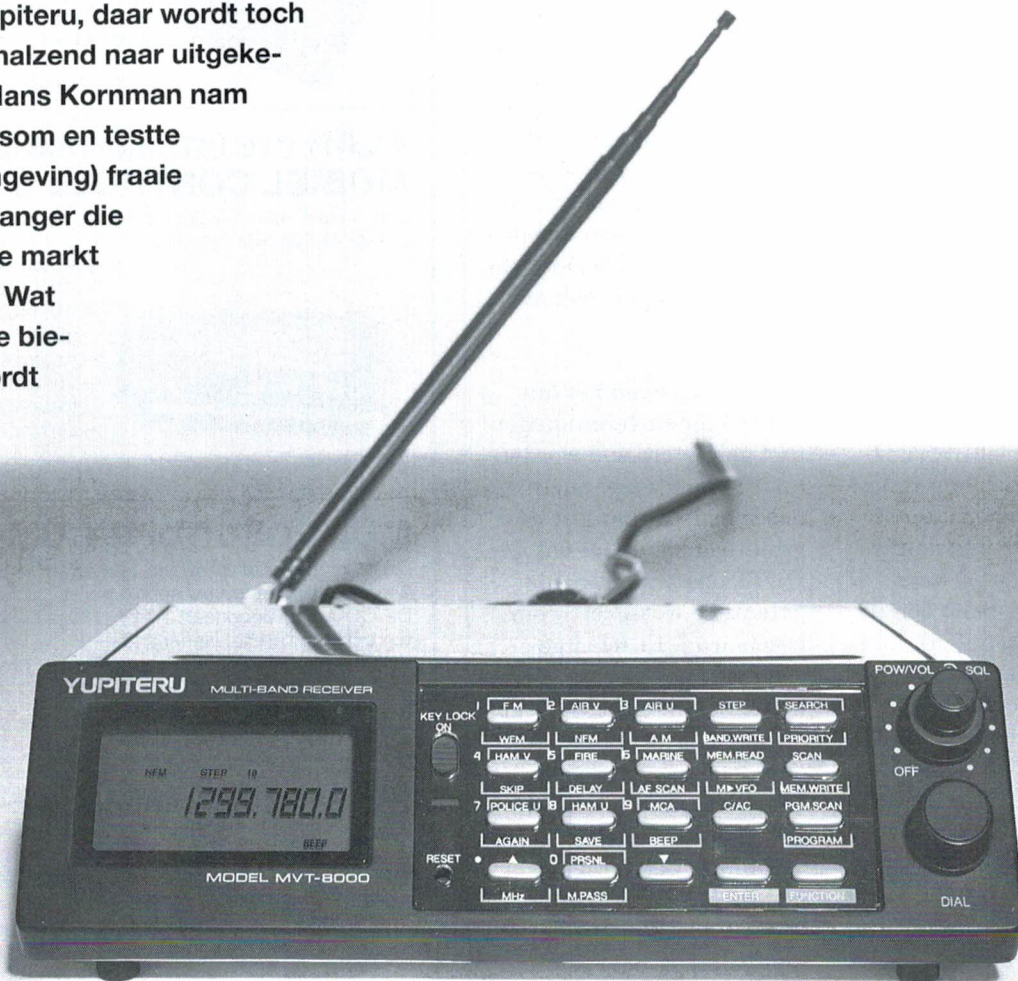


In RAM 126 (november 1991) hebben we de pocketscanner MVT 7000 van Yupiteru getest. Deze maand testen we zijn iets grotere broer, de MVT 8000. Een nieuwe scanner van Yupiteru, daar wordt toch altijd weer reikhalzend naar uitgekeken. Terecht? Hans Kornman nam de proef op de som en testte deze (qua vormgeving) fraaie breedbandontvanger die sinds kort op de markt verkrijgbaar is. Wat heeft de 8000 te bieden, en hoe wordt hij geleverd?



De MVT 8000 van Yupiteru

De Yupiteru MVT 8000 wordt geleverd met een inbouwbeugel en een 12 Volts sigarettenaansteker (voor gebruik van de scanner in de auto). Willen we de scanner thuis gebruiken dan kunnen we de meegeleverde telescoop-antenne aansluiten. Wel zullen we een aparte voeding moeten hebben, want helaas werkt de MVT 8000 alleen op 12 Volt.

De scanner is, zoals we van Yupiteru gewend zijn, piepklein: 16 cm (B) x 4,5 cm (H) x 15,5 cm (D)). Net zoals de MVT 7000 heeft de 8000 een afstem bereik van meer dan 1 GHz, namelijk van 8 MHz tot 1300 MHz!

