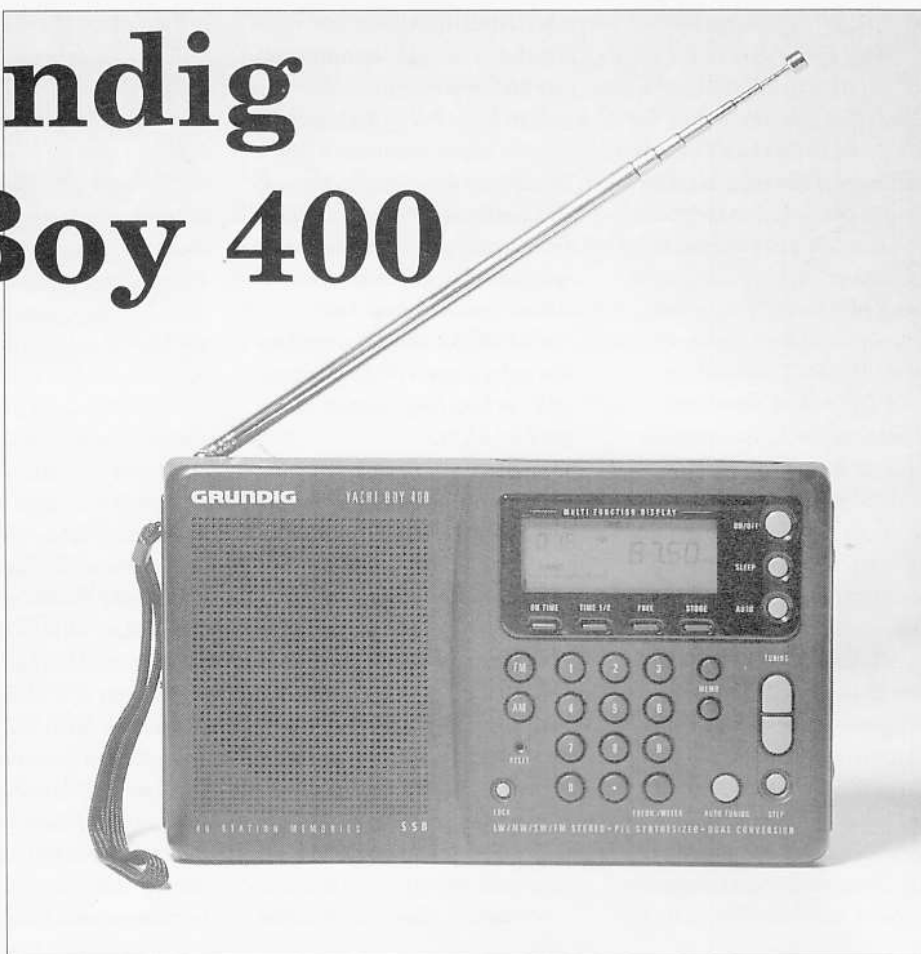


De Grundig Yacht Boy 400

Onlangs kwam Grundig met een nieuw model wereldontvanger op de markt, de Yacht Boy 400. Omdat de firma een naam heeft hoog te houden in 'wereld-ontvangers-land', waren Rick de Rave en Marcel Roozeboom uitermate benieuwd naar de prestaties van dit nieuwe en kleine model.



De Yacht Boy 400 is een portable wereldontvanger, waarmee het mogelijk is ook buiten de zolderkamer, op een terras of aan het strand (het is tenslotte zomervakantie) op de hoogte te blijven van het (voetbal) nieuws in de wereld. Behalve de 'gewone' radio-ontvangst op de FM band en de middengolf (MW), is met de ontvanger ook, zoals we van een wereldontvanger mogen verwachten, ontvangst mogelijk op de lange- en kortegolfbanden (LW en SW). Heel aardig is dat ook SSB-ontvangst met deze ontvanger mogelijk is. Jammer is alleen dat de LSB/USB-keuzeschakelaar ontbreekt. Voor alle duidelijkheid: de te ontvangen frequentiegebieden zijn FM (87.5-108), SW (1,711-30 MHz), MW (520-1710 kHz) en LW 144-353 kHz.

Alle banden zijn mono te ontvangen, behalve de FM band die ook in stereo is te beluisteren (uitsluitend via een niet bijgeleverde hoofdtelefoon).

