

MVT 7000: wonder der techniek?

De miniaturisering neemt hand over hand toe. Pocketontvangers worden dan ook steeds kleiner. Maar, het bij elkaar zetten van alle electronica-componenten kan ook nadelen opleveren. De YUPITERU MVT 7000 is een voorbeeld van de miniaturisering van de electronica. De scanner is klein en licht, maar is de ontvangst ook goed? Hans Kornmann onderwierp het kleine ontvangst-wondertje aan een uitgebreide test.



De MVT 7000 is een breedbandige pocketscanner, welke is af te stemmen tussen de 8 en 1300 MHz !! Met afmetingen van circa 6,5 bij 16 bij 4 centimeter en een gewicht van slechts 330 gram hebben we zo op het eerste gezicht te maken met een klein ontvangstwondertje. De MVT 7000 is een prachtig voorbeeld van de miniaturisering van de electronica. De pocket-ontvangers worden steeds kleiner, dit komt mede door de digitale techniek die steeds verder wordt

geïntegreerd in de communicatietechnologie. Miniaturisering kan echter ook nadelen hebben. Omdat alle electronica-componenten zo dicht op elkaar gepakt zijn kunnen ze elkaar gemakkelijk beïnvloeden. Overdrijving van de gebruikte digitale techniek kan voor een complexe en niet-gebruikersvriendelijke bediening zorgen. Tevens kunnen zogenaamde digitale clockpulsen de ontvangst storen. Reden genoeg dus om de MVT 7000 eens nader te onderzoeken.

De YUPITERU MVT 7000 wordt standaard geleverd met een draagriem, een telescoopantenne, een riemclip en een 12 Volts adaptersnoer voor in de auto. De ontvanger heeft een LCD uitlezing; deze is in contrast te regelen en 's avonds te verlichten. De scanner ziet er keurig uit en is bijzonder fraai afgewerkt. De MVT 7000 is geschikt voor ontvangst van FM wide, FM narrow en AM signalen. De FM wide ontvangst is bedoeld voor de verschillende land-

TEST

zenders welke muziek uitzenden. Met FM narrow en AM kunnen we de niet-muzikale zendstations beluisteren.

Door de vele mogelijkheden van de MVT 7000 is de bediening redelijk complex. We zullen dus eerst een tijdje samen met de gebruiksaanwijzing moeten spelen alvorens de ontvanger goed onder de knie te krijgen.

De MVT 7000 is uitgerust met de bekende SEARCH en SCAN functies. Ook beschikt de ontvanger over 10 programmeerbare banden. Hierbij kunnen we van de scan-frequentie de onder- en bovengrens aangeven, tevens de stapgrootte en modulatie-soort.

De MVT 7000 heeft totaal 200 geheugenplaatsen welke we kunnen onderverdelen in 10 banken van elk 20 geheugens. De MVT 7000 beschikt over een hoogfrequentquelsh en een laagfrequentquelsh.

De hoogfrequentquelsh "kijkt" alleen naar het wel of niet aanwezig zijn van een zender. Schakelen we de laagfrequentquelsh in dan worden niet gemoduleerde zenders overgeslagen. Een inwendig aanwezige lithiumbatterij zorgt voor het behoud van het geheugen bij het verwisselen van de batterijen.

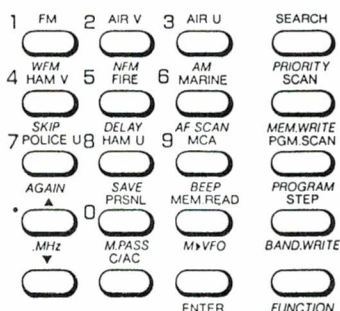
De frequentie kan gemakkelijk worden ingevoerd door simpelweg de frequentie in te toetsen.

De frequentie-afstemming kan zowel met de draaikiezer als met het toetsenbord worden ingesteld. Alle instellingen worden keurig weergegeven op het display.

Handig is de variabele frequentie-stapgrootte. Deze kunnen we in de volgende stappen instellen; 5/10/12,5/25/50 en 100 kHz. We kunnen nu voor elke specifieke band het scan-raster aanpassen.