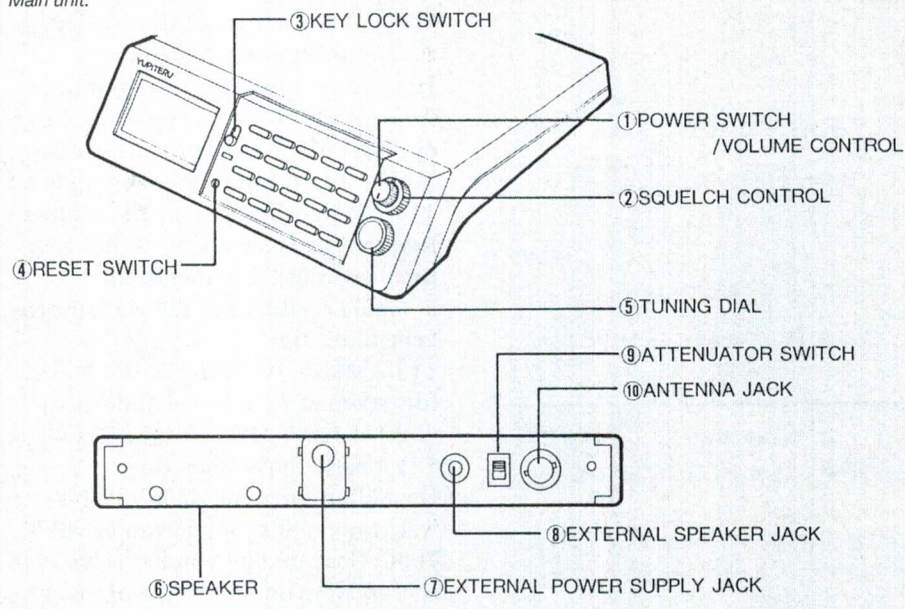
De MVT 8000 heeft verder een fraaie metalen behuizing. Behalve stevigheid geeft deze behuizing ook voldoende afscherming voor stoorstralingen van buitenaf. Hoogfrequent signalen kunnen moeilijk doordringen in ruimten die omsloten zijn door metaal. Het afschermende effect noemen we het 'kooi van Faraday'-effect. Denk maar aan wat er gebeurt als we met de auto door een tunnel rijden. De radio-ontvangst wordt slecht of valt zelfs heel even weg. Dit komt door de metalen kooiconstructie van de betonbewapening van de tunnel. De metalen behuizing van de MVT

8000 zorgt er dus voor dat radiosignalen niet direct de ontvanger kunnen instralen. Het radiosignaaltransport gebeurt dus via de antenne-ingang. Tevens zorgt de behuizing er voor dat eventuele, door de ontvanger gemaakte hoogfrequentproducten niet naar buiten kunnen stralen.

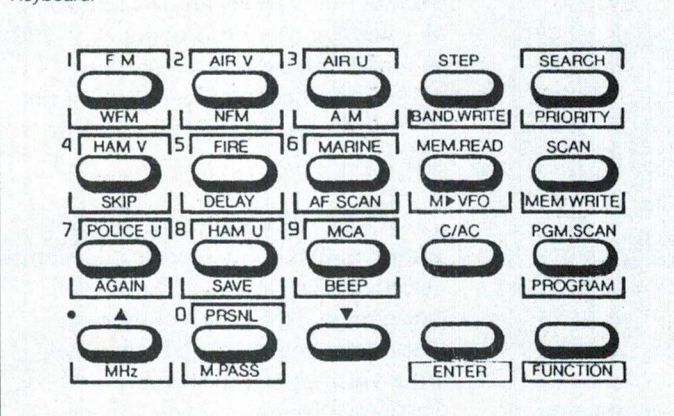
Op de achterkant treffen we als antenne-aansluiting een BNC connector aan. Ook is er een inschakelbare verzwakker aanwezig. Mocht de MVT 8000 worden overstuurd door sterke zenders, dan kunnen we de verzwakker inschakelen.

TEST

Main unit.



Keyboard.



Aan de voorkant vinden we een logische indeling: links de uitlezing waar alle ingestelde functies op worden weergegeven, in het midden de programmafunctie-toetsen en rechts de volume-, squelch- en de aan-/uitknop. De bediening van alle functies is, met name door de kleine knopjes, redelijk lastig. Hoe de ontwerpers er bij komen dat de MVT 8000 al rijdende in een auto, verkeersveilig te bedienen valt, is voor mij volstrekt onduidelijk. Hoe bedienen we de signaalverzwaker?? Deze zit immers aan de achterkant! Ook de vele funktiemogelijkheden waar de ontvanger over beschikt, maken bediening van de MVT 8000 terwijl u rijdt, bijzonder lastig en gevaarlijk.

De MVT 8000 is geschikt voor de ontvangst van WIDE FM, NARROW FM en natuurlijk AM. WIDE FM gebruiken we voor ontvangst van muziekzenders (stereo).

