

TEST



Er komen steeds meer sterke kortegolfzenders, waardoor aan ontvangers steeds hogere eisen gesteld worden. Veel kortegolfluisteraars hebben belangstelling voor alle typen uitzendingen: Omroep, Single SideBand, Telex, Tor, Telegrafie, FAX enz., en zoeken een apparaat waarmee ze 'alles' kunnen ontvangen. Vrijwel iedere ontvanger fabrikant heeft dan ook een of meer topmodellen in z'n collectie: YAESU de FRG 8800, JRC de NRD 525 en ICOM de R71. Tot voor kort had Kenwood de R2000 als topmodel. Als opvolger van de roemruchte R1000 geen onaardig apparaat, maar toch niet meer helemaal up-to-date. Met de komst van de Kenwood R5000 is daar verandering in gekomen. Alle ontvanger know-how, zoals reeds lang toegepast in hun KG amateur transceivers, heeft Kenwood in deze nieuwe topontvanger verwerkt. Daarover is zoveel te vertellen, dat we deze maand de mogelijkheden behandelen, en volgende maand de meetresultaten.

Algemene beschrijving

De Kenwood R5000 valt allereerst op door z'n geringe afmetingen: ca 28x11x31 cm. Het gewicht is 5,6 kg en de ontvanger is voorzien van een handgreep, waardoor hij makke-

lijk verplaatst kan worden. Een universele voeding (120/220/240 V AC) is ingebouwd. Accuvoeding is ook mogelijk (13,8 V, 2 Amp), nadat een optioneel verkrijgbare aansluiting (DCK-2) is aangeschaft. De luid-

spreker is ingebouwd en het geluid wordt uitgestraald via een rooster in de bovenzijde. In die bovenzijde zit ook een koel-rooster. Door de geringe afmetingen wordt de ontvanger wat meer, maar niet verontrustend, dan handwarm. De Kenwood R5000 is een ontvanger voor het korte golf gebied, en het ontvangstbereik loopt voor de Europese (U.K.) versie van 100 kHz tot 30 MHz. Overigens is de ontvanger af te stemmen tot 30 kHz, al is daar nog geen goede ontvangst mogelijk. Dat begint bij zo'n 70 kHz. Optioneel verkrijgbaar is een VHF converter (VC-20), die het ontvangstbereik uitbreidt met het gebied 108-174 MHz. De converter wordt in de ontvanger gebouwd. En nu we toch bezig zijn met de extra's: De IC 10 interface kit maakt RS 232 besturing via een computer mogelijk. Kenwood levert echter geen software, en in de praktijk blijkt dat maar weinig amateurs kans zien, de benodigde software zelf te schrijven. Voor de doorzetters is de mogelijkheid er dus wel. Eveneens op-

KENWOOD R5000 KG ONTVANGER

DEEL 1

tioneel verkrijgbaar is de VS 1 Voice Synthesizer. Die zorgt er voor, dat na een druk op de knop een vriendelijke Japanse juffrouw met Amerikaans accent de frequentie roept. Aardig is ook, dat mode wisseling (bijvoorbeeld van AM naar LSB) hoorbaar gemaakt wordt met behulp van morse tekens: L voor LSB, U voor USB, A voor AM enz. Daarnaast zijn een hele serie filters verkrijgbaar: de YK 88C met 500 Hz bandbreedte, de YK 88N met 270 Hz bandbreedte, het YK 88 SN SSB-narrowfilter met 1,8 kHz bandbreedte en een speciaal AM filter, de YK 88 A-1 met 6 kHz breedte op -6 dB en 11 kHz breedte op -60 dB. Daarnaast nog een serie andere accessoires, zoals hoofdtelefoons en mobielbeugel.

Afstemming

De Kenwood R5000 heeft nogal wat afstemmogelijkheden. Allereerst kunt u de frequentie ingeven via een cijfertoetsenveld. Wanneer u de foto's heeft bekeken, zult u misschien zeggen: waar zit dat dan. Welnu, Kenwood heeft heel slim dubbele functies aan de mode toetsen gegeven. Boven de kleine druktoetsjes met LSB, USB, CW enz. staan cijfertjes van 1 t/m 0. Door op de ENTER toets te drukken, kan de gewenste ontvangfrequentie tot op 10 Hz nauwkeurig worden ingegeven. Eén opmerking hebben we wel: de cijfertjes zijn zeer slecht leesbaar. Witte, inplaats van donker gekleurde cijfers zou heel wat ver-gissingen in het begin voorkomen. Centraal geplaatst is de soepel lo-

pende afstemknop, die met een op-to-couper werkt. De stapgrootte van deze afstemknop is afhankelijk van de gekozen ontvangst mode, en een 'step'druktoetsje, rechts naast de afstemknop. Daarmee ver-

nauwkeurig. Een positief punt is dat de ontvangstfrequentie niet verandert wanneer men een andere mode kiest (LSB, USB, CW, AM, FM of FSK). Alleen de BFO frequentie wordt aangepast.

Afstemstappen R5000

MODE	AM		USB/LSB/CW/FSK		FM	
	UIT	AAN	UIT	AAN	UIT	AAN
afstemstap	1kHz	100 Hz	10 Hz	100 Hz	5 kHz	2,5 kHz
verstemming bij 1 omwenteling	20 kHz	50 kHz	10 kHz	50 kHz	100 kHz	50 kHz

krijgt men de bovenstaande afstemstappen.

Daarnaast is het mogelijk met behulp van 1 MHz 'Up-down' toetsen, frequentie stappen van 1 MHz te maken. Al met al zijn zo'n beetje alle afstemmethoden ingebouwd, al is er af en toe nogal wat toetsenwerk nodig. Aardig is overigens, dat in de AM mode met 1 kHz of 100 Hz stappen, maar ook in 10 Hz stappen afgestemd kan worden, zo men daar behoefte aan heeft: Allereerst door intoetsen, maar men kan ook even naar CW schakelen, afstemmen op 10 Hz nauwkeurig en dan weer terug naar AM. Wie de UHF converter ook heeft ingebouwd kan gebruik maken van dezelfde afstemstappen. De R5000 heeft een 7-cijferige frequentie uitlezing, met behulp van een blauw oplichtend fluorescerend display. In het kortegolf gebied wordt daardoor de ontvangst frequentie tot op 10 Hz nauwkeurig aangewezen, bij VHF is de aanwijzing op 100 Hz

