

SURPLUS RADIO BULLETIN



nr. 53 - december 2008

officieel orgaan van de S.R.S.

ISSN: 1384-0827



**Buizen blijven fascineren in
dump-apparatuur**

Henk van Lochem, PA1PJM



De SCR-522 radio-installatie

Jaap van Gulik,
Henk van Lochem, PA1PJM



**Vervangers voor
de eindbuizen**

A. Steenbakkers H. Muijser
PA0AST/MJW



Het slijpen van kristallen

Hans Muysen, PA0MJW



De Surplus Radio Society (SRS) is opgericht op 18 december 1994 te Apeldoorn.

De SRS is ingeschreven in het verenigingsregister van de Kamer van Koophandel te Utrecht onder nr. V 482979.

Website SRS: <http://www.pi4srs.nl>

BESTUUR

Voorzitter: Dick van den Berg, PA2DTA tel.: 0595-572066
Secretaris: Ad van Dijk, PE1BOL tel.: 0182-525656
Penningmeester/
Ledenadm.: Hans Muijser, PAØMJW tel.: 010-5215915
Lid: Fred Jacobs, PA1FJ tel. 0182531385
Roel van Gulik, PA3DXI tel.: 023-5295851

SECRETARIAAT Ad van Dijk, PE1BOL, Zwenkgras 13,
2804 NG Gouda. E-mail: addykbre@planet.nl

Lidmaatschap:

1e regel vervalt: moet worden De jaarcontributie 2009 voor leden met een postadres in Nederland bedraagt € 30,- of een evenredig deel hiervan indien men in de loop van het jaar lid wordt.
Het lidmaatschap gaat in zodra de verschuldigde contributie + een éénmalig inschrijfgeld van € 5,- is ontvangen op bankrekeningnummer 223855 t.n.v. Surplus Radio Society te Bleiswijk.
Informatie over of aanmelding voor het lidmaatschap van de SRS, dient contact te worden opgenomen met de secretaris: Ad van Dijk, PE1BOL, Zwenkgras 13, 2804 NG Gouda, e-mail: addykbre@planet.nl
For information about the SRS membership, contact the secretary of the SRS: Ad van Dijk, PE1BOL, Zwenkgras 13, 2804 NG Gouda, e-mail: addykbre@planet.nl

The yearly subscription for members having their residence outside the Netherlands is € 35,-

New members pay a once-only enrolment fee of € 5,-. Payments can be transferred in 2 ways: (money transfer between EU-countries is free of charge, check with your bank),

1. ING Bank. The International Bank Account Number (IBAN) is **NL40INGB0000223855**
The Bank Identifier Code or Swift code is **INGBNL2A**
2. Put the money in banknotes in an envelope and mail this to the treasurer, addressed as follows: J.W. Muijser, Koperwiekdreef 20, 2665 VE Bleiswijk the Netherlands Conceal the notes between pieces of paper or carton

COMMISSIES

Evenementen:

Anton Vroom, PAØAVS: verenigingsdagen, velddagactiviteiten, wedstrijden.
Frans Veltman: contactpersoon Koninklijke Landmacht.

Radioamateurbeurzen:

Piet Anders PA3FGM en Fred Jacobs PA1FJ.

Techniek: Cor van Doeselaar PAØAM; Turkeye 16,
4508 PB Waterlandkerkje, paøam@wanadoo.nl
Mark Roubos PH9GRC,

Onderstaande SRS leden kunnen andere SRS'ers behulpzaam zijn bij het in orde brengen of afregelen van vermelde apparatuur:

WS 19, BC 624, 625, R107, HRO	Gerrit Siebers	Borculo
GRC-9, diverse apparatuur	Dick v.d Berg	Warfhuizen
Scheepvaartapparatuur, Sailor	Albert den Boer	Hattermerbroek
RT 3030, WS 62	Frans Koop	Schagen
Zenders, BC 191,348, ART13, Sailor	Roel Bosma	Hoofddorp
RT 3600, Buizenapparatuur	Hans van Rooij	Helmond
Diverse apparatuur	Fred Jacobs	Gouda
Antennes, tuners, div. apparatuur	Cor van Doeselaar	Roosendaal

Voor adressen en tel.nummers zie de ledenlijst.

AM en CW net:

Cor van Doeselaar PAØAM
Piet van Veen PAØCWF CW-net.

Op zondagochtend is er vanaf 9.15 uur lokale tijd het CW-net op 3575 kHz, onder leiding van Piet van Veen PAØCWF. Elke eerste zondag van de maand gaat het CW-net onder de verenigingscall PI4CWF de lucht in.

Het AM-net begint elke zondagochtend om 10 uur tot ongeveer 12 uur lokale tijd, op 3705 kHz. Het AM-net draait onder de verenigingscall PI4SRS, behalve op de eerste zondag van de maand. Het AM-net wordt door verschillende netleiders geleid, zie hiervoor het netschema elders in dit Bulletin. Vaak wordt een telefoonnummer bekend gemaakt waarop luisteraars zich kunnen inmelden.

Elke eerste zaterdag van de maand (behalve de zomermaanden) is er vanaf 15 uur lokale tijd een testnet op 3705 kHz onder de verenigingscall PI4SRS.

Het testnet wordt geleid door Cor van Doeselaar PAØAM. Activiteiten buiten deze officiële netten of genoemde frequenties worden aangemoedigd. Bij voorkeur in de modes AM en CW.

Let ook op de frequenties 29.2 MHz en 50.4 MHz; daar zijn heel goed in de avonden verbindingen te maken.

Surplusradio Email Groep (SEG):

Voor snelle berichtgeving aan de leden van de SRS door middel van e-mail-berichten. Aanmelden via: r5schaft@yahoo.com
Rob Vijfschaft: PA3EQB (beheer)

Redactie

Hans Muijser PAØMJW
Gerrit Siebers PAØGSB
Bennie Emaus (grafische redactie)
Frans Veltman (fotografie)
Dick van den Berg PA2DTA (techn. vert.)

REDACTIESECRETARIAAT:

Hans Muijser, PAØMJW, Koperwiekdreef 20,
2665 VE Bleiswijk. Tel. 010-5215915.
E-mail: hmuijser@xs4all.nl

Surplus Radio Bulletin verschijnt 4 maal per jaar.

Kopij liefst op email of CD aangeleverd (in WORD), tevens een uitdraai van de tekst meesturen. Digitale foto's als JPEG of TIFF apart (los van document) meesturen. Het beeldmateriaal nummeren en van tekst voorzien met een verwijzing naar de plaats in de tekst. Het materiaal wordt u zo spoedig mogelijk na verwerking teruggezonden.

De redactie houdt zich het recht voor bijdragen in te korten of te weigeren. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen zonder schriftelijke toestemming van de redactie.

Leden kunnen buiten verantwoordelijkheid van de redactie een gratis advertentie plaatsen die betrekking heeft op onze hobby.


EMAUS
drukkerij juitgeverij



Bestuursmededelingen

VAN DE SECRETARIS

Er hebben zich reeds een aantal kandidaten gemeld om de opengevallen bestuursfuncties te vervullen, nieuwe kandidaten voor bestuursfuncties kunnen zich nog steeds aanmelden bij de secretaris.

Piet Anders (PA3FGM) en Fred Jacobs (PA1FJ) hebben te kennen gegeven te willen stoppen met het bemannen van de SRS-stands op beurzen, bijeenkomsten etc. Ook voor hen zoekt het bestuur nog nieuwe vrijwilligers, u kunt zich aanmelden bij de secretaris.

VAN DE LEDENADMINISTRATIE

Zoals bekend wordt de actuele ledenlijst elke 2 jaar bij het septemnummer van het bulletin als bijlage aan de leden verstrekt. Het zal duidelijk zijn dat na 2 jaar de ledenlijst behoorlijk verouderd is, want in een periode van 2 jaar haken er ongeveer 30 leden af en komen er weer ongeveer een zelfde aantal nieuwe leden bij. Het is voor alle leden echter altijd mogelijk per e-mail de meest recente ledenlijst op te vragen, stuurt u hiervoor een mailtje naar de penningmeester.

Hetzelfde geldt voor de financiële stand van zaken aan het einde van het jaar. Leden die reeds voor de ALV inzage in de boeken en de nieuwe begroting willen hebben krijgen dit per e-mail op verzoek toegezonden.

Eveneens beschikbaar is een uitvoerige inhoudsopgave van de bulletins 1 t/m 52.

Wilt u dit ontvangen, stuur een mailtje naar de redactie.

VAN DE PENNINGMEESTER

Zoals besloten op de ALV van 2008 wordt de contributie 2009 verhoogd tot € 30,- per jaar.

De contributie voor buitenlandse leden is ongewijzigd gebleven.

In dit bulletin treft u een acceptgiro voor de contributiebetaling aan, gaarne niet wachten met betalen tot zomer 2009, dit geeft veel extra werk voor de penningmeester en extra kosten voor de SRS.

Omdat er bijna geen gebruik wordt gemaakt van de bankrekening bij ABN AMRO, zal deze worden opgeheven, er kan dus geen contributie meer op worden betaald.

Per 1/1/2009 gaat de naam Postbank verdwijnen, dit wordt INGbank, het gironummer gaat voortaan bankrekeningnummer heten.

Het bankrekeningnummer blijft 223855, voor internationale betalingen wordt dit:

- International Bank Account Number (IBAN) is: NL40INGB0000223855
- Bank Identifier Code (BIC) is: INGBNL2A

VAN DE REDACTIE

Al hoewel er recentelijk veel copij is binnengekomen zit de redactie nog steeds ernstig verlegen om nieuwe artikelen.

De stand van zaken is thans zo dat het eerste nummer van 2009 nog samengesteld kan worden maar het juni-nummer niet meer.

De redactie doet dan ook een dringende oproep aan de leden artikelen in te sturen.

De verkoop van de van de SLS afkomstige oude bulletins is een succes, vele honderden hebben hun weg naar de leden al gevonden.

Ga na welke nummers bij u nog ontbreken of vervang uw stukgelezen bulletins door nieuwe.

Op nr. 9 en 11 na zijn alle nummers nog verkrijgbaar, van de nummers 10-15-16-18-32 zijn er nog minder dan 5.

Het boek: "Van telegraaf tot satelliet" 125 jaar telecommunicatie in de Koninklijke Landmacht 1874 – 1999" is uitverkocht.

Wel is in ruime mate nog aanwezig het zeer interessante special bulletin getiteld: "Radio bij het Nederlandse leger voor de Tweede Wereldoorlog" van auteur Dick Rollema, PAØSE.

Voor leden is de prijs van dit bulletin ook slechts 2 Euro. Indien u interesse heeft in dit boek e/o oude bulletins, neem dan contact op met de penningmeester.

INHOUD:

	pag.
De Local Control C-434/GRC	2
Vervangers voor de eindbuizen van de 15 WattSender	4
Relaisstellenzusatz	6
Netleiders	7
De BC-1956/FR	8
De SCR-522 radio-installatie	11
SRS Markt	13
Het slijpen van kristallen	14
Mijn TCS-12 zender/ontvanger	15
Nieuwe leden	16
Een nieuwe expositie bij Museum Jan Corver	17
De ontwikkeling van de vacuümbuis	18
Agenda	19
Wie weet wat? HOGE antenemasten	20
Mijn paraset	22
Ui de shack van ...	25
Formaat BC-610	26
Najaars velddagen 2008	28

De Local Control C-434/GRC

Tekst en foto's: Henk van Lochem, PE1PJM

De PRC-10

Het begon eigenlijk door een QSO met een OM op de 2-mtr.band die mij vroeg of ik de PRC-10 kende. Uiteraard was dat als rechtgeaard SRS-lid het geval en ik vertelde hem over de andere type's uit die serie, maar het QSO ging toch hoofdzakelijk over de PRC-10 omdat je daar immers ook o.a. op de 6-mtr. mee kan werken en met bescheiden vermogen experimenten kan doen.

