

# RAM

RADIO AMATEUR MAGAZINE

maandblad voor  
zend- en  
luisteramateurs,  
scannerluisteraars  
en DX'ers

**5,95**

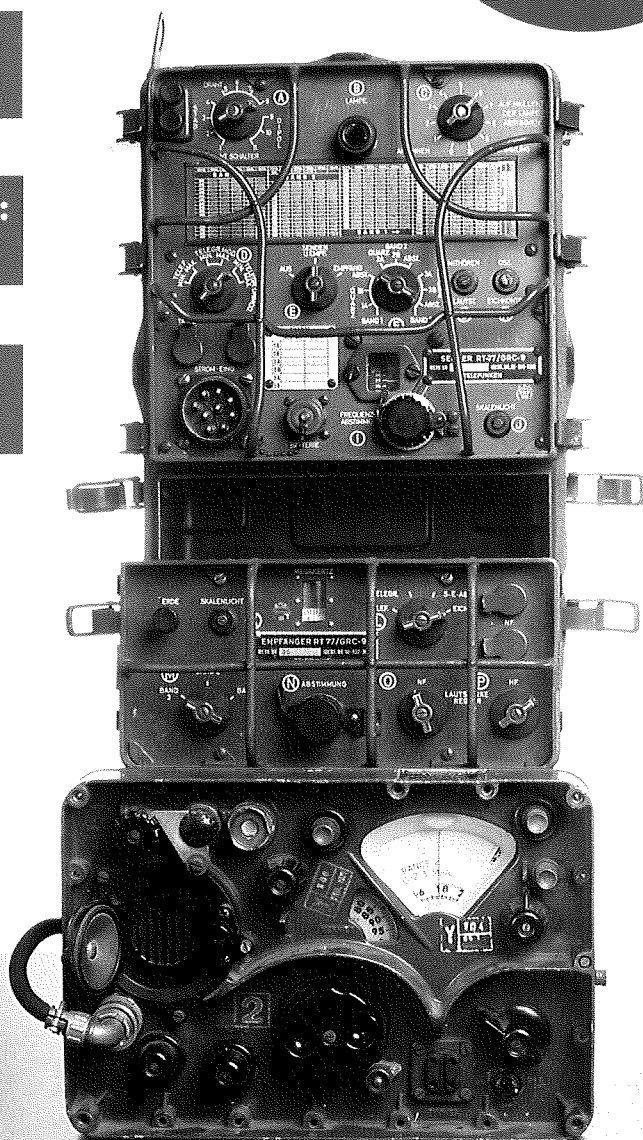
BFR. 120

*Passé:  
Maritieme  
telegrafie*

**R-209: KORTE GOLF-  
ONTVANGER UIT WO 2**

**COMPUTER OF MOBILFOON:  
EINDE SCANNERHOBBY?**

**PACKETRADIO (DEEL 2):  
SOFTWARE EN COMPUTERS**



**TEST:  
DE AN/GRC-9 ZENDONTVANGER**



# Dumptest: de AN/GRC-9

In het novemnummer van RAM verscheen in de rubriek 'nieuwsberichten' een mededeling over de oprichting van de International Angry-Nine Association. 'Angry-Nine' is geen politieke groepering of een protestclub maar blijkt de nick-name te zijn voor de kortegolf dump zend-ontvanger AN/GRC-9.

Hoewel het ontwerp van dit apparaat meer dan 50 jaar oud is blijkt het nog steeds een bruikbaar apparaat voor zendamateurs te zijn.

De GRC-9 is sinds het midden van de jaren '70 regelmatig en in grote getale op de Nederlandse dumpmarkt verschenen. Momenteel is het apparaat verkrijgbaar voor de bijzonder schappelijke prijs van Fl. 145,- bij de firma BACO in IJmuiden. Voor dat bedrag krijgt men een complete GRC-9 installatie bestaande uit een zend-ontvanger RT-77; een dynamo-voeding DY-88; een microfoon T-17; een luidspreker LS-7; een verbindingskabel CD-1081 en een accu-kabel. Met deze attributen is de zend-ontvanger gebruiksgereed.

Zoals bij elke militaire radio-installatie horen bij de GRC-9 nog tal van andere accessoires en reservedelen met elk hun eigen identificatienummer. De BX-53 is een doosje met reserve buizen, de CW-140 is een draagtas waarmee de set op de rug kan worden gedragen, terwijl tas BG-172 bedoeld is om alle reservedelen in te bewaren. Deze attributen zijn soms ook in de dump verkrijgbaar. Ook de antennedelen MS-116, MS-117 en MS-118 en de antennevoet IN-127 of MP-65 worden regelmatig in de dump aangeboden.

De RT-77/GRC-9 is een militaire kortegolf zend-ontvanger van Amerikaanse makelij. Het apparaat is in de jaren 1944/1945 ontwikkeld uit de BC-1306, een zend-ontvanger die in 1941 al tot de standaardapparatuur van het Amerikaanse leger behoorde. Deze BC-1306 werd tijdens de oorlog