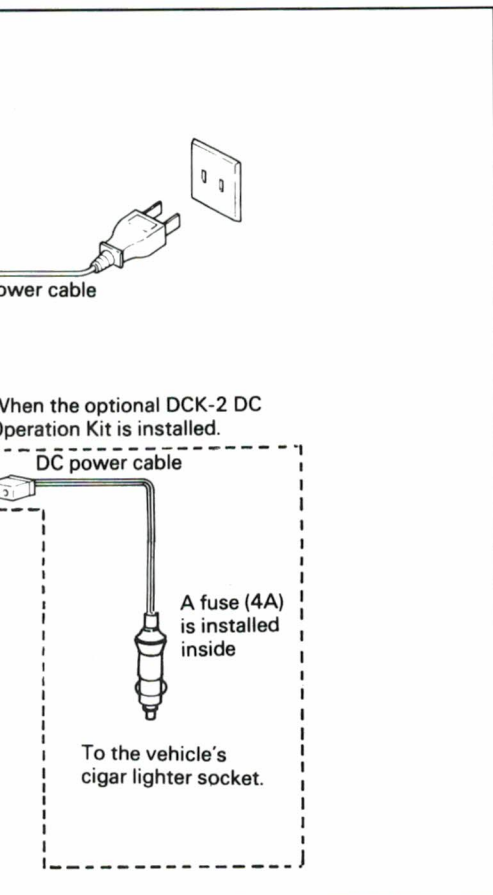
Geheugens, scannen

Kenwood zet in z'n gebruiksaanwijzing, dat de R5000 twee digitale VFO's heeft. Net zoals bij alle andere dual-VFO ontvangers van andere merken, gaat het hierbij om een tussengeheugen, waarin een frequentie én de mode (AM, SSB, FM, FSK, CW), alsmede welke antenne ingang wordt gebruikt (ANT 1 = laagohmig, ANT 2 = hoogohmig) wordt vastgehouden. Door het A of B geheugen te kiezen kan razendsnel van de ene naar de andere frequentie en/of mode worden gesprongen. Naast deze VFO geheugens beschikt de R5000 over liefst 100 geheugenkanalen, te verdelen in 10 banken van 10 kanalen. Opgeslagen wordt de frequentie, de mode en welke antenne in gebruik is. Bij een ingebouwde VMF converter kunnen zowel KG als VHF frequenties doorelkaar in de geheugens geplaatst worden. Wanneer tijdens afstemmen een frequentie is gevonden, hoeft die niet cijfer voor cij-

dus uit vier bandbreedten worden gekozen. In de stand AUTO, wordt automatisch het filter dat behoort bij de betreffende mode ingeschakeld. Wil men bij AM dx bijvoorbeeld toch met het 2,4 kHz brede SSB filter luisteren, dan kan dat altijd met de hand ingesteld worden. De R5000 heeft overigens ook nog de beschikking over een notch, een onderdrukkingsfilter. Daarmee kunnen storende pieptoonjes worden onderdrukt. Helaas is dit geen notchfilter in het middenfrequent, maar in het audiodeel. Het nadeel daarvan is, dat wanneer een storingssignaal even sterk of zelfs sterker is dan het gewenste signaal, de AVR (de automatische volumeregeling) van de ontvanger blijft reageren op de stoorzender, ook al wordt die in het audio deel verzwakt. Een puntje van kritiek, maar een middenfrequent notch filter is nu eenmaal een stuk duurder dan een laagfrequent notch filter.

RF gain, AVR en Noise blanker

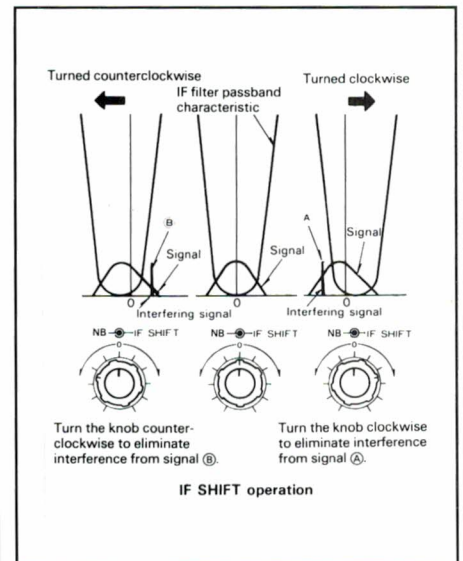
De R5000 heeft een knopje waar-



mee de snelheid van de automatische volume regeling (AVR) ingesteld kan worden op snel-of-langzaam. Helaas ontbreekt een 'uit'-stand. Verder is er een ingangsvrzwakker met vaste stappen van 0, -10, -20 en -30 dB. Dat is ideaal om intermodulatie producten binnen de perken te houden. Daarnaast is er nog een continu regelbare hoogfrequent verzwakker. Die regelt de versterking van de eerste hoogfrequent trap. Bij teruggedraaide versterking gaat de S meter uitslaan. Stelt men de S meter bijvoorbeeld in op S 7, dan zullen alle stations sterker dan S 7 hoorbaar worden, en alle stations zwakker dan S 7 worden verzwakt. De R5000 heeft ook een noise blanker, een storingsonderdrukker. Er zijn er zelfs twee, NB₁ voor steile pulsen, zoals bijvoorbeeld opgewekt door de ontsteking van auto's en motoren, en NB₂ bestemd voor pulsen van lange duur, zoals ondermeer de storing veroorzaakt door de over-de-horizon radars, de 'woodpeckers'. Fraai is, dat het niveau waarbij de noiseblankers aanspreken, continu variabel is. Minder fraai is echter, dat in de mode FM de ontstekingsstoringssblanker NB₁ niet werkt. In theorie zijn bij FM ontvangst ontstekingsstoringen niet hoorbaar, maar in de praktijk, bij zwakke signalen is een noiseblanker toch een welkom extra. Overigens heeft FM ontvangst natuurlijk alleen maar zin op de 28 MHz band en wanneer de VHF converter is ingebouwd.

I.F. shift

I.F. is de afkorting voor intermediate frequency, hetgeen wij middenfrequentie noemen. IF shift is dan ook de mogelijkheid tot het verschuiven van de middenfrequentie. In de praktijk gebeurt het heel vaak, dat men een zwak signaaltje wil beluisteren tussen allerlei andere zenders in. Ook komt het bij telex en CW ontvangst veelvuldig voor, dat een storende zender hoorbaar wordt bij het luisteren naar een gewenste zender omdat het middenfrequentfilter eigenlijk te breed is. Nu zijn er twee systemen in zwang om daar wat aan te doen. Het eerste is passband tuning. ICOM past dat bijvoorbeeld toe. Daarmee kan de



bandbreedte van de middenfrequent kunstmatig versmald worden. Het storende station komt dan buiten de doorlaat te liggen. In veel gevallen afdoende, maar het is wel zo, dat de smallere bandbreedte vaak zorgt voor vervorming of hoge tonen verlies bij spraak of muziek. Bij IF shift heeft men dat probleem niet, daar blijft de middenfrequent bandbreedte gelijk. Men verschuift echter de hele middenfrequent een stukje naar links of rechts, zodat het storende station net buiten de doorlaat valt. Gaat dat dan ook niet door de ontvanger gewoon wat te verstemmen, zult u vragen? In AM wel, al levert dat vervorming op, maar in SSB niet. Daar zorgt 'verkeerd' afstemmen voor een andere toonhoogte en dus voor onverstaanbare spraak. Met IF shift treedt geen verandering van toonhoogte op. Het werkingsprincipe van de IF shift, zoals dat in de R5000 wordt toegepast hebben we afgebeeld. Het bereik is + en - 900 Hz. IF shift heeft ook zo z'n voor- en nadelen. De toonhoogte blijft constant, de bandbreedte en shape factor van de filters blijft gelijk, maar wanneer u een station wilt beluisteren tussen twee storende zenders in, schiet u met IF shift niets op: de een kunt u onderdrukken, maar dan haalt u de ander weer binnen. Het mooiste is dus IF shift én passband tuning, maar dat hebben maar heel weinig ontvangers . . .