Ik begreep dat hij in het leger nog met die PRC-10 gewerkt had en later had hij er privé nog één op de kop weten te tikken en wilde die graag weer operationeel maken, vandaar zijn belangstelling.

Met name ging het over de benodigde voedingsspanningen etc.

Ook ik heb een paar PRC-10's in diverse configuraties maar bij mij was de info hierover ook wat weggezakt, dus om die OM beter te kunnen informeren dook ik wat dieper in de materie en zocht het artikel op in ons SRS-Bulletin nr.3 (van 1995) waarin een hoop informatie en gebruikerservaringen worden gegeven.

Meerdere mogelijkheden...

Bij het lezen en bekijken van de schema's zag ik ineens dat er ook een mogelijkheid was om de PRC-10 via een kabel op afstand te kunnen bedienen d.m.v. de Local Control C-434/GRC, zie foto 1.

De getoonde afbeeldingen van deze Local Control kwamen mij vagelijk bekend voor, ze hadden wel iets weg van de relayeringseenheid type C-435/GRC van de RT-66/67/68 in uitgebreide opstelling op de grote mounting, de AN/GRC-5.

Op de afbeelding zag je duidelijk dat er een wekgenerator in zat zoals dat bij de oude veldtelefoons het geval was, als je eraan slingerde ging bij het tegenstation de bel rinkelen of flitste er een lampje aan.

Bij mij ging er ook een lampje branden omdat ik ooit een paar veldtelefoons, zo veronderstelde ik destijds, op de kop tikte en deze later als minder interessant in de één of andere kist had opgeborgen.

Mijn nieuwsgierigheid was gewekt en zoeken in de diverse kisten werd gestart. Na enige tijd gezocht te hebben kwam uit een kist een tweetal apparaten met enkele telefoonhoorns en restanten kabels en pluggen.

Na vergelijking met de afbeeldingen uit de documentatie van de PRC-10 bleek dat het inderdaad



Foto 1: De voorzijde van de Local Control

ging om de zgn. "Local Control"-units die ik daarvoor versleten had voor "gewone" veldtelefoons.

Die functie van veldtelefoon is wel aanwezig maar er kan blijkbaar nog meer, zoals het op afstand bedienen van de PRC-radio.

De apparatuur die aangetroffen werd zag er aan de buitenkant niet al te fraai uit; smerig en verbrokkelde bekabeling met idem gevulkaniseerde connectoren waar je verder niets mee kan beginnen. Maar ja het spul had dan ook jarenlang ergens ongebruikt gelegen. Na inspectie van het inwendige bleek dat dit er prima uitzag, mooi in de tropenlak en goede bedrading,



Foto 2: De Local Control C-434/GRC geopend, de batterijbak is tijdelijk gedemonteerd waardoor meer ruimte is verkregen

voorzien van een metalen plaat waarop het schema staat inclusief de bedrading van de connectoren.

Verder was alles nog origineel, er waren geen zgn. "verbeteringen" aangebracht of gaten in geboord die er niet in horen. Op de stempels in de apparatuur werd het bouwjaar 1952 gevonden. Besloten werd om tot restauratie over te gaan.

Restauratie...

Nu is het natuurlijk een goede gewoonte om alvorens met de kniptang en soldeerbout aan de gang te gaan, om een schets te maken hoe de bedrading en onderdelen gemonteerd zijn.

Van de vergane en verbrokkelde bedrading werd uit de aanwezige restanten de kleurcode vastgesteld en op welke punten deze nog met de respectievelijke connectoren verbonden zijn. Ook d.m.v. het doormeten van de bekabeling werd e.e.a. wat overzichtelijker.

Na het schetsen en vastleggen van deze gegevens werd de kniptang in de kabels gezet, de nog aanwezige gevulkaniseerde pluggen konden het "ronde archief" in want daar kun je helaas verder niets mee beginnen.

Het binnenwerk van de Local Control Unit oogt redelijk compact dus om de bedrading tot aan de montagebordjes te vervangen zal er eerst iets uitgebouwd moeten worden, anders kom je daar met de soldeerbout nooit bij!

Na bestudering hoe we dat het beste zouden aanpakken was de oplossing vrij simpel. Centraal in het frame zit een batterijbakje voor een tweetal dikke monocellen van 1,5 V elk. Deze houder is met een viertal boutjes aan het frame bevestigd, na tijdelijke demontage hiervan kun je redelijk goed bij de montagebordjes komen om de oude bedrading te verwijderen en de nieuwe aan te brengen en te solderen (zie foto's 2 en 3).

De junkbox was weer goed voor passende meeraderige kabel en originele soldeerbare pluggen met trekontlasting.

Het frontgedeelte is d.m.v. een viertal boutjes gemakkelijk los te nemen van het chassis en hierdoor kunnen de dekschakelaars gereinigd worden en in het onderhavige geval de terminals voor de telefoonlijn worden hersteld en vastgezet.

Na herstel kan alles weer worden samengebouwd.

Zoals eerder vermeld was de buitenkant van de apparatuur ook toe aan een opknappbeurt, waarbij stof en vuil werd verwijderd en de kale plekken werden bijgewerkt. Nieuw hoeft niet, want gebruikssporen verhogen de authenticiteit.

Ook de bijbehorende telefoonhoorns werden van nieuwe bekabeling en connectoren voorzien, bij één exemplaar bleek het kapsel te ontbreken.

Mooie reden om op één van de diverse radiomarkten eens rond

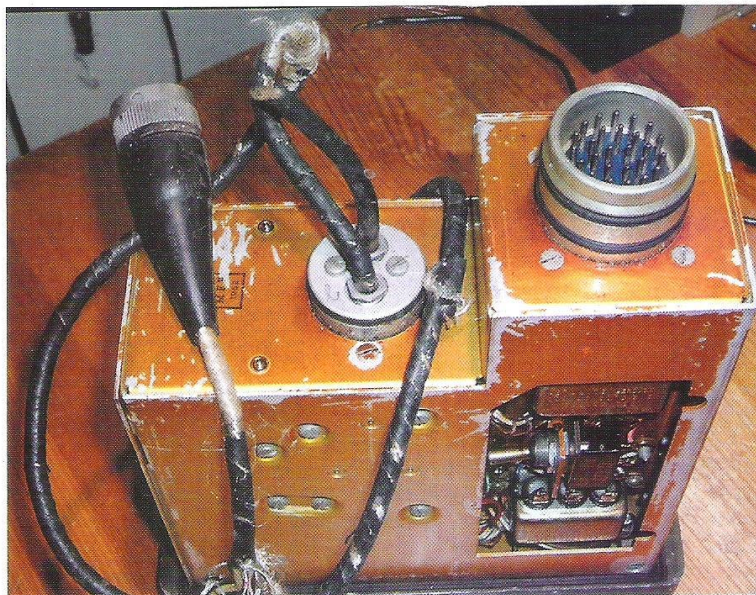


Foto 3: De geopende Local Control C-434/GRC voor de restauratie met versleten bekabeling

te kijken naar een wat beter exemplaar.

Met het kabeldeel gemerkt "Set 1" aan de achterzijde van de Local Control C-434/GRC kan de verbinding met de PRC-10 radio tot stand worden gebracht. Met meerdere sets zijn er nog meer mogelijkheden zoals de zgn. repeaterfunctie, zie foto 4.

Overigens zag ik dat deze "Locale bedieningseenheden C-434/GRC" ook gebruikt kunnen worden bij de hiervoor al eerder genoemde "Radio-installatie AN/GRC-5".

Er zullen ongetwijfeld SRS-leden zijn die hier ervaring mee hebben, laat dat eens weten, bijvoorbeeld in de vorm van een verslagje voor het SRS-Bulletin.

Al met al een leuk restauratieproject van apparatuur die eigenlijk als minder interessant opgeborgen was maar nu veel voldoening geeft omdat het weer operationeel gemaakt is!



Foto 4 2 stuks Local Control Units C-434/GRC incl. telefoonhoorns met aangesloten PRC-10 radio. Voor de overzichtelijkheid staat de apparatuur hier dicht bij elkaar. Bij operationeel gebruik zal dit uiteraard niet het geval zijn, en kunnen eventueel nog meerdere PRC-radio's deel van dit net uitmaken.

Vervangers voor de eindbuizen van de 15 WattSender

Tekst: A. Steenbakkers / H. Muijser, PAØAST/MJW, afb. en foto's: A. Steenbakkers

Het is eigenlijk merkwaardig dat HF-eindpentodes van Engelse sets uit WO2 thans zoveel moeilijker te vinden zijn dan hun broeders die in dezelfde periode in Duitse apparatuur werden toegepast.

Uit de Engelse serie: ATP4 (WS18/38/68), ATP7 (WS11), ATP35 (WS12), ATP100 is eigenlijk alleen de ATP4 nog gemakkelijk en tegen een redelijke prijs te verkrijgen, dit in tegenstelling tot de Duitse HF-eindpentodes uit de serie: RL12P10, RL12P35, RL12P50 die vaak nog op beurzen, markten, verkopeningen nog te vinden zijn voor redelijke prijzen.

Bizar toeval (of niet?) is dat de Engelse ATP35 en de Duitse RL12P35 niet alleen gedeeltelijk hetzelfde type-nummer hebben maar ook nog praktisch elkaar elektrische equivalenten zijn.

Beiden zijn 12,6 V indirect verhitte pentodes (vandaar de P) en het getal 35 geeft de max. anode-dissipatie aan.

De redacteur van het bulletin heeft ooit 2,5 jaar intensief gezocht voordat hij eindelijk een ATP35 voor zijn WS12 gevonden had, veel later kwam hij erachter dat het maken van een verloopvoet voor een RL12P35 eenvoudiger en aanmerkelijk goedkoper geweest zou zijn.

Er is echter een uitzondering wat Duitse zendbuizen betreft, dat is de eindbuis van de 15WattSender (15W.S.E.b.). Met zijn 15 Watt (CW) uitgangsvermogen en een frequentiebereik van 3.000 – 7.500 kHz (in 2 banden) is deze set (zie foto 1) een prachtig bezit voor elke liefhebber die met zijn dumpspullen QRV wil zijn. De 15W.S.E.b. wordt ook wel de WS19 of BC-1306 van de Wehrmacht genoemd.

De bewuste HF-eindbuis, de RL4,8P15, is direct verhit en heeft een 4,8 V gloeidraad (voor voeding uit 1,2 NiCd-cellen), en is volgens zijn Datenblatt geschikt voor een frequentiegebied van 1,5 – 60 MHz. De afbeeldingen 1 en 2 geven de buisaansluitingen en die van de voet (bovenaanzicht).

Het is een pentode met een anode-dissipatie van 15 Watt met een diode.

Moeilijk te verkrijgen, en als je ze al voor veel geld kunt kopen weet je meestal ook niet wat de kwaliteit van deze oude buis is. De 15WattSender bevat 3 stuks van deze buizen, een voor de oscillator en 2 stuks parallel in de eindtrap.

Voor deze tranceiver is er echter een oplossing, de Tsjechische buis type RL15A, gefabriceerd door Tesla. De afbeeldingen 3 en 4 geven de buisaansluitingen en die van de voet van deze buis.

Deze is op de radiovlooiemarkten wel gunstig te verkrijgen, ik heb ze voor 5 Euro gekocht en de bijbehorende voet voor 3.

De pentode past elektrisch zeer goed, de spanningen komen nagenoeg overeen, zelfde performance.

Er zijn echter twee problemen: de buisvoet is anders en de diode ontbreekt.