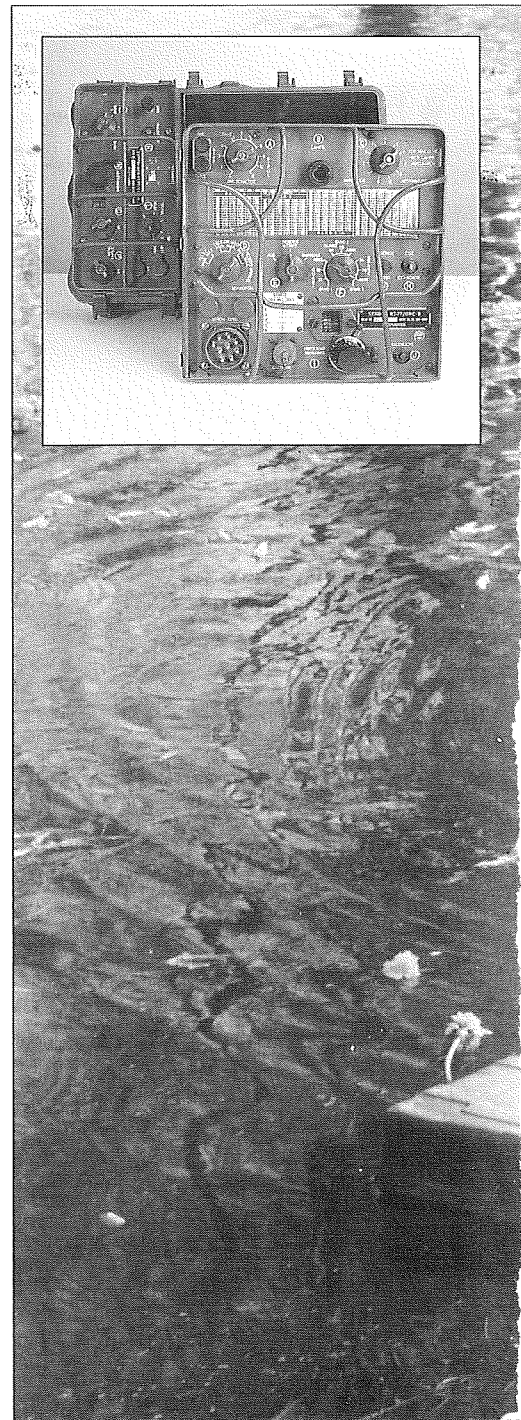
onder andere gefabriceerd bij de Howard Radio Company en de Rauland Manufacturing Corporation. Deze laatste firma produceerde in 1945 ook de GRC-9. Vanaf de tweede helft van de jaren veertig is de AN/GRC-9 bij een aantal Amerikaanse bedrijven geproduceerd. Enkele fabrikanten waren de LEWYT Corporation uit Brooklyn, New York; de TELEKING Corporation; de Crosley Division Manufacturing Corporation uit Cincinnati, Ohio en de Hoffman Labs Incorporated uit Los Angeles, California.

In de jaren '50 en '60 is de GRC-9 ook in licentie gefabriceerd in Europa. Zo zijn van de AN/GRC-9 Gy in de jaren 1954 en 1955 ruim 8500 stuks bij Telefunken in Duitsland gemaakt en fabriceerde de firma TRT in Parijs de AN/GRC-9 Fr.

Het Nederlandse leger heeft van 1950 tot 1972 de GRC-9 in gebruik gehad. Bij de Mariniers heeft het apparaat zelfs tot het eind van de jaren '70 dienst gedaan. Het was een populair apparaat bij de operators, terwijl radiomonteurs het apparaat haast niet kennen. Ze zagen het bijna nooit in de werkplaats verschijnen. De GRC-9 is zeer betrouwbaar en zelden defect.

## Technische gegevens

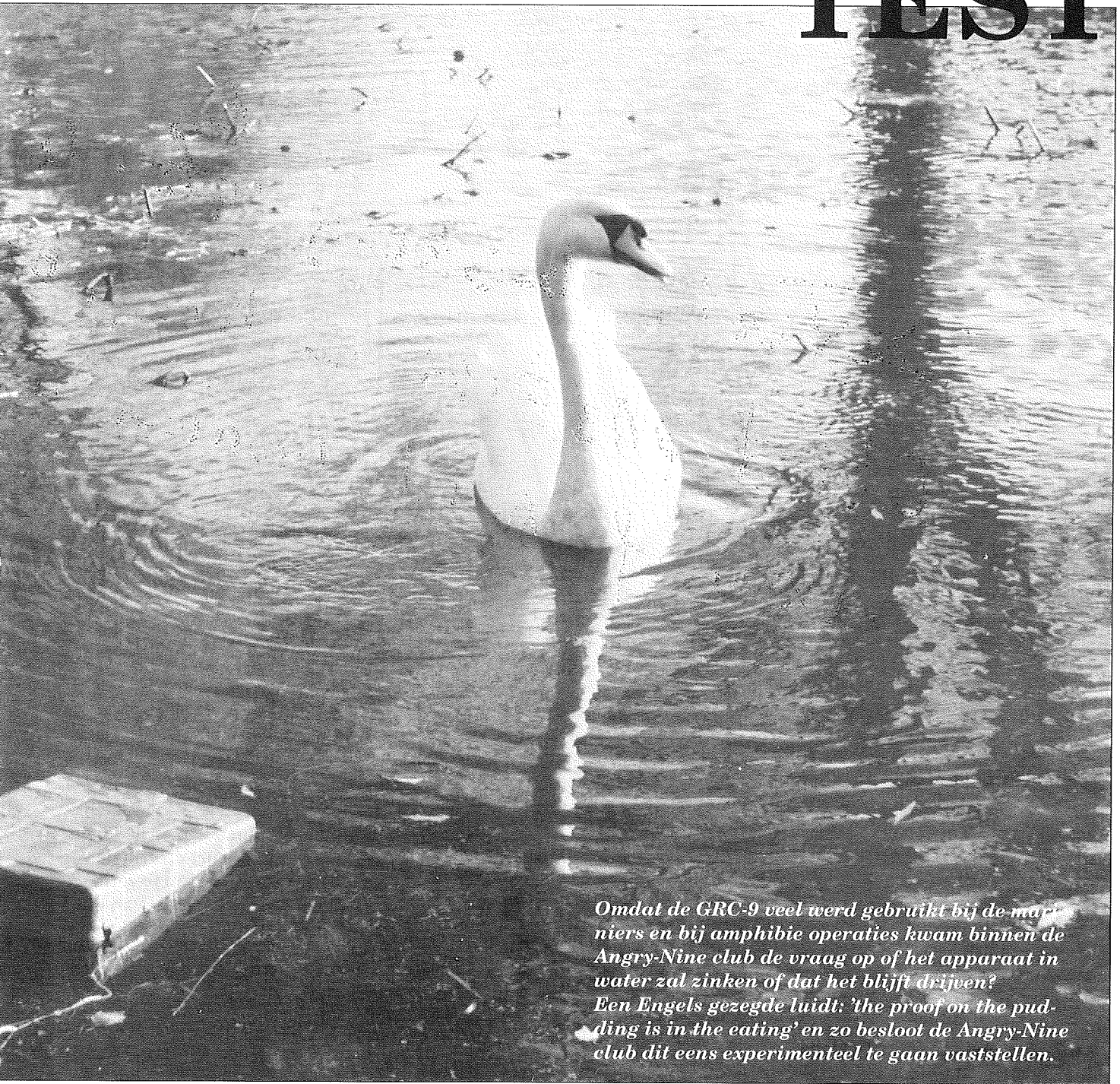
De GRC-9 bestrijkt het frequentiegebied van 2 - 12 MHz in drie banden.