(Wordt vervolgd)



Vorige maand bespraken we de opbouw en de mogelijkheden van deze nieuwe top-ontvanger van Kenwood, deze maand gaan we kijken naar de technische prestaties.

Gevoeligheid

Omdat we inmiddels al aan het derde deel van de serie 'ontvangerspecificaties en hun belangrijkheid' toe zijn, weet u dat een gevoeligheid van zo'n 1 microvolt in AM ruim voldoende is voor een KG ontvanger. Een ontvanger die gevoeliger is, ontvangt (door de atmosferische ruis) toch niet meer, maar kan moei-

lijker sterke signalen verwerken. De Kenwood 5000 is een zeer gevoelige ontvanger. In de praktijk geven we het gevoeligheidsverloop over het totale ontvangstgebied, hieronder de gemiddelde waarden: Wat in de tabel staat zijn de gemiddelde waarden. In de grafiek kunt u beter zien wat er aan de hand is. De fabrikant specificeert de

ontvanger vanaf 100 kHz. Zoals we in deel 1 al aangaven, kan afgestemd worden vanaf 30 kHz. Daar is de ruis van de synthesizer van de ontvanger nog zo hoog, dat geen ontvangst mogelijk is. Vanaf zo'n 70 kHz gaat het wel en neemt de gevoeligheid snel toe. In het middengolf gebied is de gevoeligheid echter opeens een stuk minder. Dit is bewust gedaan door Kenwood, omdat in de middengolfband zeer sterke zenders werken, die snel aanleiding geven tot oversturing. Ook voor middengolf DX'ers, mits ze tenminste met een behoorlijke antenne werken, is deze gevoeligheid nog ruim voldoende, omdat de atmosferische ruis al hoger is. Alleen voor zeer rustige gebieden en wanneer men bijvoorbeeld met een passieve loop antenne (raam) werkt kan de middengolf DX'er gevoeligheid te kort komen. Overigens ziet u dat we een Kenwood R5000 hebben getest met ingebouwde VHF converter voor het bereik 108-174 MHz. Ook in dat gebied is de ge-

Gevoeligheid Kenwood R5000 voor 10 dB $s+n/n$

Bereik	AM (6 kHz)	SSB/CW (2,4 kHz)	FM (12 kHz)
70 kHz-500 kHz	3,5	1	—
500 kHz-1,8 MHz	3,3	0,62	—
1,8 MHz-30 MHz	0,45	0,17	—
108 MHz-123 MHz	0,68	0,24	0,24
123 MHz-174 MHz	0,24	0,10	0,09

Alle waarden in microvolt aan 50 ohm
AM mod. 1 kHz, 60%, SSB 100%, FM 1 kHz, 4,8 kHz zwaai

KENWOOD R5000 KG ONTVANGER

DEEL 2

voeligheid zeer groot, vele malen beter dan de meeste scanners.

Signaal/ruis verhouding versus ingangssignaal

De gevoeligheid is gemeten bij 10 dB signaal + ruis/ruisverhouding. Dat is maar net verstaanbaar. Van belang is natuurlijk te weten, hoeveel signaal moet worden toegevoerd aan de 50 ohm antenne ingang voordat een goede signaal/ruis verhouding ontstaat. In het kortegolfgebied was dat in AM met het standaard 6 kHz filter: 3,45 microvolt voor 20 dB $S+N$ en 0,9 μ v in SSB met het 2,4 kHz filter. In het VHF hoge gebied (123-174 MHz); was dat voor 20 dB $S+N$ in AM: 1,2 microvolt, en in FM 0,16 microvolt. Het verloop ziet u in grafiek 2. De maximaal haalbare signaal/ruis afstanden zijn ook zeer fraai: In het KG-gebied in AM liefst 58 dB en dat is zowat HI-FI kwaliteit, in het VHF gebied 45 dB in FM en 48 dB in AM.