De opbouw

De Yacht Boy 400, die werd geleverd in een stevige doos en was voorzien van een telescoopantenne, een han-

dige (maar helaas niet Nederlandstalige) handleiding van de Deutsche Welle over het kortegolf-gebeuren, een 'waslijn'-antenne en een tasje, is gebouwd in een fraaie behuizing en voorzien van een royaal LCD-scherm. Hierdoor zijn alle actuele instellingen duidelijk te zien, zoals de geselecteerde band, de ingestelde frequentie, de sterkte van het ontvangen signaal, FM-stereo-indicatie en batterijconditie.

Het display geeft het gelukkig aan als uw batterijen opraken, zodat u, zonder dat gegevens in het geheugen worden gewist, de batterijen kunt verwisselen. Overigens geldt dat deze gegevens zonder spanningsverzorging ongeveer tien minuten behouden blijven. De zes AA-type batterijen waarmee de Yacht Boy 400 gevoed kan worden, gaan achterin de behuizing. Linksonder in het display van de Yacht Boy 400 is plaats gereserveerd voor een (ontvangst) niveau sterktemeter. De schaal van de meter loopt van 0 tot 5. Deze meter kan een indicatie geven of een signaal sterk of juist zwak binnenkomt. De meter kan absoluut niet als S-meter worden gebruikt, omdat de ontvangen sterk-

te meting niet overeenkomt met wat men met een S-meter zou meten.

Verder heeft de ontvanger een klokfunctie, waarmee een tweetal (wereld) tijden kan worden gevolgd, een alarm(wek)-functie kan worden ingesteld en een sleep-functie kan worden geactiveerd. Een veertigtal geheugens kan worden gebruikt om de meest favoriete kanalen te programmeren.

Verder zijn er aansluitingen voor een hoofdtelefoon en een externe voeding (9 VDC) en zijn er schakelaars voor FM stereo/mono, AM wide/narrow, DX/local, AM:SSB on/off en Tone high/low. Een potmeter voor fijnafstemming, een volumeregelaar en een polsbandje completeren de zijkant van de ontvanger.

Bedieningsgemak

Met een klepje op de achterkant is het mogelijk de Yacht Boy 400 schuin neer te zetten, waardoor de bediening uitermate comfortabel wordt. Het klepje is stevig geconstrueerd, zodat de twijfel die wij hadden over de houdbaarheid van het klepje van de

TEST

Yacht Boy 500, hier ontbreekt. Gelukkig maar...

De telescoopantenne is aan de bovenzijde gemonteerd en kan in alle richtingen bewogen worden. De antenne zit niet in de weg bij bediening, zoals bij de Yacht Boy 500 (zie test in RAM 149), waar de antenne rechtsonder was bevestigd.

Voor de ontvangst van lange- en middengolf wordt gebruik gemaakt van de ingebouwde ferrietantenne. Voor ontvangst van de korte golf kan gebruik gemaakt worden van een externe antenne, die met behulp van een 3,5 mm jackplug wordt aangesloten. Erg jammer is dat zowel voor FM- als voor AM-ontvangst in de LW- en MW-banden geen gebruik kan worden gemaakt van een externe antenne. Maar ja, het is duidelijk een model dat is bedoeld om mee te nemen (en hij is gemaakt voor een groot publiek) en dan mag men zoiets eigenlijk ook niet verwachten. En er is natuurlijk wel altijd de mogelijkheid om een antenne draad (wordt bijgeleverd) aan te sluiten voor de korte golf. Toch blijkt ook uit dit punt dat de fabrikant een beetje teveel op twee benen hinkt: een betaalbare ontvanger maken (dus voor een groot publiek) die tegelijkertijd eigenschappen/ functies biedt die voor een select gezelschap interessant zijn (maar weer nét niet uitgebreid genoeg zijn) is nu éénmaal zeer moeilijk.

Afstemmen tot slot kan gebeuren in stappen van 50 kHz (FM), 1 en 5 kHz (SW) en 1 en 9 kHz voor MW en LW. Voor de middengolf kunt u overigens ook omschakelen naar stappen van

10 kHz (vanwege het verschil in stapgroottes tussen Europa en Verenigde Staten). De fijnafstemming voor SSB bedraagt circa 1 kHz.