De set is geen transceiver maar een zend-ontvanger in de letterlijke betekenis van het woord. De ontvanger en de zender zijn ondergebracht in een kast en met elkaar verbonden door een negenaderige kabel. De set zelf weegt ongeveer 16 Kg.

## De ontvanger

De ontvanger is een enkelsuper met een middenfrequent van 456 Khz. en één trap hoogfrequentversterking. Op de ontvanger kan een hoofdtelefoon (HS-30 of HS-166) of een luid-



*Omdat de GRC-9 veel werd gebruikt bij de mariniers en bij amphibie operaties kwam binnen de Angry-Nine club de vraag op of het apparaat in water zal zinken of dat het blijft drijven? Een Engels gezegde luidt: 'the proof on the pudding is in the eating' en zo besloot de Angry-Nine club dit eens experimenteel te gaan vaststellen.*

spreker (LS-7) worden aangesloten. Om stroom te sparen wordt de ontvanger automatisch uitgeschakeld als er geen hoofdtelefoon of luidspreker is aangesloten. Zowel het laagfrequentvolume als het hoogfrequentvolume is continu regelbaar. In de stand 'PHONE' (AM-ontvangst) is de AVC-regeling ingeschakeld. De beste ontvangst wordt dan verkregen door de HF-regeling voor 80 % open te zetten en het volume te regelen met de LF-knop. In de stand 'CW'(telegrafie ontvangst) is de AVC uitgeschakeld.

Het ontvangen van SSBsignalen moet in de stand 'CW' gebeuren. Omdat de BFO-frequentie vast is ingesteld moet het verstaanbaar maken van de SSBsignalen gebeuren door aan de afstemknop te draaien. Om de SSBsignalen goed verstaanbaar te maken moet de LF-volume knop voor 80 % worden opengezet en het volume worden geregeld met de HF-knop. Soms is het moeilijk om bij veel audio-output uit de luidspreker het SSB verstaanbaar te maken. Dat komt doordat dan de verhouding tussen het ontvangen SSB signaal en de

sterkte van het BFO-signaal niet goed is. De enige remedie is dan om de HF-knop verder terug te draaien zodat het ontvangen SSB-signaal wordt verzwakt.

In de stand 'CAL' wordt een interne 200 Khz. ijk-oscillator ingeschakeld. Hiermee kan om de 200 Khz. de calibratie van de afstemschaal van de ontvanger worden gecontroleerd.

#### **De zender**

De zender is eenvoudig van opzet. Een oscillator op de halve zendfre-

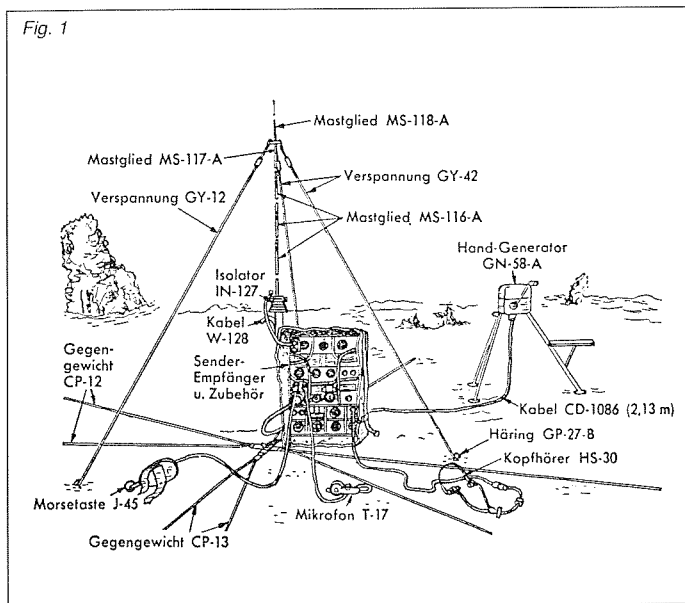
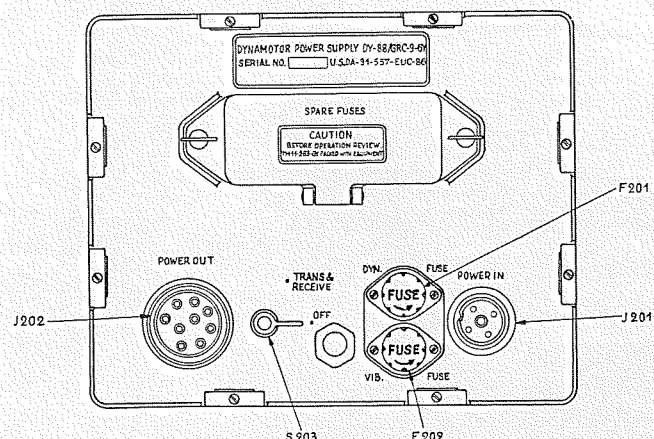