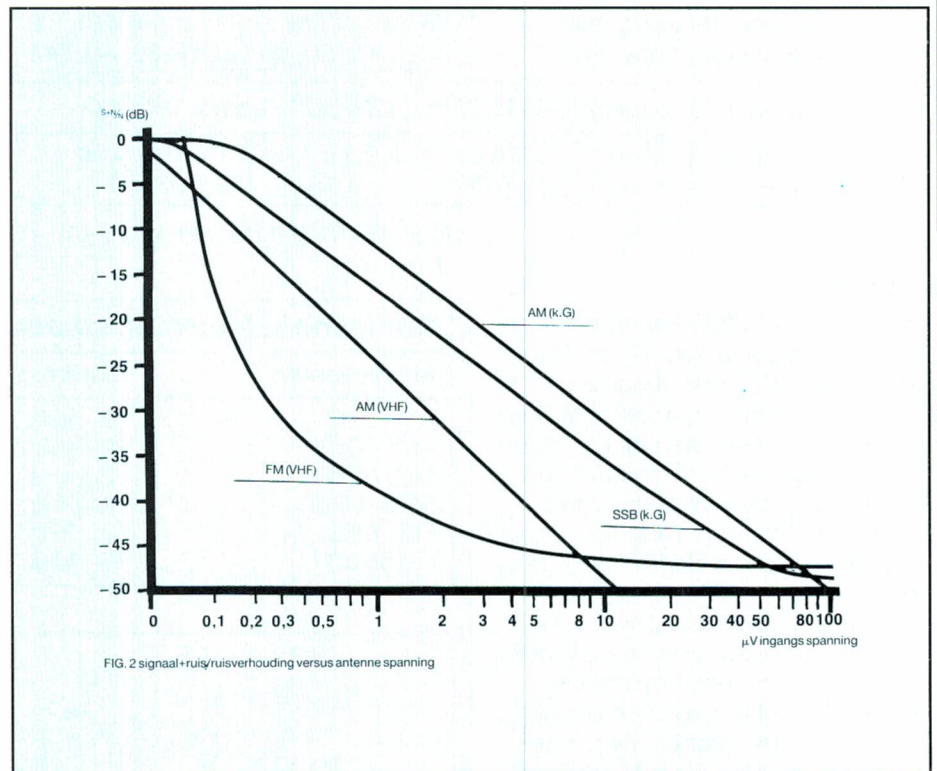


FIG. 2 signaal + ruis/ruisverhouding versus antenne spanning

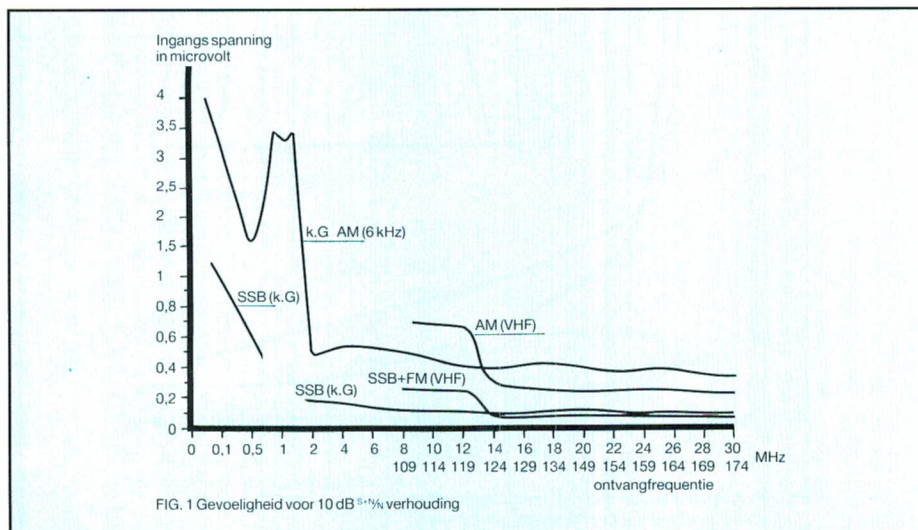


FIG. 1 Gevoeligheid voor 10 dB $S+N$ verhouding

RF verzwakker en -gainregelaar

De Kenwood R5000 is uitgerust met een stappenverzwakker, die het antennesignaal met 10, 20 of 30 dB (resp. 3,16-10 en 31,6 \times) kan verzwakken. Elke 10 dB verzwakking levert liefst 30 dB extra intermodulatie onderdrukking op. Omdat de ontvanger toch al wat te gevoelig is, raden we R5000 bezitters aan zoveel mogelijk de 10 dB liever nog de 20 dB verzwakkerstand in te schakelen. De ontvanger wordt er nog rustiger door. We hebben de verzwakker natuurlijk voor u nagemeten, en de echte verzwakkingswoorden weken maar weinig af: 9,5

dB - 19,4 dB en 29,2 dB. Naast de stappen verzwakker is ook een handmatige regelaar (RF gain) aanwezig, die de over-all versterking vermindert. Het regelbereik daarvan is enorm, liefst 102 dB (120.000x).

AVR karakteristiek

Zeker in het kortegolf gebied variëren de signaalsterkten van de zenders enorm. Toch moeten ze met een constante sterkte worden weergegeven. Daarvoor zorgt de Automatische Volume Regeling (AVR) in 't Engels Automatic Gain Control (AGC). Ook hier waarden die er mogen zijn: vanaf zeer zwakke tot zeer sterke signalen wordt het constant gehouden.

AVR karakteristiek R5000 (12 MHz, AM 60% mod. 1 kHz)

Ingangsspanning	0,3 μ V	0,6 μ V	0,9 μ V	1,8 μ V -1 volt
Audio volume	-10 dB	-6 dB	-3 dB	0 \pm 0,5 dB

Stabiliteit

De Kenwood R5000 kan afgestemd worden in stapjes van 10 Hz. Dat heeft natuurlijk alleen maar zin, wanneer de ontvanger zelf stabiel is dan 10 Hz. Gemeten bij een constante omgevingstemperatuur van 20 °C verliep de ontvanger vanaf het moment van aanzetten tot 1 uur in werking: 56 Hz. Daarna was de ontvanger op werkteperatuur en de absolute nauwkeurigheid was 6 Hz. Het verloop over een periode van 1 uur na de opwarming was minder dan 2 Hz, gemeten op 12 MHz ontvangfrequentie. Dat is een excellente stabiliteit. In de temperatuurkamer, waarbij de omgevingstemperatuur langzaam wordt gevarieerd van +0 tot +40 °C, verliep de ontvanger 42 Hz over dat bereik, eveneens een zeer goede waarde.

Selectiviteit

De Kenwood R5000 is uitgerust met een vast 12 kHz filter voor FM en wide-band mode. Voor AM ontvangst is er een 6 kHz breed filter en voor USB/LSB/FSK is er een 2,4 kHz breed filter. Dat wordt overigens ook gebruikt bij CW ontvangst. Er wordt dan wel een extra audiofilter ingeschakeld, waardoor het weergave bereik wordt aangepast. De topbandbreedtes hebben we afgebeeld in de RF protection

ratio curve, waarbij in de stand CW het audio filter is meegemeten.

De statische selectiviteit van de 8,83 MHz kristalfilters is zelfs nog iets beter dan de fabrikant specificeert. De R5000 heeft een 1e MF van 58,1125 MHz en een 2e MF van 8,83 MHz. Alleen voor FM ontvangst wordt een 3e MF gebruikt op 455 kHz. Die 8,83 MHz MF is een typisch Kenwoodtrekje, waarvoor men een serie zeer fraaie filters heeft gemaakt. Naast de standaard filters: 6 en 2,4 kHz is leverbaar: het YK 88 c filter 500 Hz (-6 dB), 1,5 kHz (-60 dB), het YK 88 CN filter: 270 Hz (-6 dB), 1,1 kHz (-60 dB) het YK 88 SN filter 1,8 kHz (-6 dB), 3,3 kHz (-60 dB) en het YK 88 A-1 RM

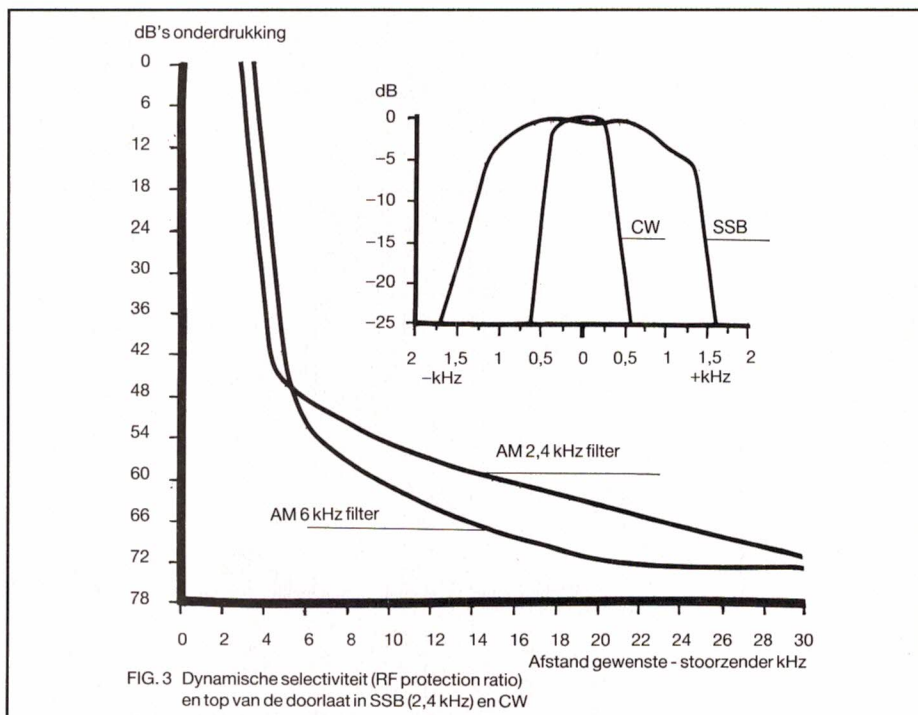
filter, 6 kHz (-6 dB), 11 kHz (-60 dB).

