

We hebben de afgelopen jaren heel wat verzoeken gekregen dumpapparatuur te testen. Een van de problemen daarbij is, dat er soms maar enkele exemplaren te koop zijn. Tegen de tijd dat zo'n artikel dan in RAM komt, zijn de betreffende apparaten al lang verkocht. Een uitzondering vormt de RACAL RA 17 serie ontvangers. Die zijn bij duizenden in gebruik geweest bij overheden. Zelfs nu nog zijn er veel van die ontvangers in gebruik bij ambassades, luisterposten en andere diensten, voornamelijk in Engeland. De meeste van die ontvangers zijn nu zo'n 20 of meer jaren oud, zodat ze vervangen worden door modernere ontvangers. Vandaar dat er bij de meeste dumphandelaren RACAL's te koop zijn, tegen aantrekkelijke prijzen en vaak in behoorlijk goede conditie. Omdat de prijs – zo tussen de 700 en 900 gulden (afhankelijk van de conditie) voor velen aantrekkelijk is, vertellen we wat meer over deze professionele ontvanger.

Japanse doos of professioneel maar oud

Wie begint met kortegolf luisteren, bijvoorbeeld omdat men op vakantie heeft ontdekt dat er nog wat meer te ontvangen is dan Radio Nederland, of omdat op een andere manier de interesse is gewekt, zal zich na kortere of langere tijd een ontvanger willen aanschaffen. Nu denken we dat er maar weinig lezers zijn, die – zeker wanneer ze pas aan een hobby beginnen – eventjes 3 of 4 duizend gulden op tafel kunnen leggen om een ontvanger te kopen. Iets goedkopers dus. Wie RAM een beetje leest, of bijvoorbeeld de shoppinglist van Radio Nederland Wereldomroep (postbus 222, Hilversum) heeft aangevraagd, zal wel ontdekt hebben dat de aanschaf van een portable 'wereld' ontvanger van een paar honderd gulden niet de meest verstandige keus is voor echt serieus kortegolf luisteren. Natuurlijk kan men op die portables de sterkere kortegolf omroep stations ontvangen en daar is best een tijd plezier aan te beleven. Maar al spoedig wil men toch wat zwakkere stations horen, eens wat zendateurs of andere SSB stations zoals

scheep- en luchtvaart en dan blijkt dat op zo'n 'vakantieradio' niet goed te gaan. Het resultaat: of men stopt met de hobby, of de portable verdwijnt in de kast en men schaft zich toch een duurdere ontvanger aan. Nu is het jammer, dat er in de prijsklasse van 700 tot 1500 gulden maar heel weinig echte communicatie ontvangers te koop zijn. Een paar jaar terug lag dat anders: men had de Kenwood R600, de Kenwood R1000 en de YAESU FRG 7700, de Grundig Satelliet en nog een aantal merken meer met ontvangers in die prijsklasse. Tegenwoordig is alleen de Lowe HF 125 nog te koop voor minder dan 1500 gulden en de eerstvolgende, de Kenwood R2000 kost al zo'n 2000 gulden. Dan zijn er eigenlijk nog maar twee alternatieven: tweedehands kopen of naar de dump. Over tweedehands kunnen we niet zoveel zeggen. Soms koopt u andermans ellende, maar heel vaak kunt u ook een ontvanger aantreffen die weggedaan wordt omdat de verkoper een ander, duurdere exemplaar wil aanschaffen. Probeer overigens altijd een ontvanger, roep desnoods de hulp in van een bevriende

RACAL RA



amateur wanneer u zelf niet in staat bent een oordeel te vellen, en vergeet vooral bij uw speurtocht de inruilhoeken van de diverse adverteerders uit dit blad niet. Vaak ruilen die ontvangers in, kijken ze helemaal na en verkopen ze weer met garantie. Misschien iets duurdere, maar u weet tenminste dat u dan iets goeds koopt en u kunt teruggaan wanneer er toch iets mis mocht blijken te zijn. Het andere alternatief is dump. Nu heeft het woord

dump misschien een negatieve klank, maar de tijd van afgedankte legergoederen uit de Tweede Wereldoorlog is voorbij. Soms komt men nog wel eens een oude 19 set tegen, soms heel of half gesloopt. Begin daar niet aan tenzij u verzamelaar bent. Anders ligt dat voor de modernere kortegolf-communicatie ontvangers van na 1960. Meestal gaat het hier om apparatuur die gebruikt is door marine, kuststations, luisterposten en ambassades, en

17L KORTEGOLFONTVANGER



redelijk tot goed onderhouden zijn. Hoewel er af en toe een enkele Rohde en Schwarz ontvanger opduikt uit W-Duitsland (die vaak in zeer goede staat zijn) komen de meeste ontvangers toch uit Engeland. Het gaat dan vaak om de RACAL 17 serie. De letter achter het cijfer 17 geeft de versie aan: A is de oudste uit de 50-er jaren, de laatste versie is de L, die nog in 1970 werd gemaakt. Gedurende het eind van die periode werd al overgescha-

keld op de modernere RA 117 en de getransistoriseerde RA 217. Zo'n RACAL RA17 heeft voor de kortegolfluisteraar voor- en nadelen. Allereerst moet u niet vergeten dat het gaat om een professionele ontvanger, die in de 60-er jaren zo'n 20.000 gulden kostte. De eigenschappen van een goed afgeregelde RA17L, die weer volledig aan de fabriekspecificaties voldoet, zijn dan ook stukken beter dan van zo'n moderne Japanse ontvanger

voor amateurdoeleinden in de prijsklasse tot zo'n tweeduizend gulden. Wanneer je ze naast elkaar zet – en dat hebben wij natuurlijk gedaan – en je zoekt een stuk kortegolband af, is zo'n RACAL rustig, je hoort geen fluitjes of signalen die je niet kunt thuisbrengen; je hoort wat er werkelijk is. Zo'n moderne ontvanger is veel onrustiger, het ruisniveau op de band varieert, er zijn vaak fluitjes of piepjes te horen die je niet kunt thuisbrengen, je hoort flarden van stations die helemaal niet in die band thuis horen enz. Maar er zijn ook nadelen. Een RACAL is een loodzwaar (30,5 kg) en zeer groot (27×48×51 cm) gevaarte, waarvoor je een flinke plek en een stevige tafel nodig hebt. De bediening is ten opzichte van moderne ontvangers erg onhandig. Allerlei fraaie extra's als notch filters, variabele bandbreedte regeling, passbandtuning, timers, geheugens, toonhoogte regeling, digitale druktoets afstemming en digitale frequentie uitlezing ontbreken. Maar ondanks al die nadelen: de ontvanger op zich is beslist stukken beter dan van de amateur ontvangers in de prijsklasse van 700 tot 2000 gulden. Wanneer u dus de ruimte heeft, er niet tegenop ziet 'met handen en voeten' af te stemmen, wat andere nadelen op de koop toe neemt en maar zo'n 700-900 gulden te besteden heeft, kan een RACAL RA17 best een heel aantrekkelijke ontvanger zijn. Omdat er maar heel weinig in de literatuur over de RACALS is gepubliceerd, hebben wij zo'n RA17L opgehaald bij Hoka in Oude Pekela en er een aantal maanden intensief mee geluisterd.