Fig 1

FUNCTIONS AND OPERATING SECTION



Het heeft niet veel zin elke functie apart te bespreken, de MVT 7000 is vrij volledig en bezit bijna alle functies die we maar kunnen wensen.

Voor alle duidelijkheid vinden we op afbeelding nummer 1 en 2 de bedieningselementen en het overzicht van het toetsenbordje.

De techniek

Jammer genoeg hebben we geen schema van de MVT 7000 te pakken kunnen krijgen. Natuurlijk zijn we nieuwsgierig hoe zo'n klein doosje een frequentiegebied van bijna 1300 MHz kan ontvangen met een stapnauwkeurigheid van 5 kHz. Met enig meetwerk zijn we er toch achter gekomen hoe de MVT 7000 inwendig opgebouwd zal zijn.

Inwendige opbouw

De inwendige opbouw van de MVT 7000 wordt verraden door de uitstraling van de lokale oscillator bij de antenne-aansluiting.

De lokale oscillator in een ontvanger (ook wel L.O. genoemd) dient om het gewenste ontvangen signaal in frequentie te mengen, zodat deze precies in het middenfrequentfilter valt, waar het verder behandeld kan worden.

Het meest gebruikte middenfrequent is 10,7 MHz; stemmen we nu af op bijvoorbeeld 96,8 MHz dan zal de L.O. van de mixer staan op $96,8 + 10,7 = 107,5$ MHz of op $96,8 - 10,7 = 86,1$ MHz.

Voor de MVT 7000 met zijn frequentie bereik van zo'n 1300 MHz zal dit betekenen dat de L.O. ook zo'n 1300 MHz in frequentie moet kunnen veranderen! Deze oplossing is duur en geeft tevens een slechte spiegelonderdrukking. De MVT 7000 werkt anders, door het schakelen tussen twee verschillende middenfrequenties nl. 592,45 MHz en 227,4 MHz slaan we twee vliegen in een klap. Het frequentiebereik van de L.O. behoeft geen 1300 MHz te beslaan en tevens verkrijgen we voor het VHF gedeelte een goede spiegelonderdrukking.

Op afbeelding nummer 3 vinden we de spectrale overzichten bij twee verschillende frequentie-afstemmingen. Stemmen we onder de 450 MHz af dan maakt de MVT 7000 gebruik van een hoogmiddenfrequentfilter nl. 592,45 MHz. Door het kiezen tussen een hoogmiddenfrequent- en een laagdoorlaatfilter verkrijgen we een goede spiegelonderdrukking. Ontvangen we boven de 450 MHz dan schakelt de ontvanger over naar een laagmiddenfrequent. Het voordeel is nu dat de L.O. geen groot frequentie bereik nodig heeft. We zullen het duidelijk maken met een voorbeeld.

Stemmen we af op 200 MHz, dan hebben we dus een middenfrequent van 592,45 MHz. De L.O. staat nu op $200 \text{ MHz} + 592,45 \text{ MHz} = 792,45$ MHz.

- 1) Draaikiezer.
- 2) Aan-uit schakelaar / Volumeknop
- 3) Squelchknop, voor het wegdraaien van de achtergrondruis.
- 4) BNC antenne-aansluiting, voor opsteek- of externe antenne.
- 5) Attenuator-schakelaar
- 6) LCD beeldscherm-contrast regelaar
- 7) Lamp schakelaar
- 8) Aan/Uit schakelaar voor het toetsenbord (key lock).
- 9) Reset knop. In te drukken met de punt van een balpen. Alle vastgelegde informatie wordt gewist.
- 10) Luidspreker
- 11) Externe luidspreker of oortelefoon-aansluiting.
- 12) Draagriem aansluiting.
- 13) Externe voedingaansluiting.
- 14) Batterijcompartiment.

