

Kenwood TS-450S, H.F. zend-ontvanger

De Kenwood TS 450S, is een H.F. zendontvanger die door zijn compacte afmetingen gemakkelijk mobiel te gebruiken is. Al kan het voeden van de transceiver nogal wat problemen geven, de zender slurpt z'n 20 Ampere bij 13,8 Volt. Veel zendamateurs zullen daarom de TS 450 gewoon thuis in de shack hebben staan. Al of niet gekoppeld aan een voeding die in dezelfde lijn wordt geleverd.

Direkt valt op dat de TS 450S vol zit met toeters en bellen. De zendontvanger wordt dan ook geleverd met een dikke gebruiksaanwijzing. Het heeft niet veel zin elke functie apart te bespreken. We zullen ons dan ook beperken tot de meest opvallende functies.

De TS 450S is een all mode transceiver, geschikt voor het ontvangen en zenden van SSB, CW, FSK, AM en FM signalen. Het frequentiebereik wordt door de fabriek opgegeven tussen de 500 kHz en 30 MHz. De ontvanger is echter af te stemmen tussen de 30 kHz en 30 MHz. De zender heeft een uitgangsvermogen van 100 Watt, deze kan alleen worden inge-

Kenwood heeft onlangs drie nieuwe zend-ontvangers op de markt gebracht. De TM 714, een mobiele driebander geschikt voor de 2 meter- en 70 en 23 centimeterband. De TS 690 en TS 450S zijn beide H.F. zend-ontvangers, met het verschil dat de TS 690 uitgerust is met de 6 meterband. Voor deze RAM hebben we de TS 450S getest. We dienen er rekening mee te houden dat de TS 450S alleen in het bezit mag zijn van gelicentieerd zendamateurs met een A of B machtiging.

schakeld op de toegestane amateurfrequentiebanden. Het per vergissing inschakelen van de zender buiten de amateurband is nu uitgesloten. Het afstemmen kan zowel via directe frequentie-invoer als via een afstemknop gebeuren. De frictie van de afstemknop kan naar smaak worden ingesteld. Er zijn 100 geheugenplaatsen aanwezig en tevens beschikt de TS4 50S over een scanmogelijkheid. De zendontvanger heeft twee VFO's, dit geeft ons ook de mogelijkheid de zend- en ontvangstfrequentie te laten verschillen, de zogenaamde SPLIT mode. Om een goede storingsvrije ontvangst te waarborgen beschikt de TS 450S over ver-

schillende mogelijkheden. Om een paar bekende te noemen: een NOTCH filter, IF SHIFT, RF GAIN, AGC slow/fast, twee NOISE BLANCKER en inschakelbare demper van 20 dB. De TS 450S beschikt ook over een AIP functie; dit staat voor Advanced Intercept Point. Door het activeren van de AIP functie wordt het intermodulatie gedrag van de ontvanger verbeterd. De versterking

wordt voor signalen tussen de 100 kHz en 21,5 MHz verlaagd met ca. 10 dB.

De KENWOOD transceiver heeft een zeer fraaie, meerkleurige en duidelijke uitlezing. Erg handig is de ingebouwde POWER/SWR meter. We kunnen nu in een oogopslag controleren of de antenne-aanpassing in orde is en wat het uitgestuurde vermogen is. De ingebouwde powermeter hebben we vergeleken met een BIRD Watt meter: beide aanwijzingen bleken goed overeen te komen. Een BIRD dummy load diende als afsluitweerstand, voor het absorberen van het zendvermogen.

De techniek

Qua hoogfrequenttechniek heeft KENWOOD natuurlijk al een ruime ervaring in huis. Schroeven we de TS 450S open, dan zien we dat alles netjes en compact is opgebouwd. De eindtrap van de zender is keurig in een apart doosje gescheiden van de ontvangstkant. Bij de antenne-aansluiting vinden we in een apart doosje de bandfilters ten behoeve van de zender; de ontvanger beschikt over zijn eigen ingangsfilters. Opties zijn gemakkelijk te plaatsen via een service luikje in de bodem van de transceiver. De opties zijn o.a. : spraak-synthesizer, 500 Hz middenfrequent-filters en een antenne-tuner de AT-450.