Euvel

Het instellen en opzoeken van geheugengegevens was erg eenvoudig (na lezing van de handleiding). U kunt overigens veertig stationsgeheugens instellen op de Yacht Boy 400.

Het lopen door de banden kan automatisch en snel of handmatig en langzaam gebeuren, hiervoor gebruikt u respectievelijk Autotuning of de Up/ Down-toetsen op het front. Druktoetsen dus, want de wereldontvanger heeft helaas niet de beschikking over een draaiknop. Jammer voor die luisteramateurs die aan een draaiknop gewend zijn en dat ook prefereren, maar eigenlijk zijn druktoetsen wel zo handig...

Nu we het toch over druktoetsen hebben: de kleine schakelaars en toetsen van de Yacht Boy 400 zijn erg gemakkelijk te bedienen en niet te klein. Er zijn ook niet veel dubbel-functies, weer een illustratie van de gebruiksvriendelijkheid van het model. Prijzenswaardig is de Lock-functie die Grundig ook in dit model heeft toegevoegd.

Tijdens het luisteren naar de FM band bleek af en toe een euvel dat ons tijdens de metingen ook al duidelijk was geworden: regelmatig overstemmen andere zenders het ingestelde station (even de antenne aanraken bleek daarvoor al voldoende). Dan maar even de andere banden

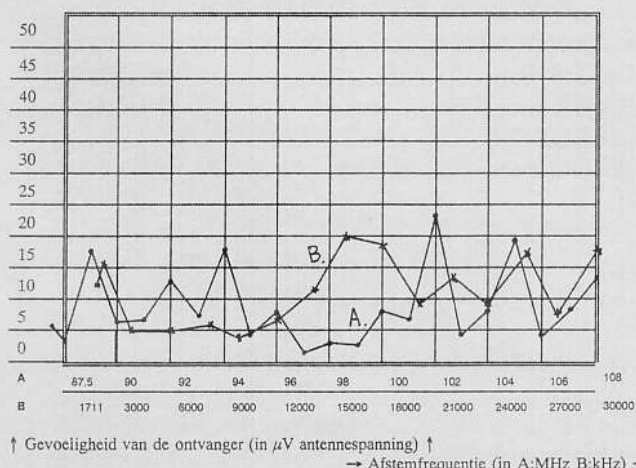
aflopen. Met één knop (AM) kunnen we kiezen: MW, LW of SW. Op het display zien we welke band we geactiveerd hebben. Eén druk op de knop en we gaan naar de volgende band. Ontvangstkwaliteit was voor de banden behoorlijk, al zal die natuurlijk nooit de kwaliteit van een professionele ontvanger benaderen. U kunt nu eenmaal geen peren met appels vergelijken...

Nadat onze batterijen opraakten, gingen wij over op het gebruik van een adapter. Hier bleek dat de aansluitingsmogelijkheid veel degelijker was dan bij de in RAM 149 geteste Yacht Boy 500: men heeft die door ons aangestipte fout dus gelukkig hersteld.

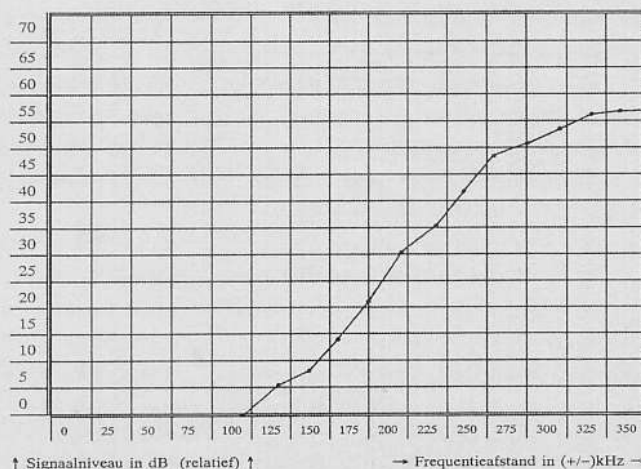
De Tone-schakelaar gebruikten we om de klank bij te stellen. Over het geheel genomen geldt dat de geluidskwaliteit van de Yacht Boy 400 prima is (zowel spraak als muziek). Ook de mogelijkheden voor klank- en ontvangstverbeteringen op de andere banden, functioneerden naar volle tevredenheid.

