

# Test: Yaesu FT 890 zendontvanger



Vorige maand testten we de C-Mobil voor de 27 MHz. Deze maand neemt Hans Kornmann een zendontvanger voor de gelicenseerde A- en B-amateurs onder de loep: de FT 890 van Yaesu (geen onbekende firma in de wereld van de telecommunicatie). De zendontvanger kan geleverd worden met en zonder antennetuner en ook is een bijbehorende voeding (de FP 800) verkrijgbaar.

De Yaesu FT 890 is netjes en compact afgewerkt en werkt op 13,5 Volt. Voor gebruik thuis is de FP 800 beschikbaar, een in dezelfde lijn uitgevoerde voeding.

Bij de zendontvanger wordt een dikke voedingsdraad geleverd. Dit is ook wel nodig, want bij vol zendvermogen (100 Watt) trekt de zendeindtrap ongeveer 20 Ampère.

De FT 890 is geen HF zendontvanger vol met toeters en bellen (hetgeen mij wel aanspreekt). Ook zonder de gebruiksaanwijzing te raadplegen heeft men al snel door hoe één en ander functioneert. Geen moeilijke trucs, maar duidelijk en simpel en toch biedt de FT 890 alles wat je voor een goede ontvangst nodig hebt.

Jammer genoeg zijn sommige functietoetsen een beetje klein uitgevoerd, zoals de functieknoppen

NOTCH en NOISE BLANKER (deze zijn net zo groot als een platte 5 mm LED). De afstand tussen de functietoetsen is echter goed gekozen, zodat de FT 890 toch gemakkelijk te bedienen is. De knopjes branden overigens groen als de functies zijn geactiveerd. De FT 890 kent geen directe frequentie-invoer: een cijfertoetsenbordje ontbreekt dan ook. Sluiten we de Yaesu aan op onze computer dan kunnen we wel directe frequentie-invoer plegen. De bediening wordt dan natuurlijk een stuk flexibeler.

De afstemming kan in stappen van 10 Hz gebeuren. Het nauwkeurig afstemmen gebeurt door de toepassing van een modern DDS (Direct Digital Synthesizer)-systeem. De DDS geeft de zendontvanger ook een zeer goede frequentiestabiliteit.

De FT 890 is een all-mode zendont-

vanger en is geschikt voor het zenden en ontvangen van SSB, AM en FM. Het frequentiebereik van de ontvanger loopt van 100 kHz tot 30 MHz. De zender kan alleen ingeschakeld worden in de toegestane amateurbanden. Het per ongeluk inschakelen van de zender buiten de amateurband is dus uitgesloten.

In de 31 geheugenplaatsen die de FT 890 bezit worden behalve de frequentie, ook sommige settings opgeslagen. En uiteraard kunnen we scannen door de geheugenplaatsen.

Om tot een goede ontvangst te komen kent de FT 890 alle bekende functies: een NOISE BLANKER, een NOTCH, een SHIFT, een CLARIFIER (rit control) een 12 dB antenneverzwakker en een uitschakelbare voorversterker. Door het uitschakelen van de voorversterker wordt de ontvanger natuurlijk minder gevoelig. Het intermodulatiegedrag wordt echter een behoorlijk stuk beter.

De uitlezing van de FT 890 is oranje van kleur. Alleen belangrijke, geactiveerde functies worden in de uitlezing getoond: VFO A of B, SPLIT-frequentie, enz. Ook op de uitlezing treffen we dus geen toeters en bellen aan. Het geheel komt rustig en duidelijk over.

Links naast het display vinden we een analoge POWER, SWR en S-meter. Door middel van drie functietoetsen schakelen we de meter in de gewenste stand. De aanwijzing op de meter bleek redelijk goed overeen te komen met het werkelijk geleverde hoogfrequent-vermogen.

## De techniek

Schroeven we de FT 890 open dan is de binnenkant bijna net zo fraai afgewerkt als de buitenkant. De ontvanger en de zender zijn netjes gescheiden (de zender zit in de "bovenkant" van de behuizing gemonteerd).