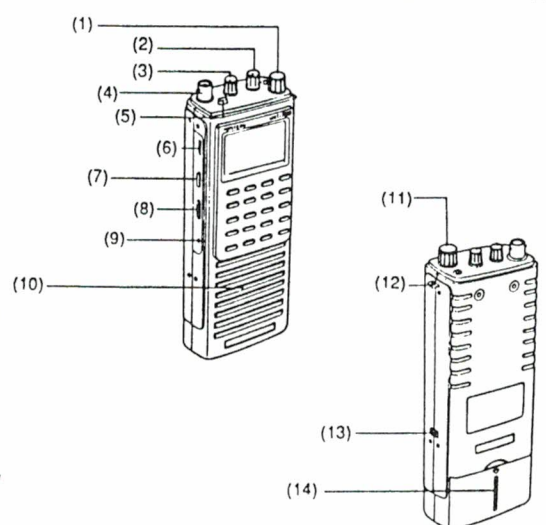


Fig. 2

Fig. 3 Spectraal overzicht bij afstemming op een frequentie onder (links) en boven (rechts) de 450 MHz.

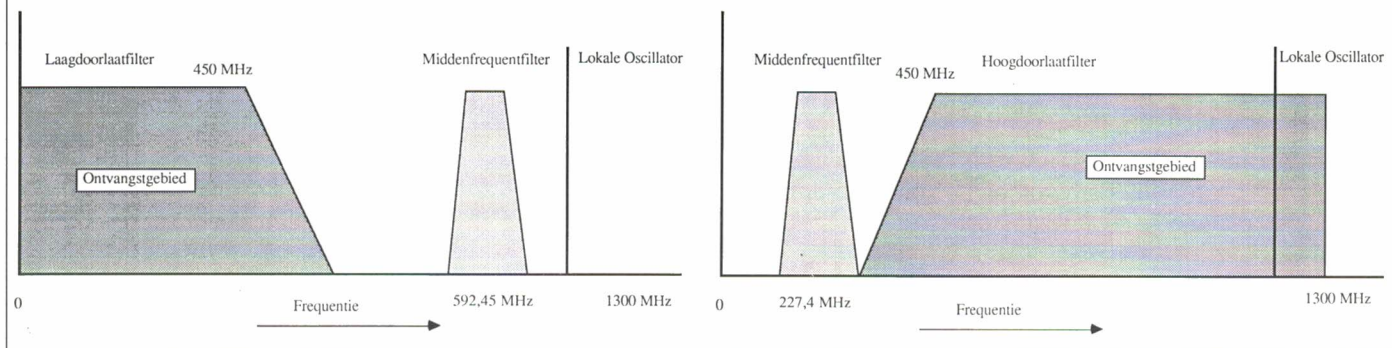


Fig. 4
Gevoeligheid: 10 dB
S/N bij 30% AM

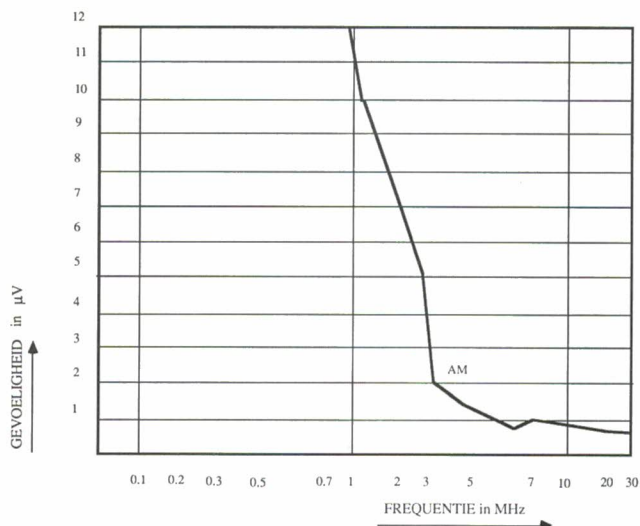
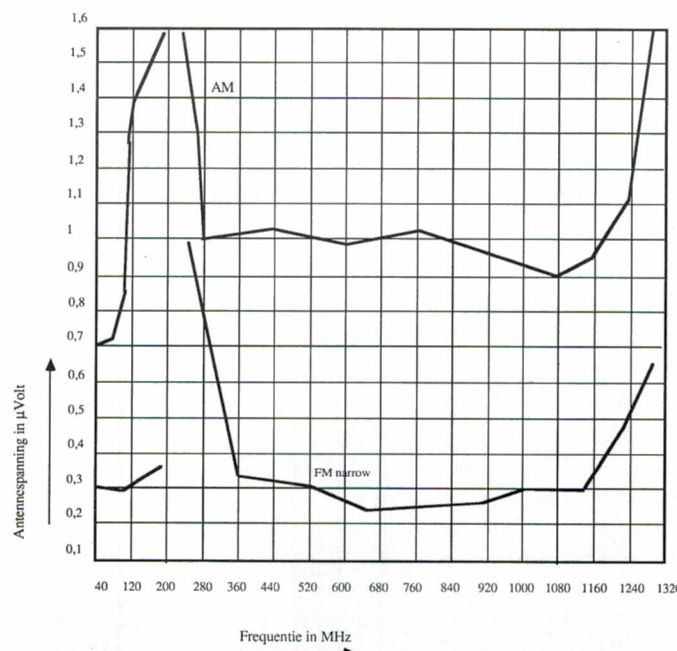