Algemene beschrijving

De RACAL RA17L is een communicatie ontvanger met een ontvangstbereik van 1-30 MHz. Met wat verminderde specifi-

caties kan ook het bereik van 500 kHz tot 1 MHz worden ontvangen. De ontvanger is gebouwd als een tank: het gewicht in de rackmount uitvoering is 30,5 kg en de afmetingen zijn 27×48×51 cm (h×b×d). Alleen het frontpaneel is al zo'n 3,5 mm dik. De versie die wordt aangeboden is vrijwel altijd de kale Rack-mount uitvoering. Een behuizing (cabinet) waar hij ingeschoven kon worden is zelden verkrijgbaar. De ontvanger wordt gevoed uit het lichtnet: 110 of 220 volt. Het energieverbruik is ca. 100 watt en dat wordt veroorzaakt door de liefst 24 radiobuizen in de RA17... De ontvanger moet met twee knoppen worden afgestemd. Eerst kiest men met de ene knop een segment van 1 MHz breed uit het totale bereik, en vervolgens kan men met de andere knop binnen dat 1 MHz brede bereik afstemmen. Die afstemming gebeurt met een film schaal, een vreselijk fraai mechaniek, dat we voor u hebben afgebeeld. Een verstemming van 100 kHz beslaat zo'n 15 cm van de filmschaal, die geijkt is in kHz. Met een beetje gokken is er op zo'n 500 Hz nauwkeurig af te stemmen, de rest moet u op het gehoor doen. Overigens gaat het om een analoge uitlezing, waardoor er toch wel frequentie afwijkingen kunnen optreden. Daarom is de RA17L voorzien van een calibrator. Dat is een ijsignaal van 100 kHz, dat afgeleid is van een 1 MHz kristal. De afstemwijzer is verschuifbaar, en dankzij dat 100 kHz ijsignaal kunt u de afstemming zo instellen, dat de wijzer precies op een 100 kHz streep valt. Binnen een 100 kHz segment is de afwijking van de schaal kleiner dan 500 Hz.

Op de specificaties komen we verderop terug. Laten we eerst eens naar het blokschema kijken.