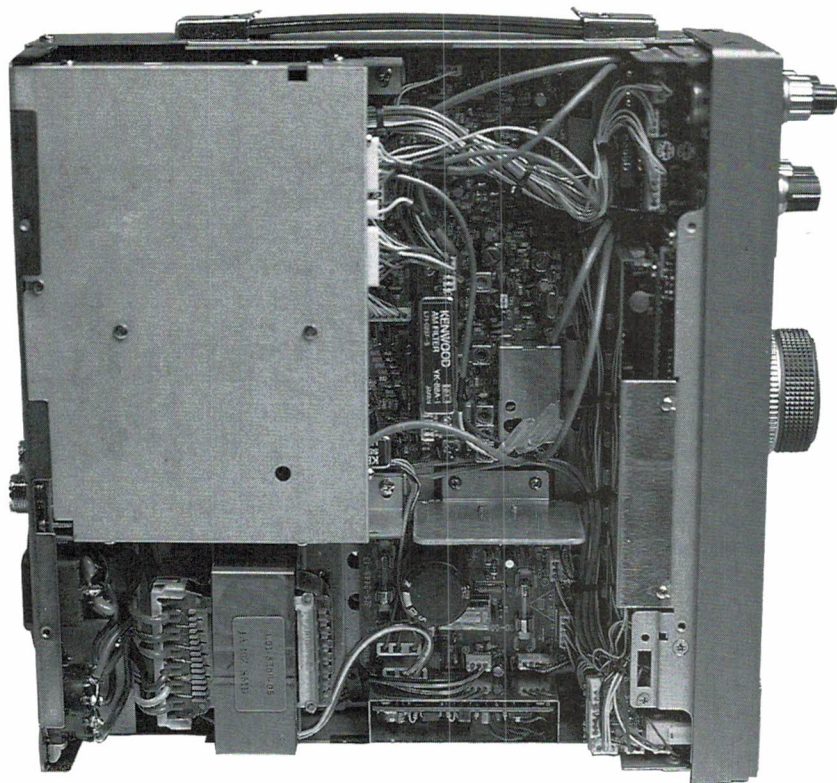
Dynamische selectiviteit (RF protection ratio)

De statische selectiviteit geeft alleen maar de verzwakkingscurven van de middenfrequent filters aan. Dat geeft een minder goede indruk van de storing die u kunt ondervinden van zenders die vlak naast de door u beluisterde zender uitzenden. In RAM 86, het vorige nummer, in de serie ontvanger specificaties, zijn we uitgebreid ingegaan op de dynamische selectiviteit, die veel beter de werkelijke bestandheid tegen storende zenders aangeeft. Die dynamische selectiviteit, in Engelstalige landen RF protection ratio genoemd, hebben we getekend in grafiek 3. Links, verticaal is het sterkte verschil aangegeven tussen de door u beluisterde zender (20 dB μ n, 3,45 μ V) en de storende zender (6 dB = 2x), (30 dB = 31x) (40 dB = 100x) en 60 dB = 1000x. Onder, van links naar rechts is de frequentieafstand tussen de door u beluister-

Statische selectiviteit standaard filters R5000

Mode-verzw.	fabrieksspec.	gemeten
AM - 6 dB	6 kHz	6,3 kHz
AM - 50 dB	20 kHz	19 kHz
SSB - 6 dB	2,4 kHz	2,7 kHz
SSB - 60 dB	4,4 kHz	4,4 kHz
FM - 6 dB	12 kHz	13 kHz
FM 50 dB	25 kHz	26 kHz





de zender en de storende zender aangegeven. We hebben voor AM 2 curven getekend, een met het normale 6 kHz filter, de tweede wanneer gebruik gemaakt wordt van het 2,4 kHz SB filter. De audio kwaliteit wordt dan wel heel slecht (1,2 kHz hoogste toon), maar de dichtbij selectiviteit neemt enorm toe, en dat kan in veel gevallen een storende zender onhoorbaar maken. De dynamische selectiviteit voor SSB hebben we ook nog in een tabelletje samengevat, waarbij de stoorzender eerst op -1 en +4 kHz (dus op 1 kHz onder en boven de doorlaat), dan op -2 en +5 kHz (dus op 2 kHz onder en boven de doorlaatband) enz. is gezet. De aanbevolen dempingswaarden voor SSB scheepvaart ontvangers (CEPT norm) staan erachter.

waarbij de 20 dB $s+\eta/n$ verhouding van een beluisterd station, zodanig gestoord wordt door dat sterke signaal, dat de $s+\eta/n$ verhouding terugloopt van 20 naar 14 dB (matig gestoord). Het blockingsniveau moet volgens de CEPT meetnorm gemeten worden met een stoorsignaal op 20 kHz afstand van de gewenste zender. Zoals u in de Rf protection ratio curve kunt zien ligt het stoorpunt daar op 71 dB boven de 20 dB gevoeligheid, oftewel op $3550 \times 3,5$ microvolt is 12,5 millivolt. Nu is 71 dB liefst 2x beter dan de 65 dB die de CEPT norm voorschrijft, maar de

Kruismodulatie

Kruismodulatie is het effect, waarbij de zwakke, gewenste zender, de modulatie overneemt van een sterkere ongewenste zender op 20 kHz frequentie afstand. We kijken dan hoe sterk een stoorzender (gemoduleerd met 400 Hz 30% AM) mag zijn, waarbij in de modulatie van de gewenste zender die 400 Hz toon net hoorbaar gaat worden (niveau -30 dB, 31x zwakker dan de modulatie van de gewenste zender). We kunnen dat weer op verschillende manieren doen. Luisteren we in SSB met de Kenwood R 5000, dan mag de stoorzender een sterkte hebben van 170 millivolt, 5,6x beter dan de CEPT-norm voorschrijft. Luisteren we in AM (breder filter, zie ook de Rf protectie curve) dan mag de stoorzender nog altijd 50 millivolt zijn, en dat is ook nog 1,6x beter dan de 30 millivolt waarde van de CEPT norm.

Intermodulatie en dynamisch bereik

Zoals u uit de Rf protection ratio grafiek kunt aflezen, is bij 20 kHz zenderspatie nog te veel synthesizeruis en onvoldoende selectiviteit aanwezig, om een zuivere dynamic-range, cq. intermodulatie meting te verrichten. Kenwood zelf heeft dat handig opgelost, door in z'n folders te vermelden, dat bij 50 kHz zender spatie, en bij gebruik van het optioneel verkrijgbare 500 Hz kristalfilter, het dynamisch bereik 102 dB is. Nu was in ons testapparaat niet zo'n

Blockingsniveau Kenwood R5000

freq. afstand gewenste- en stoorzender 200 kHz: 35 mV (80 dB)
 freq. afstand gewenste- en stoorzender 1 MHz: 44 mV (82 dB)
 freq. afstand gewenste- en stoorzender 3 MHz: 44 mV (82 dB)

Dynamische selectiviteit in SSB voor de R5000

stoorzender op -1 en +4 kHz demping 32 dB (cept 40 dB) (synth.ruis)
 stoorzender op -2 en +5 kHz demping 60 dB (cept 50 dB)
 stoorzender op -5 en +8 kHz demping 70 dB (cept 66 dB)
 stoorzender op -6 en +9 kHz demping 72 dB -
 Verderweg gelegen zenders: max. onderdrukking 73 dB