Overigens wordt de diode alleen gebruikt in de oscillator, in de eindtrap zijn de diodeaansluitingen geaard. De oplossing is om een verloopvoet te maken, van een defecte RL4,8P15 of wanneer je deze niet hebt van een buis met dezelfde voet (b.v. de RL12P10).



foto 1

Hiervan solderen we de glazen ballon los, dat gaat erg eenvoudig. De ballon gaat ook niet stuk en kan eventueel later weer opnieuw gemonteerd en gebruikt worden. Op het aldus verkregen voetje kunnen we nu een keramische voet van de RL15A monteren met nog een



foto 2

extra halfgeleider diode. Voor de keuze van deze diode kunnen we de karakteristiek nemen van de originele in de RL2,4P15 ingebouwde diode, zie afbeelding 5. In heb een BYX10 gebruikt, een beetje een robuuste HF-diode.

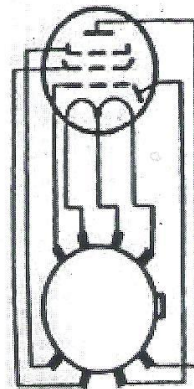
De keramische voet natuurlijk zo kort mogelijk op de andere solderen. Het leuke is dat zelfs de pinvolgorde klopt. Je moet de

voet iets gedraaid monteren maar dan hoef je alleen maar de draadjes recht naar onder te solderen, dus geen kruisende draden of zo. Deze verloopvoet steek je in de 15WattSender en zie het werkt, zie foto 2.

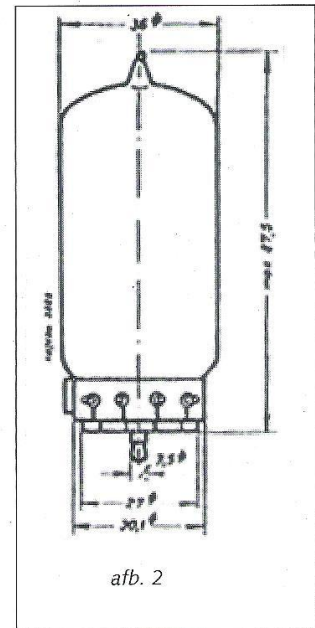
Op foto 3 is ten slotte v.l.n.r. te zien: de originele

RL4,8P15, de Tesla RL15A, de voet van een RL15A en de RL15A met verloopvoet klaar om in de set geplaatst te worden.

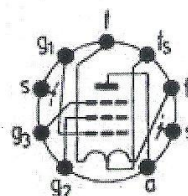
Als je er een paar maakt, want er zitten er in totaal drie in, dan kan je met weinig risico met deze mooie set weer langdurig QRV zijn.



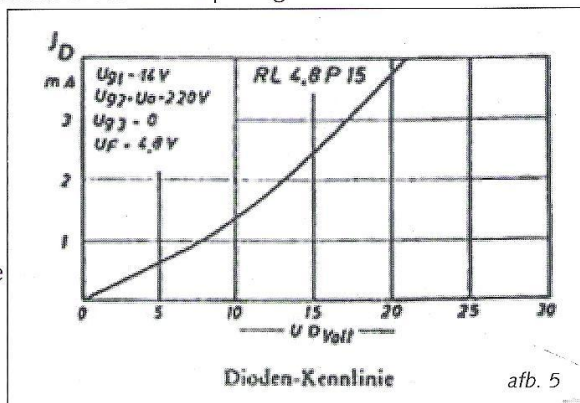
afb. 1



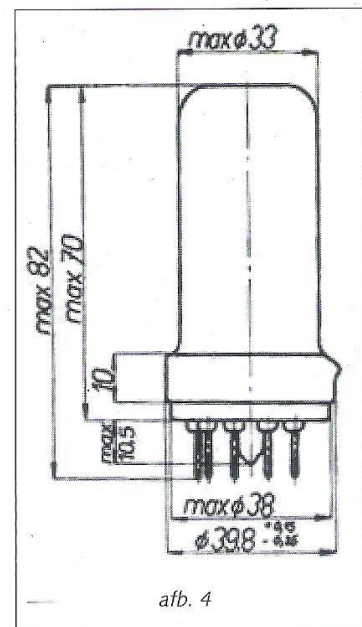
afb. 2



afb. 3



afb. 5



afb. 4

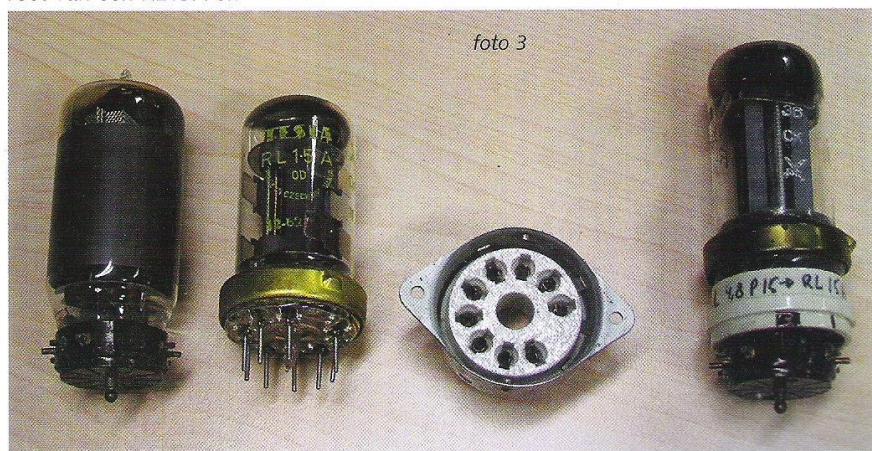


foto 3

Relaisstellenzusatz

Tekst, schema en foto's: Thijs Has, PE1RLN

Alweer wat jaren geleden sloot ik mij, samen met John PE1SBN, aan bij het Radio Treffen Arcen.

Een jaarlijks treffen van gelijkgestemde zendamateurs dat toen alweer wat jaartjes meeinging.

Wij waren niet zo van het "groene spul" en verbaasden ons dat amateurs hun hele caravan opvulden met schroot om daarmee op 50 MHz over slechts enkele kilometers met elkaar te praten over niks:

"Hallo Kees, hier romeo-yankee-india, hoor je mij?"

"Ja prima Jan, niks op aan te merken."

"Oké, sluiten."

Lange, dikke en vooral onhandige kabels, grote logge groene bakken met stroeve knoppen en natuurlijk een gewicht waar je U tegen zegt. Nee, dat was beslist niets voor mij, ik kon immers een stuk meer met mijn Japanse "koopdoos" en daarbij vielen die groene radio's in het niet.

Nee-schuddend en met een glimlach keken we dan toe hoe aan de overkant van het veld gesjouwd werd met apparatuur terwijl we in onze caravan zonder moeite de ene verbinding na de andere maakten.

Toen het RTA niet meer in Arcen was, kwamen we toch nog eens bij elkaar en warempel, ik bleek een SEM-35 gekocht te hebben bij Baco.

Ik moest toegeven: het ding kostte bijna niks, was oerdegelijk en ik had thuis al wat toebehoren die ik ooit op een markt kocht dus ik viel ten prooi aan de Surplusmarkt. Ja, die eerste keer was hoongelach natuurlijk mijn deel, ik was immers met mijn grote mond tóch door de knieën gegaan en niet alleen door het gewicht. Enkele jaren verder heb ook ik mijn hart eraan verloren en speel ik nog regelmatig met al die oude spullen. Vele radio's zijn bij mij thuis de revue al gepasseerd en sommige zijn gebeven, waaronder die ene SEM-35 (het zijn er nu 4, niet verder vertellen...) waarbij menig apparaat ouder is dan ikzelf.

Zo, nu weet u ook hoe ik in hetzelfde hobbysegment ben beland en ik stel voor om eens naar het volgende te kijken. In de handleiding van de SEM-35, TDV 5820/061-13, wordt gesproken over de zogenaamde Relaisstellenzusatz (als Duitsers scrabble spelen, dan gebruiken ze dit woord natuurlijk) waarmee twee draagbare sets gekoppeld kunnen worden om zo als relaisstation te fungeren.

Het gaat dus niet om de kabel tussen twee mountings want die is overal te krijgen. Het betreft een los kastje met twee kabels die naar beide microfoonaansluitingen gaan en met een aansluiting voor een telemic om mee te luisteren. Het kastje zelf is niet afgebeeld, alleen een tasje waaruit twee kabels komen en een snoer van de telemic. Ik vermoed zelf dat dit kastje nooit echt bestaan heeft of nooit in gebruik is geweest want er is nergens iets over te vinden, althans niet door mij. Wel wordt de bediening ervan uitgelegd waarbij ondermeer wordt gewezen op een onderlinge frequentieafstand van 10% en dat je het volumeniveau moet instellen. Aan het kastje lijken geen bedieningsorganen te zitten dus het is vrij simpel van opzet.

De toepassing leek me wel leuk dus ik ben aan het knutselen geslagen en het eerste prototype met 2 relais leek te functioneren. De SEM-35 heeft namelijk op de microfoonplug een punt waarop spanning komt te staan zodra de squelch opent, zodat je dus met een relais de PTT van de andere set kunt bedienen.

Luidspreker en microfoon kun je kruislings doorverbinden en het werkt. Althans, met 1 relais. Want zou je deze schakeling op beide sets toepassen, dan begint het hele

zaakje te klapperen. Het squelchsignaal is namelijk ook actief bij zenden waardoor beide sets op TX blijven staan...

De oplossing is twee extra relais, twee diodes en twee condensatoren waarmee bij zenden het squelchsignaal wordt onderbroken. De diodes en condensatoren zorgen voor enige afvalvertraging van de squelch-relais zodat het zaakje rustig afschakelt uit de TX-stand voordat het gaat klapperen, zie schema 1.



foto 1



foto 2

Ik heb de hele schakeling gebouwd door in een kastje de 4 stuks 12V relais te lijmen en direct op de pennen alles aan te sluiten. Dit had voordeel voor de ruimte in het kastje dat ik nog had liggen, dat ook plaats gaf aan 4 LED's die de toestand aangeven, zie foto 1.

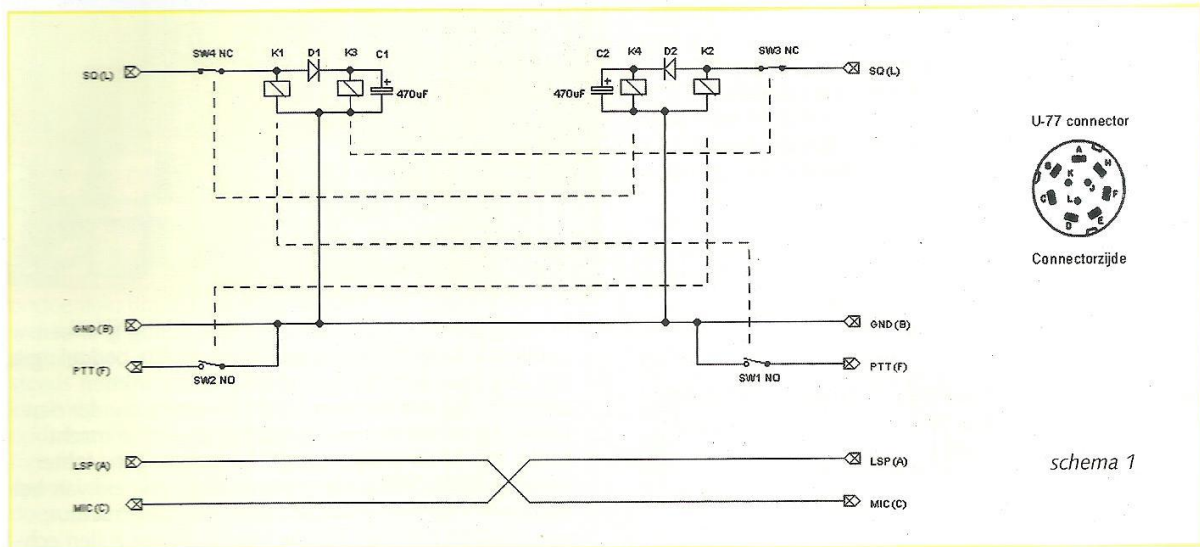
Let tijdens het bouwen goed op de aansluitingen en test nadien of de afvalvertraging goed werkt want het squelchsignaal ijlt iets na. Pas desnoods de waarde van de condensator aan zodat de afvalvertraging niet te kort en niet te lang is. Houd ook rekening met de onderlinge frequentieafstand van 10%.