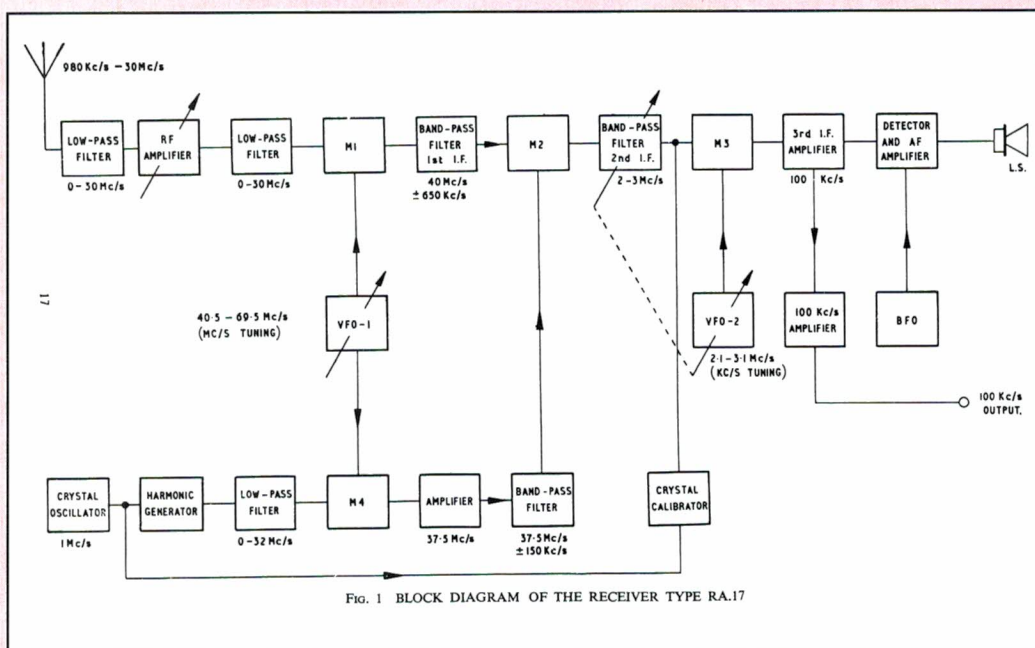


Fig. 1 BLOCK DIAGRAM OF THE RECEIVER TYPE RA.17

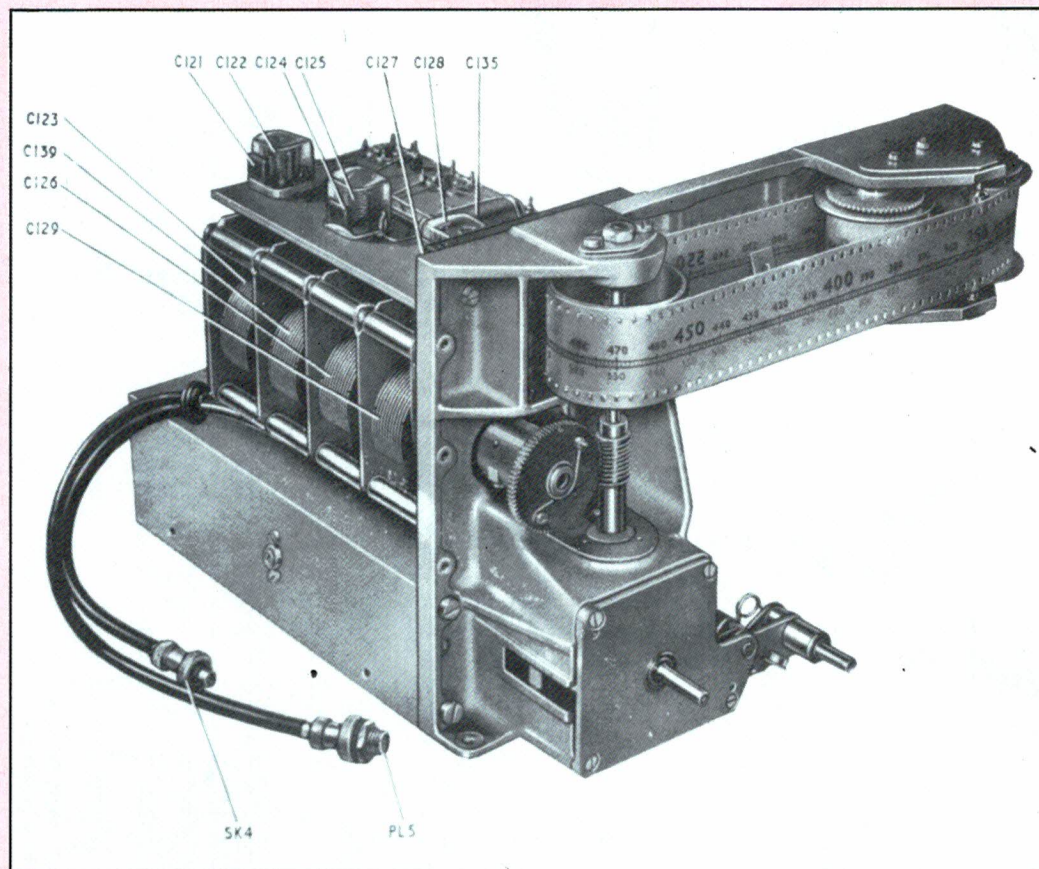
De werking

De Racalontvangers zijn 3-voudige supers, waarbij de 1e middenfrequent hoger ligt dan het ontvangstgebied. Zoals u op het schema kunt zien, ligt de 1e MF op 40 MHz. De 1e oscillator loopt van 40,5-69,5 MHz. Het voordeel van zo'n hoog liggende 1e middenfrequent is, dat spiegelfrequenties perfect onderdrukt kunnen worden. Een voorbeeld: bij ontvangst van 10 MHz, staat de oscillator op 50 MHz. De middenfrequentie is dan $50 - 10 = 40$ MHz en dat is het signaal dat we verder gebruiken. Maar een ingangssignaal van 90 MHz geeft ook een middenfrequent signaal van 40 MHz. Immers, $90 - 50 = 40$ MHz. Die 90 MHz, de spiegelfrequentie kunnen we nu prima onderdrukken door aan de ingang van de ontvanger een laag doorlaat filter (lowpass) op te nemen van 0-30 MHz. De gewenste signalen van 0-30 MHz passeren dat ongehinderd, maar de spiegelfrequenties, die lopen van 80,5-109,5 (de FM omroepband) wordt tegengehouden. Een prachtig principe, maar het was zeker in de 50-er jaren een probleem om een oscillator met een bereik van 40-70 MHz stabiel te houden op 50 Hz nauwkeurig. RACAL heeft dat probleem heel slim opgelost. Er wordt gebruik gemaakt van een kristal oscillator als referentie en een mengprincipe, dat de drift van de vrijlopende

1e oscillator automatisch compenseert. Laten we eens kijken hoe dat werkt. Eerst de signaalweg. Een antennesignaal wordt na versterking toegevoerd aan de mixer M1. Aan die mixer wordt ook een oscillator signaal (40,5-69,5 MHz) van een vrijlopende oscillator toegevoerd. Dat is de knop voor de MHz afstemming. Het

mengsignaal komt uit op $40 \text{ MHz} \pm 650 \text{ kHz}$ en wordt in mixer 2 gemengd met een 37,5 MHz signaal. De 2e middenfrequent komt dan te liggen tussen 2 en 3 MHz. Dat signaal wordt toegevoerd aan mixer M3. Aan M3 wordt ook het signaal van de kHz afstemming met de filmschaal toegevoerd. De oscillatorfrequentie loopt

van 2,1 tot 3,1 MHz en omdat die zo laag is, kan men die heel stabiel maken, al gaat het om een vrijlopende oscillator. Tenslotte is er de derde middenfrequent op het verschil van de 2e MF en de 2e oscillator, dus op 100 kHz. Daar wordt dan de eindselectiviteit gemaakt, en vervolgens wordt het signaal gedetekteerd. Onderin het blokschema zien we de 1 MHz kristal oscillator, gevolgd door een harmonischen generator en een laag doorlaat filter. De harmonischen generator zorgt ervoor, dat aan de mixer M4 signalen worden toegevoerd met de frequenties 1, 2, 3, 4, 5 enz. t/m 32 MHz. Aan die mixer M4 wordt ook het signaal van de eerste VFO toegevoerd. Het uitgangssignaal is 37,5 MHz. Waarom dat is, zult u straks zien. Om nu te begrijpen hoe deze stabilisering (de Wadley-loop) werkt, geven we een voorbeeldje. Laten we eens aannemen dat we een zender op 10 MHz willen ontvangen. Dat signaal wordt door de RF amplifier versterkt en aan Mixer 1 toegevoerd. De VFO 1, de MHz schaal zetten we op 10. De VFO geeft dan een signaal af van 50,5 MHz. Het 1e



middenfrequent signaal wordt dan 50,5–10=40,5 MHz. Dat kan prima door het bandpass filter, want dat is 650 kHz breed met als centrale frequentie 40 MHz. Die 40,5 MHz wordt toegevoerd aan mixer M2. Nu gaan we eerst naar het onderste deel van het blokschema kijken. Het VFO 1 signaal, dus 50,5 MHz wordt toegevoerd aan mixer M4. Ook aan die mixer wordt het signaal van de harmonischen generator, 1 t/m 32 MHz toegevoerd. Nu is het aardige, dat de 13e harmonische, dus 13 MHz, gemengd met het VFO 1 signaal van 50,5 MHz een uitgangssignaal geeft van M4 van 50,5–13=37,5 MHz. Dat signaal wordt versterkt, gefilterd en aan mixer M2 toegevoerd. Mixer M2 krijgt dus 2 signalen: het 40,5 MHz signaal, dat eigenlijk het antenne signaal van 10 MHz is, maar dat is omgezet naar 40,5 MHz, en het 37,5 MHz signaal. Het uitgangssignaal van mixer M2, dus het 2e middenfrequent signaal is dus 40,5–37,5 is 3 MHz. Nu komt de kHz afstemming in beeld: de schaal staat helemaal in het begin, op nul, en de oscillator geeft dan 3,1 MHz af. Mixer M3 maakt van dit 3,1 MHz signaal en het 3 MHz middenfrequent signaal een verschil van 3,1–3=100 kHz en dat is het derde middenfrequent signaal. Dat wordt gefilterd, versterkt en gedetekteerd en uiteindelijk wordt het als audio hoorbaar. Het 10 MHz signaal van de zender is dus 4 keer omgezet: van 10 MHz naar 40,5, vervolgens naar 3 MHz, dan naar 100 kHz en tenslotte naar audio, zodat u het kunt horen. 't Lijkt allemaal wat ingewikkeld, maar lees dit stuk nog maar eens, volg het blokschema en dan ziet u dat het echt niet zo moeilijk is.

Driftcompensatie

Nu zei ik al, dat het niet zo'n echt groot probleem is om de 2e VFO op 2-3 MHz stabiel te houden. Dat is wel een probleem voor de oscillator VFO 1 op 40,5–69,5 MHz. Eén procent verloop, en dat is echt niet uitzonderlijk, geeft al een afwijking van zo'n 500 kHz en dan is de gewenste zender echt niet meer te horen. Maar het aardige van dit RACAL principe is dat het zelf het verloop van de

1e VFO compenseert. We kunnen dat niet beter aantonen dan door eens te kijken wat er gebeurt, wanneer de 1e VFO bijvoorbeeld door temperatuurverloop een flink eind verloopt, laten we zeggen 100 kHz (0,1 MHz). Daar gaan we weer. Het ingangs-antenne signaal is nog steeds 10 MHz, want de zender verloopt niet. Het 1e VFO signaal is nu geen 50,5 MHz, maar 50,6 MHz. Het uitgangssignaal van Mixer M1, is nu 50,6–10=40,6, dus 100 kHz hoger dan eerst. Logisch, want de 1e VFO is 100 kHz verlopen. Nu de onderkant van het blokschema. Aan mixer M4 wordt nu toegevoerd: de 13e harmonische van 1 MHz, dus 13 MHz. Ook die is niet verlopen, want die is afgeleid van de zeer stabiele 1 MHz kristaloscillator. Het 2e signaal voor Mixer M4 komt van VFO 1, en is dus 50,6 MHz. Het uitgangssignaal is daardoor niet 37,5, maar 50,6–13 is 37,6 MHz. Dat wordt ook nog versterkt, want het bandpassfilter op 37,5 MHz is 150 kHz breed. Het 37,6 MHz signaal gaat naar mixer M2. Daaraan werd ook het 1e MF signaal toegevoerd, waarvan we gezien hebben dat dit nu 40,6 MHz is. Het uitgangssignaal van Mixer M2 is dus: 40,6–37,6 is weer 3 MHz. Dat is precies gelijk aan het eerste rekenvoorbeeld. De tweede VFO is nog steeds 3,1 MHz, want die verloopt nauwelijks, dus de 3e MF is nog steeds 100 kHz en u blijft de zender dus horen. Aan dit rekenvoorbeeld ziet u, dat het dus niets uitmaakt of de 1e VFO nu verloopt of niet: de stabiliteit (het verloop) van de ontvanger wordt uitsluitend bepaald door het verloop van VFO-2 en de temperatuursafhankelijkheid van de 1 MHz kristal oscillator. Dankzij dit uitermate slimme systeem (en een zeer degelijke bouw van de 2e VFO) heeft RACAL bereikt dat de RA17L na 2 uur opwarmtijd minder dan 50 Hz verloopt! Tegenwoordig kijken we daar niet meer van op, maar destijds was dat voor een ontvanger zonder synthesizer een enorme prestatie. Er zijn ook amateur ontvangers geweest met zo'n RACAL-loop: de YAESU FRG 7, de Century 21 (die we hebben getest in no. 20) en de draagbare Barlow-