Fig. 5
Gevoeligheid;
- AM, bij 10 dB S/N,
30% AM
- FM, bij 12 dB SINAD
(FM narrow)



De spiegel frequentie valt nu op;
L.O. + M.F. = $592,45 + 792,45 = 1384,9$ MHz. (Bovenmengen). Deze frequentie wordt goed onderdrukt door het laagdoorlaatfilter dat bij 450 MHz afvalt. Stemmen we nu af op 1019,85 MHz, dan hebben we dus

een middenfrequent van 227,4 MHz.
De L.O. staat nu op: $L.O. - M.F. = 1019,85 \text{ MHz} - 227,4 \text{ MHz} = 792,45$ MHz. (Ondermengen). De spiegel frequentie valt nu op: $L.O. + M.F. = 792,45 - 227,4 = 565,05$ MHz.
De spiegelonderdrukking boven de

450 MHz is dus niet zo goed omdat deze precies in de frequentieband valt. Op de H.F. hebben we echter een spiegelonderdrukking van meer dan 66 dB gemeten !

Gevoeligheid

Op afbeelding nummer 4 en 5 hebben we de gemeten gevoeligheid afgebeeld. Afbeelding nummer 4 geeft de gevoeligheid aan op de H.F. band. Alhoewel de specificaties van YUPTERU gaan tot een laagste afstemfrequentie van 8 MHz, is de ontvanger tot circa 3 MHz nog goed te gebruiken. Frequenties onder de 1 MHz worden sterk in niveau gedempt, de afstemming is echter in te stellen tot 100 KHz. Voor een pocketscanner is een goede gevoeligheid een pré. Zoals we in afbeelding nummer 5 kunnen zien is de gevoeligheid goed. Rond de 228 MHz zien we een merkwaardige dip in de gevoeligheid. Dit komt namelijk zo : de ontvanger mengt eerst de 228 MHz afstemfrequentie naar het eerste middenfrequent van 592,45 MHz. Vervolgens wordt deze middenfrequentie weer gemengd naar het tweede middenfrequent van 227,4 MHz. De afstemfrequentie interfereert met zichzelf op het middenfrequent. Dit resulteert in storing welke het signaal onverstaaanbaar maakt. De gemeten middenfrequent-onderdrukking bedroeg 14 dB voor het 227,4 MHz middenfrequent en 61 dB voor het hoge 592,45 MHz middenfrequent.

In onderstaande tabel vinden we de gemeten antennespanning, welke overeenkomt met de S-meteraanwijzing.