Op de foto werpen we een blik in het inwendige van de FT 890. Om een goed overzicht te krijgen hebben wij de beschermende metalen deksels verwijderd.

De draadbomen wekken een rommelige indruk. Soms zijn draadbomen niet te voorkomen, al zijn sommige fabrikanten erg ver met het integreren van de aansluitkabels. Denk maar eens aan de NRD 535 ontvanger, waarin we geen draadbomen meer aantreffen.

Yaesu maakt geen geheim van de gebruikte techniek. De schema's worden meegeleverd en in de (Engelstalige) handleiding staat een bladzijde vol met specificaties.

Wij zullen de zender en de ontvanger eens nader gaan bekijken. We beginnen met de ontvanger.

## De ontvanger

De FT 890 werkt met 4 automatisch omschakelbare ingangsfilters. De ontvangst verloopt via 3 middenfrequenten. Het eerste middenfrequent is een hoogmiddenfrequent op 70.455 MHz. Dit is gedaan om een goede spiegelonderdrukking te krijgen. Volgens wordt het signaal gemengd naar 8.215 MHz. Hier bevindt zich ook de NOTCH. Met behulp van het NOTCH-filter kunnen we ongewenste signalen welke rond of in het te ontvangen station staan, sperren. Een NOTCH is dus niets anders dan een regelbaar sperfilter. Het plaatsen van de NOTCH in het middenfrequent in plaats van in het audio, biedt het grote voordeel dat de AGC (Automatic Gain Control) van het middenfrequent niet op het ongewenste signaal gaat staan regelen (dit wordt immers gesperd door de NOTCH).

Het derde middenfrequent ligt op 455 kHz, hierna vindt de detectie plaats. Opties zijn middenfrequentfilters met een bandbreedte van 500 Hz en 250 Hz. Standaard is het 455 kHz fil-

ter 2.2 kHz breed. Jammer genoeg betreft het een keramisch filter. Een kristalfilter van 2.4 kHz breed is een optie. Het grote voordeel van een kristalfilter ten opzichte van een keramisch filter is dat de statische selectiviteit meer dan 10 dB beter is. Het kristalfilter is dan ook warm aan te bevelen.

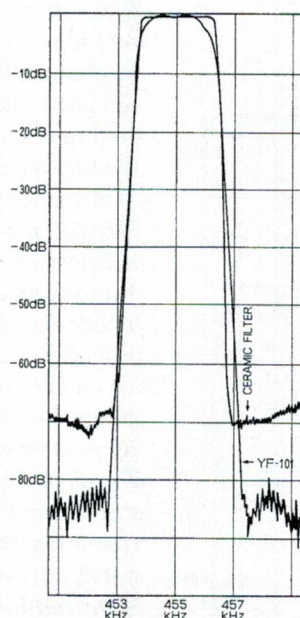
Op afbeelding 1 zien we het verschil zoals aangegeven door Yaesu.

## Aanpassing

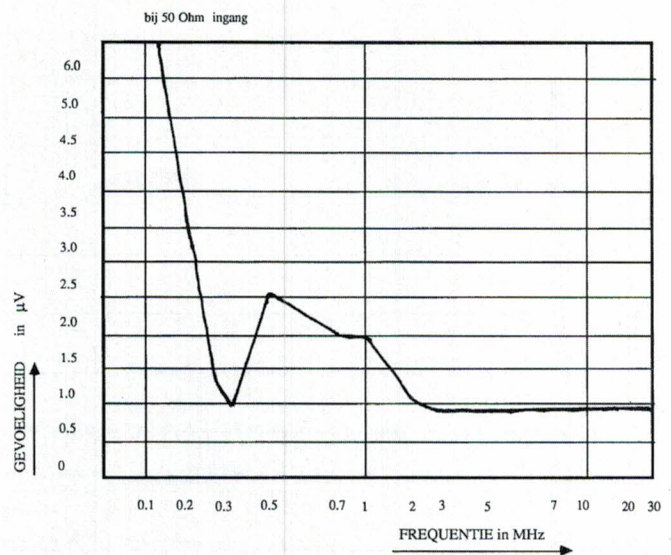
Aan de achterkant van de zendontvanger treffen we een 50 Ohm PL 259-connector aan. Het is belangrijk om een zo goed mogelijke aanpassing te hebben. Als onze ontvanger dezelfde impedantie heeft als ons antennesysteem hebben we te maken met maximale vermogensoverdracht. Zoals bekend gebeurt dit bij een systeem-impedantie van 50 Ohm. Ons testexemplaar is uitgerust met een automatische antennetuner. U kunt de FT 890 ook kopen zonder antennetuner. Eventuele misaanpassingen worden automatisch gecorrigeerd. Hierdoor wordt de eindversterker beschermd tegen te grote vermogensdissipatie. De Yaesu antennetuner, de ATU-2, heeft een impedantie-bereik van 16,7 Ohm tot 15 Ohm. Met een automatische geheugenstand voor de laatste frequentie instelling. De optionele antenne-tuner wordt niet alleen tussen de antenne en de zendereindtrap geschakeld. De antenne-tuner wordt