Deze zenders gebruiken Frequentie Modulatie (FM) met een behoorlijke zwaai (circa 100 kHz). Voor ontvangst mag ons middenfrequentfilter niet te smal zijn. Bij een middenfrequentfilterinstelling van bijvoorbeeld 10 kHz voor NARROW FM, zal het 100

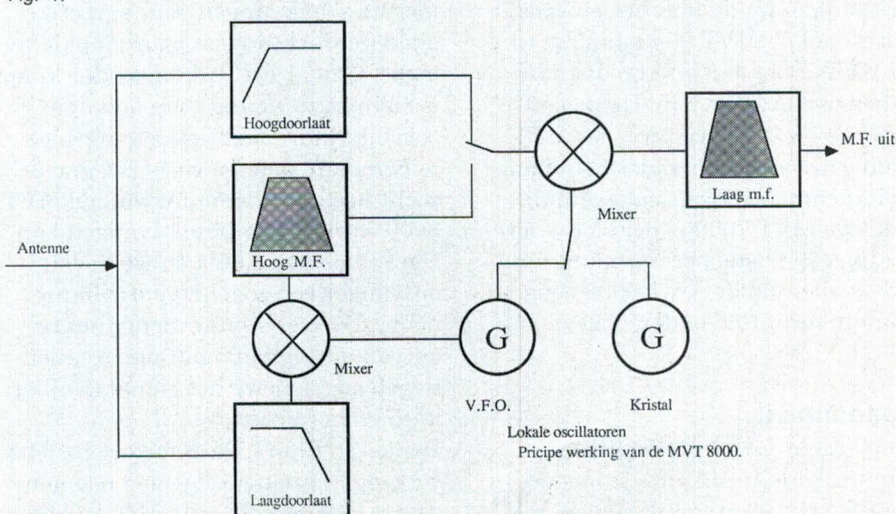
kHz brede signaal niet door het middenfrequentfilter passen. Er gaat nu zoveel informatie verloren, dat detectie geen zin heeft. Andersom gaat het ook fout. Zetten we bijvoorbeeld het

middenfrequentfilter op WIDE FM (middenfrequentfilter is >100 kHz) en stemmen we af op een NARROW FM-station (bijvoorbeeld autotelefoon, zendamateurs), dan kan het volgende gebeuren: indien wij te maken hebben met een zendrasterafstand van 12,5 kHz dan kunnen we dus maximaal $100 \text{ kHz} / 12,5 \text{ kHz} = 8$ zenders aanbieden aan onze detector. Het gevolg is een onverstaanbaar gebabbel van allerlei geluiden.

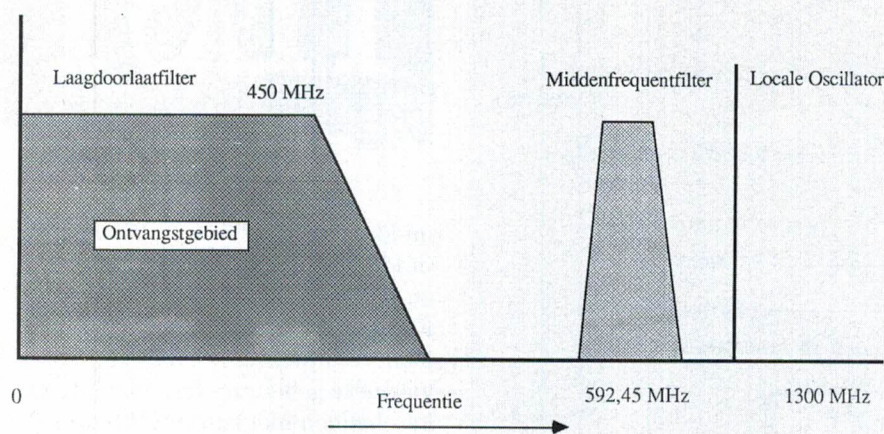
WIDE FM en NARROW FM geven dus aan hoe breed het gebruikte middenfrequentfilter van onze ontvanger is. Het afstemmen op een station kan zowel met behulp van de afstemknop als door middel van het toetsenbordje gebeuren. De frequentie kunnen we laten 'stappen' in stapjes van 5, 10, 12,5, 25, 50 en 100 kHz. Voor elke frequentieband kunnen we dus het juiste frequentieraster vinden. De MVT 8000 beschikt over 200 frequentiegeheugenplaatsen, 10 frequentiebandgeheugenplaatsen en een prioriteitsfrequentie geheugenplaats.

De scanner is uitgerust met diverse functies. Zo treffen we onder andere aan SCAN, PGM-SCAN, SEARCH, BUSY, PRI, DELAY, SKIP en BEEP. Als de scanner losgekoppeld is van

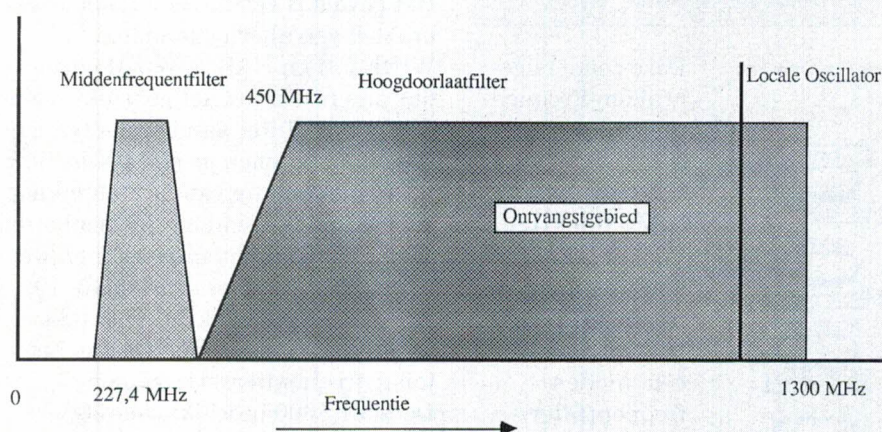
Fig. 1.