S1 5µVolt
S2 8µVolt

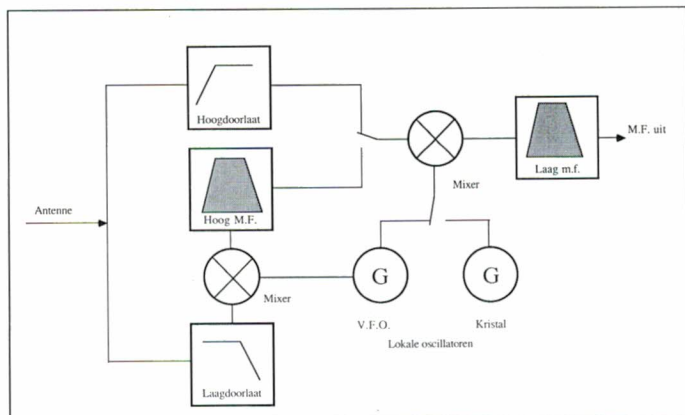


Fig. 6 (boven) Principewerking van de MVT 7000. Door de compacte opbouw bedraagt de ontkoppeldamping tussen ingang en het lage middenfrequentfilter slechts 14 dB. Deze lage onderdrukking veroorzaakt de dip rond de 200 MHz in de gevoeligheidskarakteristiek.

S3 10µVolt
S4 17µVolt
S5 30µVolt

Selectiviteit

Op afbeelding nummer 7 vinden we de gemeten dynamische selectiviteit. De karakteristiek geeft aan hoe sterk een andere zender in de buurt ten opzichte van de afstemfrequentie mag zijn. Kijken we de laatste paar RAM-testen er op na, dan kunnen we concluderen dat de MVT 7000 hier geen grote prestatie levert.

Intermodulatie

Een grote frequentiebandbreedte en een goede gevoeligheid doet de kans op het ontstaan van intermodulatieproducten sterk toenemen. Met ingeschakeld laagdoorlaatfilter ontvangt de MVT 7000 alle frequenties tussen de 3 en 450 MHz. Er komen in dit frequentiegebied vele sterke zenders voor die zich in de ontvanger kunnen gaan mengen en zodoende stoorproducten c.q. intermodulatieproducten kunnen gaan maken. Mochten er vele sterke zenders in de buurt zijn, dan beschikt de MVT 7000 over een inschakelbare verzwakker. Wij hebben de intermodulatieafstand op twee frequenties gemeten. Eén hoog in de frequentieband rond de 800 MHz en één laag in de frequentieband rond de 15 MHz. Jammer genoeg gaat de MVT 7000, uitgerust met al zijn fraaie functies hier behoorlijk onderuit. Net als bij

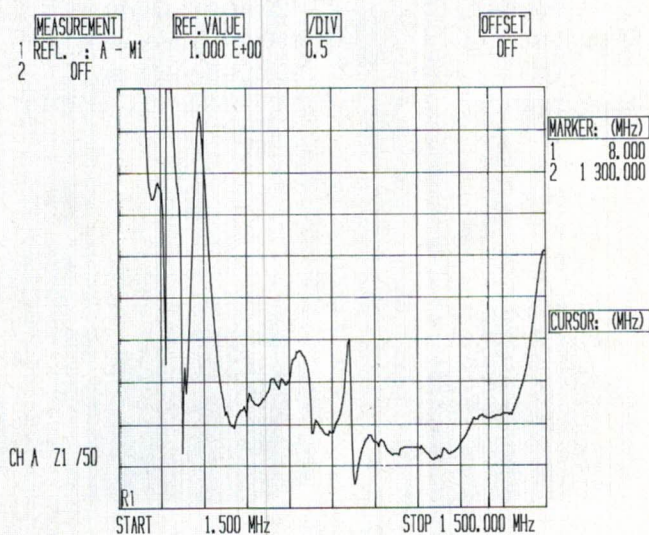
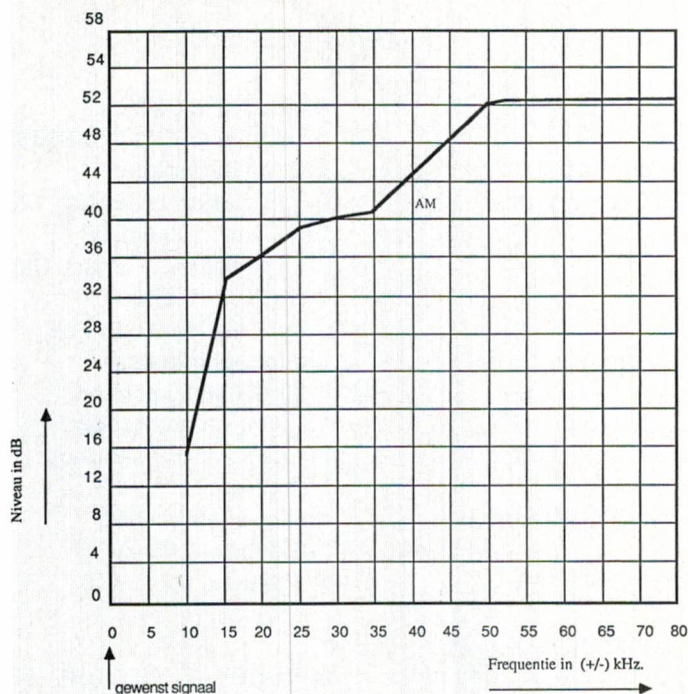
Fig. 7 (rechts) Dynamische selectiviteit. Het aantal malen dat een ongewenste zender sterker in niveau mag zijn.