ook opgenomen tussen de antenne en het ontvangstgedeelte. In de praktijk komt het namelijk nogal vaak voor dat zendamateurs hun zendontvanger zodanig laten modificeren dat hun tuner-circuit ook in het ontvangstgedeelte wordt opgenomen. Het valt echter te betwijfelen of dit nu wel zo verstandig is. Hebben we liever een goede aanpassing tussen antenne en antenne-tuner en tussen antenne-tuner en ontvanger, hierbij kan een grote hoeveelheid aan hoogfrequent energie verloren gaan in de antenne-tuner. Of hebben we liever een slechte aanpassing tussen antenne en ontvanger zonder antenne-tuner, hierbij zal ook hoogfrequent energie verloren gaan. Welke situatie zal het beste zijn voor ontvangst? Het beste is natuurlijk er voor te zorgen dat we geen antenne-tuner nodig hebben. Dat betekent dat we een juist aangepaste antenne, een goede coaxkabel en de juiste connectoren moeten gebruiken. De connectoren en de coaxkabel blijven namelijk altijd 50 Ohm (hieraan valt weinig af te regelen).

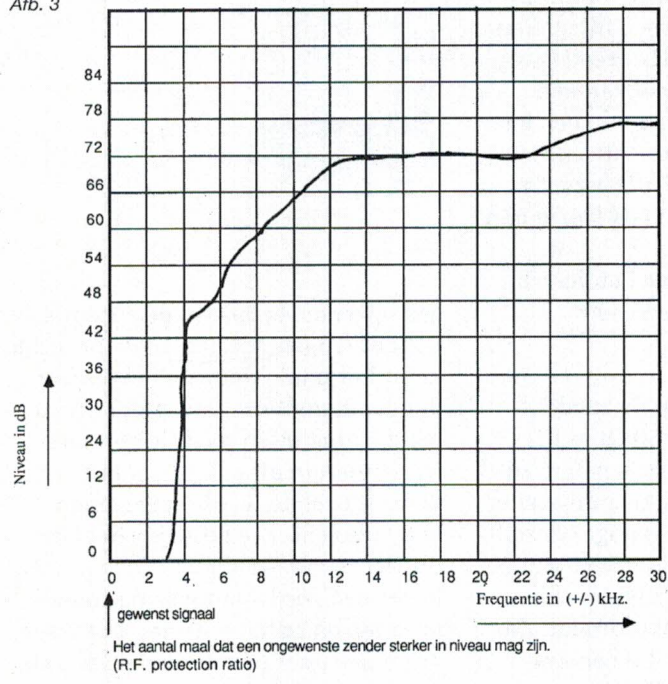
Afb. 1  
Het YF-101 filter is een optie. Het vervangen van het standaard keramische filter voor een kristal M.F. filter (YF-101) komt de selectiviteit van de FT-890 duidelijk ten goede. Het is dan ook een aanbeveling dit filter te gebruiken i.p.v. het standaard filter. Het is jammer dat YEASU de FT-890 niet standaard met het YF-101 filter uitvoert.



