

*Meestal is het gebruikelijk om bij een testrapport te kijken naar het nieuwste van het nieuwste. Toch maken we deze keer een uitzondering op deze regel en nemen we u mee in de wereld van de dump. Op de testbank staat de R-77, een ontvanger voor het bereik van 2...12 MHz.*

Wim Kramer, PA2GRC

# R-77 kortegolfontvanger

## een ontvanger uit de legerdump

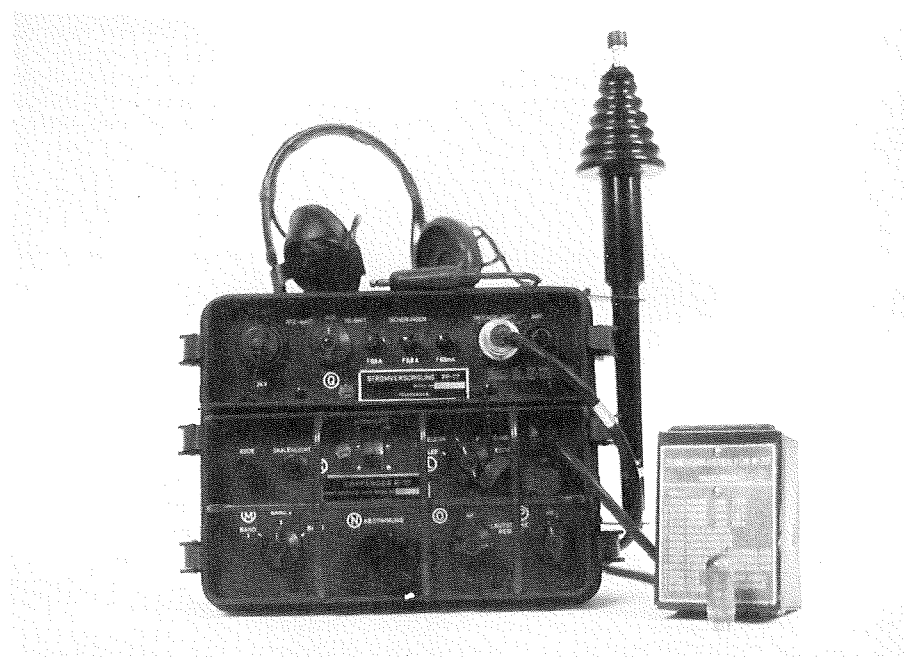
Vanaf de tweede wereldoorlog tot diep in de jaren '60 waren radio-amateurs volledig aangewezen op de onderdelen en apparatuur die in de dump te koop was.

Fabrieksapparatuur voor de radio-amateur was in de USA reeds in de jaren '30 volop te koop maar in Nederland werd deze markt pas tegen het eind van de jaren '60 van enige betekenis. Nee, met name als radiozendamateur was men destijds volledig aangewezen op zelfbouw of het ombouwen van door het leger afgestoten apparatuur. Dit knutselen met relatief goedkope dumpmaterialen is thans weer in de belangstelling komen te staan. Steeds meer radiozendamateurs laten hun koopdoos onder het stof op de plank staan en zijn druk in de weer met buizen, dynamotors en akku's. Elke zondagochtend tussen 10.00 en 11.30 uur kan men rond 3707 kHz in de 80-meterband dan ook luisteren naar tientallen Nederlandse amateurstations die met oude legerapparatuur in AM verbindingen met elkaar maken.

### R-77

Wat is er leuker dan met een "echte" dumpontvanger naar deze AM-signalen te luisteren en mee te beleven hoe men al experimenterend met antennes, buizen en voedingen er in slaagt om met zendvermogens van slechts enkele watts verbindingen over heel Nederland tot stand te brengen.

Dumpontvangers zijn te kust en te keur wat betreft prijzen en gewicht in de dumphantel of op radiovloeiemarkten verkrijgbaar. Voor de newcomer maar ook voor klein behuis-



den is de aanschaf van de super de luxe dumpontvanger niet aan te bevelen. Vaak moet men nog behoorlijk in de buidel tasten en is het maar de vraag of de ontvanger nog wel echt in goede staat verkeert.

