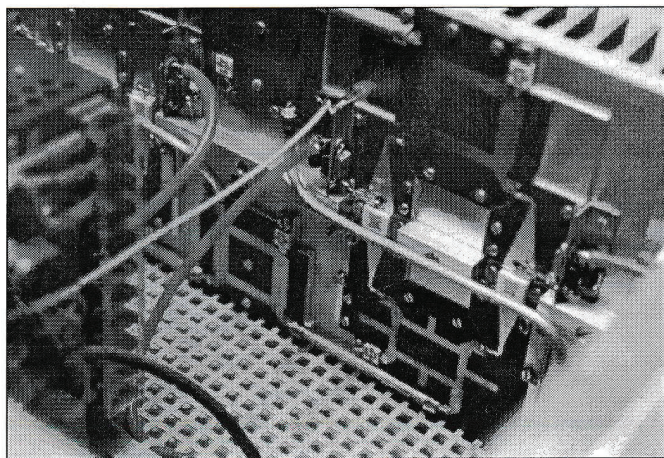
Za razliko od ostalih ATV sistemov ponuja PI6ALK možnost sprejema šestnajstih signalov istočasno - v živo. Za to poskrbi naprava imenovana Video Mosaic (slika 7 zgoraj). Vsako izmed slik pa je možno povečati v polno sliko. PI6ALK ima veliko uporabnikov na 10GHz pasu. Te signale sprejema preko predelanih SAT konverterjev, ki so nameščeni v lijakah in zrcalili na različnih višinah 40m stolpa. Uporabniki na 24cm pasu pa sprejema s pomočjo 6dB Slot antene ali Tonna jagece na višini 36m.



Slika 7 - Rens Maas ob Video Mozaik enoti



Slika 5 - PCM in Nicam dekodirerji ter NICAM encoder

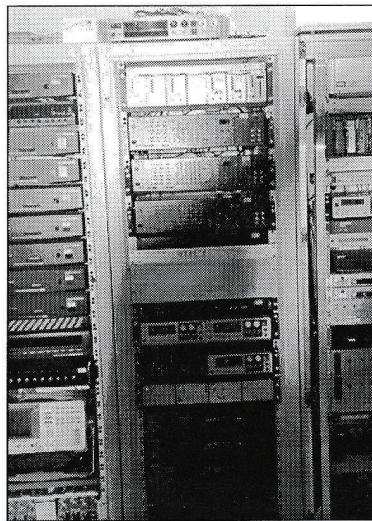


Slika 6 - Del končne stopnje 2.3GHz oddajnika

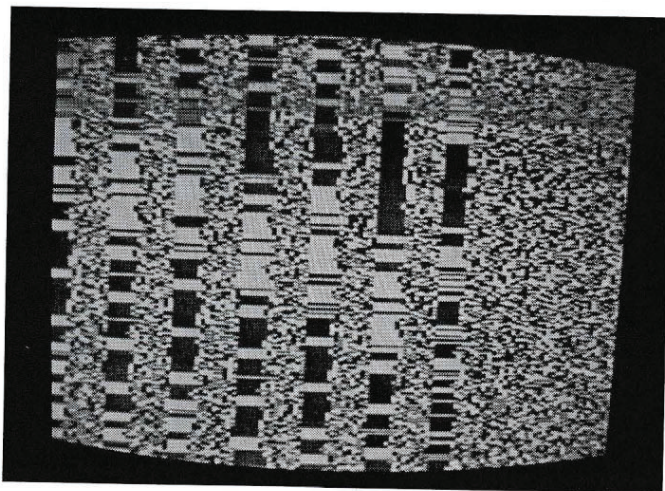
Pot sprejemnih signalov do končne mozaik slike je kompleksna. Za sprejem so uporabili Drake in Chaparral sprejemnike (slika 8 levo). Njihovi video signali so speljani na tri Sony AV preklopnike - vozlišča (slika 8). Vsak izmed njih ima šest vhodov katere je moč povezati na osem izhodov. 16 izmed 24 izhodov je povezano na PolyView PIP video mozaik enoto. Določen izhod in Mozaik izhod sta povezana naprej na velik Panasonic video mešalnik. Izhod drugega AV vozlišča je povezan na VIDEOTEK video analizator. S tem analizatorjem lahko opazujejo sprejemne signale na video izhodu repetitorja (kot so sinhro nivo, nivo barvnega nosilca, itd).