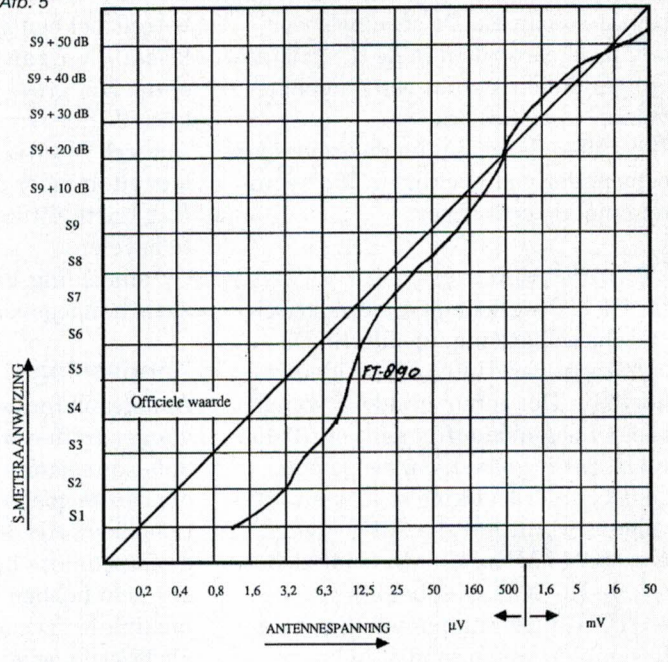
Afb. 2 (rechts)  
Gevoeligheid AM, bij 400 Hz, 30% modulatie.



Afb. 3

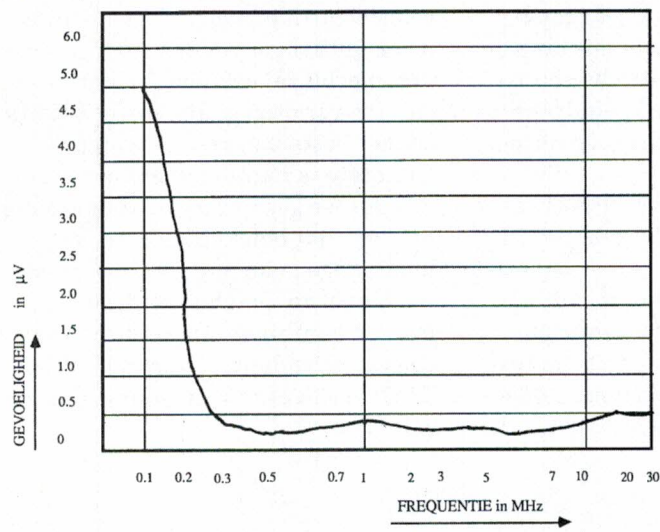


Afb. 5



Afb. 4

bij 50 Ohm ingang



Afb. 3 Gevoeligheid RTTY, FAX, CW, SSB.

Afb. 4 Dynamische selectiviteit.

Afb. 5 S-meter karakteristiek.

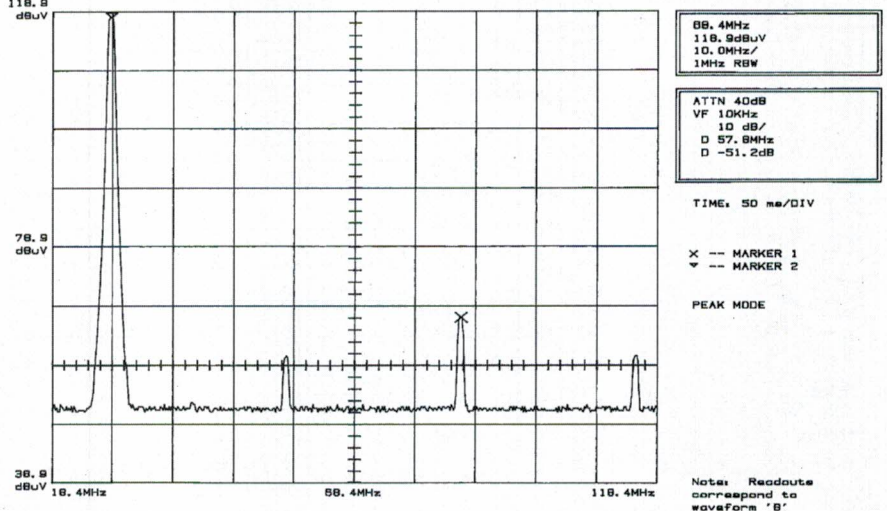
Afb. 6 Spectrale reinheid 10-meterband.