Fig. 2



quentie, een verdubbeltrap en een eindversterker. De zender kan zowel VFO als X-tal gestuurd werken. Per band kunnen twee X-tal kanalen worden ingesteld. De X-tallen moeten werken op de halve zendfrequentie. Dus om X-tal gestuurd op de 80-meter amateurband te kunnen werken zijn kristallen nodig tussen 1,75 en 1,9 MHz. Overigens is de kwaliteit van de VFO dermate goed dat X-tallen feitelijk overbodig zijn. Ook in het leger werd eigenlijk nooit gebruik gemaakt van X-tal sturing. De zender kan zowel met ongemoduleerde telegrafie (CW) als met gemoduleerde-telegrafie (MCW; toon-telegrafie) en met telefonie (amplitudemodulatie; AM) zenden. Het is dus niet mogelijk om in SSB te zenden.

### Antenne-unit

Na de zenderindtrap volgt een antenne-afstemeenheid waarmee drie typen antennes kunnen worden aangepast. In de stand 1, 2, 3 & 4 (WHIP) kunnen staafantennes met een lengte van ongeveer 4,5 meter in afstemming worden gebracht. In de standen 5, 6, 7, & 8 (REEL) kunnen draadantennes van ongeveer een halve golflengte worden aangepast en in de standen 9, 10 & 11 kunnen 50 Ohm dipoolantennes worden aangepast. De antenne-afstemunit werkt niet op de ontvanger. De ontvanger heeft een 50 Ohm ingang. Wanneer een staaf- of draadantenne wordt gebruikt wordt de impedantie daarvan met een breedbandaanpastransformator aangepast op de 50 Ohm ingang van de ontvanger.

Fig. 3

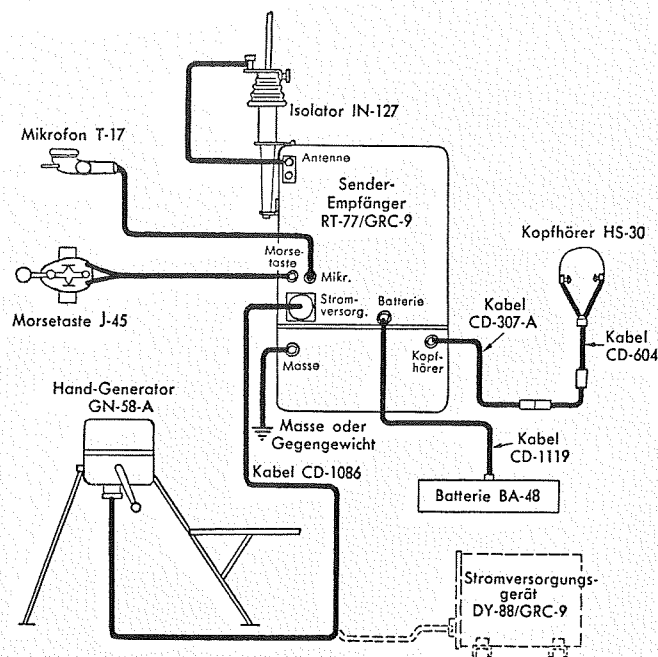


Fig. 1  
Veldopstelling

Fig. 2  
Vooraanzicht DY-88 dynamotervoeding voor de GRC-9.

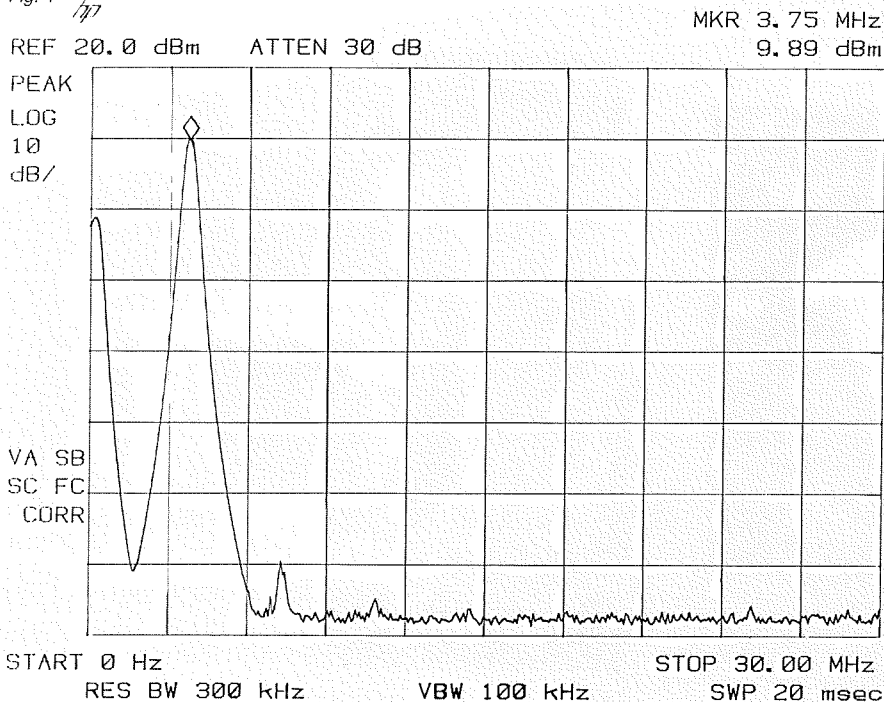
Fig. 3  
Opbouw van de GRC-9 installatie.