Radioamaterji uporabljajo to možnost pogosto, saj jim omogoča preprostejšo ugaševanje novo zgrajenih oddajnikov.

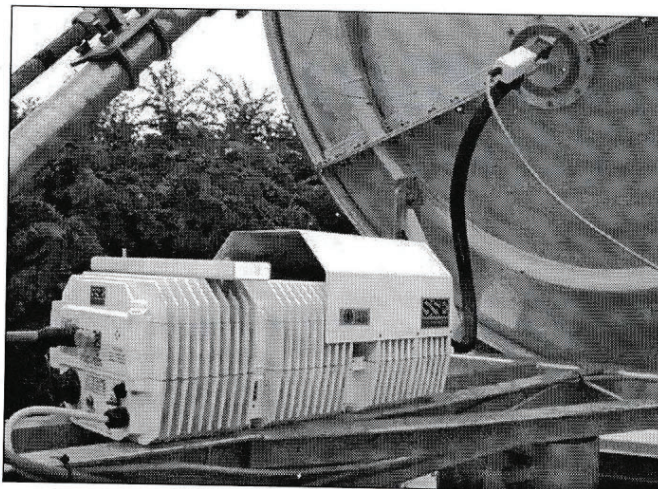
Poti tonskih podnosilcev so še bolj zapletene. Za dostop in linkanje na PI6ALK uporabljajo več različnih metod. Za analogni dostop uporabljajo tonske podnosilce med 5.8 in 10MHz. Sprejemniki na repetitorju omogočajo nastavitve na vsako izmed frekvenc in analognih standardov. Tudi na področju digitalnega ATV tona je bil PI6ALK prvi. Kar štirje NICAM dekodirerji so na voljo na večjih uporabniških vhodih. Nadalje PI6ALK



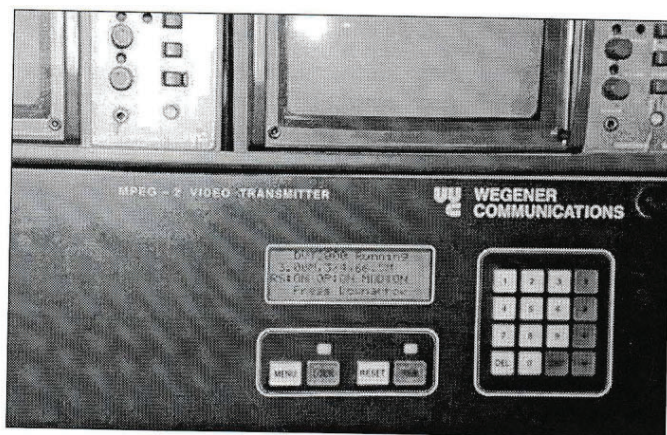
Slika 8 - AV vozlišča PI6ALK



Slika 9 - PCM signal kot je viden na ATV sprejemniku



Slika 11 - 14GHz satelitski uplink oddajnik moči 18W



Slika 10 - PI6ALK MPEG-2 DVB-S encoder

omogoča sprejem PCM digitalnih signalov. V tem primeru je za zvok potreben video nosilec oddajnika. Slika izgleda kot spreminjajoča se, vendar lepo poravnana vertikalna večvrstična BAR koda (slika 9). Za ta način dela so video izhodi ATV sprejemnikov speljani na več Sony PCM procesorjev. Vsi dekodirani digitalni signali so združeni in speljani na šestnajst kanalni TASCAM audio mešalnik, ki skrbi za standardizacijo - izenačenje audio nivojev pred pošiljanjem v oddajnik. Veliki video in audio mešalnik, ter nekaj PC računalnikov za upravljanje s PI6ALK opremo so nameščeni v ločeni sobi. Visoko kvaliteto zvoka in slike so dosegli prav zaradi profesionalnih postopkov filtriranja in oblikovanja signalov. Na NICAM in Wegener Panda-1 kanalih pa ni slišati šuma.

PI6ALK preizkuša vedno nekaj novega. Zahvaljujoč sponzorju so delali zemeljske poizkuse z MPEG2 signali že 1996. leta. Ob uporabi višjih simbolnih hitrosti so dosegali studijsko kvaliteto ATV signala (vsaj 8-15 Mbit/s).