Spectraal overzicht bij afstemming op een frequentie onder de 450 MHz.



Spectraal overzicht bij afstemming boven de 450 MHz.



een voeding, dan blijven in het geheugen opgeslagen frequenties ongeveerd een week in het geheugen bewaard. Door middel van een punt van een pen kunnen we de MVT 8000 een reset geven. Alle opgeslagen geheugenplaatsen worden nu gewist. De ontvanger komt nu automatisch in de fabrieksmodus te staan. Vergelijken we de functies en specificaties van de MVT 8000 met die van de MVT 7000, dan valt op dat deze nagenoeg dezelfde zijn. Hebben de ontwerpers van Yupiteru een MVT 7000 gewoon in een ander behuizing ondergebracht? Waarom eigenlijk niet? De MVT 7000 is per slot van rekening een fraaie pocketscanner. Laten we daarom de MVT 8000 eens grondig technisch onderzoeken.

De techniek

De meegeleverde specificaties van Yupiteru zijn nogal aan de magere kant. Zoals gebruikelijk hebben we de ontvanger opengeschroeft. Aan de

gebruikte elektronica-componenten kunnen we zien hoe de ontvanger opgebouwd is. Even schrikken.... er zit bijna niets in!

Toch kunnen we de ontvanger afstemmen van 8 MHz tot 1300 MHz in stapjes van 5 kHz. Door middel van het toepassen van SMD-techniek (opervlakte-montagetechniek) zijn de meeste schakelingen geïntegreerd en ondergebracht in een paar piepkleine chips. Omdat het toch bijzonder knap is om met zo weinig componenten zo'n enorm frequentie-afstemgebied te bereiken, hebben we eerst onderzocht hoe de afstemming van de MVT 8000 werkt. Voor het ontvangen van een radiostation hebben we in een ontvanger een zogeheten oscillator nodig. Deze oscillator mengt het te ontvangen signaal naar een frequentiegebied waar we het gemakkelijker kunnen bewerken.

Denk aan filters, de detector enz. Het verkregen frequentiegebied noemen we het middenfrequent. Het middenfrequent van een ontvanger heeft een

vaste frequentie. Dit heeft als voordeel dat we een vast filter en detectie-circuit kunnen gebruiken.

Hebben we bijvoorbeeld een middenfrequent op 10,7 MHz en een zender op 110,7 MHz dan kunnen we door middel van frequentie-menging het 110,7 MHz-signaal naar het middenfrequent brengen zodat we het kunnen bewerken. De mengfrequenties of lokale oscillatoren die we kunnen gebruiken zijn :

$110,7 \text{ MHz} - 10,7 \text{ MHz} = 100 \text{ MHz}$,
(dit noemen we ook wel ondermenging) of $110,7 \text{ MHz} + 10,7 \text{ MHz} = 121,4 \text{ MHz}$ (bovenmenging).

De afstemming van de MVT 8000 werkt hetzelfde als die van de MVT 7000. Door middel van het schakelen tussen twee middenfrequenzen en het gebruik van zowel de boven- als ondermenging wordt een groot afstembereik verkregen. Dit kan zonder dat een oscillator nodig is, welke een afstembereik van meer dan 1 GHz nodig heeft. Afbeelding nummer 1 geeft de principewerking van de MVT 8000 weer.

De MVT 8000 heeft een middenfrequent op 592,45 MHz voor alle signalen die onder de 450 MHz worden ontvangen. Het voordeel hiervan is dat er een goede spiegelonderdrukking verkregen kan worden.

De spiegelfrequentie valt bij een afstemming op 300 MHz op 1484,9 MHz.

$\{(300 \text{ MHz} + 592,45 \text{ (M.F.)}) = 892,45 \text{ MHz (oscillator)}\}$

$892,45 \text{ MHz (oscillator)} + 592,45 \text{ (M.F.)} = 1484,9 \text{ MHz}\}$

Deze spiegelfrequentie is door middel van een laagdoorlaatfilter gemakkelijk te onderdrukken.

Het verkregen middenfrequent van 592,45 MHz wordt vervolgens naar een tweede middenfrequent van 227,4 MHz gemengd.

Voor signalen die boven de 450 MHz worden afgestemd, wordt er direct naar het tweede M.F. gemengd. Stemmen we bijvoorbeeld af op 665,05 MHz, dan staat de oscillator op $665,05 \text{ MHz} + 227,4 \text{ MHz (M.F.)} = 892,45 \text{ MHz}$.

De spiegelfrequentie valt nu echter in de afstemband ($892,45 \text{ MHz} + 227,4 \text{ MHz} = 1119,85 \text{ MHz}$).

Een goede spiegelonderdrukking is boven de 450 MHz dus niet te verkrijgen.

Fig. 2 Gevoeligheid
10 dB S/N bij 30% AM.