### Gevoeligheid en intermodulatiegedrag

Lezen we de specificaties van de FT 890 er op na, dan komen we een keurige tabel tegen met de verschillende gevoeligheden bij de diverse frequentiebanden. De voorversterker wordt voor de frequentieband van 150 kHz tot 250 kHz uitgeschakeld. Vooral in het frequentiegebied van 150 tot 250 kHz komen veel sterke zenders voor. Een zeer gevoelige ontvanger kan gemakkelijk worden overstuurd. Bij de Yaesu FT 890 is een fraaie oplossing gevonden om toch een optimale ontvangst te krijgen.

Zoals we weten gaat een grotere gevoeligheid samen met een slechter intermodulatiegedrag. Andersom gaat een goed intermodulatiegedrag samen met een slechtere gevoeligheid. We hebben hier dus te maken met de 'Wet van behoud van ellende'. Eigenlijk willen we een zeer gevoelige ontvanger met een uitstekend intermodulatiegedrag. Yaesu heeft dit probleem als volgt opgelost: de FT 890 beschikt over een verzwakker van 12 dB en een in- en uitschakelbare voorversterker. In principe staat de voorversterker altijd ingeschakeld. Wordt de ontvanger overstuurd door sterke zenders dan schakelen we de voorversterker uit. De ontvanger wordt nu een stukje ongevoeliger. Maar het intermodulatiegedrag wordt stukken beter! De kans dat de

Afb. 6



zender nu nog wordt overstuurd is klein. Indien we nog steeds last hebben van oversturing kunnen we de 12 dB antenneverzwakker inschakelen. Het signaal plus de ruis zakken nu 12 dB in niveau. De ontvanger is nu een stuk ongevoeliger geworden. Op afbeeldingen nummer 2 en 3 vinden we de gemeten gevoeligheid. De voorversterker staat dus uitgeschakeld onder de 200 kHz.

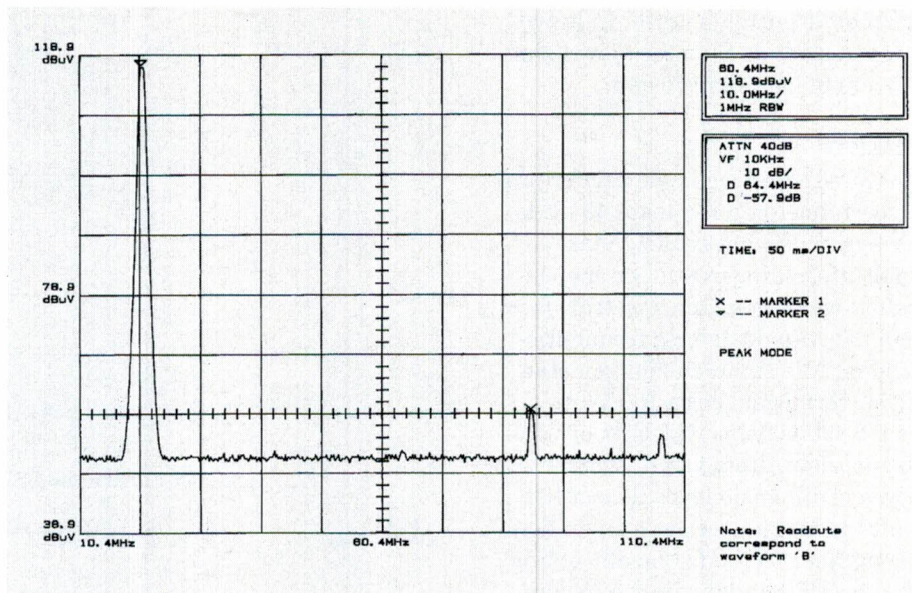
Het valt op dat de gevoeligheid een stuk beter is dan door Yaesu gespecificeerd wordt. De FT 890 heeft een behoorlijk gevoelige ontvanger. De gemeten intermodulatieafstand bedroeg 74 dB. Deze prestatie valt wat tegen. Wij hadden betere waarden verwacht. Maar met een uitgeschakelde voorversterker hebben we een intermodulatieafstand van 87 dB gemeten en dat is natuurlijk bijzonder goed. We dienen echter wel te onthouden dat de gevoeligheid nu iets minder is geworden (circa 2 microVolt bij 10 dB S/N). De gevoeligheid bij FM bedraagt 0,2 microVolt bij 12 dB SINAD. Ook hier is de FT 890 dus knap gevoelig. Kijken we naar het intermodulatiegedrag en de gevoeligheid, dan scoort de FT 890 een ruime voldoende.