Ontvanger

het ontvangstgedeelte beschikt zoals gezegd over zijn eigen ingangsfilters. Deze bandfilters moeten ervoor zorgen dat sterke zenders, waarop niet staat afgestemd, worden onderdrukt. De bandfilters zorgen voor een eerste selectiviteit. Het is nu belangrijk dat de filters elkaar overlappen. Mocht dit niet het geval zijn dan ontstaan er verzwakkings "dippen" in de doorlaatkarakteristiek. Deze dippen tasten de gevoeligheid aan. De TS 450S beschikt over 9 verschillende ingangsbandsfilters. Uit metingen is gebleken dat deze elkaar goed overlappen.

Om het duidelijk te houden hebben we drie verschillende bandfilter doorlaatkarakteristieken afgebeeld in figuur nr. 1.

Aanpassing

Ook dit keer hebben wij de aanpassing gemeten. Voor alle duidelijkheid: de aanpassing van de ontvanger ten opzichte van 50 Ohm. Zoals we ondertussen al weten, dient ons zend-ontvangstestelsysteem 50 Ohm te zijn. Indien dit niet het geval is, treedt er verlies aan signaal op door misaanpassingen. De gemiddelde SWR (Standing Wave Ratio), ook wel staande golfverhouding genoemd, bedroeg 1:1,5. Dit komt overeen met een impedantie tussen de 40 en 60 Ohm. Dit is keurig. Boven de 24 MHz wordt de aanpassing aanzienlijk slechter, we komen hier op een aanpassing van 1:2,5. Aangezien alle

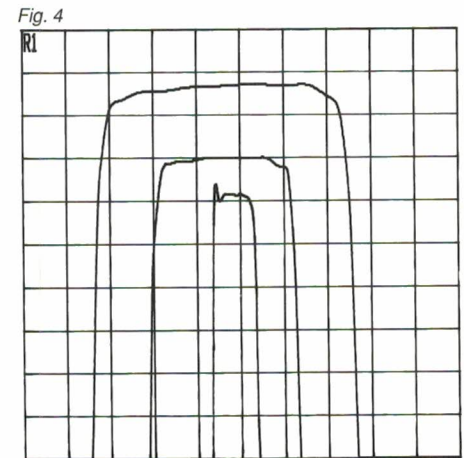
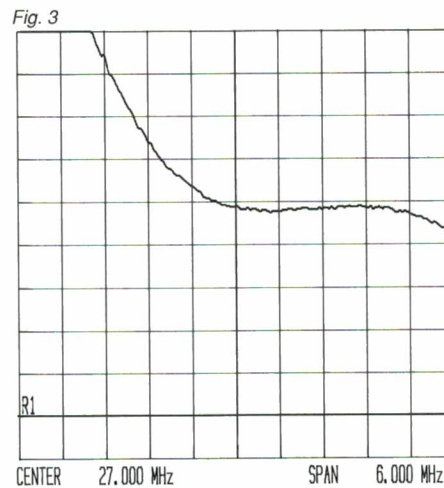
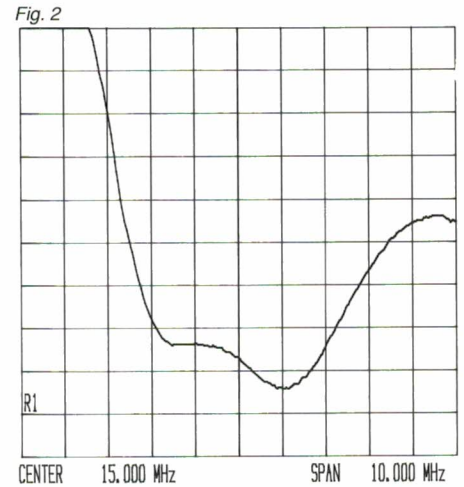
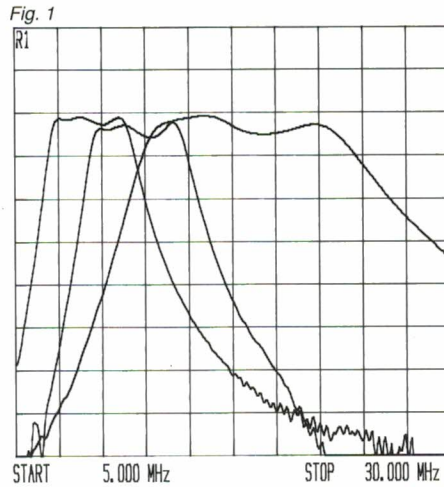