Fig. 4  
Spectrum

### Accuvoeding

Om de RT-77/GRC-9 in een voertuig te voorzien van de benodigde spanningen is in de loop der jaren een aantal typen accuvoedingsunits ontwikkeld die onderling uitwisselbaar zijn. De meest voorkomende is de dynamotorunit DY-88. Deze voeding is geschikt voor 6, 12 en 24 volt gelijkspanning. Het instellen op de juiste accuspanning gebeurt door de voeding een schakelaar om te zetten. In een venster op het front van de voeding is zichtbaar voor welke accuspanning de voeding staat ingesteld. De DY-88 bestaat feitelijk uit twee voedingen. Een trillervoeding die de hoogspanning voor de ontvanger maakt en een dynamotervoeding die de hoogspanning voor de zender maakt. In de stand 'STANDBY' staat alleen de trillervoeding aan en verbruikt de set weinig stroom. In de stand 'SEND' wordt ook de dynamotor ingeschakeld en wordt veel stroom uit de accu opgenomen. Een dynamotor omvormer is een mechanische spanningstransformator. De term dynamotor is een samen-trekking van de de woorden dynamo en motor. Dit geeft al aan hoe het transformatie-principe werkt. Als een gelijkspanningsmotor wordt aangesloten op een accu gaat de motor draaien. De draaiende as van de motor wordt vervolgens gekoppeld aan een dynamo. De dynamo gaat ook

Fig. 4 16:11:15 26 OCT 1991



draaien en levert een gelijkspanning. Dit systeem is samengebouwd in één omhulsel en zo gedimensioneerd dat de motor draait op 6, 12 of 24 Volt en de dynamowikkeling 500 Volt afgeeft.

Hoewel de DY-88 bij 24 Volt maar ongeveer 7 Ampère verbruikt kan de set toch niet zomaar worden gevoed op een willekeurige netvoeding. Net als de startmotor van een auto is de motor in de dynamotorunit een 'kortsluitmotor'. Bij het inschakelen van de motor wordt de voedingsspanning kortgesloten totdat de motor op gang komt en een tegen-E.M.K. opwekt. De meeste moderne elektronisch gestabiliseerde voedingen slaan echter zeer snel af als er een kortsluiting tussen de uitgangsklemmen optreedt. Het is dus het beste om een 'harde' voeding te gebruiken of om met een gebufferde accu te werken. Omdat de ontvanger en de zender gebruik maken van directverhitte buizen (batterijbuizen) is het van groot belang dat de voedingsspanning volledig brom-vrij is. Bijvoorbeeld bij het gebruik van een accu die wordt gebufferd met een eenvoudige auto-acculader zal blijken dat er veel brom in de ontvangst hoorbaar is en de zender een 'vies' signaal afgeeft. Deze brom wordt veroorzaakt door de rimpelspanning van de acculader. Behalve de DY-88 wordt in de dump ook nog wel het oudere type voeding

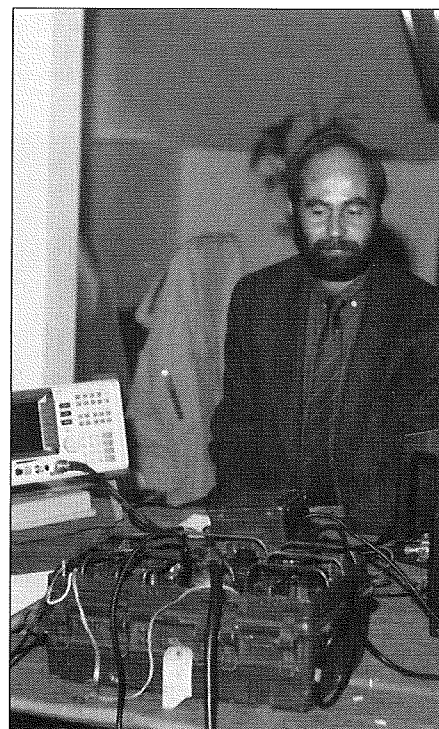
PE-237 aangeboden. Deze voeding hoorde eigenlijk bij de BC-1306 maar werd in de jaren '40 ook voor de GRC-9 gebruikt.

De PE-237 weegt bijna 40 Kg en is dus ruim twee keer zo zwaar als de DY-88 die 16 kg weegt. De PE-237 is een trilleromvormervoeding die gebruik maakt van een hele grote triller. De voeding is niet erg bedrijfszeker en geeft duidelijk slechtere prestaties dan de DY-88.

Ook bestaat de DY-105 dynamotorvoeding die echter alleen maar geschikt is voor 24 Volt. Om de GRC-9 uit een 115 Volt wisselspanningsnet te kunnen voeden aan boord van schepen of op vaste posten is in Amerika de netvoeding type PP-1098/GRC-9 ontwikkeld. Deze netvoeding is tot op heden niet op de Nederlandse dumpmarkt verkrijgbaar.