### Selectiviteit

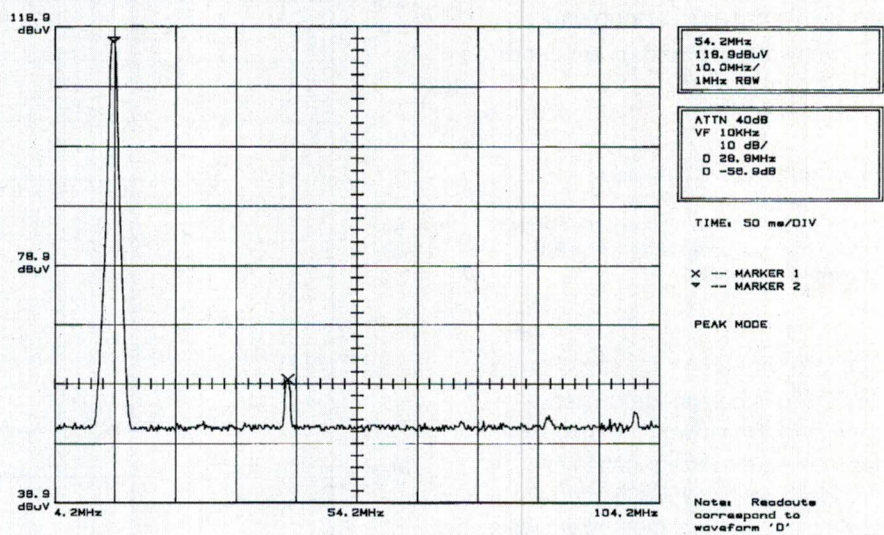
Zoals al besproken beschikt de FT 890 over alle functies die nodig zijn om een signaal selectief te ontdoen van diverse storingen. Standaard is er voor AM-wide een 6 kHz filter aanwezig. Voor AM-narrow, SSB en CW hebben we de beschikking over het al eerder genoemde 2,2 kHz brede keramische filter. Op afbeelding nummer 4 vinden we de gemeten dynamische selectiviteit. De dynamische selectiviteit geeft aan hoe sterk in niveau, en hoe dichtbij in frequentie, een zender mag staan ten opzichte van de gewenste afgestemde frequentie, alvorens deze te storen. De dynamische selectiviteit van de FT 890 is goed. Tussen de circa 6 kHz en 9 kHz kan dus een beter resultaat worden behaald door het plaatsen van een kristal middenfrequentfilter.