Het volume moet je proefondervindelijk vaststellen maar ik heb het volume behoorlijk laag staan en het werkt prima. Een aansluiting om met een telemicr. mee

te luisteren, daarin voorziet dit ontwerp niet maar dat is vast en zeker handig te knutselen.

Met dit kastje kun je dus eenvoudig een crossband repeater bouwen van 10m naar 6m en andersom. Dat is officieel niet toegestaan natuurlijk, maar een kniesoor die daar op let. In elk geval kun je op deze manier je bereik wat vergroten door het relaisstation op een gunstige positie te plaatsen en de frequentie goed in te stellen, zie foto 2.

Succes en veel plezier met het nabouwen van dit eenvoudige doch doeltreffende ontwerp!



NETLEIDERS

Datum	Gebruikte call	Naam	Eigen call netleider
28 dec	Geen net i.v.m.	midwinter-rendezvous	
4 jan	Bestuur SRS	diversen	Eigen calls
11 jan	PI4SRS	Gert	PA3EJB
18 jan	PI4SRS	Cor	PA0AM
25 jan	PI4SRS	Piet	PA3FGM
1 feb	Onder eigen call	Albert	PA3ERO
8 feb	PI4SRS	Tjerk	PA1SBV
15 feb	PI4SRS	Fred	PA1FJ
22 feb	PI4SRS	Gert	PE1RTC
1 maart	Onder eigen call	Bart	PE3BB
8 maart	PI4SRS	Roel	PA3DXI
15 maart	PI4SRS	Dick	PA2DTA
22 maart	PI4SRS	Fred	PA0MER
29 maart	PI4SRS	Gert	PA3EJB
5 april	Onder eigen call	Cor	PA0AM
12 april	PI4SRS	Piet	PA3FGM
19 april	PI4SRS	Albert	PA3ERO
26 april	PI4SRS	Tjerk	PA1SBV
Reserves:	Jan	PA3ECO, Theo	PA3BIR



Het bestuur en de redactie van de SRS wenst alle leden en de hunnen prettige feestdagen en een voorspoedig 2009

De BC-1956/FR

Tekst en foto's: Dick van den Berg, PA2DTA

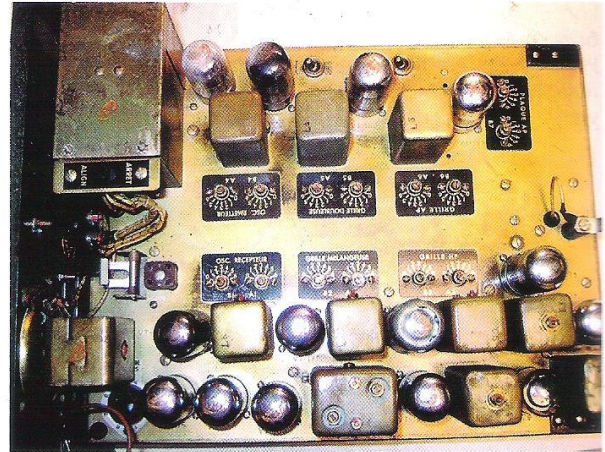
Rasverzamelaars: wanhoopt ende despereert niet wanneer u het toestel met bovenstaande typering nog niet in uw kostelijke verzameling hebt. De toevoeging /FR maakt het al minder erg en troost u, het apparaat bestaat zelfs niet. Ik heb het verzonnen en toch is deze fictieve basic component voor mij misschien wel de prille aanleiding tot een levenslange fascinatie. De classificatie voert mij en u terug tot het voor veel Friezen roemruchte jaar van de mannen Nauta, Verhoeven, Van Hoorn, De Koning en Wijnhout. Het verslag van hun 200 km barre tocht kon toen nog slechts fragmentarisch gevolgd worden via de radio. Ook de organisatie had ondervonden dat een groots evenement goed gebruik kon maken van effectieve controle en leiding door middel van moderne communicatiemiddelen. Ik neem u even mee naar de Friese plaats waar ik geboren ben en naar het jaar 1956, om precies te zijn dinsdag 14 februari 1956

IJs jongens en mystiek

Vermoedelijk zat hij met collega's en lokale notabelen ook in het plaatselijke elfstedencomite, maar ik denk dat de bovenmeester van mijn lagere school er ook een mooi kansje inzag om wat kolen te sparen door ons ijsvrij te geven. Wat carnaval is beneden de rivieren, voor Friezen is een elfstedentocht het winterse equivalent voor boven de rivieren: een volksvermaak. Ook in de opbouwjaren vijftig probeert jong en oud er iets van mee te krijgen.

Bolsward ongeveer halverwege de tocht over het ijs langs de elf steden kan de eerste schaatsers ongeveer vijf uur na de start verwachten, dus een uur of tien in de morgen.

In 1956 is de route door de stad verlegd zodat ik niet meer vanachter het raam in de warme woonkamer (niet tegen het glas ademen) de doortocht kan volgen. Ook in het provinciestadje is de vooruitgang al merkbaar: een fabriek loost zoveel opgewarmd koelwater dat de stadsgracht voor mijn ouderlijk huis niet voldoende ijs meer heeft. Ik moet er door moeder warmgekleed op uit. Over het ijs is het makkelijk op de anders bijna onbereikbare plek achter de stempelpost te komen. Zolang je beweegt kun je de warmte wel houden, maar ik word steeds aangetrokken naar een bijzondere plek, naar plaats rust, want daar gebeurt iets wat de spanning en sensatie van de tocht der tochten nog overstijgt. Op de grond in de sneeuw staat een kastje, ernaast een vent met hoge bruine schoenen en een grof wollen pak in dezelfde kleur als het kastje. Het kastje suist meestal en er hangt een zwarte telefoonhoorn aan en achterop staat een lange grijze spriet. Af en toe kraakt een stem of spreekt de groene man een bericht van een plots gewichtige baancommissaris in. De groene man en ik krijgen koude voeten van het staan naast het kastje, maar ik krijg een warm en rood hoofd onder mijn muts. Opwindend door dat groene kastje. De man houdt een koel hoofd, onder een Engelse pothelm.

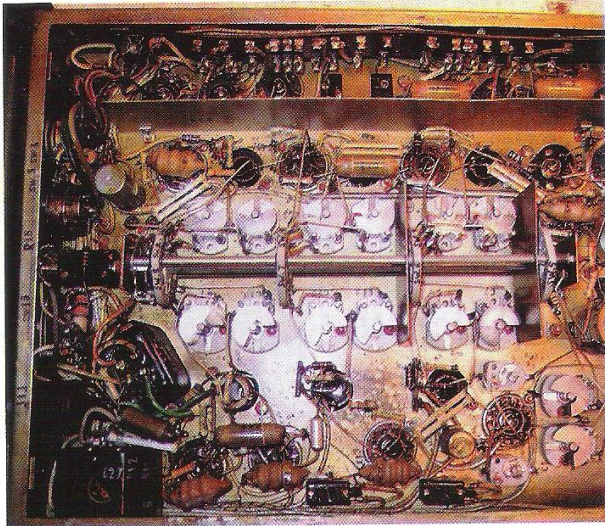


In 1952 aan het begin van de koude oorlog is er een civiele verdedigingsorganisatie opgezet. De bedoeling is dat ze geheel door burgervrijwilligers zal worden bemenst. Na enkele jaren blijkt het succes minder dan verwacht, reden om de organisatie als vierde macht onder een meer militaire structuur te brengen, echter zodanig dat ze valt onder verantwoordelijkheid van het ministerie van binnenlandse zaken. Gezagsstructuur, middelen en een deel van de manschappen zullen echter worden geleverd door het ministerie van defensie. De vanaf het begin bedoelde lokale –bottom up – opbouw ("vraag maar aan je blokhoofd om een schepnet" persifleerde enkele jaren later Wim Kan) wordt aangevuld met – top down – georganiseerde mobiele brigades. Deze zullen onder oorlogsomstandigheden ook gewapenderwijs de lokale hulpdiensten moeten gaan beschermen. Middelen komen ook hier weer uit de rijksdepots. Niet te veel, zuinig en met mate, en onderscheid moet er zijn.

Het mag dus wel een ietsje ouder materieel en outfit zijn. Enfin, de Hollandse soldatenkistjes en uniformwol zijn beproefd en vertrouwd en zo'n Engelse helm past er ook nog best bij.

In 1956 grijpt de organisatie van deze BB (Bescherming Bevolking) op verzoek van het elfstedencomite de kans om als het ware onder ideale omstandigheden grootschalig te oefenen waarvoor ze is bedoeld: eerste hulp en para-politionele diensten. Bij een regionaal evenement past daarbij bij uitstek communicatie. Let wel, de enige andere solide maar soms trage en beperkte manier van berichtgeving kon toentertijd alleen geleverd worden door op het Friese platteland nog lang niet overal aanwezige automatische telefoonnetwerk.

De naast het ijs geparkeerde in vol ornaat aanwezige buitengewoon dienstplichtige had van zijn commandant en van de plaatselijke goeroes opdracht om ervoor te zorgen dat nauwgezet het vertrek van groepjes passerende wedstrijddrijders werd doorgegeven aan een volgende controlepost. De procedure was waarschijnlijk een reactie op malversaties tijdens vorige



tochten. In het wijde lege landschap was het niet ondenkbaar dat "hulptroepen" niet reguliere ondersteuning zouden bieden, er zou nauwelijks een haan naar kraaien. Door trajectbegeleiding per radio te plegen, met een tijdschema in de hand, werd dat vrijwel ondoenlijk. Bovendien was het natuurlijk ook so wie so wel handig om de voortgang enigszins te kunnen volgen, immers ook deze tocht der tochten mocht zich in steeds grotere belangstelling verheugen en ook de koninklijke familie wilde nog wel eens spontaan ergens opduiken. Kortom een prima gelegenheid om het nuttige met het (on)aangename te verenigen en om rijksdepot Laren (nu Craillo) van oude batterijen te ontdoen. Batterijen voor de BC1956/FR.

Toentertijd had ik er koude voeten voor over om in de ban te raken van deze radio en het betrof nog slechts de buitenkant en het geluid. Een paar jaar later herkende ik bij een lokale surplushandel het toestel, nu uit de kast. Het interieur was zo mogelijk nog aantrekkelijker. De glimmende loctalbuisjes, de afstemschaaltjes. Er stond een kaartje bij waarop 7,50 stond. Ondanks deze bijna niet te nemen hindernis heb ik mijn zinnen op het ding gezet. Toen het kon werd me dwingend afgeraden tot aanschaf over te gaan want "je kon er niks mee". Dat had ik wel anders gezien, en waarom stond ie dan in de etalage. Verbieden. Dat doet zeer en maakt ouders en volwassenen een stuk minder sympathiek. Het werkt op termijn ook averechts, want nu heb ik er onlangs toch nog een gekocht. En voor het zover was na meer dan vijftig jaar nog veel meer radio waar je ook bijna niets aan hebt. Bovendien heeft het nu ook veel meer gekost dan die 7,50 om erachter te komen dat je er "niks mee kan". Als het tegenzit voorlopig ook geen elfstedentocht; de buitengewoon dienstplichtige, de BB en de batterijen ervoor zeker niet meer. O ja pardon, het ding in kwestie dat er heden nog wel is: de BC-659.