Fig. 5 Gevoeligheid
RTTY, FAX, CW, SSB bij 50 Ohm ingang

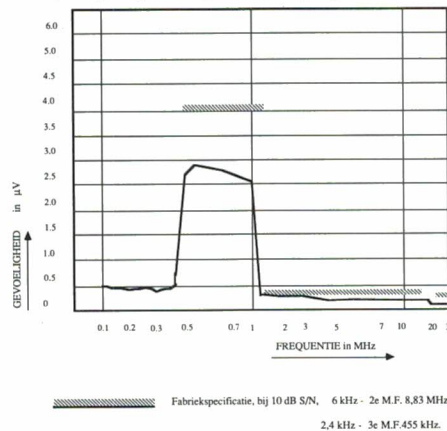
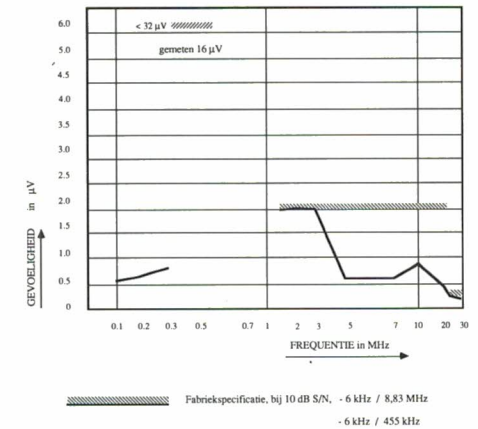


Fig. 5a Gevoeligheid
AM, bij 400 Hz, 30% modulatie, bij 50 Ohm ingang
FM, 28-30 MHz bij 12 dB SINAD 0,22 µVolt

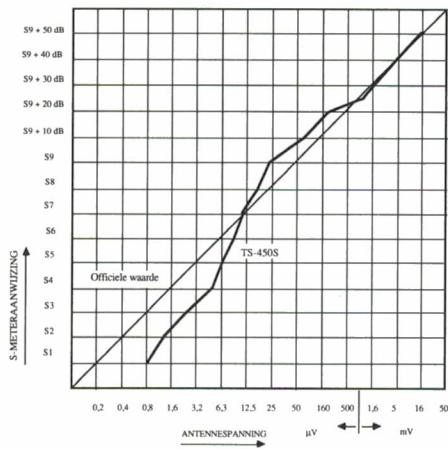


andere filters wel in orde zijn, kan dit duiden op een slecht afgeregeld ingangsfiler. Op afbeelding nr. 2 en 3 vinden we de gemeten aanpassingen.

Middenfrequent

De TS 450S werkt, zoals bij de meeste betere kortegolfontvangers gebruikelijk is, op een zogenaamde hoogmiddenfrequent. Het eerste midden-

Fig. 6 Kenwood HF tranceiver TS-450 S
S-meter karakteristiek



frequent ligt op 73,05 MHz, er wordt nu gemakkelijk een goede spiegelon-
derdrukking gehaald. De gemeten onder-
drukkingen bedroegen meer dan
80 dB voor alle drie de middenfre-
quenties (73,05 MHz, 8,83 MHz en
455 kHz).