Wadley waren van die ontvangers. Het driftcompensatiesysteem heeft overigens ook nadelen. De eigenlijke selectiviteit wordt pas helemaal achteraan, in de 3e MF op 100 kHz gemaakt, en er zitten liefst 3 mixers in de signaalweg. Dat is vragen om intermodulatie- en blockingproblemen. Nu zijn buizenmixers wel beter bestand tegen ongewenste sterke signalen als transistors, maar sterke ongewenste zenders, die in frequentie vlak bij de gewenste zender liggen, komen vrolijk door de 1e MF (40 MHz) heen, want die is 650 kHz breed, en ook door de 2e MF, van 2-3 MHz heen, want die is liefst 1 MHz breed. Voordat ze dan door de filters in de 3e MF uitgefilterd worden kunnen ze al veel storing hebben veroorzaakt. Dat is een van de redenen, dat de RACAL 217, de transistor versie van de RA17 nooit echt populair is geworden bij de professionele gebruikers.

RF voorversterker en verzwakker

Hoewel het principe van de hoogliggende 1e middenfrequent er voor zorgt, dat met een eenvoudig 30 MHz laagdoorlaat filter geen last meer wordt ondervonden van spiegelfrequenties, geeft dat geen bescherming tegen sterke, ongewenste signalen in het ontvanggebied. Wie bijvoorbeeld wil luisteren naar zwakke scheepvaartzenders in het 8 MHz gebied, zal beslist grote problemen (intermodulatie) krijgen door de sterke 7 MHz kortegolf omroepzenders. RACAL heeft daarom een afstembare hoogfrequent (RF) voorversterker na het laagdoorlaat filter geplaatst. Het gaat hier om in cascade geschakelde trioden, voorafgegaan door een dubbel afgestemd bandfilter, bediend door aparte knoppen op het frontpaneel. Er is een schakelaar met 6 standen: Wide-band, 0,5-1 MHz, 1-2 MHz, 2-4 MHz, 4-8 MHz, 8-16 MHz en 16-30 MHz. Met een draaiknop kan vervolgens de voorversterker gepeikt worden op de ontvangfrequentie. Dit afstemmen is behoorlijk scherp: de bandbreedte varieert tussen enkele tientallen kHz op de lagere frequenties

tot zo'n 100 kHz op de hoogste banden. In de wide-band stand is er geen HF selectiviteit. Dit is goed te merken: het ruisniveau stijgt, en er worden allerlei intermodulatie producten hoorbaar. Die wide-band stand moet dan ook eigenlijk alleen maar gebruikt worden bij het afstemmen. Dat afstemmen wordt door die apart te bedienen voorversterker dus wel ingewikkelder: Laten we eens aannemen dat u op 3,7 MHz wil afstemmen. Eerst dus de RF voorversterker knop op wide-band zetten, dan de MHz knop (VFO 1) op 3 MHz zetten, vervolgens de 2e VFO met de filmschaal op 700 kHz zetten en eventueel iets na stemmen tot u het gewenste station hoort, dan de RF voorversterker knop in de positie 2-4 MHz zetten en dan de variabele instelling zo instellen dat het station met maximale sterkte wordt ontvangen. We hadden het al over 'handen en voetenbediening', maar heus: 't valt echt wel mee. Heeft men tenslotte dan nog last van intermodulatie, dan is er nog een draaischakelaar met 5 standen, die een passieve verzwakker aan de antenne ingang bedient met een bereik van 0 tot –40 dB in stapjes van 10 dB. Ook die is in drukke frequentiebanden erg nuttig, want u weet het vast nog wel uit andere artikelen in RAM: bij 10 dB verzwakking wordt het gewenste signaal 3x zwakker en dat is vaak geen probleem, maar de intermodulatie producten worden 30 dB, oftewel 31x zwakker en zijn dan vaak onhoorbaar geworden.

Selectiviteit

De selectiviteit, het vermogen om in frequentie naast elkaar liggende zenders gescheiden weer te geven is een zeer belangrijk gegeven bij communicatie ontvangers. Die selectiviteit wordt bepaald door de breedte, de bandbreedte, van de middenfrequent filters. Voor spraak of muziek in AM, zoals bij omroepzenders, is een breedte nodig van 2x de hoogste toonhoogte. Voor kortegolf omroep mag de hoogste toon officieel 4,5 kHz zijn, maar heel wat stations lichten daar de hand mee en gaan wel tot 6 of 7000 Hz. Voor zo'n zender is een breedte van 10 tot 14 kHz

ideaal. In drukbezette band delen, zeker wanneer het niet gaat om kwaliteit maar om verstaanbaarheid, kunnen we best wat hogere tonen missen. Een ontvangerbandbreedte van 6 kHz geeft dan een weergavegebied tot 3 kHz. Voor SSB (enkel zijband) kan de breedte van het filter even groot zijn als van het weer te geven audiosignaal. De menselijke stem heeft een toonbereik van ca. 300 tot 3400 Hz, maar blijft nog best verstaanbaar wanneer we een breedte tussen 2 en 3 kHz kiezen voor de middenfrequent. Zo kunnen we doorgaan, want voor telex en telegrafie kunnen we nog veel kleinere bandbreedten gebruiken. Hoe smaller de bandbreedte, hoe minder last we hebben van naastliggende zenders en hoe groter de gevoeligheid en het dynamisch bereik. De meeste low-cost amateur ontvangers hebben twee bandbreedten: 6 kHz voor AM omroep en 2,8 kHz voor SSB, CW en telex. Met name voor CW en telex is 2,8 kHz bandbreedte eigenlijk veel te groot. De wat duurere amateur ontvangers hebben vaak de mogelijkheid nog een extra 500 Hz breed CW/telex filter in te bouwen, doch dat is meestal niet echt goedkoop. De RACAL RA17 heeft liefst 6 ingebouwde filters. Die kunnen worden gekozen met een draaischakelaar, links onder op het front. De bandbreedtes hebben we in het tabelletje opgenomen. De waarde van -66 dB komt overeen met een verzwakking van 2000x. In de 13 kHz brede stand zijn dus zenders die 14 kHz hoger of 14 kHz lager uitzenden dan de gewenste zender 2000 keer verzwakt. Voor de duidelijkheid hebben we ook de curven van de middenfrequent filters afgebeeld. De 13 kHz stand is echt alleen voor zeer sterke omroepzenders met hoge kwaliteit, zoals voorkomen op lange- en middengolf. De 6,5 kHz stand is voor het AM omroepwerk op de kortegolf, waarbij het hoofdzakelijk gaat om de verstaanbaarheid. Het 3 kHz filter is voor SSB spraakontvangst en hoewel de kwaliteit dan toch wel slecht wordt: het 1,2 kHz filter is daar voor heel