Verleden en heden

Het schijnt dat deze oldtimers nog wel gewild zijn bij lieden die ze inbouwen in historische voertuigen. Net zoals veel andere radio's is ook de BC-659 als onderdeel van de SCR-610 breed ingezet. Het maakte later ook onderdeel uit van gestandaardiseerde NATO-radio, deels ook semi-militair (BB, nationale reserve). Er moeten er dus ongelooflijk veel in gebruik en in depot zijn

geweest. Toch zag en zie je er in Nederland betrekkelijk weinig van. In Frankrijk zie je nog steeds aanbiedingen, zelfs de batterijen zijn daar namaak nog steeds te koop. De sets zijn kristalgestuurd en af en toe duiken nog hele kristalsets op. Tijdens de gebruikperiode zijn er verschillende uitvoeringen door diverse fabrikanten gemaakt. Er zijn ook verschillende voedingssystemen in gebruik geweest. De telescoopantennes zijn heel lang te koop geweest en soms tref je die nog wel eens aan (ingeschoven ongeveer 30 cm, totale lengte ong 450 cm, ze lijken op cq komen overeen met types die gebruikt zijn bij de BC-728). Naar mijn vermoeden zijn er in de periode tot 1950 naast elkaar enkele verschillende FM-communicatielijnen ontwikkeld, beproefd, in gebruik genomen en gebleven terwijl dat qua inzetbaarheid niet absoluut nodig was. Bij de BC-659 valt op dat er (zeker bij de Franse exemplaren) nogal sterk geleund wordt op gebruik van Europese componenten. Ook het ontwerp rond de 1,5/3 volts loctal buizen is curieus. In de USA en GB was men eigenlijk al helemaal overgegaan op gebruik van de 7 pens miniatuurserie (die overigens door extra afschermingbus pas solide op hun plek bleven zitten). Zie bij voorbeeld de BC-1306, WS-88 en de BC-1000 en ook het BC-728 ontvangertje. In het publieke domein zou de loctalserie later een nogal bedenkelijke naam krijgen, denk aan de U en E 21 serie. Je ziet in deze periode ook de overgang van kristalkanalen naar semi-kanalen of doorlopend afstembaar. Voor de logistiek en betrouwbaarheid een welkom voordeel. Als je BC-1000, RT-68 etc. vergelijkt met de BC-659 valt op dat het elektronisch ontwerp enigszins ouderwets aandoet. Laten we in het heden eens naar het verleden kijken.

In elk geval kwamen sterke herinneringen en beelden uit mijn jongensjaren naar boven tijdens het besnuffelen en onderzoeken van het toestel.

De BC-659 met AC-powerpack

De foto's geven een duidelijke indruk van de opbouw van het apparaat. In deel 1 van de surplusboeken van Bernd Jacobi uit het begin van de zeventigerjaren wordt ook een hoofdstuk aan deze set besteed. Ook daar staan plaatjes bij en er is duidelijk te zien dat het verschillende exemplaren met gewijzigde opbouw betreft. Meestal werd er een universele accuvoeding of een batterijbak gebruikt, bovendien diende er in het apparaat ook nog een speciale batterij te worden geplaatst. Vermoedelijk maakte de relatieve complexiteit van de voeding het apparaat in de tijd dat ze verkocht werden (vanaf medio vijftigerjaren dus), nogal onbemind. 27 MHz was niet vrij (daar was eenvoudig gebruik mogelijk geweest) en vanwege de FM was het geheel ook minder geschikt tijdens de top jaren van de zonneactiviteit en de ermee gepaard gaande geweldige propagatie op 10 meter. In diverse bladen zijn AM-zendertjes met surplus spullen van een Watt of tien en balkonantennes met mastdelen MS-116/117/118 beschreven voor gebruik op tien meter. Als voorzetapparaat een omgebouwde GEE-unit.

Tegenwoordig is het eenvoudig een batterijset uit het net te voeden. Toentertijd was dat een ingewikkelde klus, hoewel het kennelijk ook low-tech kan. Kijk maar naar het schema van de netvoeding.

De netvoeding

Mijn toestel is van Franse origine. Wat direct opvalt is dat de netaansluiting met de Franse slag is gemaakt; het is een wonder dat zelfs de Franse KEMA dat goed-

keurt. Een knullig snoertje en entree. Bovendien vraag je je af hoe het toestel op het net gefunctioneerd moet hebben: binnenshuis? Met een sprietantenne van bijna 4,5 meter? Nee, dan begrijp je het gebruik van de universele voertuigvoeding en de batterijbak toch beter. De voedingstrafo is overigens van alle stroommarkten thuis, wel moet aan hoger geschoold personeel de instelling worden overgelaten. De schakeling is verder conventioneel en geheel conform het pre-transistoren-tijdperk.

Aan de secundaire kant van de trafo vinden we de hsp-wikkeling van 2x245 V; met twee dubbelfasige buizen wordt de boel gelijkgericht. Een tak levert via CRC-filter met seriële weerstand voor de 4687 Philips stabilisator de 90 V voor de ontvanger. De andere bijna identieke tak nu met belastingsweerstand/bleeder van 10k en twee parallelle OA2's levert 150V voor de zender. Voor de gloeispanning wordt een seleenbruggelijk-richter met een choke en twee keer 2500 uF gebruikt. De stabilisatie voor de ontvanger gebeurt met een ijzerwaterstofbuis van 5V/1,2 A. Een instelbare belastingsweerstand dient ervoor om bij bedrijf de spanning op 1,4 V af te regelen. De zender wordt via de microfoon ingeschakeld. De gloeidraden en de koolmicrofoon worden direct gevoed uit het LC-filter. Om de zaak in de pas te houden staan de buizen met extra weerstandjes serie/parallel. Het schijnt te kunnen en niet al te erg te brommen. De Franse constructeur vond het wel nodig om een microswitch onder het deksel op te nemen om de boel aan de netkant te onderbreken. In het deksel staat dan ook dat deze onderbreker bij het testen moet worden ingeschakeld. Het aan/uitschakelen van de voeding geschiedt overigens normaal via de aan/uit knop op de transceiver zelf. Al met al geen geweldig wonder van techniek. Ook mechanisch niet echt robuust geconstrueerd. Hier en daar een omgebogen strip met componenten erop, en een U-vormige beugel om de olie/papier condensatoren op hun plaats te houden. Er stijgt ook de typische Franse geur uit het apparaat op, die kopers van Radioprofessor Jobs GRC-9/FR intussen ook uit duizenden zullen weten te herkennen. Het ding is wel zwaar voor zijn prestaties.

In Jacobi is het schema te vinden van de universele omvormvoedingen. Ook niks bijzonders, een standaard trilleromvormer. Omdat het ding op alle voorkomende accuspanningen moest kunnen werken wordt er hier en daar wat omgeschakeld. In principe hetzelfde als wat ook bij de trilleromvormer van bv de GRC-9/DY-88 gebeurt. Wat de gloeispanning van de toch kwetsbare buisjes betreft vertrouwde men kennelijk geheel op de kwaliteiten van de ijzerwaterstofbuis. In de voeding zitten reservebuizen, in de transceiver niet. Wellicht hoorde bij de gehele uitrusting een doos met reserveonderdelen.

De transceiver

Het schema maakt veel duidelijk. Voor diegenen die niet (meer) beschikken over Jacobi is het hier afgedrukt. Het toestel is kristalgestuurd en beschikt over twee kanalen. De kristallen zijn van het type FT-243 en krijven tussen 5675 en 8650 kHz. De MF van de ontvanger is 4,3 MHz. Uiteindelijk wordt de 4e harmonische gebruikt. In de zender wordt de opgewekte frequentie eveneens met factor vier vermenigvuldigd. Het ontvanger-tje heeft twee trappen HF-versterking en een heptodemixer. Na de mixer volgen twee trapjes MF-versterking, daarna zoals bij FM-ontvangers gebruike-

lijk om AM-komponenten kwijt te raken een versterker-limiter. De discriminatorschakeling ziet er op het oog wat exotisch uit, maar degene die goed kijkt ziet dat een en ander het gevolg is van het gebruik van direct verhitte buisjes. Bovendien wil men een extra regelsignaal uit de discriminator halen en aanbieden aan de triode DC-versterker die ook al in een helft van de discriminatortak zit. Volgt men eerst het LF-sig-naal; dat wordt eenvoudig van de kathode van de aparte diodebuis gehaald. De onderkant van de LF-potmeter ligt aan een negatieve voorspanning afkomstig van de "bijzondere" batterij. Een vergelijkbare schakeling zit in de ontvanger van de GRC-9.

De batterij hoeft geen stroom te leveren en gaat dus heel lang mee. Via R39/C69 met een grotere RC-tijd dan het LF-filter wordt de spanning van de discriminator ook op het rooster van de DC regeltriode gezet. Deze krijgt zijn anodespanning uit een geheel aparte bron t.w. een deel van de "bijzondere" batterij. De anodestroom loopt ook nog eens door een weerstand van 1 Mohm en door en andere stel cellen van de batterij. Het effect is dat het punt B een negatieve spanning krijgt die op het rooster van de reactantiebuis van de zender komt te staan. U begrijpt het al: door deze schakeling is men in staat de zender d.m.v. de ontvanger door een regellus te stabiliseren. De zendoscillator is in principe vrijlopend.

Let ook eens op de aardige verdubbelaar: roosters in tegenfase-anodes aan elkaar en de eindtrap: roosters tegenfase anodes in balans. Een leuke manier om de zaak een beetje schoon te houden. De gebruikte buisjes zijn wat steviger dan de meeste van hun miniatuur neefjes. De zender hoort ongeveer 1,5 W af te geven. De FM-modulator is ook traditioneel. Gruisbak en trafo aan de reactantiemodulator. Ook doeltreffend low tech: hoe harder in de mike geblèrd hoe meer herrie uit de luidspreker van het tegenstation.

Het advies (en nu een uitdaging?)

Redelijk normaal bedacht allemaal. Het enige werkelijk gekke is het gebruik van de "bijzondere" batterij. Deze hoeft nauwelijks iets te kunnen leveren, slechts microampères voor de dc-versterker. Het ding "loopt gewoon leeg". Maar je hebt hem wel nodig om de set aan de praat te krijgen. In de dumptijd al niet meer regulier te krijgen. Daarom dus het (goede) advies om deze set maar niet te kopen. Trouwens wat moest je ook met kristalsturing op rare frequenties. Alleen op 10 m had je misschien wat FM, af en toe, op een andere frequentie natuurlijk dan je kristal wat deed. Zo zie je maar goede raad hoeft helemaal niet duur te zijn.....

PS Ik heb al een paar nieuwe buisjes in bestelling, want er waren er een paar kapot. Ook eens kijken of de batterij met moderne cellen passend na te bouwen is. De doos kristallen heb ik al eens bij de SRS gekocht (er zaten ook nog een paar in die bedoeld waren voor de bakkiesband). Je moet er dan toch wel een FM-qso mee kunnen voeren. En over een paar jaar is 10 weer volop in de belangstelling. U hoort er nog wel van.

De SCR-522 radio-installatie

Tekst en foto's: Henk van Lochem, PE1PJM

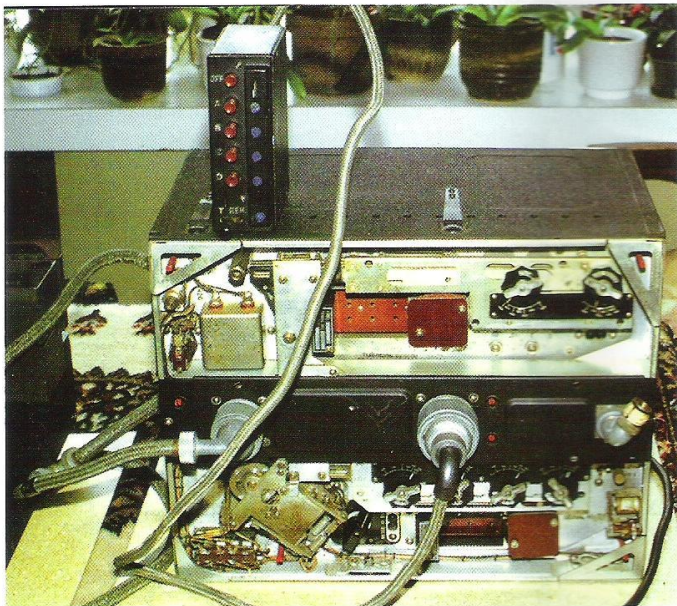


Foto 1:

De VHF-zendontvanger type SCR-522 met bovenop de kast de remote controlbox type BC-602

In de oude dumpcatalogus van de fa. Conrad uit Duitsland werden destijds naast de z.g. "Infrarotnachtsicht-Geräte" nog al wat onderdelen en radio-installaties aangeboden waaronder de vliegtuigenontvanger type SCR-522.