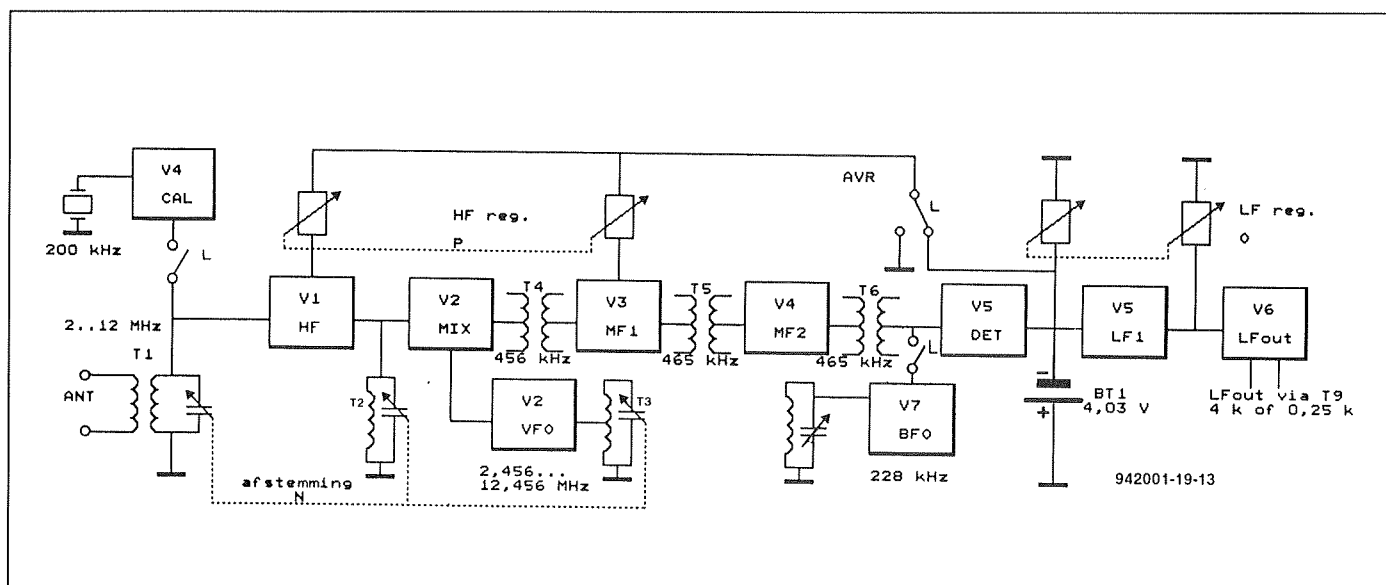
Gelukkig zijn ook voor bedragen tussen enkele tientjes en twintig daalders al leuke ontvangertjes te koop waarmee, na enige oefening, redelijke resultaten te behalen zijn en waarbij de tafel niet meteen door de poten zakt vanwege het gewicht. Een voorbeeld is de door de Duitse firma Telefunken rond 1961 gemaakte kortegolfontvanger R-77 die in de afgelopen jaren in ruime mate voor een redelijke prijs in de dump te koop is.

Samen met een voedingsunit is de ontvanger ondergebracht in een van een aluminiumlegering gemaakt

kastje van 32 × 23 × 19 cm. Het geheel weegt nog geen 8 kilo. De ontvanger is identiek aan de ontvanger-unit van de bekende militaire kortegolf zend/ontvanger AN/GRC-9, bij de dumpliefhebber beter bekend onder de naam "Angry-Nine".

### Schema

Uit het blokschema blijkt dat de R-77 een enkelsuper is met één trap HF- en twee trappen MF-versterking. Het ontwerp is konventioneel opgezet. Het ontvangstbereik van 2...12 MHz is verdeeld over drie frequentiebreiken. Met de bandschakelaar (knop "M") wordt de juiste afstemkring op de HF-versterker, de mixeringang en het oscillatordeel aangesloten. De antenne-ingang van de ontvanger is 50 Ω symmetrisch.



Figuur 1. Het blokschema van de R77

Voor de aanpassing op staaf- en langdraad-antennes is in de voedingsunit P-77 een antennetransformator (T114) aangebracht.