moeilijke zenders ook nog wel voor te gebruiken. Het 1,2 kHz en vooral het 300 Hz filter zijn uitstekend bruikbaar voor telex ontvangst, en het 100 Hz filter is bij uitstek geschikt voor morse telegrafie. De 13-, 6,5-, 3 en 1,2 kHz filters zijn overigens LC filters, dus samengesteld uit spoelen en condensatoren, het 300 Hz en 100 Hz filter zijn kristalfilters. De nauwkeurigheid van de filters is zo groot, dat ze binnen 50 Hz nauwkeurig op dezelfde frequentie staan. Dat betekent dat wanneer u begint te luisteren met het 13 kHz filter en u schakelt naar steeds kleinere bandbreedtes, dat u dan niet hoeft bij te stemmen om maximale verstaanbaarheid te krijgen. Dat is overigens een weet wanneer u een ontvanger test voor u hem eventueel koopt: u zoekt een telexzender op, behoorlijk sterk en u stemt met 13 kHz bandbreedte zo nauwkeurig mogelijk af op het midden van die zender. Wanneer u dan terugschakelt naar 6,5-, 3-, 1,2 en 300 Hz mag de zender niet opeens veel zachter worden of verdwijnen. Is dat wel het geval bij een of meer bandbreedten, dan is het betreffende middenfrequent filter ontregeld en zonder een wobbler en veel kennis van zaken, krijgt u dat als amateur nooit meer goed afgeregeld. 't Is maar een weet en ik zou zo'n ontvanger niet kopen.

IF gain en AVC

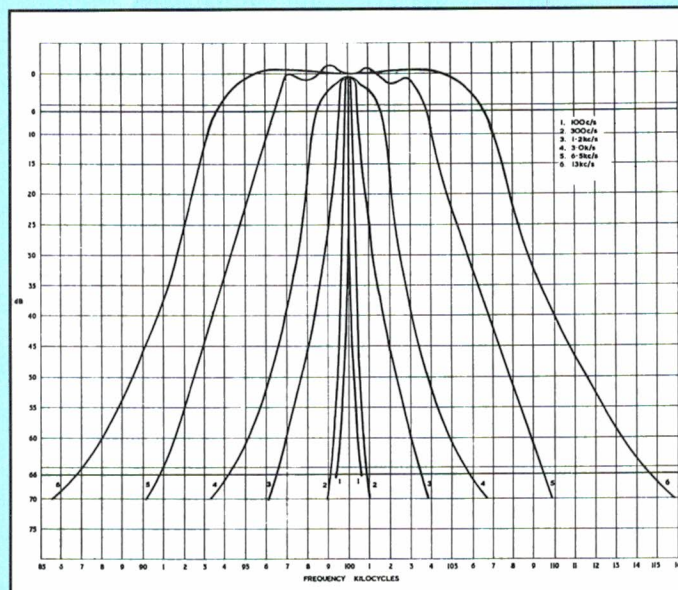
Natuurlijk is de RACAL uitge-

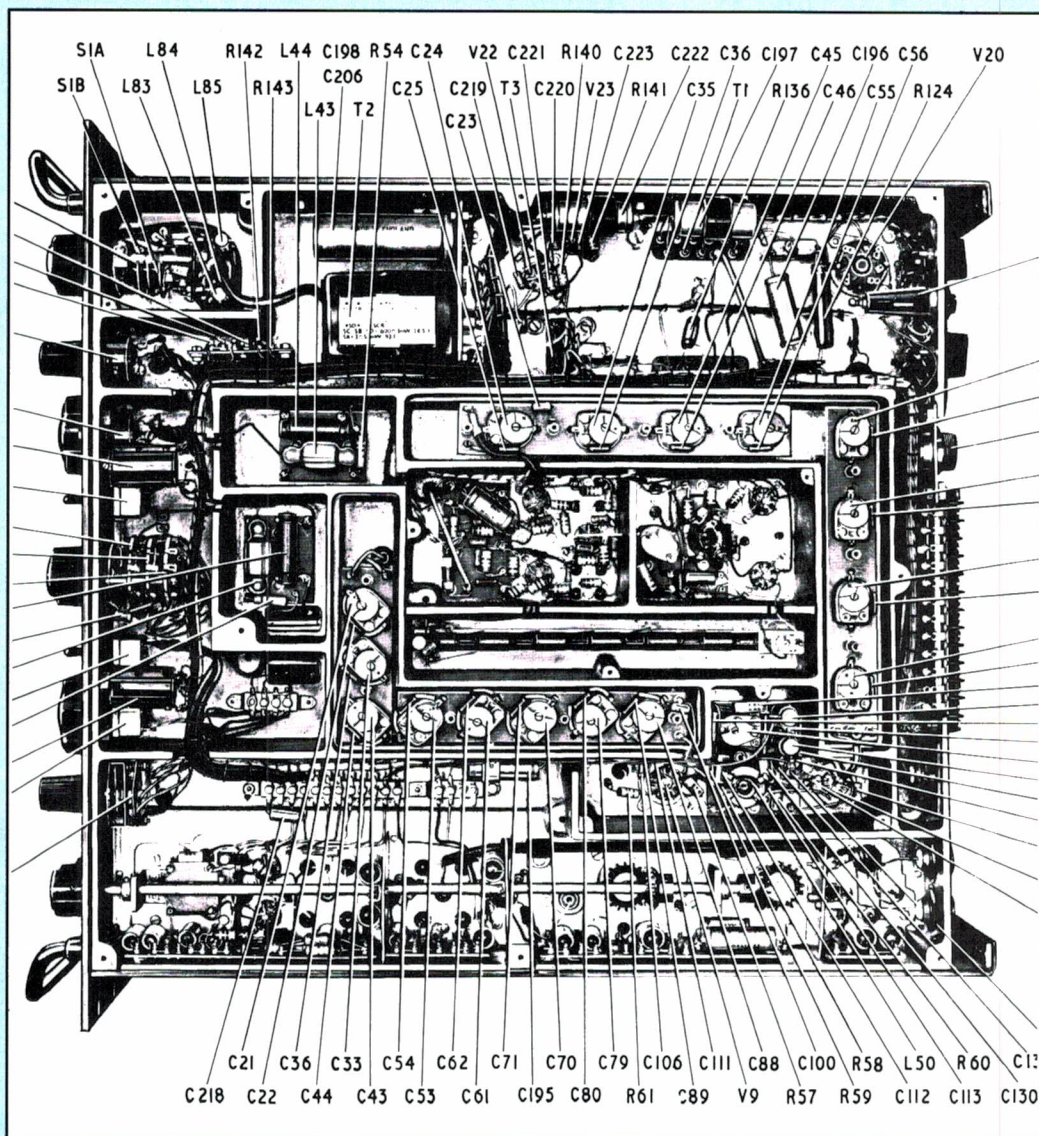
rust met een automatische volume regeling, die de fading – het sterker en zwakker worden van de ontvangen signalen – compenseert, zodat het weergave-volume constant blijft. De AVC werkt op de RF voorversterker en op de 3e middenfrequent. De AVC begint pas echt goed te werken boven 10 microvolt. Van 1 tot 10 microvolt treedt nog een behoorlijke verbetering in signaal/ruis verhouding op (18 dB) maar van 10 microvolt tot 100 millivolt antenne signaal wordt de weergave sterkte slechts 7 dB (ruim 2x) sterker. De reactietijd van de AVC is met een aparte knop in te stellen: De stand kort (short) geeft een aanspreektijd van 25 milliseconden en een afvaltijd van 200 milliseconden en wordt meestal gebruikt voor SSB en telex, de stand lang (long) heeft een aanspreektijd van 200 milliseconden en een afvaltijd van 1 seconde en wordt meestal gebruikt voor muziek, spraak in AM en langzaam fadende signalen. De AVC kan ook worden uitgeschakeld door de Systemschakelaar, centraal in het onderste deel van het front op manual te zetten. Dat is vaak nuttig bij het beluisteren van bepaalde signalen, zoals Sitor A (ARQ). De gevoeligheid van de ontvanger wordt in zo'n geval ingesteld met de draaiknop IF gain (middenfrequent versterking) onder de luidspreker. Die IF gain werkt ook wanneer de AVC is ingeschakeld. Er kan niet genoeg op het belang van