De TS 450S heeft de mogelijkheid
om tussen diverse middenfrequentfil-
ters te schakelen. Zo kunnen we bij
het tweede middenfrequent (8,83
MHz) een doorlusing inzetten of een
6 kHz filter inschakelen. Het derde
middenfrequent (455 kHz) bevat een
12 kHz, een 6 kHz en een 2,4 kHz fil-
ter. Op figuur nr. 4 staan de drie fil-
ters van het derde middenfrequent
afgebeeld. Wat opvalt is dat het fil-
ter, wat gebruikt wordt voor SSB
smaller is dan aangegeven in de spe-
cificaties. De -6 dB punten liggen bij
ca 1,65 kHz in plaats van 2,4 kHz.
Voor spraak is dit niet erg, echter
voor FSK signalen is het filter eigen-
lijk te smal. Dit geldt ook voor het fil-
ter dat voor de FM ontvangst is be-
doeld. Deze is slechts 9,3 kHz breed
op de -6 dB punten in plaats van de
gespecificeerde 12 kHz bandbreedte.

Gevoeligheid

Op afbeelding nr. 5 vinden we de ge-
meten gevoeligheid. Wat opvalt is
dat voor AM signalen, tussen de 500
kHz en 1,62 MHz, de ontvanger stuk-
ken gevoeliger is dan gespecificeerd,
naemlijk 16V in plaats van 32V. De
gevoeligheid is gemeten bij een sig-
naalruisverhouding van 10 dB dat
wil zeggen dat het audiosignaal zo'n
10 dB (ca. 3 maal) boven de ruisvoer
uit komt. Het signaal is nu nog net
verstaanbaar. Omdat er nogal sterke

Fig. 7

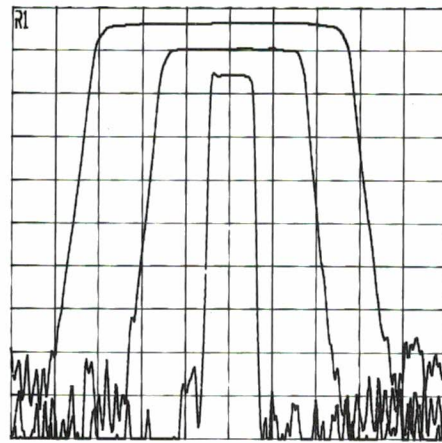


Fig. 9 Spectrale reinheid in de 160 meterband

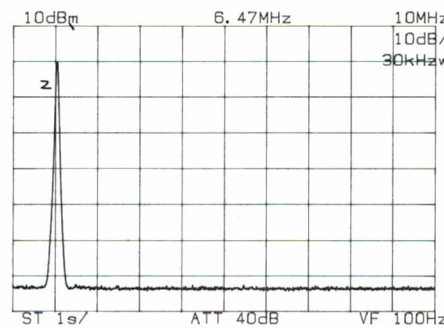


Fig. 11 Spectrale reinheid in de 40 meterband

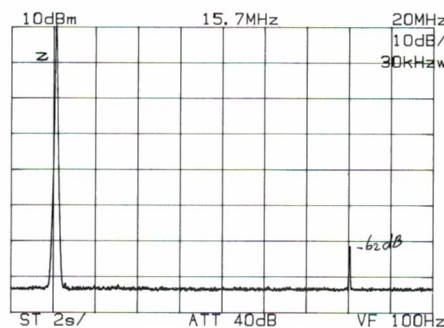


Fig. 13 De 15 meterband

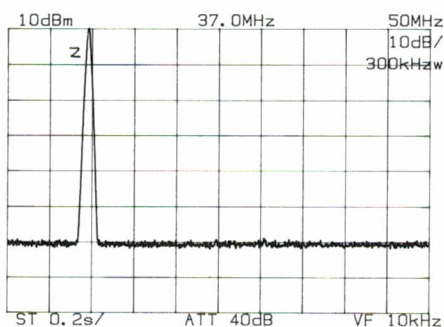


Fig. 8 Dynamische selectiviteit. Het aantal malen dat
een ongewenste zender sterker in niveau mag zijn.