De SCR-522 bestaat uit de zender type BC-625 en de ontvanger BC-624 in de Royal Air Force uitvoering samengebouwd in het frame type FT-244 en ondergebracht in de kast type CS-80 die voorzien is van schokdempers.

Deze radio werd o.a. gebruikt voor VHF-radiotelefonie, in de vliegtuigen type B-17 en de beroemde Lancaster voor onderlinge vliegtuig-vliegtuig communicatie en communicatie met de grondstations, naast al de andere radio-(T1154/R1155), navigatie-(GEE en H2S), identificatie (IFF) en verdedigingssystemen zoals bijv. "Fishpond" en "Monica". En, laten we dan ook nog maar noemen de reddingssystemen zoals de HF Dingy-zender T1333/BC-778 of het VHF-Baken Walter Mk1. En zelfs de intercomversterker voor de bemanning type; A 1134 hoort daar bij. Toen deze set de shack in kwam was deze vrijwel compleet met alle zaken die daar origineel ook bij horen, zelfs de antenne en testequipment!

Overigens staat de set niet meer hier in de shack maar bij een ander SRS-lid naast nogal wat andere vliegtuigradioapparatuur.

Het gebeurt nogal eens dat de apparatuur onderling verhuisd c.q. uitgewisseld wordt met andere radioapparatuur na allerlei experimen-

ten daarmee te hebben gedaan, een andere set heeft dan weer nieuwe aandacht en uitdaging.

Nader bekeken...

Het frequentiebereik loopt van 100 tot 156 Mc/s en uiteraard in Amplitude Modulatie zoals vrijwel alle luchtvaartapparatuur.

De zender en de ontvanger werken ieder op een vast ingestelde kristalfrequentie. Bij omschakeling van de gekozen kanalen worden de vooraf ingestelde kringen door middel van een mechanische overbrenging daadwerkelijk afgestemd. Er is keuze uit een viertal kanalen.

Ook deze set werkt uiteraard met een dynamotor type PE-94, die gevoed wordt met de gebruikelijke vliegtuig-boordspanning, waarbij met 28 Volt ongeveer 11,5 tot 12,5 Amp opgenomen wordt indien de zender in bedrijf is en bij alleen radio-ontvangst zo'n slordige 11,1 Amp.

Een forse omvormer dus die een hoop lawaai geeft, maar in die tijd maakte eigenlijk alles lawaai in de kist, tel daarbij het geluid van de brullende motoren en dan kun je je voorstellen dat mondelinge communicatie niet mogelijk was en men moest werken met intercom en gebarentaal.

De zender type BC-625...

De zender gebruikt een kristal gestuurde oscillator waarvan de anodekring op de tweede harmonische van de kristalfrequentie is afgestemd.

Twee verdrievoudigertrappen zijn achter de oscillator geschakeld en sturen de eindtrap aan, waardoor je dus een uitgangsfrequentie krijgt van het achttienvoudige van de kristalfrequentie.

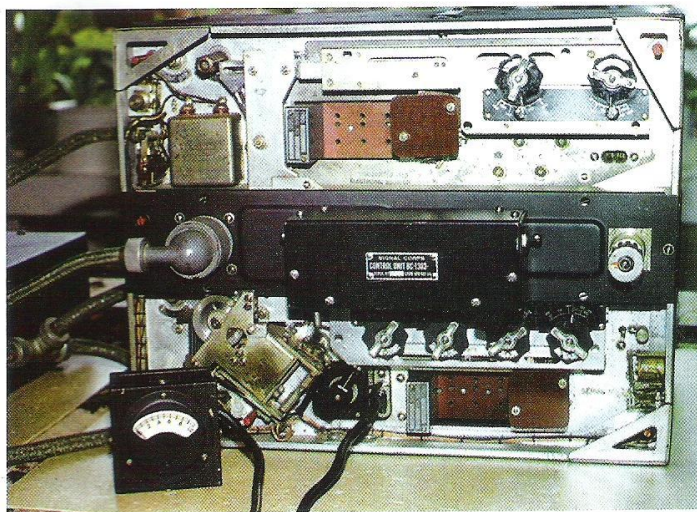


Foto 2:

De BC-624 en BC-625 (SCR-522) met geplaatst kristal en idem de Control Unit type BC-1303 met veldsterktemeter I-95

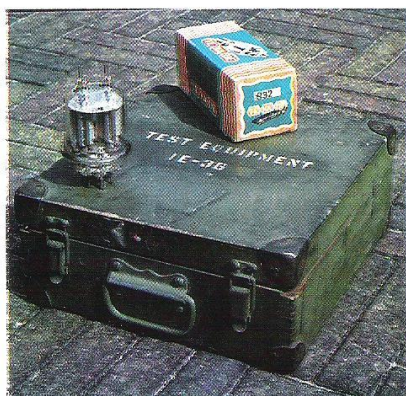


Foto 3:
De P.A.-buis
type 832 van
de BC-625

De oscillator is een z.g. "Pierce-oscillator", waarbij het kristal "trilt" op zijn grondfrequentie. In de anodekring wordt d.m.v. een spoel en variabele condensator de tweede harmonische van de kristalfrequentie uitgefilterd.

Het uitgangsvermogen van de zender ligt ongeveer tussen de 6 en 10 Watt. Deze HF-energie wordt toegevoerd aan de aërodynamische-antenne type AN-104 die ook bij de set aanwezig is.

De ontvanger type BC-624...

Bij de ontvanger gaat het hier om een z.g. super, waarvan het frequentiebereik ligt tussen de 100 en 156 Mc/s. De middenfrequentie is 12 Mc/s.

De kristaloscillator werkt in het frequentiegebied van 8,0 tot 8,72 Mc/s en gebruikt één gedeelte van een dubbeltriode-buis.

Ook hier wordt weer gebruik gemaakt van de "Pierce-oscillator". Het geheel is zo geschakeld dat de niet gebruikte kristallen tegen massa worden kortgesloten. Kristallen worden uiteraard veelvuldig gebruikt in deze oude surplus apparatuur, menig SRS-lid heeft van deze kristallen wel een voorraadje liggen. De werking van kristallen en de methode van eventueel wat wijzigen aan de frequentie van de X-tallen is al eens aan de orde geweest in ons Surplus Radio Bulletin.

En laat je niet misleiden door z.g. kanaalnummers op de kristallen want dat zijn geen frequenties.

In de boven omschreven kristaloscillatoren is sprake van een a-periodische schakeling. Uitsluitend het kwartzkristal bepaalt de werkfrequentie zoals hiervoor beschreven.

Bij verandering van werkfrequentie behoeft alleen maar een kristal te worden verwisseld, en dat zou met de hand kunnen, maar gebeurt natuurlijk voor de bediening van de radiovliegtuigapparatuur met een junction-box.



Foto 5:
De control-unit type BC-1303 van de SCR-522

Bijzonderheden...

Zoals eerder vermeld is bij deze set ook de testset type IE-36 aanwezig, verpakt in een houten kist, waarmee de zender BC-625 op de goede werking beproefd kan worden.

De controlunit type BC-1303 kan aan de voorzijde op de betreffende connector op de set geplaatst worden. Na aansluiting van de Phantom antenne en veldsterktemeter type I-95, met daarbij een koolmicrofoon T-17 of magn. dynamische microfoon T-44 naar keuze in te pluggen op deze controlunit, kan de zender afgeregeld worden.



Foto 4
De test-set type IE-36 met veldsterktemeter type I-95, controlunit BC-1303, X-tallenkist en aërodynamische antenne

Als dat voor elkaar is kan de kunstantenne eraf en de buitenantenne worden aangesloten.

En als het dan allemaal werkt neemt het lawaai toe van dynamotor en mechanische frequentiewisselingen, het hoort bij het radiotijdperk waarin wij als SRS-leden in het bijzonder geïnteresseerd zijn.

Nog een item...

Als je zo bezig bent met de apparatuur spreek je nogal eens andere SRS-clubleden waarbij raad en daad welkom zijn.

Zo sprak ik, nu alweer enige tijd geleden, een mede-SRS-lid die mij vertelde dat hij in het bezit was gekomen van een kastje met daarin een klokje dat door middel van een veerwerk kon worden opgewonden, aan het kastje zat een connector. Feitelijk een timer waarvan je de intervaltijd mechanisch kon instellen en het zou iets te maken kunnen hebben met de SCR-522.

Het slijpen van kristallen

Hans Muijser, PAØMJW



foto 1

koperen plaatjes waartussen het kristalplaatje met het aandrukveertje is ingeklemd. Door verdraaiing van de stelschroef in het midden, kan de frequentie iets verhoogd worden.

Met het fijnste natschuurpapier ging het slijpen van het kleine ronde kristalplaatje zeer voorspoedig, te voorspoedig want op een gegeven moment kwam er 3.707 kHz uit de zender, jammer van het kristal!

Totdat een SRS-lid aan wie ik dit droevige verhaal vertelde mij de volgende tip gaf om de frequentie van een kristal te verlagen: teken met een zacht potlood een aantal strepen op het kristalplaatje. Aanvankelijk gaf dit nauwelijks enig verlagend effect totdat ik het gehele plaatje aan beide kanten maar met het potlood zwart maakte, de frequentie ging toen 2,5 kHz omlaag! Door de stelschroef wat aan te draaien kwam ik precies uit op 3.507 kHz.

Het originele kristal staat toch veel beter, zie foto 2.

Over het met de hand slijpen van kristallen met als doel de frequentie te wijzigen, heb ik in een eerder bulletin ook al eens iets geschreven.

Mijn conclusie destijds was dat het goed mogelijk is de frequentie zelfs wel vele tientallen kHz te verhogen maar dat het moeilijk is om op het juiste moment met slijpen te stoppen zodat je niet het (frequentie) doel voorbij schiet.

Voor mijn Radione RS20 gebruikte ik een BC-669 kristal van 3.705 kc/s, dat met enig wringen in de kristalvoet van de RS20 past. Het functioneert prima in de RS20 maar zo'n Amerikaans kristal in een Wehrmachtset is natuurlijk geen gezicht.

Laatst kocht ik op een beurs een origineel Wehrmachtset kistje met 12 van die ronde RS20 kristallen met freq. tussen de 3,5 en 7,2 MHz. Helaas zat 3.705 kHz daar niet bij (dat zou wel erg toevallig geweest zijn), overigens wel een aantal met freq. in de 80 en 40 meter amateur-band waaronder 3.614 kHz. Of het kistje origineel bij de RS20 hoort, weet ik niet, over de accessoires van de RS20 is (mij) maar weinig bekend. Ondanks eerdere ervaringen toch maar eens geprobeerd dit kristal te slijpen naar 3.705 kHz.