Blocking

Het Blockingsniveau geeft aan, wat de maximale sterkte van een signaal mag zijn, zonder dat naar die zender wordt geluisterd. Als maximale waarde nemen we die waarde,

Kenwood R5000 heeft op 20 kHz afstand toch echt nog wel wat last van z'n eigen synthesizeruis (reciprook mixen). Daarom hebben we het blockings niveau ook nog op wat grotere afstanden gemeten.

filter aanwezig, maar met 50 kHz zender spatie kun je ook het 2,4 kHz SSB-filter gebruiken en dan terugrekenen, wat een 500 Hz filter aan dynamic range moet opleveren (zie de serie over ontvangerspecificaties en hun betekenis in dit blad). We kwamen dan inderdaad op een waarde van rond de 100 dB. Maar 50 kHz spatie maakt het onmogelijk de Kenwood te vergelijken met andere ontvangers. Wanneer we meten hoe sterk het 3e orde intermodulatie produkt wordt

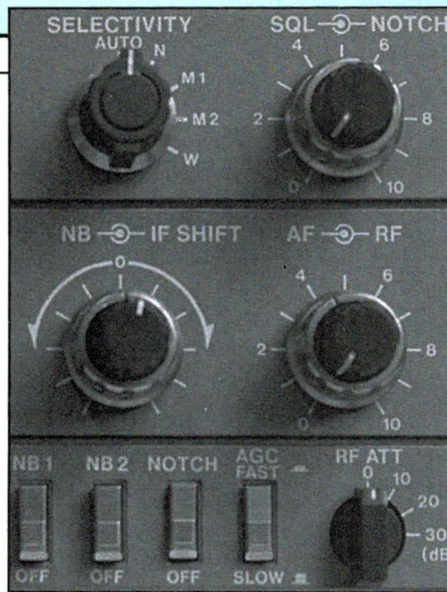
wanneer we twee zenders 20 kHz spatiëren, krijgen we heel andere waarden. Een stoorproduct van 1 microvolt (-107 dBm) ontstaat bij tweeingangssignalen van elk -25 dBm (13 mV). Het daaruit berekende intercept point is +16 dBm. De dynamic range wordt bepaald wanneer de twee stoorzenders zorgen voor een intermodulatieproduct dat even sterk is als de grondruis in SSB. Die is -129 dBm en de amplitude van elke stoorzender moest -39 dBm zijn om de grondruis te verdubbelen. Het dynamisch bereik is het verschil tussen de grondruis en de amplitude van een van beide stoorsignalen: 90 dB.

Spiegel en middenfrequent onderdrukking

Omdat de 1e MF op 58 MHz ligt, komt de spiegelfrequentie uit in het VHF gebied. De onderdrukking van de ingangsfilters is daar enorm en we maten meer dan 84 dB. De 2e middenfrequent ligt bij de Kenwood R 5000 op 8,83 MHz. Wanneer we op die frequentie een storend signaal toevoerden (AM, 30%) en de ontvanger stond afgestemd op 12 MHz, ongemoduleerd s^{+n} 20 dB, dan ging de s^{+n} verhouding van de gewenste zender op 12 MHz van 20 naar 14 dB, wanneer de stoorzender op de 1e MF, 65 dB sterker was dan de gewenste zender (3,45 microvolt, stoorzender 6,05 mV). De onderdrukking van de 2e MF is dus 65 dB. In de praktijk is dat ruim voldoende, maar het is grappig te zien, dat Kenwood wel de onderdrukking van de 1e MF op 58.1125 MHz opgeeft (meer dan 80 dB en dat klopt), maar niet opgeeft hoeveel de onderdrukking van de 2e MF is . . .

Birdies

Birdies zijn stoorsignalen die door de ontvanger zelf worden opgewekt. Op zo'n birdie frequentie, in SSB/CW hoorbaar als een fluittoon, is de ontvangst van een echte zender gestoord. De ontvanger wordt daartoe in een metalen kast geplaatst, de antenne wordt afgesloten met een 50 ohm dummyload en vervolgens wordt heel langzaam in USB over het hele bereik afgestemd. Nu noteren we alleen de birdies die een equivalente spanning



geven van 1 microvolt (22 dB s^{+n}) verhouding, want zwakkere piepjes verdrinken toch in de atmosferische ruis. We vonden fluitjes op de volgende frequenties: 1977 - 8546 - 8999 - 14053 - 17999 - 18069 - 23076,6 - 25909,8 - 26999 en 29865,5 kHz. Dat lijken er nog al wat, maar over het algemeen is de ontvanger toch heel rustig. De vele, zeer zwakke fluitjes zoals bij andere ontvangers nogal eens voorkomen, ontbreken bij de R5000. Omdat de birdies niet echt sterk zijn (tussen 1 en 2,8 microvolt) heeft men er in de praktijk maar weinig last van.

S-meter

De R5000 heeft een analoge S-meter. Nu is het al sinds jaar en dag



de afspraak, dat ontvangerfabrikanten $S_9 = 50$ microvolt als ijkpunt ne-

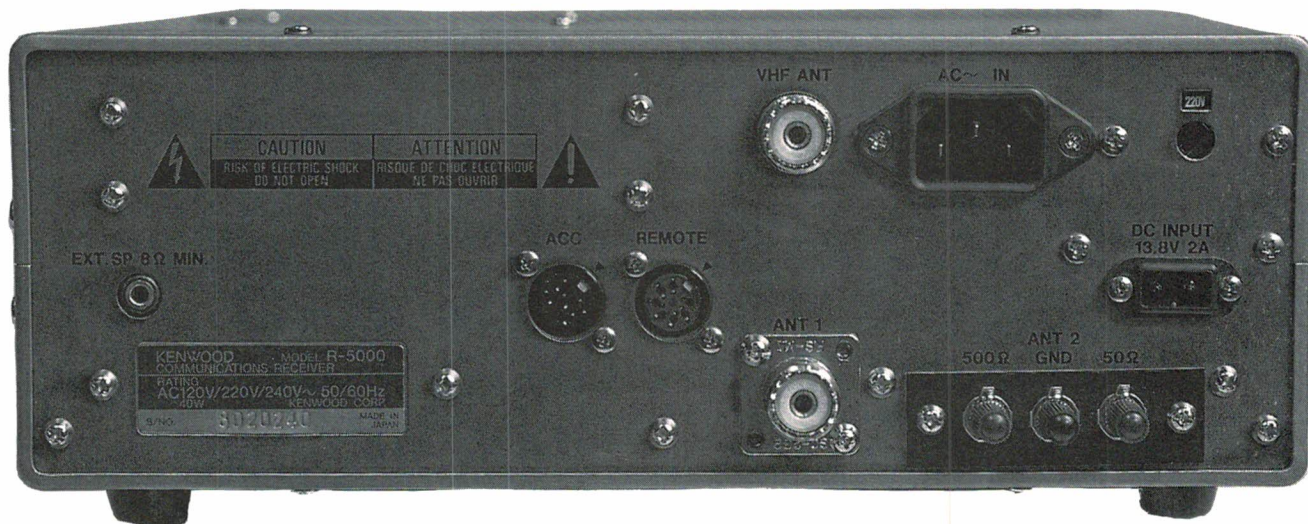
men en elke S-punt is een 6 dB stap. Kenwood is van die afspraak afgeweken en heeft een eigen ijkbedacht : $S_9 = 20$ microvolt en elke S-punt is ca 3 dB. Wel heeft men de ingangsspanningswaarden onder de S-punten gezet: $S_5 = 5$ microvolt, $S_7 = 10$ microvolt en $S_9 = 20$ microvolt. We hebben dat natuurlijk nagemeten, en dat klopte heel redelijk bij ons testexemplaar. S_5 was 5 microvolt. S_7 was 8 microvolt en S_9 was 17 microvolt. Deze waarden gelden overigens alleen maar voor KG. Wanneer de VHF converter is ingeschakeld, wordt door de extra versterking van die converter de S-meter veel gevoeliger. Om nu een richtlijn te geven om S-punt waarden van de Kenwood te kunnen vergelijken met S-rapporten van een ontvanger waar S_9 wel 50 microvolt is, hebben we een ijktafel gemaakt. Natuurlijk zijn er per ontvanger exemplarische verschillen, maar als richtlijn zal het toch een steun zijn.