Fig. 8 (onder) Gemeten antenne-aanpassing tussen 1,5 en 1500 MHz.

zovele pocket-scanners is het intermodulatiegedrag slecht te noemen. Voor laag in de band hebben we een intermodulatieafstand van slechts 47 dB gemeten. Voor de UHF kwamen we op een iets minder slechte waarde uit namelijk 58 dB.

Antenne

Door het op maat schuiven van de meegeleverde telescoopantenne kunnen we enigszins ingangsselectiviteit krijgen. En zodoende de ontvangst verbeteren. Het uitdippen van de telescoopantenne gaat als volgt: Stemmen we bijvoorbeeld af op 300 MHz dan moeten we de lengte van de telescoopantenne op circa een kwart van de golflengte instellen. Een kwart van de golflengte is $300/300\text{MHz} \times 25 = 25$ centimeter. $[(300/\text{frequentie in MHz}) \times 25 = \text{lengte in cm}]$ Voor 100 MHz geldt nu $300/100 \times 25 = 75$ centimeter. Wel, de telescoopantenne is niet zo lang, het is dus raadzaam zelf een langere telescoopantenne te maken



indien we naar frequenties onder de 200 MHz willen luisteren, al is het misschien een vreemd gezicht een klein ontvangerijtje met een lange spriet-antenne.

Aanpassing

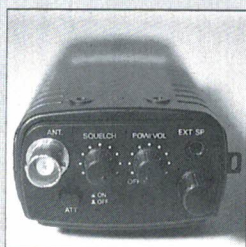
Indien een ontvanger een goede aanpassing bezit, zal de ontvanger bijna alle energie die een antenne opvangt gebruiken. Bij een slechte aanpassing wordt een gedeelte van de energie gereflecteerd terug de antenne in. Onze ontvangstkwaliteit neemt dus af.

Afbeelding nummer 8 geeft de gemeten antenne-aanpassing tussen de 1,5 en 1500 MHz. Boven de circa 300

Meetresultaten YUPITERU MVT-7000

Afstembereik	8 MHz tot 1300 MHz, bruikbaar 2 MHz tot 1300 MHz
Aantalkanalen	200, in 10 banken
Gevoeligheid	0,5 μ Volt Narrow FM bij 12 dB SINAD tot 1000 MHz (* circa 0,3 μ V) 1 V van 1000 tot 1300 MHz (* circa 0,6 mV) 0,5 μ V AM bij 10 dB S/N, (* circa 1 V) niet gespecificeerd, * -38 dB bij 25 kHz AM
Selectiviteit	15 kanalen per seconde
Scansnelheid	20 stappen per seconde
Searchsnelheid	2 seconde
Delay	niet gespecificeerd
Squelch drempels	* AM max. 0,45 μ V * FM max. 0,4 μ V
SPIEGELONDERDRUKKING	
3e orde intermodulatie:	H.F.- VHF, -47 dB / UHF -58 dB
Antenne	50 Ohm, telescoop BNC connector
Voeding	4 NiCa of extern 12 Volt
Audio output	130 mW (8 Ohm)
Stroomopname	160 mA Unsquelled 95 mA Squelched
Afmetingen	64,4*159,0*40,0 (B*H*D)
Gewicht	330 gram