Het antennesignaal komt via bandfilter T1 binnen op het rooster van de HF-versterker. Deze is opgebouwd rond penthode V1 (1L4) waarvan de versterking kan worden geregeld met de HF-regeling op het front van de ontvanger (knop P). Deze potentiometer is opgenomen in het schermrooster-circuit van V1.

Het versterkte signaal wordt via een bandfilter (T2) aangeboden aan het rooster van mixer-oscillatorbuis V2 (1R5). In deze heptode wordt het signaal gemengd met het oscillator-sig-naal dat altijd 456 kHz boven de ontvangstfrequentie ligt. In het anodecircuit van mixerbuis V2 is transformator T4 opgenomen die het middenfrequentie-sig-naal van 456 kHz uitkoppelt naar de MF-versterker. Deze bestaat uit buis V3 (1L4), transformator T5, buis V4 (1R5) en transformator T6. De versterking van de eerste buis is regelbaar met de HF-regelaar (P) op het front van de ontvanger. Knop P bedient dan ook een dubbele potmeter waarmee zowel de HF- als MF-versterkertrap gelijktijdig worden geregeld. De tweede MF-buis (V4) werkt in de stand "EICHEN" (of CAL) van knop L ook als oscillator voor het 200-kHz-ijk-sig-naal. Hiermee kan de kalibratie van de afstemschaal worden gecontroleerd. Het 200-kHz-kristal in de ontvanger dient alleen als ijkbron. Het signaal van de ijkoscillator wordt via een condensator van 2 pF

aangeboden aan het stuurrooster van HF-buis V1.

Het middenfrequentie-sig-naal aan de sekundaire zijde van T6 wordt door de diodesektie van buis V5 (1S5) gelijkgericht waardoor zowel het signaal wordt gedemoduleerd als ook de regelspanning voor de AVR (automatische volume regeling) verkregen wordt. In de stand "TELEF." (Phone) van knop L wordt de AVR-spanning toegevoerd aan het stuurrooster van V1 en V3. In alle overige standen van de knop L wordt dit AVR-sig-naal kortgesloten naar massa.

Het gedemoduleerde signaal wordt via de volumepotmeter (knop O) toegevoerd aan het stuurrooster van buis V5 (1S5) die werkt als eerste LF-versterker. Het versterkte signaal

aanwezig in het anodecircuit van V5 wordt toegevoerd aan het stuurrooster van buis V6 (3Q4) die werkt als LF-eindversterker.

De negatieve voorspanning van buis V6 wordt verkregen door een speciale roosterstroombatterij van 4,03 V (BT1). In het anodecircuit van V6 is de uitgangstransformator (T9) opgenomen waarvan de sekundaire kant is aangesloten op de twee LF-stekerbussen op het front van de ontvanger. Op deze bussen kan met een standaard 6,3-mm-jackplug de hoofdtelefoon of de luidspreker (LS7) worden aangesloten.

Aan de achterzijde van het ontvangerchassis is een schakelaar aangebracht die met een schroevendraaier kan worden verzet. Hiermee kan men de LF-uitgangsimpedantie van



de ontvanger naar keuze instellen op 250  $\Omega$  of 4000  $\Omega$ .