Squelch

De R5000 is uitgerust met een squelch. Wanneer de squelch zo wordt gezet, dat de weergave zonder antenne signaal net is onderdrukt, is een signaal van 1,2 microvolt nodig, om de weergave weer in te schakelen. Het blijkt dat het gaat om een squelch met hysteresis, want is de weergave eenmaal ingeschakeld, dan mag het ontvangen signaal flink zwakker worden (tot 0,12 μ V in SSB en 0,4 μ V in AM) voordat de weergave weer uitgeschakeld wordt. Staat de squelch in de maximale stand, dan is een signaal van 10 microvolt nodig om de weergave in te schakelen. Naar wens kan die waarde natuurlijk gro-

S meter aanwijzing R5000

Off. S waarde - μ v	aanw. KG	Aanwijzing VHF
$S_1 - 0,2$	-	-
$S_2 - 0,4$	-	S_1
$S_3 - 0,8$	-	S_3
$S_4 - 1,6$	S_1	S_5
$S_5 - 3,2$	S_4	$S_{7,5}$
$S_6 - 6,3$	S_6	S_9^{+2}
$S_7 - 12,5$	S_8	S_9^{+8}
$S_8 - 25$	S_9^{+5}	S_9^{+15}
$S_9 - 50$	S_9^{+10}	S_9^{+25}
$S_9^{+10} - 158$	S_9^{+22}	
$S_9^{+20} - 500$	S_9^{+34}	



ter gemaakt worden door de RF verzwakker in te schakelen.

IF shift en notch

De fabriek geeft op dat de middenfrequent doorlaat + en -900 Hz heen en weer geschoven kan worden. Bij ons testexemplaar was dat zelfs 1200 Hz in de stand CW, een prima bereik. Het notchfilter, om een storende fluittoon (bijv. van een telegrafiezender) te onderdrukken, is bij de R5000 in het laagfrequent deel aangebracht. In het 1e deel van deze test gingen we daar al op in. De maximale onderdrukking in SSB van het notch filter was liefst 35 dB (56x) de 6 dB voetbandbreedte van het filter is 50 Hz.

Audio eigenschappen

Een ieder die de Kenwood R 5000 beluistert, zegt onmiddellijk: wat klinkt die ontvanger mooi . . . Nu staat Kenwood toch al bekend om z'n fraaie audiokwaliteit – ook bij amateur tranceivers – maar de R5000 klinkt voor een kortegolf ontvanger, zeker gezien de steile filters, wel heel mooi. Uiteraard zijn we dat gaan meten. We noemden al eerder de zeer goede maximale signaal/ruisverhouding van liefst 58 dB. De weergave vervorming in AM was echter ook zeer laag, nl. 0,6% bij 1 kHz en 60% modulatie diepte en 100 mW weergave niveau. In SSB, waar de produktdetector wordt

gebruikt, werd eveneens een voor communicatie ontvangers zeer lage vervorming gehaald: 1%. De ingebouwde audio versterker kan een vermogen leveren van 1,7 watt aan 8 ohm, waarbij we 10% als maximale vervormingsgrens aanhouden. De ontvanger kan nog meer vermogen leveren, maar dan stijgt de vervorming door clipping van de laagfrequent versterker snel tot on-

aanvaardbare waarden. Behalve de grote signaal/ruis afstand en de lage vervorming, speelt natuurlijk de amplitude frequentie karakteristiek ook een belangrijke rol. We hebben 3 curven voor u gemeten: in AM met het 6 kHz filter, in AM bij gebruik van het 2,4 kHz SSB filter en in SSB. U ziet, vlakke curven, die bij de grensfrequenties zeer snel afvallen, waardoor hoge-tonen ruis tot

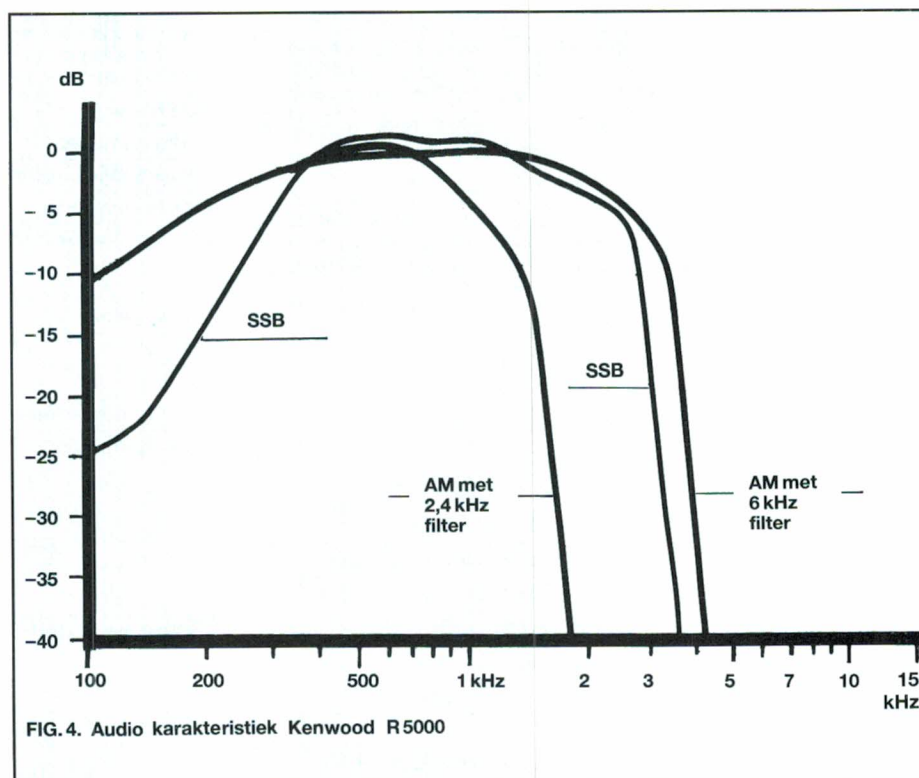


FIG. 4. Audio karakteristiek Kenwood R5000

een minimum beperkt is. We kunnen niet anders zeggen dan dat de Kenwood R5000 de fraaist klinkende ontvanger is, die we tot nu toe hebben gemeten.