die middenfrequent versterkingsregelaar worden gewezen. De meeste luisteramateurs hebben hem altijd op maximaal staan. De ontvangergevoeligheid is dan het grootst en hoe groter hoe beter, nietwaar? Nee dus. Bij maximale gevoeligheid is de versterking binnen de ontvanger heel groot, waardoor de mixers overstuurd kunnen worden. Wordt nu een zwakke zender ontvangen, dan regelt de AVC de gevoeligheid maar heel weinig terug. Dat terugregelen wordt namelijk veroorzaakt door het signaal dat door de middenfrequent filters heen loopt, dus het ontvangen signaal. Bij een zwakkere zender blijft de versterking dus hoog. Op de overvolle kortegolfbanden is de kans groot dat er naastliggende zenders zijn, die veel sterker zijn dan de gewenste zender. Zeker bij de RACAL met z'n 650 kHz brede 1e middenfrequent en 1 MHz brede 2e MF, doorlopen die sterke ongewenste zenders ook het hele circuit en de mixers. Ze komen echter niet door het derde, smalle, filter heen. De AVC reageert dus niet op die sterke zenders en de versterking blijft hoog. De kans dat die sterke zenders dan de mixers of zelfs de 2e MF oversturen is levensgroot aanwezig, waardoor storingen het gewenste signaal aantasten. Daarom is het veel beter – en dat geldt voor alle ontvangers – de versterking niet groter te maken dan nodig is. Beter laagfrequent volume flink open gedraaid en de IF gain terug, dan andersom. Zoeken met maximale gain is best, maar zodra u een zender heeft die u langere tijd wilt beluisteren, kunt u veel beter de IF gain terugdraaien en de volumekraan iets verder open zetten, zeker wanneer er weinig fading is.

Detector, BFO en 100 kHz uitgang

En nu komen we aan een zwak puntje van de RACAL 17 serie. Voor AM ontvangst wordt een gewone diode detector gebruikt. Dat is prima. Maar voor SSB, telex en CW is een product detector nodig, die werkt met een hulpsignaal om de spraak of het CW-telexsignaal hoorbaar te maken. Die pro-





duktdetector zit er natuurlijk ook in, maar het is een zeer eenvoudige detector. Voor het hulpsignaal is een vierde oscillator, de BFO (Beat Frequency Oscillator) aanwezig, waarvan de frequentie met een draaiknop op het frontpaneel kan worden ingesteld. Die is overigens keurig geijkt: wanneer u zuiver op de zender, bijvoorbeeld een telegrafie zender heeft afgestemd, kunt u met de BFO-knop precies instellen, welke toonhoogte die zender moet krijgen. Dat is ideaal voor telex en morsetelegrafie ontvangst. Die eenvoudige produktdetector werkt uitstekend voor telegrafie en telex ontvangst, maar niet echt ideaal voor SSB ontvangst. Oh, hij doet 't heus wel en voor amateur doeleinden zult u zonder problemen SSB stations goed kunnen verstaan. Maar het is

goed te weten, dat voor professionele toepassingen van SSB ontvangst er door RACAL een aparte SSB adaptor is uitgebracht. Daarmee kan niet alleen uitstekend SSB ontvangen worden, maar ook ISB, Independent Side band. U kunt dus bij een AM zender kiezen naar welke zijband (onder of boven) u wilt luisteren (ideaal om storingen door nevenzenders te voorkomen) of bij zenders die met 2 zijbanden werken (bijvoorbeeld onder zijband spraak, boven zijband telex: MCVFT zenders, zie het artikel over de Wavecom) kunt u dan de zijband zelf kiezen. Die ISB/SSB converters zijn niet makkelijk te krijgen, maar ziet u er een, laat hem dan niet liggen. Die SSB converter wordt overigens aangesloten op de 100 kHz uitgang, die u ongetwijfeld in het blokschema

heeft gezien, maar waarover we nog niets gezegd hebben. Die 100 kHz uitgang (MF uitgang) dient namelijk om dit soort hulpapparatuur op aan te sluiten. Er is een hele reeks: SSB adaptors, een panorama display, diversity units enz. Apparatuur, die overigens veel minder vaak te koop is dan de ontvanger zelf.