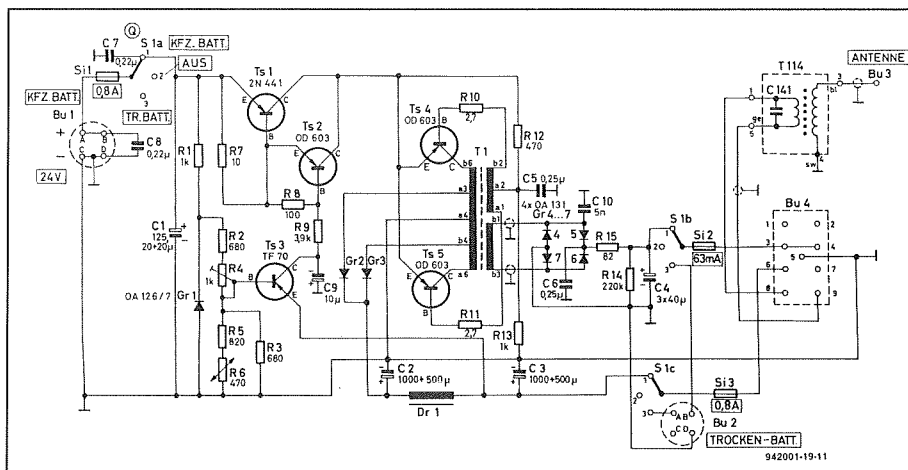
## BFO

Om telegrafiesignalen hoorbaar en SSB-signalen verstaanbaar uit de luidspreker te kunnen laten komen, dient men knop L in de stand "TELEGR." (CW) te zetten. Hierdoor wordt de BFO (beat frequency oscillator) ingeschakeld. De BFO wordt gevormd door buis V7 (1R5) en transformator T8. De BFO oscilleert op 228 kHz zodat de tweede harmonische van dit signaal exakt gelijk is aan de middenfrequentie. Het instellen van de toonhoogte bij de ontvangst van CW-signalen en het verstaanbaar maken van SSB-signalen gebeurt door de hoofdafstemknop iets te verstemmen. Het BFO-signaal wordt afgenomen van de anode van V7 en via een koppelcondensator van 7 pF (C51) aan de diodesektie (demodulator) van V5 toegevoerd.

## Gloeidraadcircuit

De in de R-77 gebruikte buizen zijn z.g. "batterijbuisjes". Deze buizen verbruiken relatief weinig gloeistroom hetgeen ze geschikt maakt voor voeding uit droge batterijen. Een nadeel is dat de buizen direktverhit zijn en de gloeidraadjes zeer gevoelig zijn voor overspanning en brom. De minste of geringste rimpel of ruis op de gloeispanning is dan ook hinderlijk hoorbaar in de luidspreker. Indien men meer dan 1,8 V op de gloeidraden zet, branden deze geluidloos, maar ogenblikkelijk door (denk hier ook aan wanneer u de buizen met een universeelmeter wilt controleren – bij sommige universeelmeters is de spanning tussen de meetstiften in het ohm-bereik groter dan 1,8 V, waardoor de kans bestaat dat door de meting zelf de buizen defekt raken). Direktverhitte buizen zijn ook voor te weinig spanning gevoelig. Bij een gloeispanning van minder dan 1,25 V zal de ontvanger dan ook niet meer goed functioneren. De ontvanger werkt optimaal bij een gloeispanning van 1,55 V met "batterij-kwaliteit".

Om leeglopen van de gloeistroombatterijen te voorkomen wanneer de ontvanger niet in gebruik is, wordt het gloeistroomcircuit geschakeld via de luidspreker/hoofdtelefoon



Figuur 2. De voedings-unit PP-77.

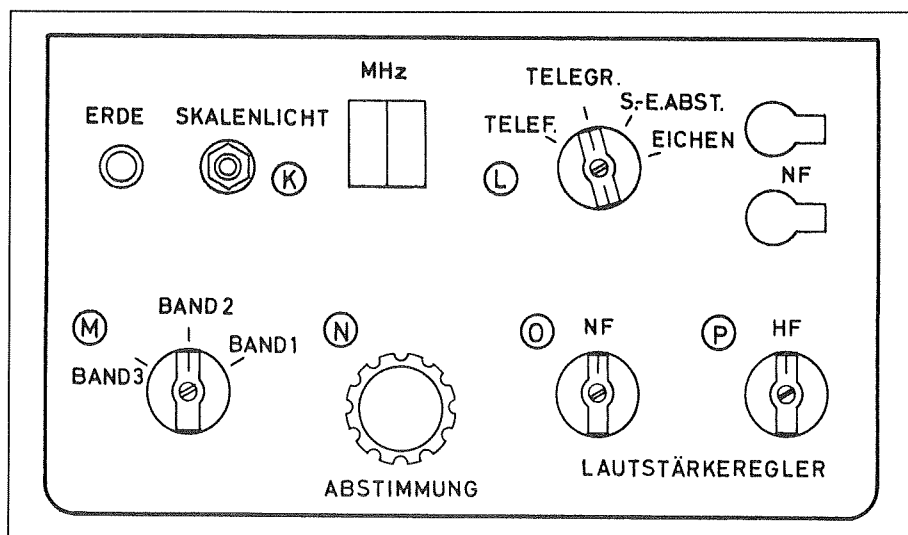
plug. Als een jack-plug in een van de LF-uitgangsbussen wordt gestoken, wordt door een kontaktschakelaar het gloeidraadcircuit in werking gesteld. De eisen voor de anodespanning zijn niet kritisch. Een gelijkspanning tussen 90 en 115 V voldeet.