### Spierkracht

Sportievelingen kunnen de GRC-9 ook voeden met de energie uit hun armspieren. In plaats van een accuvoeding wordt dan de GN-58 handgenerator aangesloten op de set. Door de krukken met een snelheid van 60 tot 70 omwentelingen per minuut rond te draaien komt de GRC-9 tot leven. Deze handgenerator werd in het leger natuurlijk gebruikt op plaatsen waar geen spanning voor-



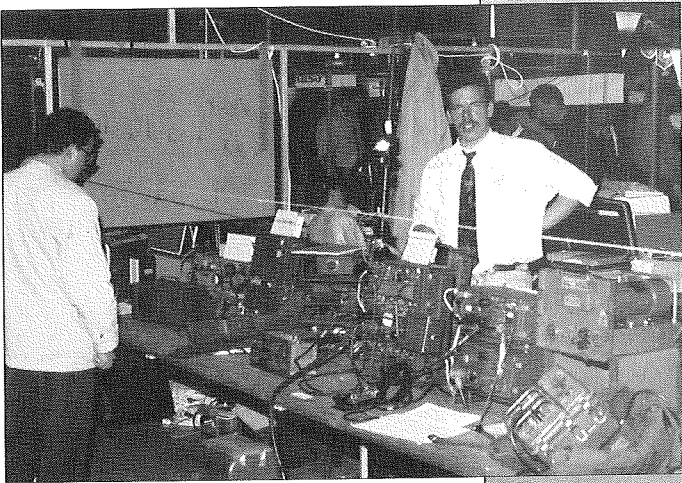
De heer Kamer van de HDTP kijkt twijfelachtig voordat hij de GRC-9 gaat testen.

handen was zoals in de jungle of in de poolstreken, waar de capaciteit van accu's sterk afneemt. De ontvanger verbruikt weinig stroom en om tijdens ontvangstperiodes niet steeds te hoeven draaien aan de generator kan de ontvanger ook werken op een batterij BA-48. Deze batterij geeft 1,4 Volt voor de gloeispanning en 105 Volt voor de anode-spanning. De batterij wordt met een speciale kabel aangesloten op de vierpolige plug 'Battery' op het front van de zender.

### HDTP-test

Een belangrijke vraag voor de zendamateuur die de GRC-9 wil gaan gebruiken op de amateurbanden is: Voltoet het apparaat nog wel aan de hedendaagse eisen die de RCD van de HDTP stelt aan zendapparatuur. Onverwacht deed zich de mogelijkheid voor om de RT-77/GRC-9 eens te laten testen door de HDTP. Op de AMRATO, die in 1991 op zaterdag 26 oktober werd gehouden in de Meerpaal te Dronten hadden zowel de HDTP als de International Angry-Nine Association een demonstratiestand. Bij de HDTP kon men amateursets of scanners laten testen. Nadat de HDTP de gehele dag steeds de

De stand van de Angry-Nine Association op de AM-RATO. Naast de GRC-9 stonden ook de 19-set, de BC 1306, de LV-80, de GRC-3030 en het benzine-aggregaat PE-162.



bekende amateurportfoons had zitten testen, wilden ze ook wel eens wat afwisseling. Een afspraak voor het testen van de GRC-9 was dan ook snel gemaakt. Aan het eind van de dag werd een complete GRC-9 naar de HDTP-stand gesleept. Omdat geen goede voeding of accu aanwezig was voor gebruik van de DY-88 werd besloten om de test uit te voeren met de handgenerator GN-58. Voor de test een na-deel omdat de spanning, geleverd door een handgenerator nooit zo goed constant is als die van een voedingsunit. De set werd met een coax-kabel aangesloten op de meetapparaatuur van de HDTP en met de anten-netuner werd de antenne-uitgang van de set afgeregeld op 50 Ohm (stand 11).

## Resultaten

Op 3,75 Mhz. werd in de stand 'CW-HIGH' met de handgenerator een HF-vermogen opgewekt van 11,4 Watt. Van dit signaal werd vervolgens het spectrum tot 30 MHz. bekeken. In figuur 4 is dit spectrum afgedrukt. Duidelijk is te zien dat de tweede harmonische netjes 60 dB onderdrukt is terwijl de derde harmonische zelfs ruim 65 dB is onderdrukt. De rest van het spectrum is geheel 'schoon'.