Audio

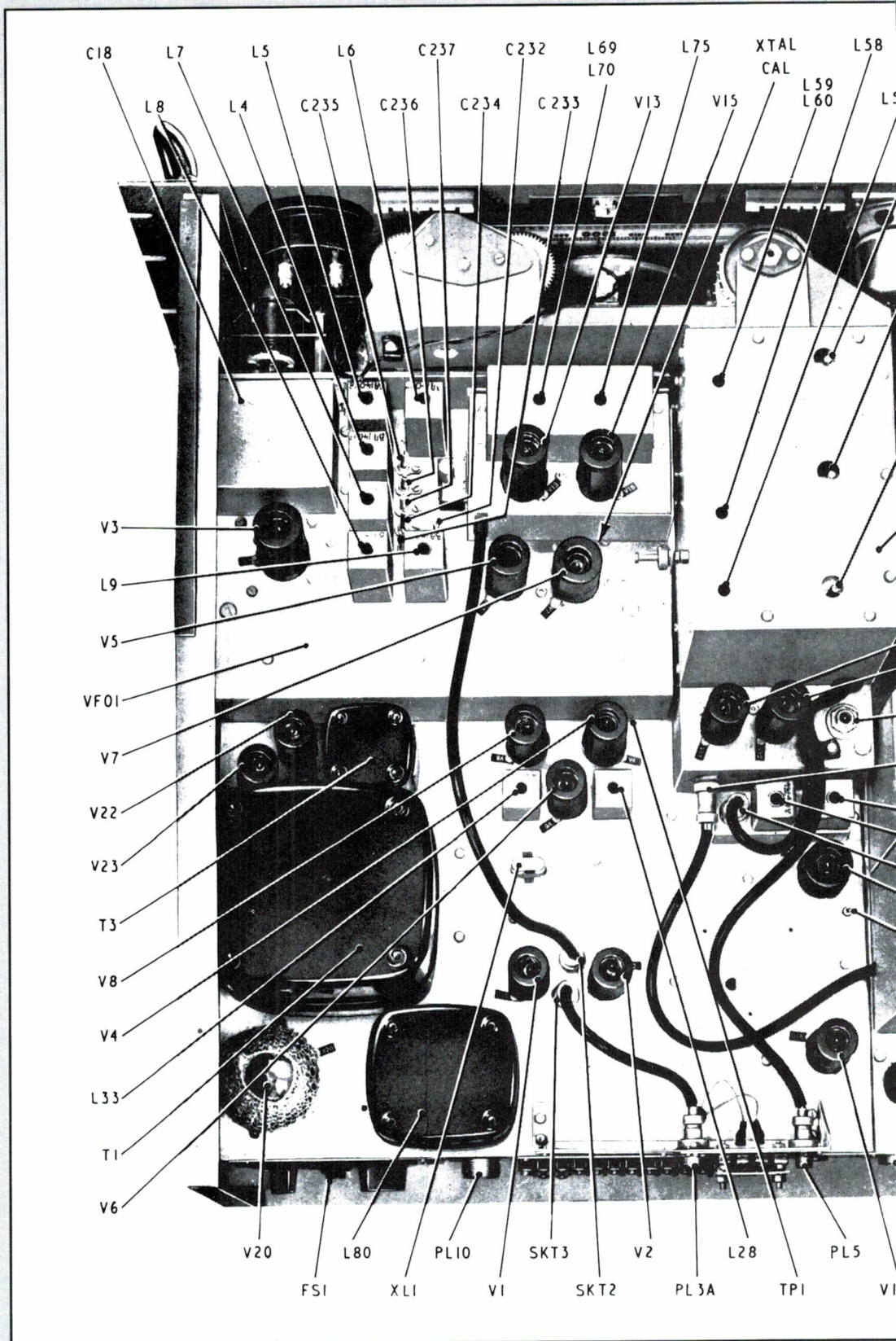
De RA 17 heeft een ingebouwd speakertje, links boven in het front. Simpel gezegd: niks waard. Het is een heel klein luidsprekertje, geeft maar 50 milliwatt maximaal af en is niet goed in staat spraak op een redelijk niveau onvervormd weer te geven. Het is echt een monitor ding: even horen wat er is. De koptelefoon uitgang geeft een veel betere weergave en wanneer u toch met een

luidspreker wilt luisteren, loont het echt de moeite een apart versterkertje te kopen of te maken en een speciale spraak-luidspreker (bijvoorbeeld de Boco SEM 18Q) te gebruiken. Op de achterzijde van de ontvanger zit een aansluitstrip met liefst 5 audio uitgangen: twee voor een maximale belasting van 600 ohm en een vermogen van 3 milliwatt (op één ervan kunt u de versterker aansluiten), een 3 ohm uitgang met een vermogen van 50 milliwatt (daarop zitten ook de interne luidspreker en de beide hoofdtelefoon uitgangen), en één uitgang voor een maximale belasting van 600 ohm en een vermogen van 10 milliwatt met een vast instelbaar (schroefinstelling op het front) uitgangssignaal. Die is ideaal voor het aansluiten van een telexconverter, omdat het uitgangssignaal niet verandert wanneer aan de volumeknop wordt gedraaid.

Kooptips

Dumpapparatuur die van het Nederlandse leger – en vooral van de marine – komt, is vaak net zolang gerepareerd, totdat de reparatiedienst er geen gat meer in zag en het apparaat via de Domeinen afstootte. Bij de RACALS die bij de meeste van onze adverteerders worden aangeboden en over het algemeen uit Engeland komen, is dat niet het geval. Die komen vaak uit recentelijk nog werkende netten en zijn dan ook over het algemeen in redelijke conditie. Maar toch, een RA17L is minstens 19 jaar oud en vaak de laatste jaren niet meer opnieuw gecaliëbreerd. De ontvanger is echter schitterend geconstrueerd, dat ziet u wel aan de foto's bij dit artikel. Echt veel mis is er dan ook meestal niet mee. Sommige leveranciers, zoals Hoka waar we ons testexemplaar vandaan haalden, verkopen de RA 17L met werkingsgarantie. Daarin moeten we reëel zijn. De ontvanger wordt aangezet, er wordt gecontroleerd of alle filters en overige functies het doen, en er wordt op de kortegolf mee geluisterd of er normaal lijkende ontvangst optreedt. Is dat zo, dan gaat de kast weer dicht. Is dat niet zo, dan ligt dat vaak aan de trim-

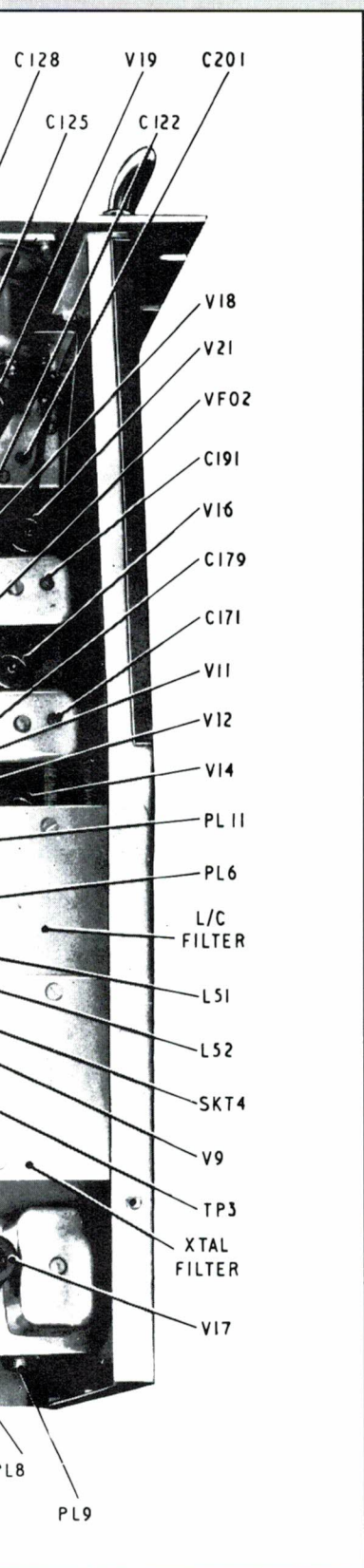
mers C24, C35, C45 enz., het rijtje dat u op de foto ziet. Die willen nog wel eens kortsluiting vertonen en worden dan vervangen. Denk niet dat u voor zo'n 850 gulden een ontvanger koopt met 24 nieuwe buizen, die weer volledig is afgeregeld zodat de oorspronkelijke specificaties van 20 jaar terug weer gehaald worden. Een set buizen voor een RACAL kost tegenwoordig al snel zo'n 200 gulden en voor het werkelijk volledig opnieuw afregelen is niet alleen erg veel meetapparatuur, maar ook zo'n dag of twee nodig. Dat kan dus wel, maar echt niet voor die 850 piek, dat zult u begrijpen. Bij de meeste leveranciers, en in ieder geval bij Hoka, mag u de RACAL proberen. Daarom wat tips. Kijk eerst of de ontvanger niet gevallen is. Dat kunt u meestal zien aan knikken in het front of grotere deuken in het chassis of de beplating. Controleer vervolgens of de ontvanger ook werkelijk ontvangt (er moet dus een antenne worden aangesloten) in de 6 preselector gebieden 0,5-1, 2-4, 4-8, 8-16 en 16-30 MHz, waarbij u rekening moet houden met het feit dat boven 15 MHz de band nog wel eens dicht kan zitten, zodat u weinig of niets ontvangt. Maar door aan de preselector afstemming te draaien, moet u op de ontvangst frequentie een behoorlijke toename van de ruis horen, en dan zit dat meestal wel goed. Wilt u nog verder gaan dan hier nog wat tips. Haal de antenne er af, zet de systeem-schakelaar op manual, de preselector op wide band, de IF gain maximaal, de BFO aan op 1 kHz, schakel het 3 kHz filter in en zet de verzwakker op minimaal. Draai nu de kHz knop door over het hele bereik, beginnen bij de 1 MHz stand van de MHz schaal en herhaal dat voor verschillende standen van de MHz knop. Wanneer u op allerlei plaatsen op de kHz schaal sterke fluittonen hoort, zijn dat intern opgewekte stoorsignalen (birdies). Zijn 't er een paar en echt zacht: geen echt probleem. Zijn 't er veel en zijn die echt sterk, koop dan dat exemplaar niet, want ze zijn moeilijk weg te krijgen. Kijk vervolgens naar doorstraling van de 1 MHz oscillator,