* gemeten



MHz geeft de MVT 7000 een goede aanpassing aan een 50 Ohm antenne. Onder de 300 MHz wordt de karakteristiek wat grilliger.

Duidelijk is dezelfde dip rond de 230 MHz te zien welke we ook al terugvonden in de gevoeligheid. Onder de circa 70 MHz wordt de aanpassing van de MVT 7000 steeds slechter. Heel erg is dit niet, een goede aanpassing werkt alleen als de antenne ook 50 Ohm is en dat is de telescoopantenne in veel gevallen niet.

In de praktijk zullen we bij het luisteren naar H.F. stations niets van deze misaanpassingen merken. Voor het UHF gebied is een goede aanpassing

belangrijker, hier is de aanpassing zonder meer goed te noemen.

Birdies

Indien een ontvanger zelf stoorsignalen maakt dan bestaat de mogelijkheid dat de ontvanger tijdens het scannen stopt op zijn zelfgemaakte stoorsignalen. Tevens worden radiostations die precies uitzenden op de door de scanner gemaakte stoorsignalen, slecht ontvangen. De MVT 7000 bevat een aantal oscillatoren, waarvan de meeste kristalgestuurd zijn. Op deze frequenties ontstaan z.g. birdies, de ontvangstkwaliteit neemt hier dan ook sterk af.

Conclusie

De MVT 7000 van YUPITERU is een zeer fraai afgewerkte ontvanger. De ondersteuning van de digitale techniek maakt het mogelijk dat de MVT 7000 bijna alle functies bevat die we maar kunnen wensen. Voor het hoogfrequent gedeelte is door YUPITERU duidelijk de prioriteit gelegd bij een grote gevoeligheid over het gehele ontvangstgebied. Het grote ontvangst gebied van 8 MHz tot 1300 MHz en de behoorlijke gevoeligheid komt sterk ten nadeelen van het intermodulatie gedrag. Het intermodulatie gedrag is dan ook **slecht** te noemen. Voor wie een MVT 7000 wil aanschaffen dient zich goed af te vragen wat hij of zij er precies mee wilt doen. De compacte afmetingen en het grote afstemgebied is de kracht van de MVT 7000.

Een lokale oscillator, bedoeld voor de afstemming, is echter variabel in frequentie.

Zoals bij de inleiding al genoemd, heeft een compacte opbouw ook nadelen. De slechte hoogfrequent inwendige afscherming en compacte opbouw zorgt er voor dat er allerlei mengproducten van de diverse oscillatoren in de ontvanger ontstaan. Deze birdies bewegen zich door de gehele ontvangstband en zijn afhankelijk van de afstemming van de lokale oscillator. De MVT 7000 bevat daarom nogal wat birdies, gelukkig hebben de meeste een zodanig laag niveau dat we er weinig last van hebben.

Daardoor is hij voor het beluisteren van situaties ter plaatse, b.v. op een vliegveld, uitstekend geschikt. (verzwakker inschakelen)

Voor het ontvangen van veraf gelegen zenders is de MVT 7000 minder geschikt. Bij aansluiting op een basisantenne zal de MVT 7000 al snel intermodulatie producten gaan maken, ontvangstkwaliteit op de H.F. band is dan ook zeer beperkt.

Ter beschikking gesteld door A.R.S. ELOPTA B.V. in Amsterdam.

De MVT 7000 wordt door deze firma geleverd inclusief oplader en Nederlandstalige handleiding en kost f 1198,-