De belichting van het LCD-scherm is in orde, zo bleek toen wij in het donker verder gingen. Alle aangegeven functies bleven goed afleesbaar op het scherm.

Figuur 1: Gevoeligheid in FM-band (A) en AM-band (B)



Figuur 2: Selectiviteit in de FM-band



De techniek

De elektronica van de Yacht Boy 400 is intern verdeeld over twee printplaten. De eerste printplaat is ongeveer half zo lang als de totale ontvanger en bevat het display, het toetsenbordje en de bedieningstoetsen 'snooze' en 'light'. Voor zover op deze print componenten aanwezig zijn, zijn deze conventioneel.

Naast deze print is de luidspreker bevestigd, die het monosignaal weergeeft. Aan de bovenzijde van de print is de ferrietantenne voor LW en MW in de kast gemonteerd.

De tweede print ligt volledig tot aan de zijkanten in de behuizing en bevat de gehele ontvanger. Alle aansluitingen, schakelaars, en regelaars zijn op deze print gemonteerd. Eenvoudig zijn de volgende delen te herkennen: het voedingsstabiliteitscircuit ten behoeve van het gebruik van een externe voeding, enkele referentiekristallen, de (ingeblikte) VCO-circuits en de filtersecties, de middenfrequent-filtering op 10,7 MHz (voor FM) en op 55,85 MHz en 455 kHz (voor AM) en de mixer. De bovenzijde van de print is geheel conventioneel opgebouwd, terwijl de onderzijde geheel met SMD-componenten is bestukt, waaronder de schakel-(pin)dioden, de weerstanden en de condensatoren.

Gevoeligheid

Omdat aansluiting van een externe antenne alleen voor SW mogelijk is en een goede inkoppeling van een

LW- of MW-signaal niet mogelijk bleek, werden alleen de SW- en de FM-band aan de metingen van de gevoeligheid onderworpen. Voor de FM-band was het eenvoudig om de meetzender te koppelen aan de moederprint, waardoor een verantwoorde meting mogelijk is. Hoewel de gevoeligheid in de FM-band in de grafiek er enigszins grillig uitziet, is deze redelijk. De gemiddelde waarde over het hele afstembereik is 8,8 microVolt en dat is voor een dergelijke pocketontvanger een normale waarde.

In het kortegolf (SW)-gebied werd een gemiddelde gevoeligheid gemeten van 10,8 microVolt. Ook dit is een redelijke waarde. In de grafiek is weer het verloop van de gevoeligheid tegen de frequentie uitgezet.

In het lange- en middengolf gebied werd de gevoeligheid niet gemeten, omdat er geen externe antenne-aansluiting voor deze banden op de ontvanger aanwezig is. Het lijkt ons echter aannemelijk dat ook in deze banden de gevoeligheid in de orde van grootte van ongeveer 10 microVolt ligt. Kortom, op alle banden heeft de Yacht Boy een behoorlijke gevoeligheid.

Selectiviteit

Ook de selectiviteit, de beïnvloeding van de ontvangst door de sterke zenders op een kleine frequentie-afstand van de afstem-frequentie, werd alleen in de kortegolf- en de FM-band gemeten.

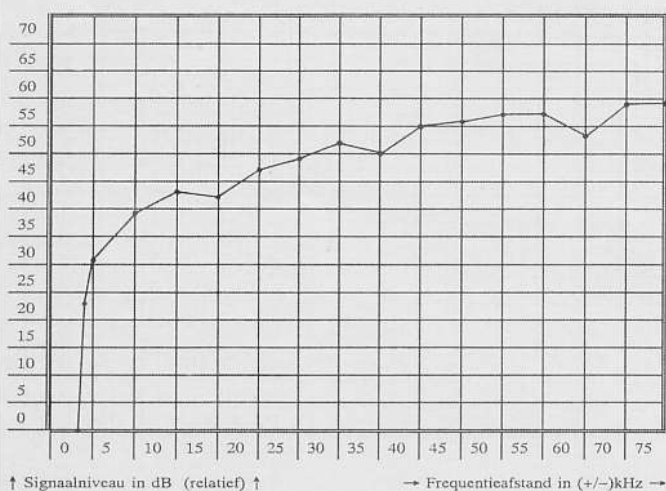
In het kortegolf afstembereik is de ontvanger redelijk selectief. De nuldoorgang ligt netjes bij een frequentieafstand van 3,5 kHz, wat absoluut noodzakelijk is bij het in te stellen frequentieraster van 5 kHz. In de grafiek zien we de gevoeligheid steil oplopen, waarna deze zich op een frequentieafstand van ongeveer 40 kHz stabiliseert rond 55 dB. In het FM afstembereik is nauwelijks sprake van selectiviteit. Met de nuldoorgang op 118 kHz afstand en een matig oplopende selectie bij een toenemende frequentieafstand, is de Yacht Boy 400 in deze band niet bepaald selectief. Pas bij een afstand van 300 kHz wordt 50 dB selectiviteit gehaald!