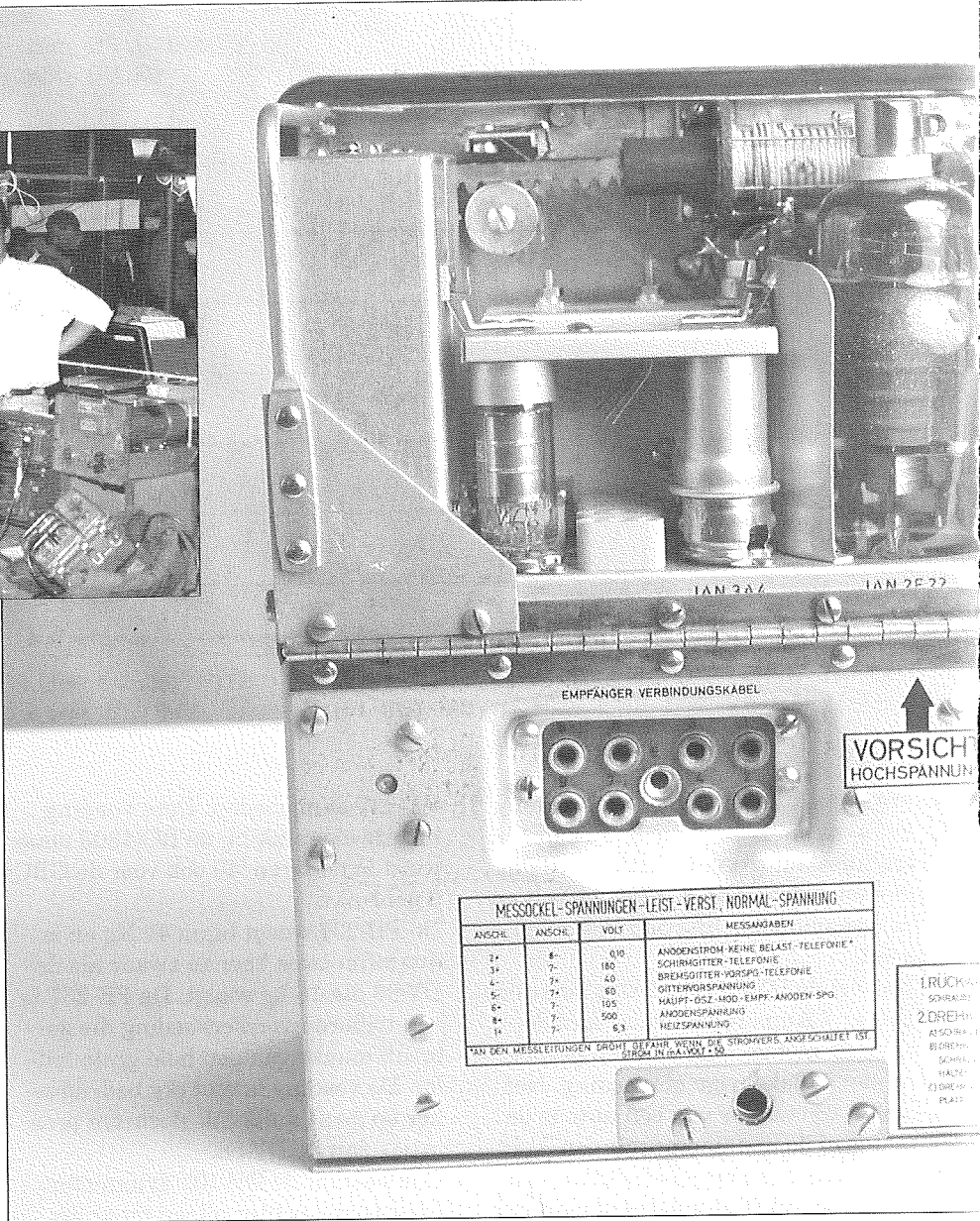
Vervolgens werd de kwaliteit van de modulatie onderzocht. Het bleek dat de set een modulatie diepte van 65% heeft en zich niet laat oversturen. Overigens moet worden opgemerkt dat de kwaliteit van de modulatie na-

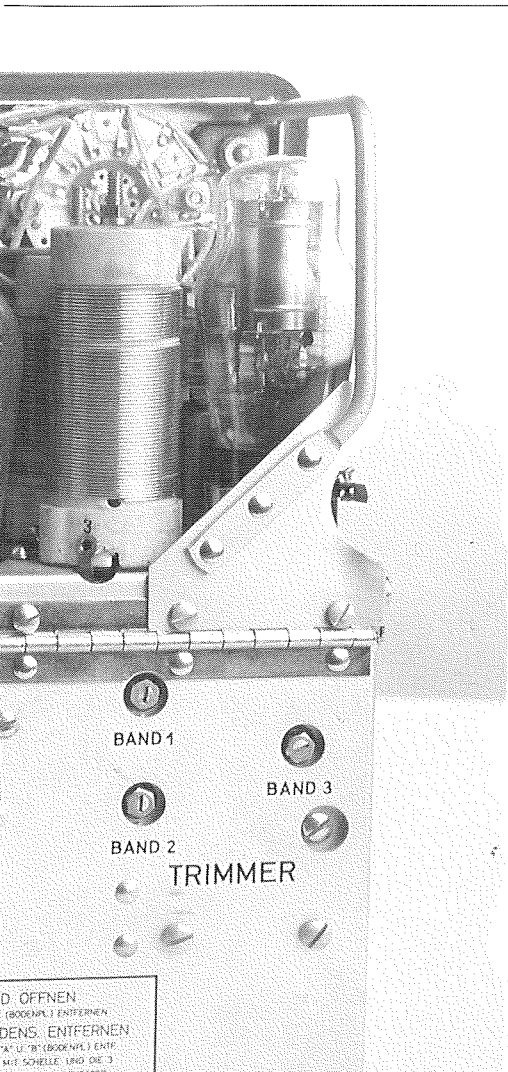
tuurlijk sterk afhankelijk is van de gebruikte microfoon. De T-17 is een koolmicrofoon van een goede kwaliteit maar de exemplaren die via de dump worden verkregen zijn vaak vochtig geweest waardoor het kool in het microfoonkapsel is gaan samenklonteren. Hierdoor neemt de kwaliteit en de gevoeligheid van de microfoon sterk af. Een remedie is om een paar maal hard met de microfoon op een houten ondergrond te slaan, waardoor de koolkorrels weer los gaan zitten.

Hoewel het formeel geen keuringseis meer is werd ook even gekeken naar de flanksteilheid bij CW. Deze bleek aan de normen te voldoen. Ook hier geldt dat de kwaliteit van de seinsleutel J-45 van invloed is op de flanksteilheid. Bij sleutels die zo uit

de dump komen zijn de contacten vaak gecorrodeerd door vocht en stof of soms zelfs ingebrand. Het is van belang dat de contacten van de seinsleutel J-45 goed schoon zijn om een mooi CW-sigitaal te krijgen. Reinig contacten van een seinsleutel nooit met schuurpapier want dat vernielt de sleutel voor eeuwig. Reinigen kan het best met alcohol of gewoon door een papiertje een paar maal tussen de contacten door te halen.

Ook aan de ontvanger werden metingen verricht, hoewel de apparatuur van de HDTP niet was ingesteld voor AM-ontvangers. Het bleek dat de ontvanger bijzonder gevoelig is voor een kortegolfontvanger. Er werd een waarde van ongeveer 0,1 microvolt (20 dB S/N) gemeten op 3600 Khz.