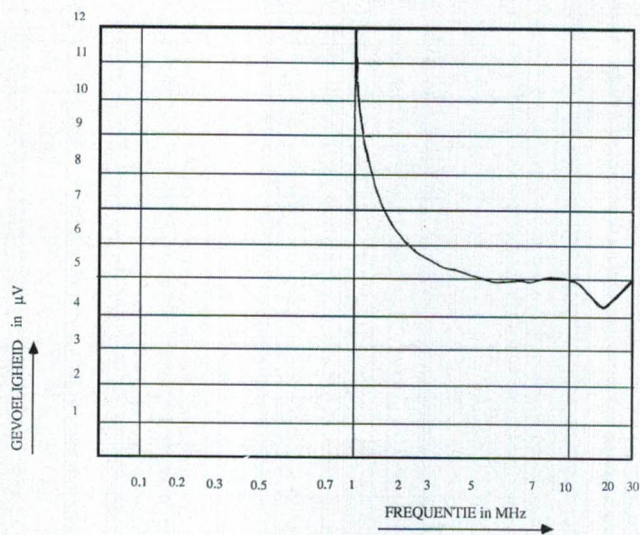
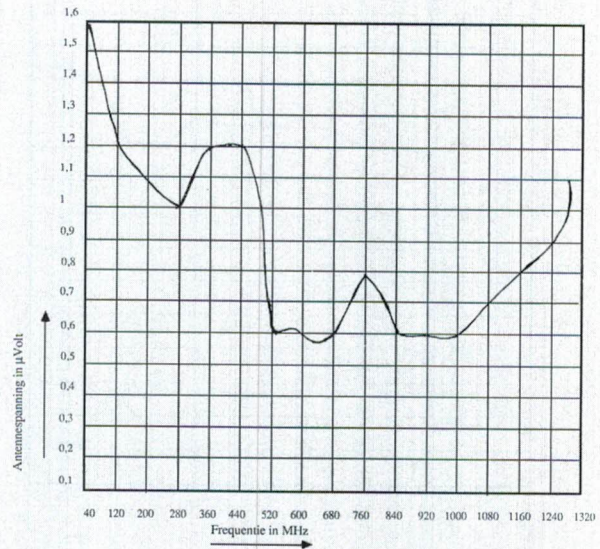


Fig. 3 Gevoeligheid
AM, bij 10 dB S/N, 30% AM >> 50 µV tot 4404 MHz, ca. 300 µV tot 320 MHz
FM, bij 12 dB SINAD (FM narrow).



Gevoeligheid

De gevoeligheid hebben we in twee frequentiegebieden opgesplitst: een gebied voor de H.F.-band en een gebied voor boven de 30 MHz. Natuurlijk zullen de prestaties van de MVT 8000 niet die van een kortegolfontvanger halen. De afstemming van de fabrikant is gegarandeerd tot 8 MHz. De afstemming 'loopt' echter tot 100 kHz. Afbeelding nummer 2 laat de gevoeligheid op de H.F. zien. Opval-

lend is dat de MVT 8000 qua gevoeligheid op circa 2 MHz nog goed is te gebruiken. Op afbeelding nummer 3 zien we de gemeten gevoeligheid van het tweede frequentiegebied. De MVT 8000 is niet supergevoelig. Het geheel is echter perfect afgestemd op het gebruik van de meegeleverde sprietantenne (dit in verband met het intermodulatie-gedrag en de te ontvangen bandbreedte). Bij de MVT 7000 ontdekten we een

behoorlijke ongevoeligheidsdip op 227 MHz. Doorstraling van het hoogfrequent naar het tweede middenfrequent blijkt hiervan de oorzaak te zijn. De MVT 8000 heeft hier geen last meer van. Dit is voornamelijk te danken aan de componentenopstelling. De grotere ruimte in de MVT 8000 maakt het dus mogelijk om overspraakproblemen te vermijden.

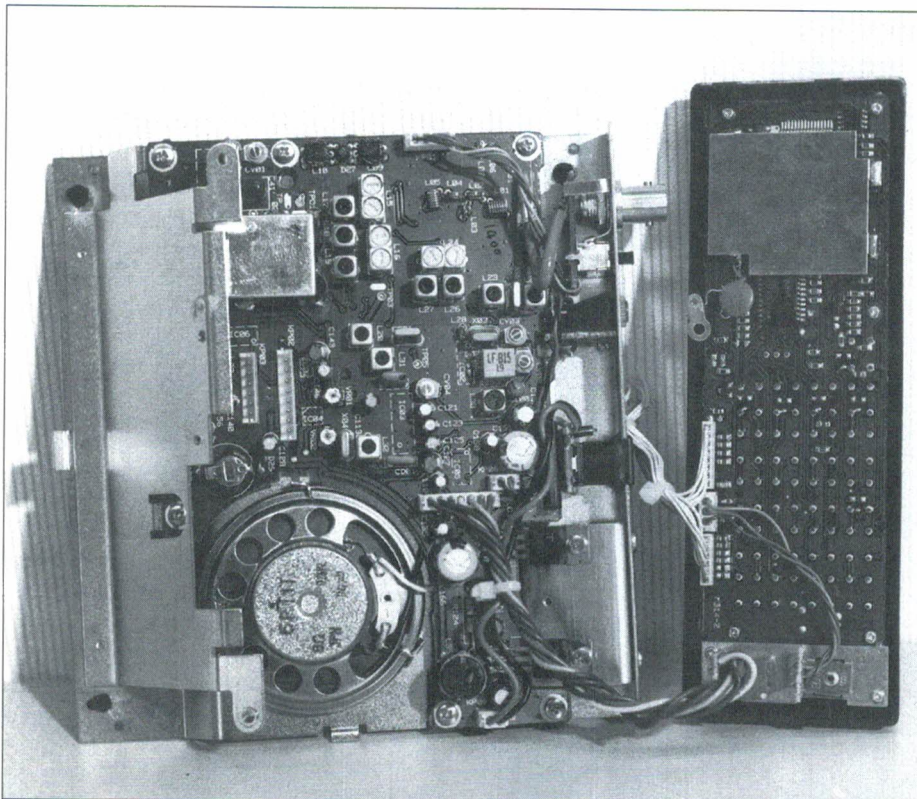
De S-meter komt overeen met de volgende waarden:

- S1 - 5 microVolt
- S2 - 8 microVolt
- S3 - 10 microVolt
- S4 - 15 microVolt
- S5 - 20 microVolt

Selectiviteit

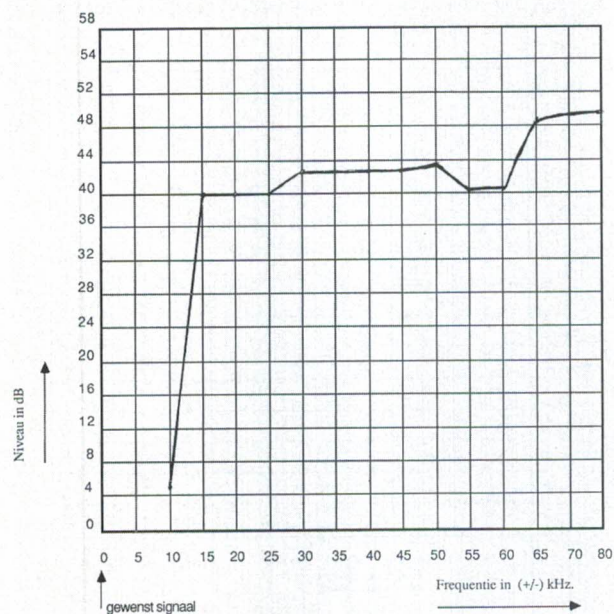
Op afbeelding nummer 4 vinden we de gemeten dynamische selectiviteit. Deze geeft weer hoe sterk een zender in niveau is en vervolgens welke frequentie-afstand deze mag hebben voordat het afgestemde station wordt gestoord.

Het stoorniveau wordt bepaald door het teruglopen van de signaal/ruis-verhouding (oftewel de signaalstoor-afstand) van het afgestemde station. Op afbeelding nummer 5 zien we de statische selectiviteit, deze wordt bepaald door het middenfrequentfilter.

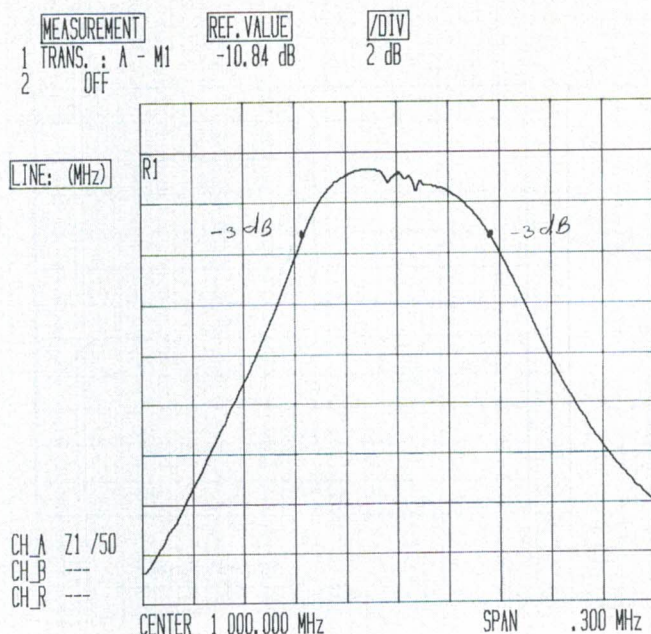


Het 'inwendige' van de MVT 8000

Afb. 4 Dynamische selectiviteit.



Afb. 5 Statische selectiviteit MF filters gemeten na 2e MF.