### S-meter

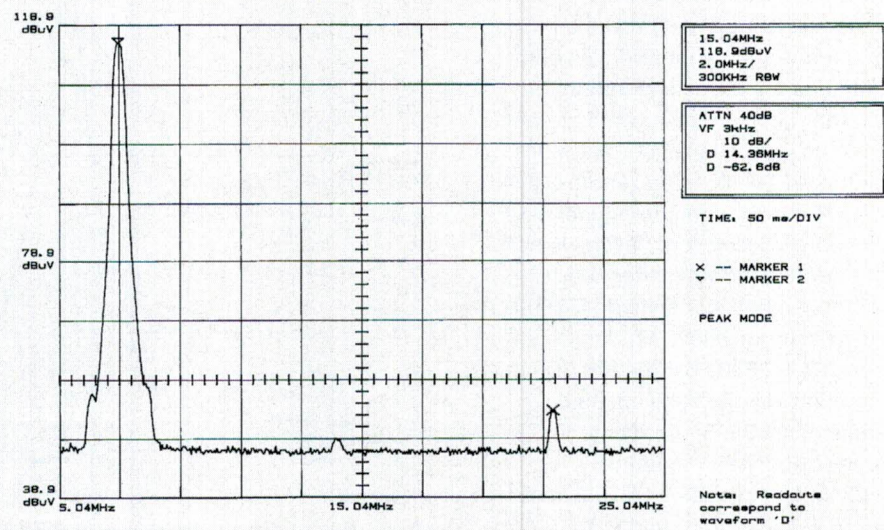
Op afbeelding nummer 5 vinden we de gemeten S-meter-waarden. Bij S9 + 20 dB komt de uitslag exact over-



Afb. 7 Spectrale reinheid 15-meterband.



Afb. 8 Spectrale reinheid 20-meterband.



Afb. 9 Spectrale reinheid 40-meterband.

een met de gestelde norm. In het algemeen geeft de S-meter-aanwijzing een iets te lage waarde aan.

## Zender

Stoorprodukten welke de zender produceert moeten ten minste 40 dB lager liggen dan het zendsignaal. Op de afbeeldingen 6 tot en met 11 treffen we de gemeten spectrale reinheid aan van de diverse frequentiebanden. Alle signalen zijn gemeten bij vol vermogen, circa 100 Watt. De FT 890 is behoorlijk 'schoon'. De laagdoorlaatfilters van de zender zijn prima gedimensioneerd. Naast het zendsignaal zien we twee zijbanden op ongeveer 912 kHz (zie afbeelding 12). Deze zijbanden zijn waarschijnlijk resten van het DDS systeem. Erg is dit niet, want de produkten liggen meer dan 60 dB

$$(10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1.000.000 \text{ maal})$$

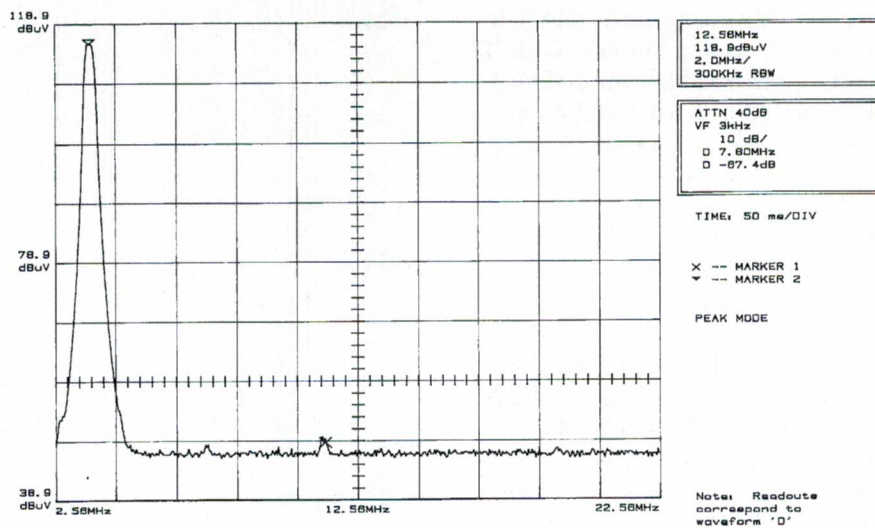
lager in niveau dan het zendniveau.