De praktijk liet ook zien dat als de positie van de antenne werd veranderd, we soms al een andere zender ontvingen. Dit gebeurde zonder dat de afstemfrequentie werd gewijzigd, alleen al vanwege het feit dat beide zenders dicht bij elkaar stonden in frequentie.

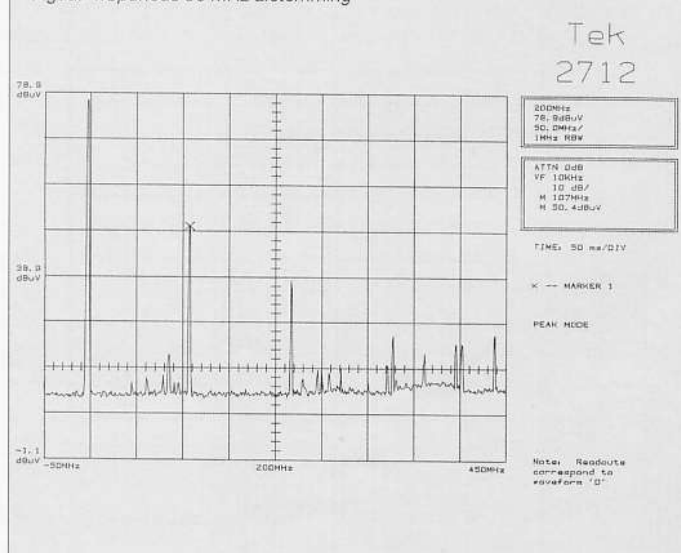
De onderdrukking

Bij elke ontvanger 'lekt', ongeacht de afstemming, altijd nog signaal door het ingangsfILTER en de eerste mixer de elektronica in. Wanneer nu een sterk signaal wordt aangeboden op de ingang, waarvan de frequentie overeenkomt met die van het middenfrequent, dan wordt door dit 'doorleken' het signaal toch gedetecteerd. Het niveauverschil van het signaal op de IF-frequentie en het signaal op de afstemfrequentie, waarbij

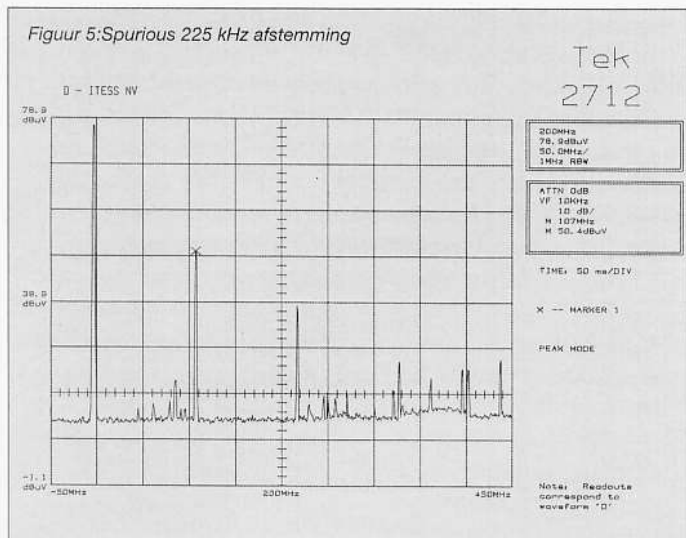
Figuur 3: Selectiviteit op de AM-band



Figuur 4: Spurious 98 MHz afstemming



Figuur 5: Spurious 225 kHz afstemming



dezelfde signaal/ ruis-verhouding wordt gemeten, geeft de middenfrequent onderdrukking.