Intermodulatie

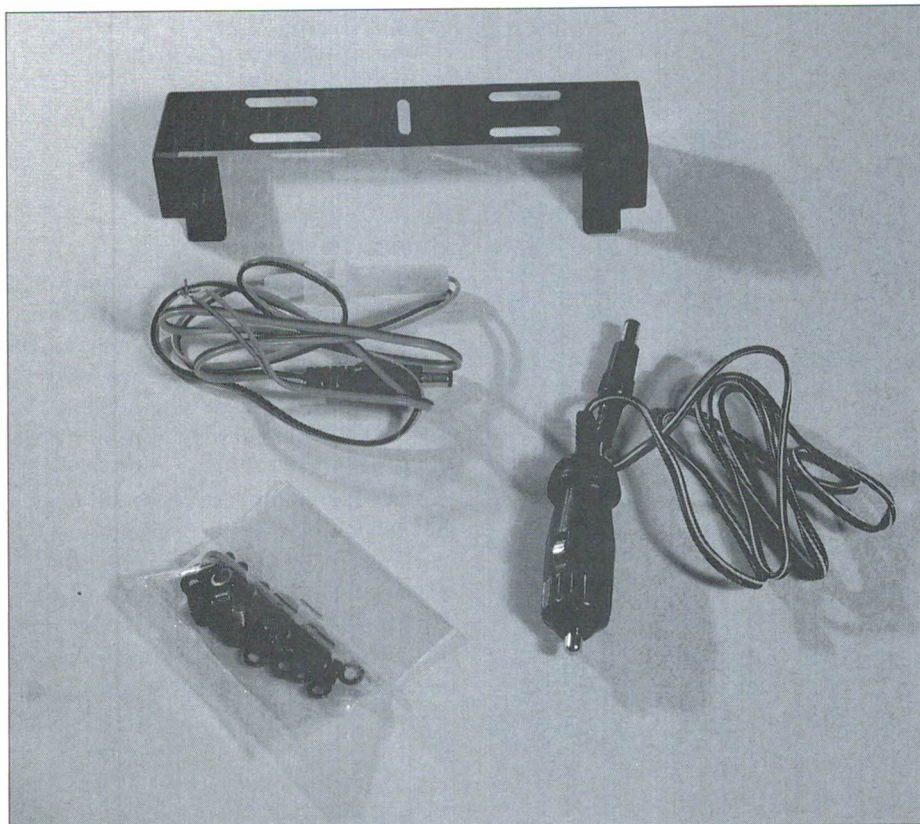
Omdat de MVT 8000 afstembaar is van 8 tot 1300 MHz en de ingangselectiviteit behoorlijk beperkt is (aan de antenne-ingang bevindt zich slechts een hoog- en een laagdoorlaatfilter), is de kans dat er intermodulatieprodukten (ook wel vervormingsprodukten) ontstaan, groot. In de frequentie van van 8 tot 450

MHz kunnen zich immers honderden zenders bevinden. Zijn sommige zenders te sterk in vermogen, dan loopt u het gevaar dat frequentiemenging ontstaat, met als gevolg honderden stoorprodukten (mengfrequenties). De ontvanger wordt nu overstuurd. Met behulp van de ingangsverzwakker kunnen we natuurlijk sterke signalen dempen.

We moeten ons echter wel realiseren dat de gevoeligheid nu ook slechter wordt: zwakkere zenders zijn nu moeilijk of niet te ontvangen. Het intermodulatie-gedrag toont ons hoe goed de ontvanger bestand is tegen sterke signalen zonder dat de verzwakker ingeschakeld wordt. Wij hebben de intermodulatie op twee frequentie-plaatsen gemeten, namelijk één op de UHF-band (800 MHz) en één op de H.F.-band (15 MHz). De MVT 8000 doet het hier beter dan de 7000. Voor de H.F.-frequentieband hebben wij een intermodulatie-afstand van 49 dB gemeten. Voor de UHF bedroeg deze 62 dB (bij de MVT 7000 kwamen we op 47 dB voor de H.F.-band en 58 dB voor de UHF-band). Het intermodulatiegedrag is redelijk goed te noemen voor een breedbandige scanner. Dit is mede te danken aan de wat mindere gevoeligheid.

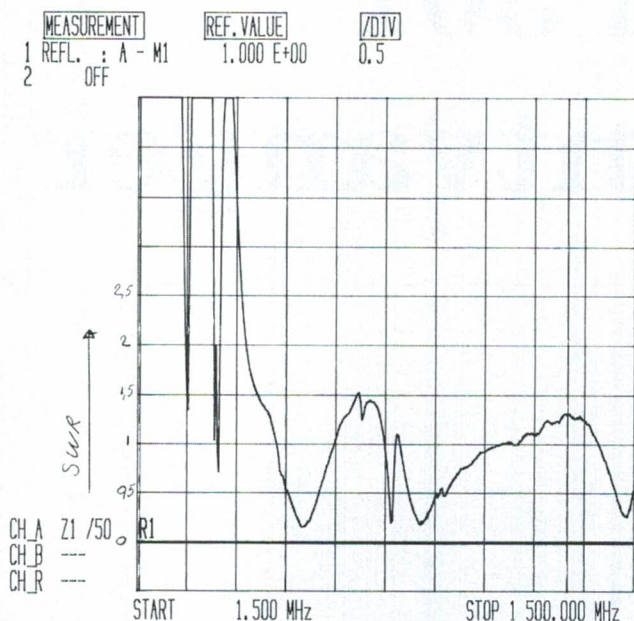
Antenne

De MVT 8000 wordt standaard geleverd met een telescoop-antenne. Gelet op het intermodulatiegedrag van de MVT 8000, is het niet raadzaam om een andere antenne te gebruiken. Gebruiken we namelijk een betere antenne, dan bestaat de kans dat de ontvanger wordt overstuurd. Willen we de MVT 8000 in de auto gaan ge-



De accessoires bij de MVT 8000

Afb. 6 Aanpassing SWR- Standing Wave Ratio.



bruiken, dan kunnen we beter een eenvoudige antenne gebruiken. Bij gebruik van een betere (en meestal ook duurdere) antenne, kunnen de ontvangstprestaties dus slechter worden.