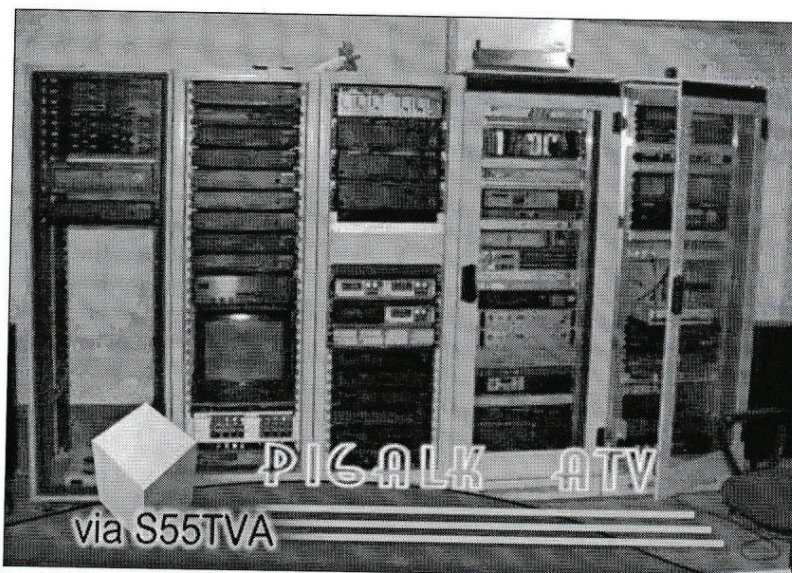
Od 1999. leta naprej je PI6ALK tudi v živo na komercialnem satelitu. Za oddajo uporabljajo COMSAT laboratorije MPEG2 encoder (slika 10). 70MHz izhod je mešan na 140MHz, ta signal vodijo na SSE enoto - satelitski uplink oddajnik, ki da okoli 18W na gornjem delu 14GHz pasu. 70/140MHz oddajni koverter je zgradil Hans Bruin (EMT). Zadnje leto je Rens Maas zamenjal zelo drago SSE enoto z novejšo (slika 11), ki ima osnovni vhod že na 70MHz medfrekvenci. Danes PI6ALK oddaja na novem 3.8m visokem in zelo težkem Offset uplink zrcalu. Žal slike te antene nimam, je pa lepo vidna na enem izmed naših DV filmov.

Hans Bruin (EMT) je projektiral skoraj celoten VF del PI6ALK, izvedel je predelavo 10GHz in 2.5GHz glav, kot tudi daljinsko IR krmiljene posameznih 19" enot, pripravil je

več kot sto kablov in konektorjev. Pri tem mu je bil v veliko pomoč John Groen (PE1NCC), ki je namestil vse antene na stolp. Zahvaljujoč dobrosrčnemu sponzorju in lastniku firme TSS (Rens Maas), je PI6ALK danes najsodobnejši ATV repetitor na svetu (slika 12), tudi prvi in edini v Evropi z 24h digitalnim satelitskim ATV kanalom.

Fantje pa niso ostali le pri hardverskih projektih. S pomočjo PE1LBP (Rob Ulrich) in njegove firme CCH media so leta 1997 postavili na noge neodvisno in eno najboljših evropskih ATV revij z imenom REPEATER. Revija je velikosti našega glasila, le da je tiskana na kvalitetnem papirju, z zelo kvalitetnimi fotografijami, tudi barvnimi. REPEATER revija je sedaj dvojezikovna: angleščina in nizozemščina. Vsebinsko je to strokovna revija popolnoma zapolnjena s kvalitetnimi tehničnimi projekti iz ATV področja. Uredniški odbor sestavljajo experti na področju konstruktorstva: Hans Bruin (EMT), Henk Medenblik (PE1JOK), David Roosendaal (PE1MUD) ter glavni urednik Rob Ulrich (PE1LBP). Tri starejše fotografije za objavo v tem CQ-ZRS so mi posodili v njihovem uredništvu, za kar se jim lepo zahvaljujem.

PI6ALK je neodvisen in tudi največji ATV sistem v svetovnem merilu. Vendar pa ni edini med velikimi. Tudi drugi, kot je recimo PI6ATV in še kateri mu uspešno sledijo. O tem morda kdaj drugič. Podatki za sprejem PI6ALK MPEG-2 DVB-S (satelitskega) linka so naloženi na naših ATVS spletnih straneh. V celoten sistem so vložili dobro mero truda. Iz rezultatov dela njihovih konstruktorjev pa ni težko priti do znanega zaključka, da se s skupnimi močmi in dobrimi idejami lahko pride zelo daleč. Pa naj bo to na Nizozemskem ali v Sloveniji.



Slika 12 - PI6ALK v polni podobi