Voor de AM-ontvangst (SW) werd op het eerste middenfrequent (op 55,85 MHz) een onderdrukking van slechts 13,8 dB gemeten. Deze waarde valt behoorlijk tegen als we zien dat de frequentie-afstand toch aanzienlijk is en scherpe filtering dus relatief eenvoudig moet zijn.

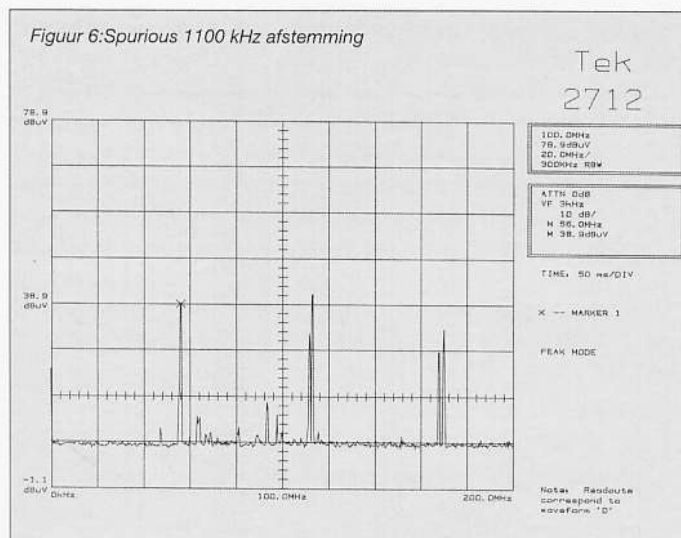
Het tweede middenfrequent, voor AM op 455 kHz, heeft vrijwel geen hinder van binnenkomende signalen op deze frequentie. De gemeten (tweede) middenfrequent-onderdrukking bedroeg 90,5 dB. Deze onderdrukking werd gemeten bij een afstemfrequentie van 16000 kHz, waarbij de tweede LO op 55,395 MHz het eerste middenfrequent van 55,85 MHz naar beneden mengt naar 455 kHz.

Ook voor de FM-band werd de middenfrequent-onderdrukking gemeten. Met de afstemming op 90,0 MHz werd een signaal van 10,7 MHz op de ingang gezet. Een onderdrukking van 93,6 dB werd gemeten. Een zeer goede waarde, maar dit was al te verwachten, gezien de grote frequentie-afstand naar de afstemfrequentie.

Spiegelfrequentie

Zoals bij dit soort ontvangers gebruikelijk is, wordt voor AM-ontvangst gebruik gemaakt van een hoog middenfrequent. Dit houdt in dat de LO hoog boven de te ontvangen frequentie wordt geplaatst en dat het midden-

Figuur 6: Spurious 1100 kHz afstemming



frequent ook hoger ligt dan de afstemfrequentie. Vervolgens wordt ondermenging toegepast, waardoor het middenfrequent onder de LO-frequentie ligt. Het voordeel van deze methode is, dat het relatief eenvoudig is om een goede spiegelonderdrukking te realiseren. De spiegel ligt immers veel hoger dan de hoogste te ontvangen frequentie, waardoor dit frequentiegebied al aan de ingang sterk kan worden onderdrukt.

Voor de AM werd de ontvanger afgestemd op 16000 kHz. De LO staat hierbij op 71,85 MHz, waardoor het middenfrequent op 55,85 MHz (71,85-16,0) ontstaat. De spiegelfrequentie ligt hier op 87,85 MHz (71,85+16,0). Het niveauverschil van de signalen op de afstemfrequentie en de spiegelfrequentie, waarbij dezelfde signaal/ ruis-verhouding wordt gemeten, levert de spiegelonderdrukking. Er werd hier een onderdrukking gemeten van 59,8 dB (zoals was te verwachten), een goede waarde voor de spiegelonderdrukking dus. Voor de midden- en langegolfbanden liggen de afstemfrequenties lager, waardoor de afstanden tot de LO en de spiegel groter zullen zijn. Hierdoor is een nog betere spiegelonderdrukking te verwachten voor deze banden (deze werden niet door ons gemeten).