Aanpassing

Op afbeelding nummer 6 vinden we de gemeten aanpassing ten opzichte van 50 Ohm. Een goede aanpassing zorgt voor een betere vermogensoverdracht. Indien de aanpassing slecht is, wordt een gedeelte van het vermogen naar de antenne gereflecteerd. Zendstations zullen dus slechter worden ontvangen. Ook maakt een goede aanpassing duidelijk hoe goed er over het ontwerp van een ontvanger is nagedacht. Of alle ingangsfilters netjes zijn gedimensioneerd, enz. De aanpassing van de MVT 8000 schommelt

tussen een staandegolfverhouding van 1:1.025 tot 1:1.5. Dit zijn keurige waarden.

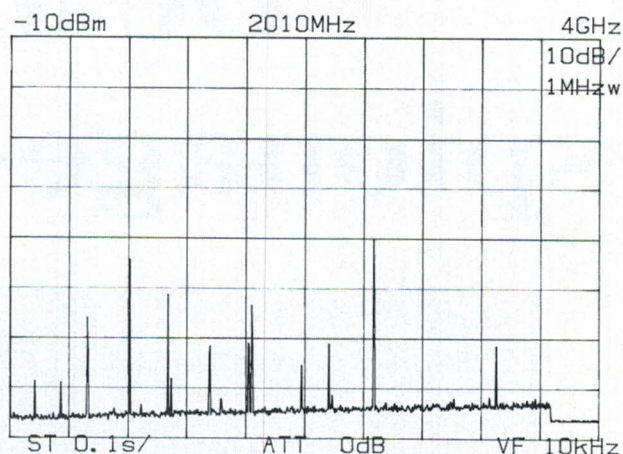
Stoorprodukten

Ook deze keer hebben we gemeten hoeveel stoorprodukten de scanner zelf maakt. Op afbeelding nr. 7 vinden we het gemeten resultaat. Opvallend is dat de stoorprodukten behoorlijk laag in niveau liggen. Op circa 2500 MHz vinden we het sterkste stoorprodukt op -50 dBm.

Bijna alle geproduceerde stoorprodukten zijn zogeheten hogere harmonischen van de oscillator-frequenties.

De 'inwendige' foto's werden gemaakt door Jan van Soest. De MVT 8000 werd ons ter beschikking gesteld door Deltronics, Hoozevee

Afb. 7 Stoorprodukten, gemeten aan de antenne uitgang.



Meetresultaten en specificaties, Yupiteru MVT-8000

Afstembereik	8 MHz tot 1300 MHz; niet gegarandeerd van 0,1 MHz tot 1300 MHz; bruikbaar van 2 MHz tot 1300 MHz
Aantal kanalen	200, in 10 banken
Gevoeligheid	0,5 microVolt Narrow FM bij 12 dB SINAD tot 1300 MHz (* 0,6 microVolt), 0,5 microVolt AM bij 10 dB S/N, (* 0,5 microVolt)
Selectiviteit	niet gespecificeerd (* 40 dB bij 25 kHz)
Scansnelheid	15 kanalen per seconde
Searchsnelheid	20 stappen per seconde
Squelchdrempel	niet gespecificeerd
Spiegelonderdrukking	*HF > 60 dB, UHF 0 dB
3e orde intermodulatieafstand	49 dB-VHF, 60 dB-UHF
Antenne	50 Ohm, telescoop; BNC connector
Voeding	12 Volt extern
Audio output	130 mW (8 Ohm)
Stroomopname	400mA
Afmetingen	160 mm (l) x 45 mm (h) x 155 mm(d)
Gewicht	650 gram

* gemeten

Conclusie

De MVT 8000 is technisch gezien zeker geen slechte scanner. Met de meegeleverde telescopische antenne kunnen leuke resultaten worden behaald. Bij gebruik thuis voldoet de scanner goed. Mensen met grote vingers kunnen het lastig krijgen, want de bedieningsknopjes zijn erg klein. Voor gebruik in de auto geldt hetzelfde: terwijl u rijdt lijkt de bediening van de toetsen ons erg moeilijk (mede gelet op de vele functie mogelijkheden). En dan de prijs: nog maar net op de markt en dan vliegt de ene na de andere stunts prijs ons al om de oren. De scanner kost op dit moment bij Deltronics in Hoozevee (zij leverden ons het testexemplaar) f 999,-. Bij andere winkels is de MVT 8000 voor minder én voor meer geld te koop. We noteerden respectievelijk f 895,- en f 1.199,-. Maar volgende maand kunnen de prijzen nog wel lager liggen; bedenk wel dat er altijd een relatie is tussen prijs en service!