## Voedings-unit PP-77

Origineel kan de R-77 op twee manieren van voedingsspanning worden voorzien. Op de 4-pensplug "Trokken-Batt" kan via een speciaal kabeltje een droge batterij (BA-48) worden aangesloten die 105 V (hoogspanning) en 1,5 V (gloeispanning) levert. Knop Q moet in dat geval in de stand "TR-Batt" worden gezet.

Ook kan de ontvanger worden gevoed uit 24 V gelijkspanning (de standaard boordspanning van militaire voertuigen). De 24 V moet worden aangesloten op konnektor KFZ-

Batt en kop Q moet in de stand "KFZ-Batt" worden gezet. Om de 24-V-akku spanning om te zetten in de benodigde 1,5 en 105 V wordt in de PP-77 een transistor-omvormer bestaande uit de transistoren TS4 en TS5 gebruikt (zie schema). Deze transistoren vormen de gelijkspanning om tot een blokspanning die met de transformator T1 kan worden getransformeerd. Ook de gloeispanning wordt uit T1 verkregen. Deze spanning wordt door diodes GR2 en GR3 weer gelijkgericht en vervolgens via het afvlakfilter bestaande uit C2-DR1-C3 en zekering Si3 (0,8 A) aan de ontvanger aangeboden. De hoogspanning wordt gelijkgericht door de brugschakeling van de diodes Gr 4...7 en via een eenvoudig afvlakfilter (R15/R14-C4) en via zekering Si2 (63 mA) aan de ontvanger aangeboden. Omdat de transistor-omvormer werkt met een frequentie van ongeveer 180 Hz kan men bij de 105 V hoogspanning met



Figuur 3. Het front van de R-77.

een eenvoudig afvlakfilter volstaan. De ontvanger en de voedingsunit PP-77 worden met elkaar verbonden via een kabel die de beide 9-polige konnektoren met elkaar verbindt. Bij de R-77 worden maar enkele aansluitingen gebruikt. Bij gebruik van de ontvanger samen met de GRC-9 zender-unit worden de andere aansluitingen gebruikt voor o.a. het lokaal geluid bij telegrafie en voor het "influiten" (netten) van de zender op de ontvanger. De aansluitingen van alle pluggen zijn in het schema van de voedingsunit weergegeven.

Als men het schema van de PP-77 goed bestudeert, ziet men dat de transistoromvormer niet werkt op 24 V maar op 13,2 V. De transistoren Ts1, Ts2 en Ts3 vormen een geregelde gestabiliseerde voeding die de akkuspanning van 24 V omzet in ongeveer 13 V. Het voordeel van deze methode is dat nu deingangsspanning van de PP-77 kan variëren tussen de 22 en 32 V zonder dat de werking van de ontvanger hierdoor wordt beïnvloed. Immers de geregelde voeding bestaande uit TS1 en TS2 zorgt ervoor dat aan de ingang van de omvormer (TS4 en TS5) altijd 13 V staat. De schakeling met Gr1 en R6 in de basis van Ts1 werkt als temperatuurkompensatieschakeling. Voor militaire toepassingen waarbij de ontvanger zowel in de vrieskou als ook in tropische temperaturen goed moet functioneren, is dit zeker van belang.

Door de schakeling met Ts1 en Ts2 te overbruggen, kan men de R-77 op een gelijkspanning van 12 V laten werken. Voordat de ontvangerunit weer wordt aangesloten op de gemodificeerde PP-77, dient men de gloeispanning na te meten (tussen punt 6 en punt 5 (massa) van de 9-polige aansluitplug) en, indien nodig, met instelpotmeter R4 weer exact op 1,5 V in te stellen.