Foto's Jan van Soest/ Anton Dijkgraaf

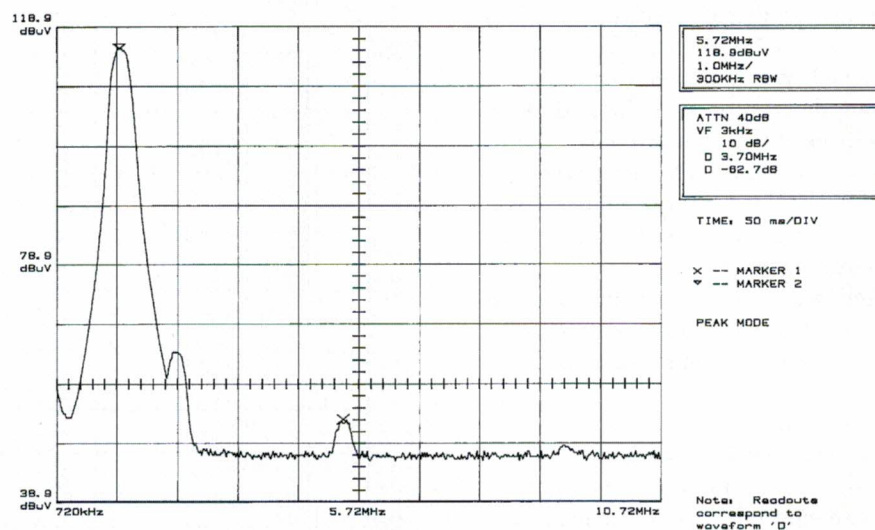
De Yaesu FT 890 werd ons ter beschikking gesteld door de importeur, J. Schaart Electronica B.V. (in Oosterwolde en Katwijk).

## Conclusie

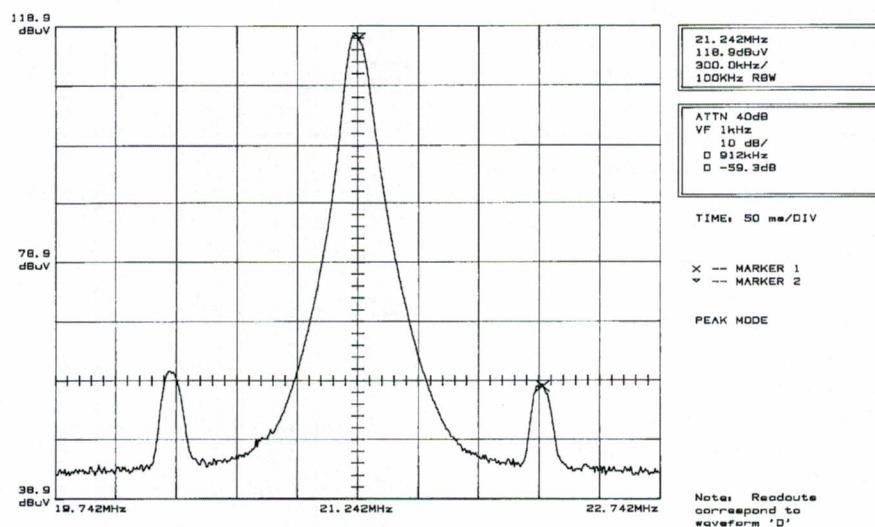
De FT 890 is een goede HF zendontvanger. De uitwendige mechanische afwerking is zeer netjes en elektrisch kent de FT 890 geen echte minpunten (al moeten we wat schipperen voor het beste ontvangstresultaat). Moet de voorversterker wel of niet aan, of moet de verzwakker wel of niet aan? Jammer genoeg heeft u wel een middenfrequentfilter nodig (is een optie) voor het beste resultaat (en uiteraard een voeding, want zonder voeding werkt de zender natuurlijk niet!) De FT 890 is een zendontvanger waar de zendamateur veel plezier aan kan beleven. Willen we een goede HF zendontvanger zonder toeters en bellen, dan is de FT 890 zeer aan te bevelen. En dan de prijs. De FT 890 kost (op het moment dat wij dit schrijven, eind augustus) f 3895,- (met antenntuner, zonder antenntuner f 3345,-). De voeding FP 800 kost f 775,-. Alle prijzen uiteraard inclusief BTW.



Afb. 10 Spectrale reinheid 80-meterband.



Afb. 11 Spectrale reinheid 160-meterband.



Afb. 12 Uitgang van de zender, de twee zijbanden duiden op "resten" van het DDS (Direct Digital Synthesizer) circuit. Erg is dit niet, want de produkten "liggen" meer dan 60 dB beneden de hoofddrager. Zijbanden op 912 kHz afstand.