Conclusie

Verleden jaar hadden we al een R5000 op de testbank. Het ging hier echter om een prototype, speciaal overgevlogen uit Japan. Daar zaten nog wat probleempjes in, zodat we rustig hebben gewacht op de produktie exemplaren die in de winkel staan. Die probleempjes, met name ging het om een te geringe intermodulatie onderdrukking, zijn verholpen, want we vinden de Kenwood R5000 een heel goede ontvanger, die zich beslist kan meten met de

topmodellen van andere fabrikanten zoals de ICOM R71, en de JRC NRD 525. De bediening kan ons wat minder bekoren, maar dat is een kwestie van smaak en gewenning. In elk geval zijn alle mogelijkheden aanwezig. De technische eigenschappen zijn zonder meer uitstekend, al zou de ontvanger nog beter worden, als Kenwood de synthesizer wat minder kon laten ruisen. Toen de R5000 op de markt kwam, lag de prijs in dezelfde grootte orde als die van de R71 en de NRD 525. Daardoor zou het geen ontvanger zijn die qua prijs/prestatie verhouding boven de topmodellen van de concurrentie uitstak. Maar zoals u inmiddels weet, heeft Kenwood de import in Nederland

zelf ter hand genomen, en is men druk doende, het Kenwood marktaandeel te vergroten. Men doet dat ondermeer door deze R5000 een zeer aantrekkelijke nieuwe prijs te geven: f 2799,-. Dat zorgt er in één klap voor, dat deze R5000 een geweldige goede prijs/prestatie verhouding heeft gekregen. Ons testexemplaar was overigens ter beschikking gesteld door de oud-importeur Hans Schaart, Cleyn Duinplein 6-8 in Katwijk (tel. 01718-15708), die natuurlijk nog gewoon Kenwood verkoopt. De importeur van Kenwood is: Trio-Kenwood Nederland BV, Turfstekerstraat 46 1431 GE Aalsmeer tel. 02977-43141

Meetresultaten Kenwood R5000

Ontvanggebied	: 70 kHz - 30 MHz/108-174 MHz met converter	
Afstemming	: variabel, intoetsen, via geheugens scannen zoeken, 1 MHz up-down toetsen met extra interface comp. besturing	
Afstemstappen	: 10 Hz, 100 Hz en 1 kHz, in FM 5 en 2,5 kHz, 1 MHz up-down toetsen	
Frequentie uitlezing	: tot op 10 Hz nauwkeurig	
I.F. shift	: + en - 1,2 kHz	
Stabiliteit	: 2 Hz/uur na 1 uur opwarmen	
Temperatuurafhankelijkheid	: 4 ppm	
Aantal geheugens	: 100, verdeeld in 10 banken. Opslag: freq. mode, antenne 1 of 2	
Zoeken en scannen	: memory scan, event. in groepen, selectief door lock-out, zoeken tussen grenzen in banken van 10 (program scan)	
Scansnelheid	: 5 sec/kanaal, stopt bij busy kanaal in AM of FM stapt daarna verder	
Ontvangst modi	: AM, FM, USB, LSB, CW, FSK	
Bandbreedtes	: 6 kHz AM - 2,4 kHz SSB/CW/FSK, 12 kHz FM automatisch ingeschakeld bij gekozen mode ook met de hand onafhankelijk kiesbaar.	
Gevoeligheid 10 dB ^{S+N} / _N	AM	SSB
70 kHz - 500 kHz	3,5 μ V	1 μ V
500 kHz - 1,8 MHz	3,3 μ V	0,62 μ V
1,8 MHz - 30 MHz	0,45 μ V	0,17 μ V
Gevoeligheid v. 20 dB ^{S+N} / _N	: AM 3,45 μ V, SSB 0,9 μ V	
BFO regelbereik	: niet mogelijk	
S meter	: afwijkend, zie tabel	
RF atenuator	: 0 - 9,5 - 19,4 en 29,2 dB	
RF gain regelbereik	: cont. variabel over 0 tot -102 dB	
Squelch bereik	: 1,2 μ V min, 10 μ V max (hysteresis)	
AVR regelbereik	: 0,9 μ V - 1 volt (-3 dB)	
AVR karakteristiek	: Fast en slow, (niet uit)	
Birdies	: 10 stuks (> 1 μ V) zie tekst	
Intermod. vrij dyn. bereik	: 90 dB	
3e orde intermodulatie	: 2x 13 mV, interceptpoint + 16 dBm	

Blockingsniveau	: 35 mV (200 kHz) 44 mV (1 MHz) 44 mV (3 MHz)	
Kruismodulatie (-30 dB)	: 170 millivolt in SSB 50 millivolt in AM	
spiegelonderdrukking	: > 90 dB	
1e MF onderdrukking (58,1125)	: 84 dB	
2e MF onderdrukking (8,83 MHz)	: 65 dB	
Spurious bij 10 mV Rf	: 2 stuks > 1 μ V	
Ingangs SWR	: ant. 1 50 ohm 3,5 : 1 ant. 2 500 ohm	
Dynamische selectiviteit (zie grafieken)		
(SSB) stoorzender op -1 en +4 kHz	32 dB	
(SSB) stoorzender op -2 en +5 kHz	60 dB	
(SSB) stoorzender op -5 en +8 kHz	70 dB	
Max. onderdrukking SSB filter (2,4 kHz)	73 dB	
Max. onderdrukking AM filter (6 kHz)	74 dB	
Notchfilter	: in audio! -35 dB 6 dB breedte 50 Hz	
Audiovermogen	: 1,7 Watt aan 8 ohm, d 10%	
Vervorming bij 100 mW	: AM 0,6% - SSB 1% - FM 3%	
Max % _N verhouding	: 58 dB AM/SSB, 48 dB FM	
Weergavegebied (-6 dB)	: 180 Hz - 3 kHz AM 6 kHz filter 180 Hz - 1,2 kHz AM 2,4 kHz filter 280 Hz - 2,8 kHz SSB 2,4 kHz filter	
Toonregelaar	: geen	
Afmetingen	: 28x11x31 cm	
Voeding	: 120/220/240 V 50 - 60 Hz 13,8 V Dc	
Opgenomen vermogen	: 40 VA of 2 amp bij 13,8 V	
Bijzonderheden	: 2 digitale klokken, noise blanker (wide-narrow) met instelbare drempel, dimbaar display, timer, aan/uit, met extra uitgangen voor recorder sturing, mute schakeling REC (line) uitgang, ext speaker uitgang hoofdtele. uitgang, toets voor omschakelen VHF-KG met autm. frequentie uitlezing aanpassing.	
Verkrijgbare extra's	: VC-20 VHF converter, wordt ingebouwd voor ontvangst van 108-174 MHz, IC-10 interface voor RS 232 computer besturing, VS-1 voice synthesizer unit, MB 430 mobile montage unit, filters met bandbreedten van 500 Hz, 270 Hz, 1,8 kHz en 6 kHz.	