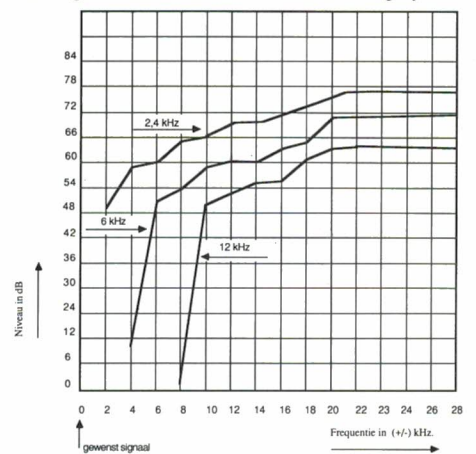


Fig. 10 Spectrale reinheid in de 80 meterband

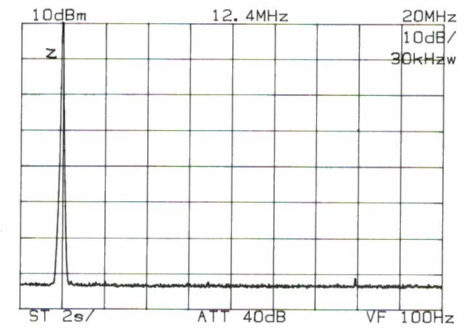


Fig. 12 Spectrale reinheid in de 20 meterband. De on-
derdrukking voldoet, deze moet minstens -40 dB zijn

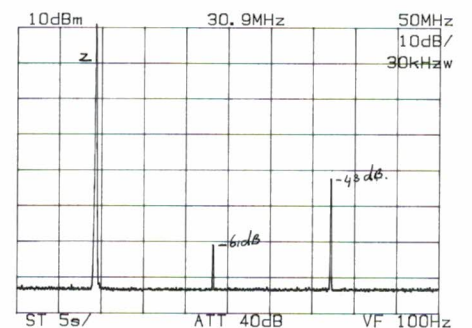
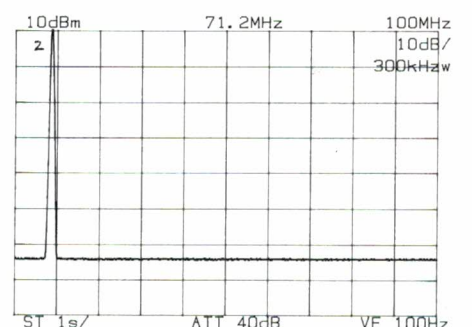
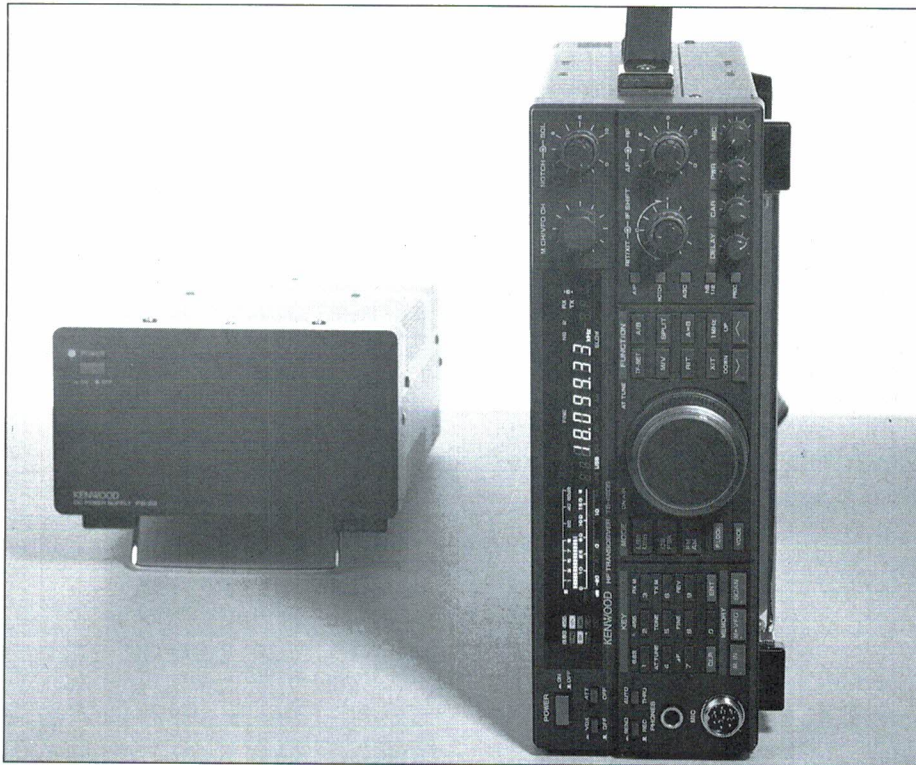