## Praktijk

De R-77 is een prettige ontvanger om de kortegolfbanden mee "af te schuimen". Het frekwentiegebied van 2...12 MHz is weliswaar beperkt maar met name in de avonduren kan men op band 3 (2...3,5 MHz) goed de radiotelefoniegesprekken op de visserijband beluisteren. Een stuk draad als antenne geeft prima resul-

taten. 's Avonds tussen ongeveer 20.30 en 22.00 uur kan men op de frekwenties 2366 kHz en 2391 kHz de gesprekken tussen Nederlandse schepen op zee meeluisteren (tenminste als men het sterke dialect dat veel vissers hebben kan verstaan). In het gebied tussen 4 en 5 MHz (band 2) kan men vaak ook schepen en militaire vliegtuigen beluisteren. Op de frekwentie 4722 kHz vindt men bijvoorbeeld de sterke zender van RAF-VOLMET. Deze zender van de Britse luchtmacht geeft 24 uur per dag de actuele weerberichten van alle (militaire) vliegvelden in Groot-Brittannië. Alle radiotelefoniegesprekken zijn in SSB (enkelzijband). Knop L moet dus in stand "TELEGR." (of CW) staan zodat de BFO werkt.

Het beste kan men luisteren met een hoofdtelefoon. Zet de LF-volumeregelaar (knop O) op driekwart open en regel het volume met de HF-regelaar (knop P). Regel knop P zo ver mogelijk terug zodat het geluid nog hoorbaar is en draai vervolgens afstemknop N voorzichtig bij totdat het SSB-signaal verstaanbaar wordt. Bij het draaien aan de afstemknop

hoor je de bekende "Donald Duck" geluiden die worden veroorzaakt door de BFO. Voor het zuiver afstemmen van de R-77 op SSB-signalen geldt "oefening baart kunst", maar wanneer men de slag van bedienen eenmaal te pakken heeft, blijkt men ook op de R-77 alles prima te kunnen horen. Dit gaat met veel duurdere ontvangers vaak niet eens veel beter.

Natuurlijk kan men in de stand "TELEF." (Phone) prima luisteren naar de omroepzenders in de 49-meter- (6,0...6,2 MHz) en 41-meterband (7,1...7,3 MHz). Ook de 80- en 40-m-amateurbanden zijn met de R-77 goed te beluisteren waarbij natuurlijk de ontvangst van het Angry-Nine-Net op zondagochtend tussen 10.00 en 11.30 uur wel de beste keus is voor deze Angry-Nine ontvanger (3707 kHz).

Indien u meer wilt weten over de boeiende wereld van dumpapparatuur, als u problemen heeft met uw R-77 ontvanger of een ander type dumpset kunt u schrijven naar: International Angry-Nine Association, postbus 3170, 3502 GD Utrecht.

### Technische gegevens R-77

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Afmetingen:                         | 32 (l) × 23 (B) × 19 (H) cm  |
| Gewicht:                            | 7,9 Kg.  |
| Frekwentiebereik:                   | 2...12 MHz   |
|                                     | Band 1 6,6...12 MHz  |
|                                     | Band 2 3,6...6,6 MHz   |
|                                     | Band 3 2,0...3,6 MHz   |
| Middenfrekwentie:                   | 456 kHz  |
| MF-doorlaat:                        | > 100 dB   |
| Bandbreedte:                        | 3 kHz  |
| Gevoeligheid:                       | (10 mW output bij 10 dB S/R):<br>< 6 µV in stand AM<br>< 3 µV in stand CW  |
| Spiegelonderdrukking:               | Band 1 > 35 dB<br>Band 2 > 48 dB<br>Band 3 > 60 dB   |
| LF-output:                          | ca. 75 mW (10 % dist.) over 250 of 4000 Ω  |
| Opgenomen vermogen ontvanger:       | Gloeispanning: 1,4 V/400 mA<br>Anodespanning: 105 V/20 mA  |
| Primair opgenomen vermogen voeding: | < 0,5 A bij 24 V.  |
| Ingangsspanning:                    | 24 V. (toegelaten 22...32 V)   |
| Buizen:                             | HF-versterker: 1L4<br>Mixer/oscillator: 1R5<br>1 <sup>e</sup> MF : 1L4<br>2 <sup>e</sup> MF/cal: 1R5<br>BFO: 1R5<br>detektor/1 <sup>e</sup> LF: 1S5<br>LF-eindversterke: 3Q4 |