Voor de FM-ontvangst werd ook de spiegelonderdrukking gemeten. Het middenfrequent ligt op 10,7 MHz, een laag middenfrequent dus. De LO frequentie wordt hierbij 10,7 MHz boven de afstemfrequentie geplaatst. De spiegelfrequentie ligt hierdoor

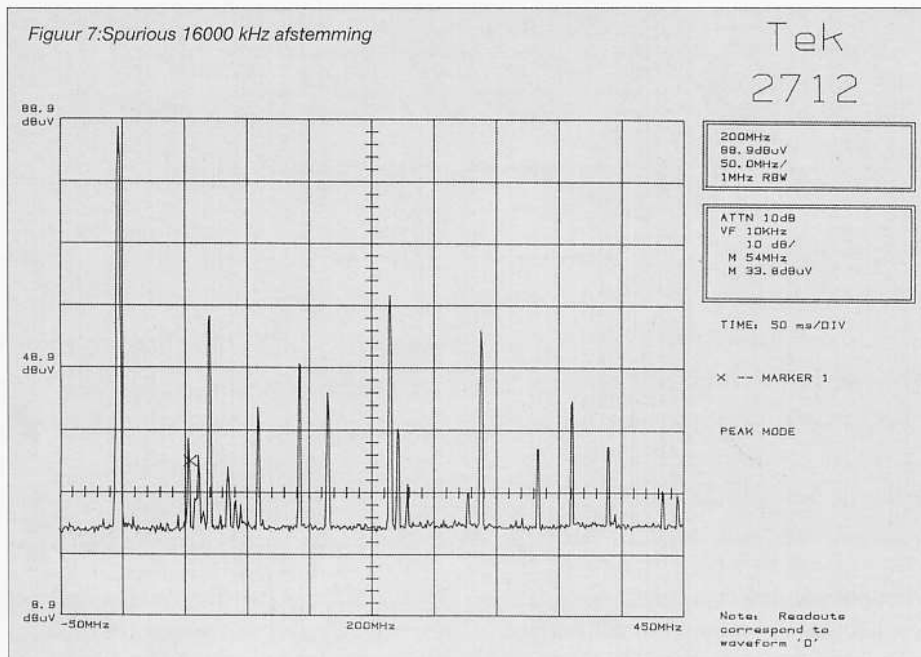
$2 \times 10,7$ MHz hoger dan de afstemfrequentie. Omdat de frequentie-afstand niet erg groot is, is hierdoor een lagere spiegelfrequentonderdrukking te verwachten. Met een afstemming op 98,0 MHz staat de LO op 108,7 MHz (98,0 + 10,7). De spiegelfrequentie ligt op 119,4 MHz (98,0 + $2 \times 10,7$). Het niveauverschil van de signalen op de afstemfrequentie en op de spiegelfrequentie, waarbij dezelfde signaal/ ruis-verhouding wordt gemeten, levert weer de spiegel-onderdrukking. Hier werd een onderdrukking van 31,3 dB gemeten, wat niet erg veel is, maar in de test niet als hinderlijk werd ervaren. Zo stoorde tijdens de test het vliegverkeer niet in de radio-ontvangst op de FM band.

Intermodulatie

Intermodulatie ontstaat doordat harmonischen van sterke zenders ontstaan in de niet-lineaire componenten van de ontvanger. Deze harmonischen mengen in de ontvanger, waardoor mengprodukten in de te ontvangen band ontstaan. Op zo'n mengprodukt kan worden afgestemd, waarna het wordt gedetecteerd. We ontvangen nu dus een zender op een frequentie die in de ontvanger zelf ontstaat. Het wordt vervelend als we juist op deze frequentie een zwakke (bestaande) zender hadden willen ontvangen, die nu wordt gestoord door produkten uit de ontvanger zelf.

Wanneer een frequentie van (SW) 17000 kHz op de ingang van de ontvanger wordt gezet, is te verwachten dat een harmonische $2 \times 17000 =$

Figuur 7: Spurious 16000 kHz afstemming



34000 kHz ontstaat. Als nu een tweede frequentie van 18000 kHz daarbij op de ingang wordt aangeboden, kan onder andere een mengprodukt van $34000 - 18000 = 16000$ kHz ontstaan. Met de ontvanger afgestemd op 16000 kHz wordt het niveau-verschil gemeten van eeningangssignaal op 16000 kHz en de ingangssignalen op 17000 en 18000 kHz, waarbij dezelfde signaal/ruis-verhouding wordt gemeten. De gemeten intermodulatie-afstand (IMA) bedraagt hier 65,5 dB. Dit is een behoorlijk goede waarde.