Fig. 14 Spectrale reinheid 10 meterband





zenders in de band van 500 kHz tot 1,62 MHz voorkomen is een grote gevoeligheid niet echt gewenst, daar de ontvanger intermodulatie kan gaan maken. Het inschakelen van de 20 dB ingangsverzwakker en het inschakelen van de AIP kan uitkomst brengen.

Zoals internationaal afgesproken dient S9 overeen te komen met een antenne-spanning van 50V over 50 Ohm. S-punten onder de S9 liggen stapsgewijs 6 dB lager, dus telkens de helft van de antenne-spanning. Signalen boven de S9 worden in stappen van 10 dB aangegeven. Op afbeelding nr. 5 vinden we de S-meter-karakteristiek van de TS 450s. Zoals we kunnen zien, slingert de karakteristiek van de TS 450S om de officiële S-meterwaarden heen.

Selectiviteit

Op de korte golf treffen we legio zenders aan. Zeker op de amateurband staan de zenders in frequentie vlak naast elkaar en soms ook door elkaar. Des te beter onze ontvanger in staat is het juiste signaal uit de H.F. band te plukken, des te beter de selectiviteit van onze ontvanger. De selectiviteit wordt vooral bepaald door de middenfrequent-filters. Op afbeelding nr. 6 vinden we de gemeten doorlaatkarakteristieken van de mid-

denfrequent-filters welke de TS 450S standaard bezit. Deze middenfrequent-filters vertegenwoordigen de statische selectiviteit. Uit afbeelding nr. 7 kunnen we aflezen he sterk een ongewenst signaal wordt gedempt ten opzichte van het gewenste signaal (het gewenste signaal moeten we precies in het midden van de filters denken). Zoals besproken is, zijn de middenfrequentfilters van 2,4 kHz en 12 kHz eigenlijk iets te selectief. Een te selectief filter kan de informatie, welke zich in de zender bevindt, aantasten. De veraf selectiviteit (o.a. de steilheid van de filters) is prima in orde.

Dynamische selectiviteit

De dynamische selectiviteit geeft aan hoe sterk een signaal in de buurt van de ontvangsfrequentie mag zijn zonder dat deze wordt aangetast. Op afbeelding nr. 8 vinden we de gemeten dynamische selectiviteit. Bekijken we de gemeten karakteristieken en vergelijken wij die dan met die van de NRD 535, welke getest is in de RAM van augustus j.l., dan valt meteen op dat de TS 450S een uitstekende dynamische selectiviteit bezit.

Intermodulatie

Een andere belangrijke eigenschap is hoe goed de ontvanger tegen sterke

signaalverschillen bestand is. Een goede dynamische selectiviteit is weliswaar een noodzaak, maar we kunnen veel ellende krijgen wanneer de ontvanger zelf stoorproducten gaat maken. Vreemd genoeg specificeert KENWOOD de intermodulatie afstand (3e orde) van de TS 450S niet. Indien we zenders met een hoog signaalniveau ontvangen (en die ontvangen we op de korte golf), kan er vervorming optreden. Deze vervormingsproducten, ook wel intermodulatie producten genoemd, kunnen nu precies op de ontvangsfrequentie vallen van bijv. een zwak station waar wij op zijn afgestemd. Dit kan weer tot gevolg hebben dat het station niet meer te ontvangen is.