door de kHz schaal af te stemmen op 000 en 1000, dus aan beide einden van de filmschaal. Hoort u daar, onafhankelijk van de stand van de MHz knop een zeer sterke fluittoon, dan moet de 2e mixerbuis (V9)

een CV 3998 oftewel een E 180F worden vervangen. Luister ook even op 4,5 - 5,5 - en 17,5 MHz precies. Zijn daar zeer sterke fluitjes te horen dan worden die veroorzaakt door de 1e VFO en de kans is groot

dat er dan gesoldeerd moet worden: C42A en of C194A zijn dan vermoedelijk defecte condensatoren. Controleer verder op krakende of slecht werkende schakelaars van de bandbreedte, preselector en ver-



zwakker. Slecht contact maken is meestal wel te verhelpen door inspuiten met contactreiniger. Verder hebben we de truc om te controleren of de middenfrequent filters nog wel op frequentie staan als verteld

en controleer ook nog even of met de calibrator aan, de wijzer van de kHz schaal niet extreem ver links of rechts gezet moet worden om op een 100 kHz streep te komen. Is dat wel het geval, dan is de ontvanger ernstig ontregeld en kunt u hem beter laten staan. Maar wanneer het exemplaar op deze genoemde punten bevredigend reageert, kunt u hem gerust kopen. Tenslotte hebben we nog een tabel gemaakt van de belangrijkste specificaties en een buizentabel.

Conclusie

Het is een heel verhaal geworden, maar dat is deze ontvanger best waard. We hebben ca een ½ jaar deze RA17L regelmatig gebruikt om te luisteren, met heel behoorlijke resultaten. Wie geen 3 of 4 mille heeft om een ICOM R71, een Kenwood 5000 of een NRD 525 te kopen, minder dan 1000 gulden te besteden heeft en voldoende ruimte heeft om het bakbeest kwijt te kunnen, zal aan zo'n RA17L een prima ontvanger hebben, die onvergankelijk veel beter is dan de portable 'vakantieradio's' met kortegolf bereik. Aan u de keus...

Selectiviteit RA 17L

Stand	-6 dB breedte	-66 dB breedte
1	13 kHz	28 kHz
2	6,5 kHz	20 kHz
3	3 kHz	15 kHz
4	1,2 kHz	8 kHz
5	300 Hz	<2 kHz
6	100 Hz	<1,5 kHz

Ons test exemplaar

kwam van:

**Hoka electronic,
Feiko Clockstraat 31,
9665 BB Oude Pekela,
tel. 05978-12645**

Buizenbezetting RA 17L

V1	kristaloscillator	:	CV 138 of EF91
V2	Harmonischen generator	:	CV 138 of EF91
V3	RF versterker	:	CV 5331 of ECC189
V4	Mixer M4	:	CV 2209 of 6F33
V5	1e VFO	:	CV 138 of EF91
V6	37,5 MHz versterker	:	CV 138 of EF91
V7	1e mixer M1	:	CV 3998 of E180F
V8	37,5 MHz versterker	:	CV 138 of EF91
V9	2e mixer	:	CV 3998 of E180F
V10	37,5 MHz versterker	:	CV 138 of EF91
V11	3e mixer	:	CV 4012 of EK90
V12	2e VFO	:	CV 138 of EF91
V13	100 kHz calibrator	:	CV 4012 of EK90
V14	1e MF versterker	:	CV 4009 of 6BA6
V15	100 kHz calibrator	:	CV 4009 of 6BA6
V16	2e MF versterker	:	CV 4009 of 6BA6
V17	100 kHz uitgang	:	CV 4009 of 6BA6
V18	AVC en TC	:	CV 140 of EB91
V19	BFO	:	CV 138 of EF91
V20	Gelijkrichtbuis	:	CV 1377 of GZ34
V21	Detector	:	CV 140 of EB91
V22	Audio uitgang	:	CV 138 of EF91
V23	onafh. audio uitg.	:	CV 138 of EF91
V24	ACG buis	:	CV 469 of EA76

Opm. Vaak kunnen buizen van hetzelfde type verwisseld worden, om betere resultaten te krijgen. V17 van de 100 kHz uitgang kan bijvoorbeeld de 2e MF, V16 vervangen enz.

Belangrijkste specificaties RACAL RA17L

Ontvangstgebied	:	1-30 MHz tot 0,5 MHz met verminderde spec's- 10 kHz - 500 kHz met speciale langegolf converter.
Stabiliteit	:	Na 2 uur opwarmen beter dan 50 Hz
Ingangsimpedantie	:	75 ohm (c-connector!) verloopstuk er bij vragen!
Afstemming	:	continu variabel, effectieve schaal lengte 145 voet, afstem ijkijng 1 kHz
Gevoeligheid	:	SSB, CW (3 kHz filter: 1 μ V voor 18 dB $S+N_N$ AM, 3 kHz filter 30%: 3 μ V voor 18 dB $S+N_N$
Intermodulatie	:	meer dan 100 dB onderdrukking voor signalen meer dan 10% verwijderd in frequentie
Blocking	:	Een signaal dat slechts 10 kHz verwijderd is van de gewenste zender mag max. 60 dB (1000x) sterker zijn dan de gewenste zender.
Spurious en spiegels	:	Met Wide-band of afgestemde RF versterker zijn 2e en 3e MF spiegels minstens 60 dB onderdrukt.
Birdies	:	Alle intern gegenereerde birdies moeten in alle gevallen onder het eigen ruisniveau van de ontvanger liggen en dus onhoorbaar zijn. In de praktijk wordt dit bij dumpexemplaren meestal niet gehaald.
Audio weergave	:	met 13 kHz filter 250 Hz - 6 kHz $\pm$ 4 dB
Noise limiter	:	serie type, snijdt alle signalen af die meer dan 30% gemoduleerd zijn
S meter	:	geeft of het audiovolume aan, of de sterkte van de draaggolf van een AM zender; is onbruikbaar als 'S' meter met ingeschakelde BFO voor CW, SSB of telex ontvangst.
Afmetingen	:	26,5 cm hoog, 48 cm breed, 51 cm diep
Gewicht	:	30,5 kg