In de FM-band werd de intermodulatie-afstand gemeten met de frequenties op 100 MHz en 99 MHz, waardoor onder andere een intermodulatieprodukt op 98,0 MHz ontstaat. De gemeten intermodulatie-afstand bedraagt hier 50,0 dB. Dit is geen erg hoge waarde, maar voor een wereldontvanger zeer wel acceptabel.

Aanpassing

De aanpassing van de antenne-ingang van de ontvanger werd niet gemeten, omdat alleen voor de korte golf een externe aansluiting beschikbaar is (waarvan bovendien de impedantie onbekend is). Omdat de ontvanger vrijwel alleen met zijn in- en aangebouwde antennes wordt gebruikt, gaan we ervan uit dat deze optimaal zijn afgestemd op de ontvanger. Bovendien, het is geen

professionele ontvanger, dus wie gaat er nu een externe antenne aansluiten?

Stoorprodukten

Omdat voor detectie altijd één of meer LO frequenties noodzakelijk zijn, zal een ontvanger ook altijd een aantal stoorprodukten naar buiten afgeven. Deze kunnen worden gemeten aan de antenne of de aansluiting voor een externe antenne. Zoals op de plots is te zien straalt de Yacht Boy 400 nogal wat stoorprodukten naar buiten. Vooral bij ontvangst op de kortegolfband zijn tot op hoge frequenties de harmonischen goed te zien. Bij FM-ontvangst worden de harmonischen beter onderdrukt. Bij AM-ontvangst zijn het eerste middenfrequent op 55,85 MHz, de LO op de afstemfrequentie hierboven, de tweede LO op 55,395 MHz en het tweede midden-frequent op 455 kHz met een spectrum-analyser goed te zien.

Conclusie

De vormgeving van de Yacht Boy 400 is mooi en zeer gebruiksvriendelijk. Het steuntje aan de achterzijde waarborgt een comfortabele bediening, die zichzelf wijst tijdens het gebruik. De handleiding is (over) duidelijk en de ontvangst is, mede door de goede gevoeligheid, behoorlijk goed. Op reis kan de ontvanger bovendien worden gebruikt als wekker dankzij

De specificaties:

Frequentiebereik: FM (87,5-108 MHz), MW (520 kHz-1710 kHz), LW (144 kHz-353 kHz) en SW (1711 kHz-30000 kHz).

Spanningsverzorging: zes 1,5 V batterijen/ 9 VDC netvoeding.

Audio uitgangsvermogen: 600 mW.

Extra: SSB-ontvangst, Lock-functie en de aansluitmogelijkheden voor koptelefoon en externe antenne voor SW.

Formaat: circa 18 x 12 x 3,5 centimeter.

Gewicht: circa 600 gram.

Prijs: f 399,- / Bfr. 8000

de dubbele ingebouwde timer. U kunt dan worden gewekt door een stevige pieptoon of met de klanken van uw favoriete station op de FM, lange-, midden- of korte golf. Het geluid, zowel bij spraak als bij muziek, is goed te noemen, zeker voor een portable (audiokwaliteit was altijd al een sterk punt van Grundig). Hoewel we voor bijna vierhonderd gulden naast een mooie radio voor FM en middengolf, ook een ontvanger voor korte- en langegolf krijgen (met de mogelijkheid SSB te detecteren), mist de Yacht Boy 400 net die features die een wereldontvanger echt begerenswaardig maken. Zo heeft de Yacht Boy 400 (met uitzondering van de korte golf) geen externe antenne-aansluiting, waardoor we aangewezen zijn op de standaard antennes. Verder is de ontvanger niet echt selectief, waardoor naastgelegen stations snel kunnen gaan storen. Ook de spiegelfrequentie-onderdrukking is voor de FM-ontvangst niet erg overtuigend. Al met al een redelijke ontvanger die beduidend beter is dan zijn voorganger, maar wel wat aan de dure kant is (gelet op z'n mogelijkheden en prestaties).

Met dank aan Grundig Nederland voor het ter beschikking stellen van de Yacht Boy 400.

De foto werd gemaakt door Anton Dijkgraaf.