De InterModulatie Afstand (IMA) die wij aan ons testexemplaar gemeten hebben, bedroeg niet meer dan 77 dB (IMA-producten van de 3e orde) bij een middenfrequentfilter-instelling van 6 Khz. (2e MF) en 2.4 Khz. (3e MF). Deze technische prestatie valt behoorlijk tegen. Omgerekend slechts op een IMA van circa 85 dB. bij een 500 Hz. middenfrequent-filter. Kijken we nog even terug naar de RAM-testen van de afgelopen tijd, dan zien we dat een IMA van meer dan 100 dB. haalbaar moet zijn.

Zender

De TS 450S mag pas verkocht worden op de Nederlandse markt indien de zender is goedgekeurd door de HDTP. Kopen we in Nederland een transceiver, dan mogen we er dus van uitgaan dat deze is goedgekeurd. De belangrijkste vraag is, hoe goed alle nevenproducten (stoorproducten) zijn onderdrukt. De in Nederlandse gestelde eis is, voor deze transceivers, 40 dB.-onderdrukking. Op de afbeeldingen nr. 9 t/m 14 vinden we de gemeten spectrale-reinheid van resp. de 160-, 80-, 40-, 20-, 15- en 10-meterband. Deze hebben we gemeten bij een maximaal uitsluitnivo van de zender.

Op de 20-meterband meten we de kleinste stoorafstand (43 dB.). Dit voldoet aan de gestelde eisen, maar is slechter dan de door Kenwood gespecificeerde 50 dB.-onderdrukking. Het maximaal gemeten uitgangsvermogen bedraagt 106 Watt.

KENWOOD TS 450S, TECHNISCHE GEGEVENS (* gemeten waarden):