Feitelijk is dit veel te gevoelig voor een kortegolfontvanger en geeft het alleen maar problemen. In de praktijk blijkt dit ook zo te zijn. Wanneer men in de avonduren de set aansluit op een dipoolantenne voor de 80-Meterband valt het op dat de ontvanger 'onrustig' is en snel overstuurd raakt. Bij het ontwerp heeft men echter moeten kiezen: een grote gevoeligheid bij gebruik van relatief korte antennes (staaf-antennes op voertuigen) of goede grootsignaal-eigenschappen. Voor militair gebruik is het belangrijk een gevoelige ontvanger te hebben die op korte antennes kan werken, zodat de keus niet al te moeilijk geweest zal zijn voor de ontwerpers.

De RT-77/GRC-9 kwam 'met vlag en wimpel' door de test heen ondanks het feit dat bij de test niet eens met de meest ideale voeding werd gewerkt. Een knappe prestatie voor een ontwerp dat meer dan 50 jaar oud is.

### Drijf-test

Omdat de GRC-9 veel werd gebruikt bij de mariniers en bij amphibie-operaties kwam binnen de Angry-Nine club de vraag op of het apparaat in

water zal zinken of dat het blijft drijven? Een Engels gezegde luidt: 'the proof on the pudding is in the eating' en zo besloot de Angry-Nine club dit eens experimenteel te gaan vaststellen. Op zondag 27 oktober j.l. werd in een watertje bij Bunnik de proef op de som genomen. Er werd eerst gerekend. De set weegt ongeveer 16 Kg. De afmetingen zijn: 41 X 30 X 20

cm. Dat geeft een inhoud van 24,6 liter. De soortelijke massa van water is ongeveer 1 zodat een drijfvermogen van 8,6 kilo overblijft.

De verwachting was dus dat de set zou blijven drijven maar voor alle zekerheid werd toch een 'reddingslijn' (stuk touw) aan de set vastgemaakt zodat hij niet kon wegdrijven of weer kon worden opgehaald na het zinken. De foto laat zien dat de set ook deze test goed heeft doorstaan. Hij bleef drijven en, sterker nog, de set bleek echt waterdicht te zijn zodat na het experiment de set meteen weer op de voeding kon worden aangesloten.

### Ervaringen

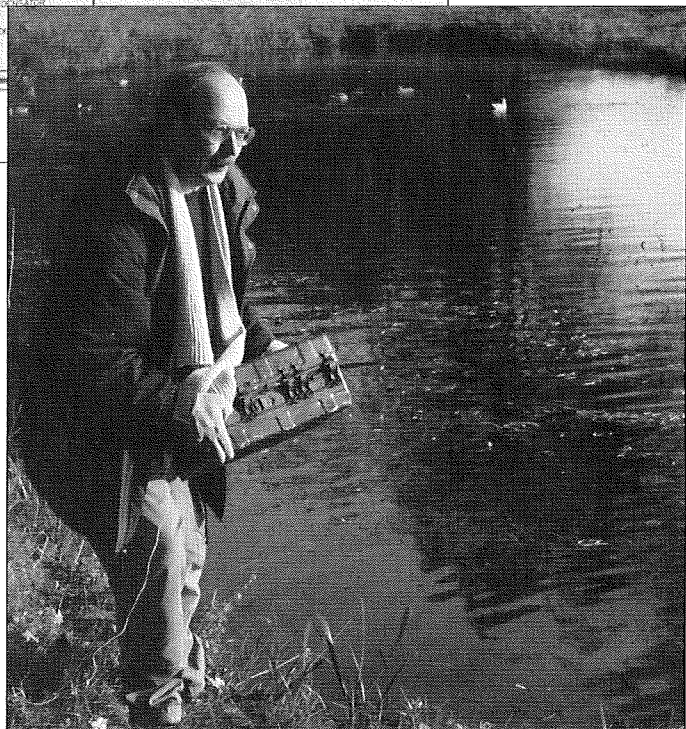
Al bijna 10 jaar maak ik regelmatig gebruik van de GRC-9 op de 80-meterband en in zijn met AM-telefonie vele verbindingen binnen West-Europa gemaakt. De ontvanger wordt op een SSB station ingetuned. vervolgens wordt de zender exact ingesteld op de ontvangstfrequentie door de ontvanger in de stand 'NET' te zetten en de zender VFO op zero-beat af te stemmen. De zender is zo stabiel dat veel tegenstations niet eens merken dat er in AM wordt gezonden in plaats van met SSB. Meestal krijg ik goede modulatie-rapporten. Opvallend is ook dat de zender niet merkbaar verloopt wanneer de set uren achtereen wordt gebruikt. Het geringe vermogen met AM is de oorzaak dat het signaal niet al te sterk is en bij slechte condities of tijdens grote drukte op de band niet altijd wordt gehoord.

Voor telegrafie is de zender ideaal maar de ontvanger eigenlijk iets te breed, waardoor zwakke tegenstations nogal eens in de zijband herrie kunnen 'verdrinken'.

Op 40-meter zijn ook verbindingen gemaakt maar de ontvanger is voor die krappe, overvolle band eigenlijk niet geschikt.

'Oefening baart kunst' geldt zeker voor het werken met de GRC-9. Wie zich vertrouwd maakt met de bediening kan binnen luttele seconden van frequentie wisselen en met de GRC-9 bijna net zo makkelijk als met de meest moderne amateursets verbindingen maken.

Heeft u ook ervaringen met de GRC-9 op de amateurbanden? Laat het ons weten! Schrijf uw ervaringen op en stuur ze naar de postbus.



Leon, PBQ AKB laat de GRC-9 te water voor de drijf-test.