ALGEMEEN		Dynamische selectiviteit:	* -71 dB. op 15 Khz. bij 2,4 Khz. MF filter
Mode:	J3E (LSB-USB), A1A (CW), A3E (AM), F3E (FM), F1A (FSK)	Intermodulatie 3e orde:	* 77 dB., MF 6 Khz.- 2,4 Khz.
Geheugens:	100	Spiegelonderdrukking:	beter dan 80 dB./ * > 80 dB.
Impedantie antenne:	50 Ohm, *60Ohm Met antennetuner 20-150 Ohm	Onderdrukking MF:	beter dan 80 dB. *1e MF 73,05 Mhz., > 80 dB. 2e MF 8,83 Mhz., > 80 dB. 3e MF 8,83 Mhz., > 80 dB.
Voeding:	12-16 Volt	Notchfilter-verzwakking:	meer dan 40 dB. *27 dB.
Opgenomen stroom:	2A ontvangen/ 20,5 A zenden	RIT-bereik:	10 Hz. stap +/- 1,1 Khz. 20 Hz. stap +/- 2,2 Khz.
Bedrijfstemperatuur:	-10 C tot +50 C	Birdies:	*455 Khz.- 9,092 Mhz.-5 Mhz. 10 Mhz.- 20 Mhz.
Frequentie-stabieleit:	beter dan +/- 10 ppm, *-5 ppm	Squelch-drempel	
Frequentie-nauwkeurigheid:	beter dan +/- 10 ppm, *-1 ppm	SSB, CW, FSK, AM	
Afmetingen:	280*107*340 mm (B*H*D)	500 Khz.- 1,62 Mhz.:	beter dan 20V *40V
Gewicht:	6,3 kg (met AT-450)	1,62 Mhz.- 30 Mhz.:	beter dan 2V *3V
ONTVANGER		FM	
Gevoeligheid		28 Mhz. - 30 Mhz.:	beter dan 0,25 1,5 Watt aan 8 Ohm 8 Ohm
SSB, CW, FSK (10 dB. SRA) :		Uitgangsvermogen audio:	
500 Khz.- 1,62 Mhz.:	beter dan 4V,* 2,8V	Uitgangsimpedantie:	
1,62 Mhz. - 24,5 Mhz.:	beter dan 0,2V,* 0,3V		
24,5 Mhz. - 30 Mhz.:	beter dan 0,13V,* 0,13V		
AM (10 dB. SRA)		ZENDER	
500 Khz. - 1,62 Mhz.:	beter dan 32V,* 16V	Band:	160 m- 1,8 Mhz. tot 2,0 Mhz. 80 m- 3,5 Mhz. tot 4,0 Mhz. 40 m- 7,0 Mhz. tot 7,3 Mhz. 30 m- 10,1 Mhz. tot 10,15 Mhz. 20 m- 14,0 Mhz. tot 14,35 Mhz. 17 m- 18,068 Mhz. tot 18,168 Mhz. 15 m- 21,0 Mhz. tot 21,45 Mhz. 12 m- 24,89 Mhz. tot 24,00 Mhz. 10 m- 28,0 mhz. tot 29,7 Mhz.
1,62 Mhz. - 24,5 Mhz.:	beter dan 2V, * 0,7V		
24,5 Mhz. - 30 Mhz.:	beter dan 1,3V, * 0,5V		
FM (12 dB. SINAD)			
28 Mhz. - 30 Mhz.:	beter dan 0,25, * 0,22V		
Selectiviteit		Uitgangsvermogen	
SSB, CW, FSK:	-6 dB./ 2,2 Khz., -60 dB./ 4,4 Khz. *-6 dB./ 1,65 Khz.	SSB, CW, FSK, FM:	max. 100 Watt, *106 Watt min. 20 Watt, *22 Watt
AM:	-6 dB./ 5 Khz., -50 dB./ 18 Khz. *-6 dB./ 5,25 Khz.	AM:	max. 40 Watt min. 10 Watt
FM:	-6 dB./ 12 Khz., -50 dB./ 25 Khz. *-6 dB./ 9,3 Khz.		
Conclusie		Modulatie	
<i>De Kenwood TS 450S biedt voor de prijs van zo'n 3500 gulden een compacte en complete zend/ ontvanger, alleen geschikt voor de zendamateer die in het bezit is van een A- of B-machtiging. Ondanks de vele toeters en bellen van de TS 450S, is het geheel redelijk gebruiksvriendelijk gebleven. Dit komt mede door de meerkleuren-uitlezing.</i>		SSB:	balans modulatie
<i>De ontvanger van de TS 450S levert een paar onregelmatige, technische prestaties. Zo is de dynamische selectiviteit bijzonder goed, maar valt het intermodulatie-gedrag tegen. De middenfrequent-filters zijn voor "het mooie" eigenlijk iets te klein. Over het geheel gezien isn de Kenwood TS 450S echter een goede transceiver.</i>		FM:	reaktantie modulatie
		Onderdrukking ongewenste straling:	beter dan 50 dB., *beter dan 43 dB.
		Draaggolfonderdrukking (1,5 Khz. referentie)	beter dan 40 dB.
		Audio-bereik:	400 Hz. tot 2600 Hz.
		Onderdrukking ongewenste zijband:	beter dan 40 dB.
		XIT-bereik:	10 Hz. stap, +/- 1,1 Khz. 20 Hz. stap, +/- 2,2 Khz.
		Microfoon-impedantie:	600 Ohm

Conclusie

De Kenwood TS 450S biedt voor de prijs van zo'n 3500 gulden een compacte en complete zend/ ontvanger, alleen geschikt voor de zendamateer die in het bezit is van een A- of B-machtiging. Ondanks de vele toeters en bellen van de TS 450S, is het geheel redelijk gebruiksvriendelijk gebleven. Dit komt mede door de meerkleuren-uitlezing.

De ontvanger van de TS 450S levert een paar onregelmatige, technische prestaties. Zo is de dynamische selectiviteit bijzonder goed, maar valt het intermodulatie-gedrag tegen. De middenfrequent-filters zijn voor "het mooie" eigenlijk iets te klein. Over het geheel gezien isn de Kenwood TS 450S echter een goede transceiver.