De RS20-kristallen zijn zeer fraai en degelijk geconstrueerd. Foto 1 laat de houder zien, het eigenlijke kristalplaatje (wat hier rond is en reeds door mij met potlood is zwartgemaakt), en de beide



foto 2

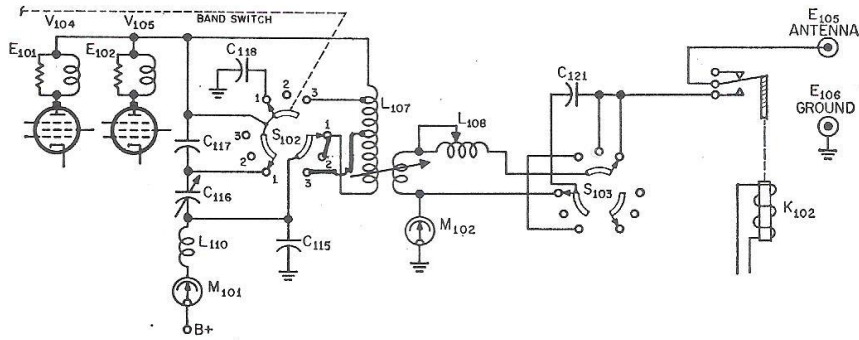


Fig. 1—Schematic of the original TCS r.f. final. Modifications are explained in the text.

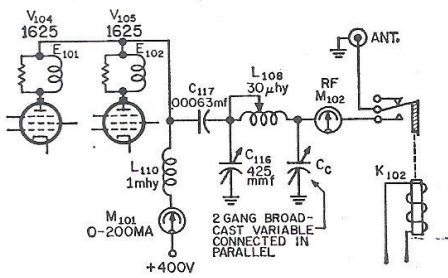
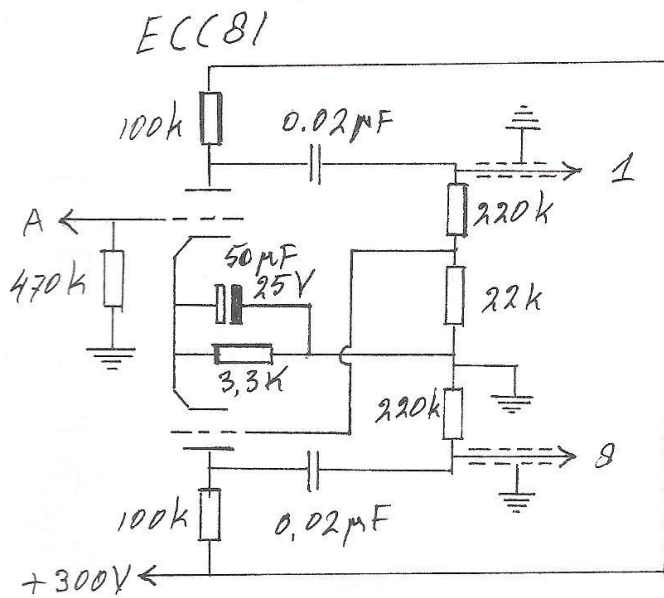


Fig. 2—Schematic of converted final.



Figuur 4

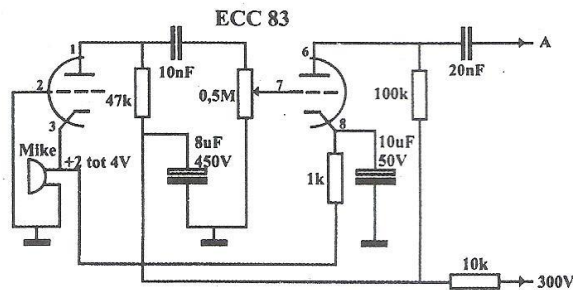
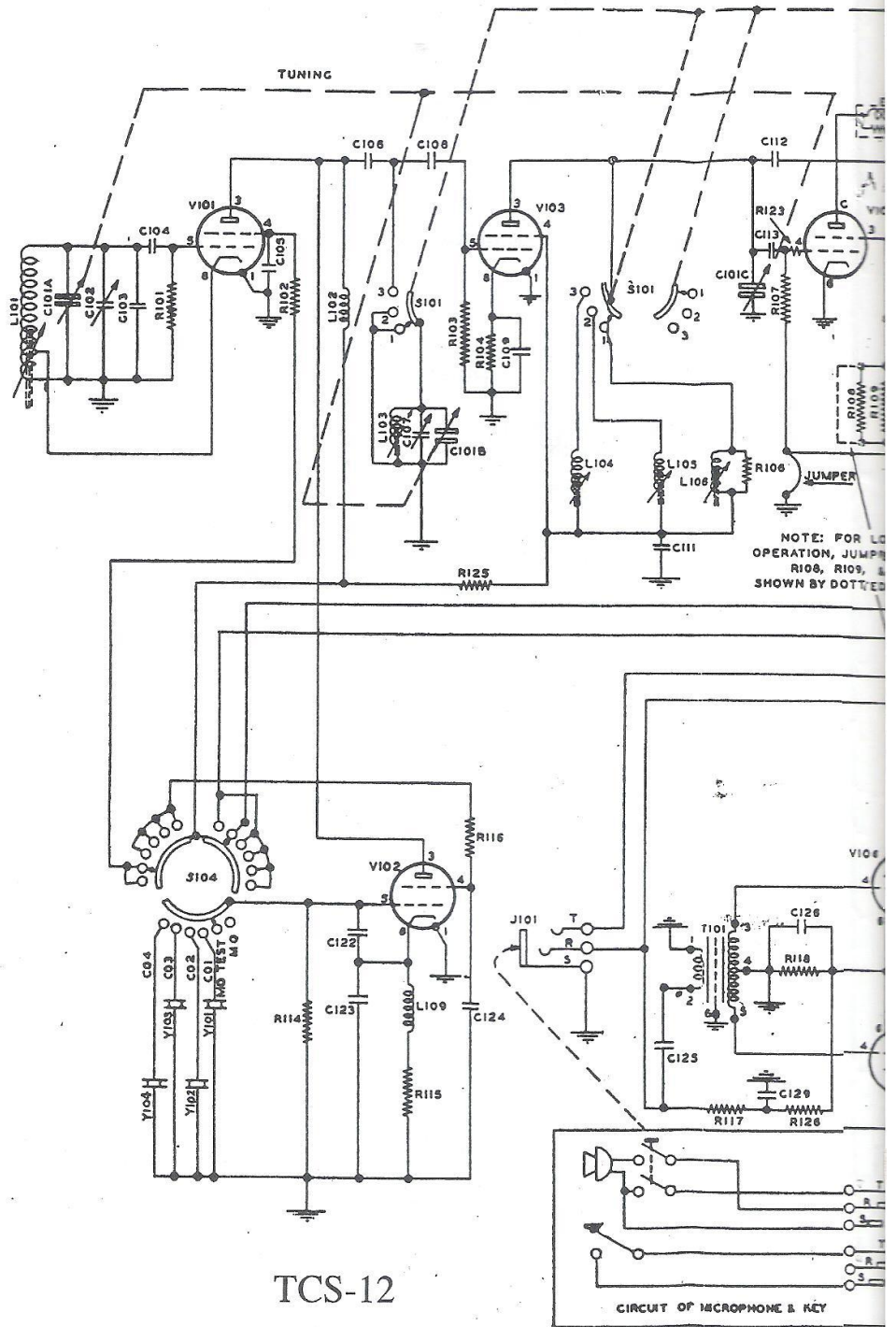


Fig. 3.
Uit: The radio amateur's handbook
37 TH Edition 1960

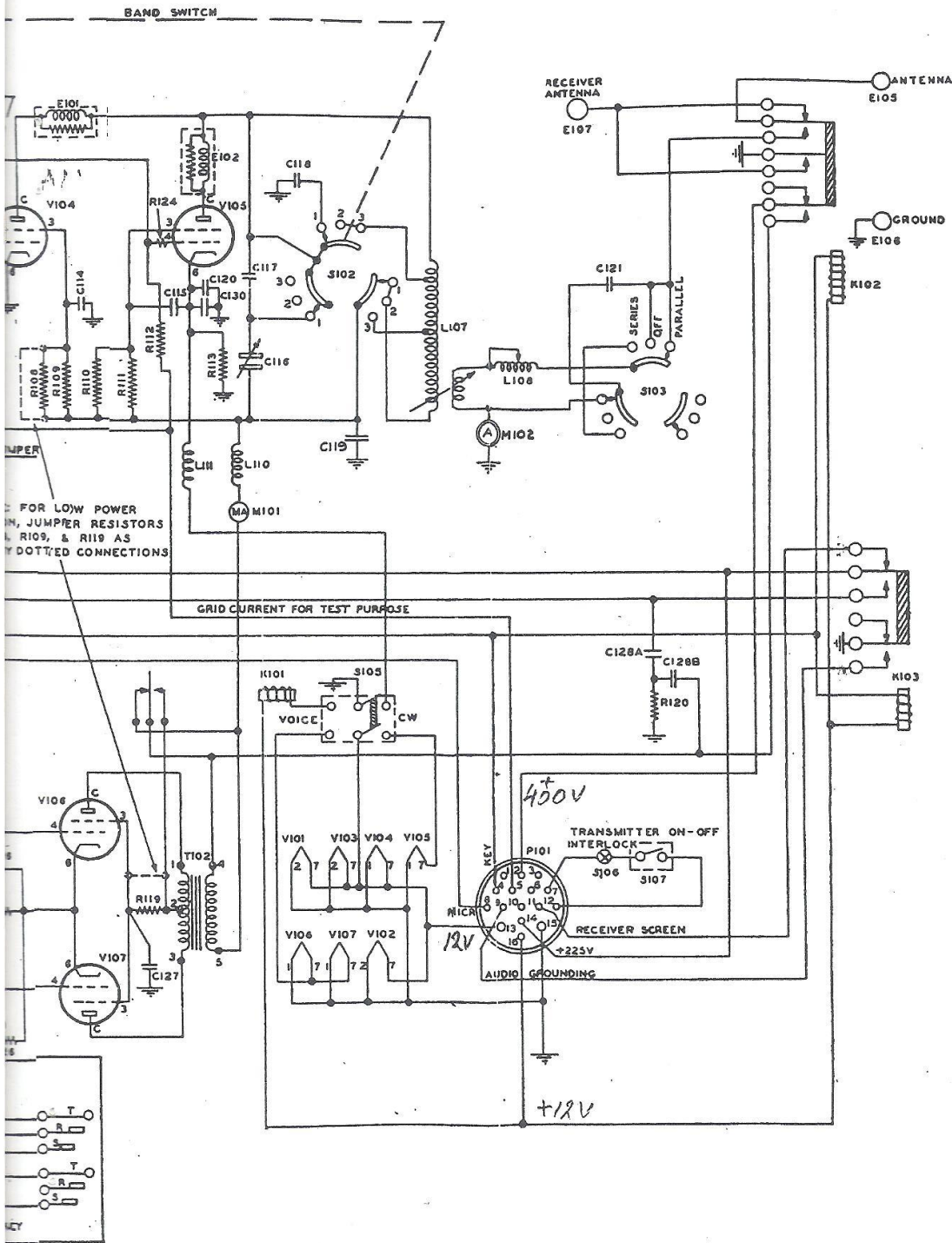
Figuur 3

Modulatoren	Get: PA0W/PJ	Datum: 24-07-2007
SURPLUS RADIO SOCIETY	NR.: B004	Schaal:



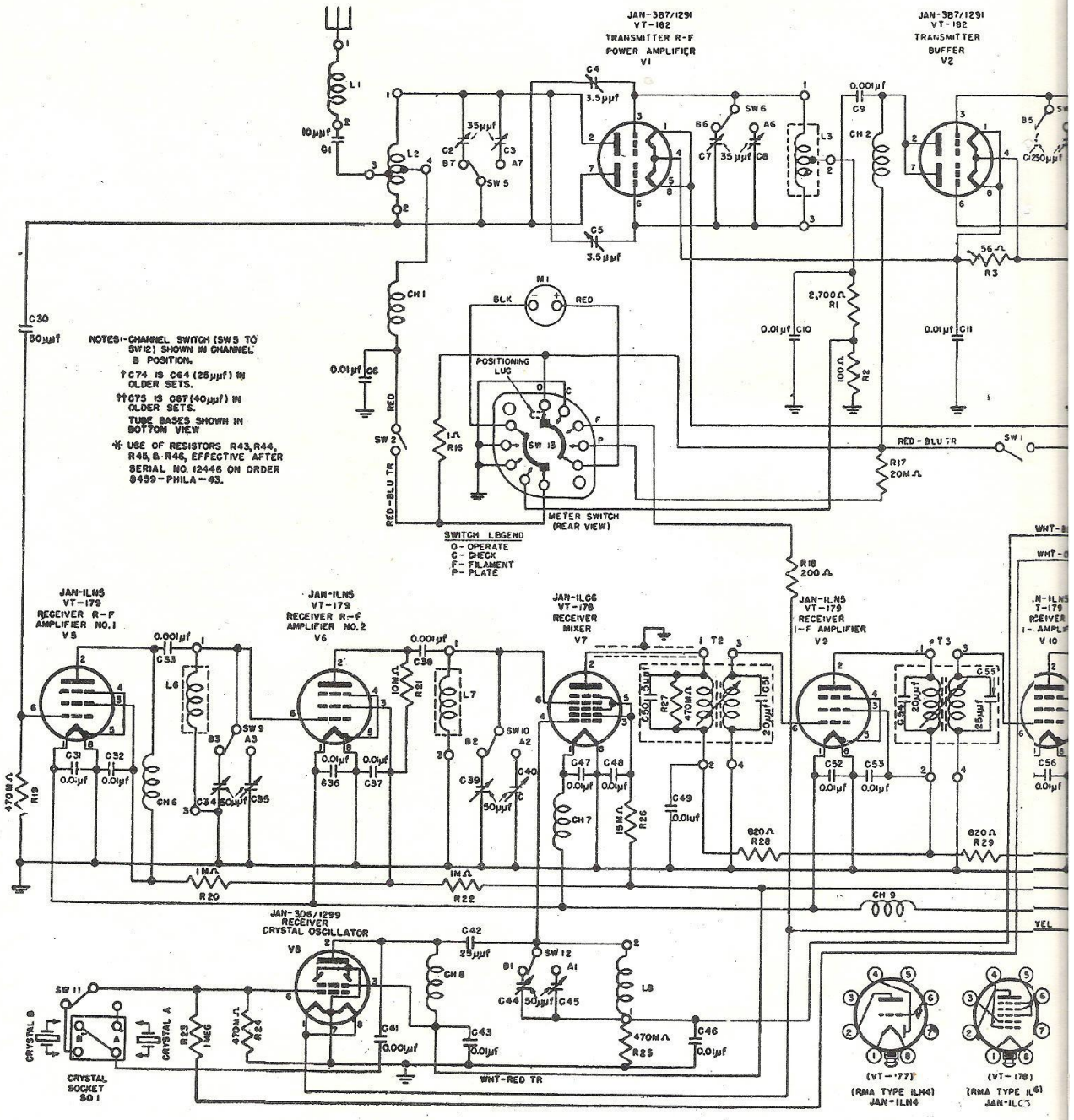
TCS-12

Type -52245 Radio
(Dwg)

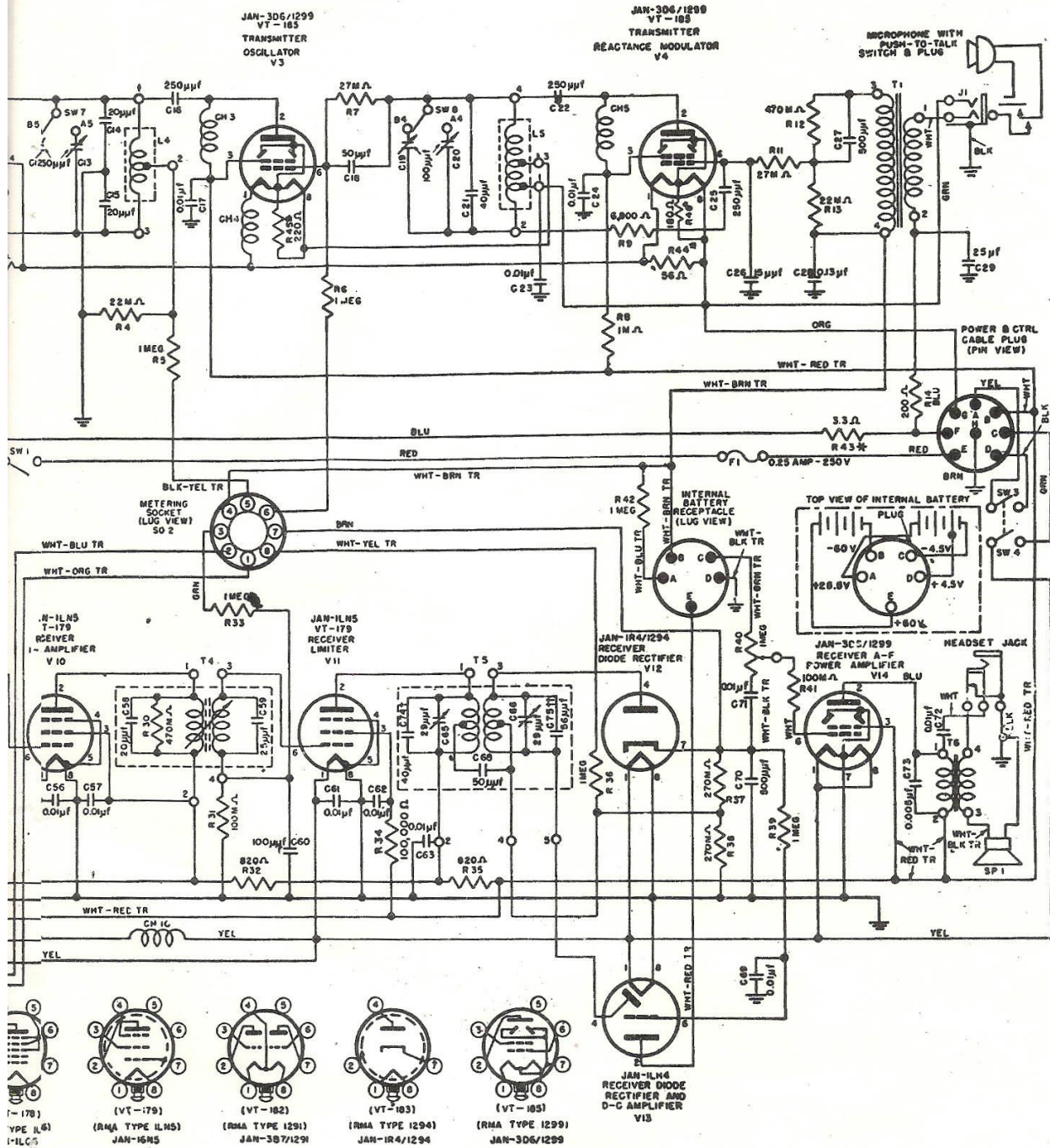


Type -52245 Radio Transmitter Schematic Diagram
(Dwg. 1483C)

5 Radio Transmitter Schematic Diagram
(Dwg. 1483C)



Schema behorend bij het artikel BC-1956/FR van D



Mijn TCS-12 zender/ontvanger

Tekst, foto en schema's: Han ter Horst, PA3HCY

Enige tijd geleden geraakte ik in het bezit van een zender en ontvanger type TCS-12, de zender gefabriceerd door Collins, de ontvanger door een andere firma, plus de bijbehorende pluggen en handboek, zie foto. In het SRS-Bulletin nr. 10 van okt. '97 is hier door PAoMER al een interessant artikel over geschreven. Ik zal dus proberen niet in herhaling te vallen.

Mijn exemplaren hadden misschien wel 30 jaar lang stof staan vergaren, er was binnen en buiten niet aan gerommeld. Ik heb ze dus allereerst een flinke poetsbeurt gegeven.

Vervolgens een voeding gebouwd voor 220 en 12 Volt gelijkspanning. De hoogspanning haal ik uit een bestaande voeding. Vervolgens de ontvanger aangesloten en ingeschakeld, daarin bleek meteen iets mis te zijn.

In de ontvanger zitten een aantal metalen blokjes die elk 3 condensatoren van 0,1 uF bevatten. Van een zo'n blokje raakten achter elkaar alle 3 de C's onderbroken, hetgeen merkwaardig was. Afijn, hier een paar modernere C's voor teruggeplaatst waarna de ontvanger werkte.

Nu de zender geprobeerd, het bleek dat de eindtrap geen sturing kreeg.

Om een lang verhaal kort te maken, uit de bereikschakelaar (die zich gedeeltelijk in de oscillator "doos" bevindt) was een veerringetje of keerringetje gevallen, waardoor de schakelaar uit elkaar geschoven was. Het ringetje lag nog in de "doos". Dit op zijn plaats geprutst waarna de schakelaar weer goed functioneerde: De oscillator "doos" dicht-geschoefd en de zender maar meteen m.b.v. het handboek opnieuw afgeregeld.

De roosterstroom bleek in orde.

Mijn draadantenne aangesloten en geprobeerd de zender af te stemmen, hetgeen met geen mogelijkheid lukte. Wat nu?.....Ik herinnerde me dat ooit in een Amerikaans tijdschrift "CQ Annual" (in mijn bezit) een artikeltje had gestaan over het ombouwen van de uitgang van de TCS-zender voor langdraadantennes. Ik heb het opgezocht en geef het hierbij voor diegenen die het toch nog niet kunnen laten deze oude apparatuur grondig te verbouwen. Het komt dus uit het "CQ Annual" van november 1960, geschreven door: Henry Meiseles, K2UOC.

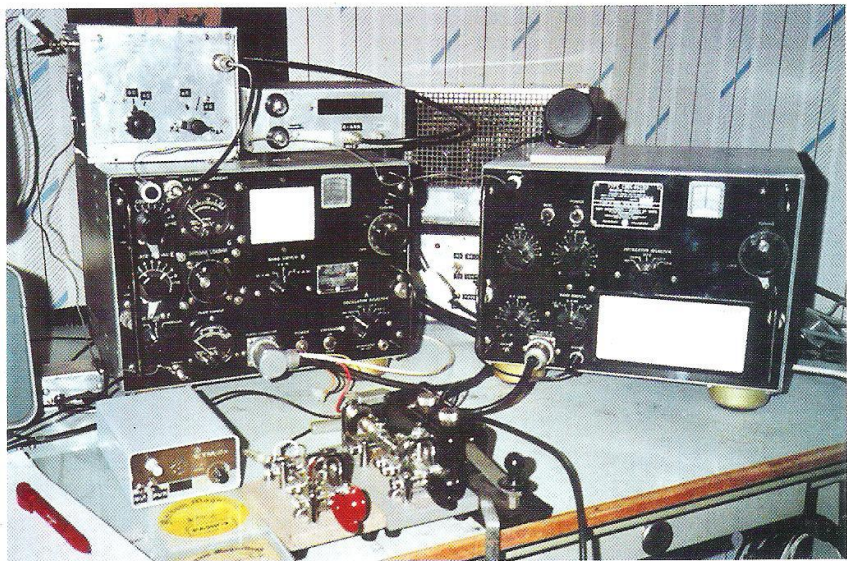
Het luidt als volgt:

De TCS-zender is oorspronkelijk ontworpen voor het gebruik van een eindgevoede spriet maar is minder geschikt voor draden met lage impedantie.

Voor deze modificatie is als extra alleen een standaard omroepdoos afstemcondensator benodigd. Uiterlijk is er niets te zien van de modificatie. Het originele "link" gekoppeld tankcircuit wordt vervangen door het populaire "pi" tankcircuit. De al aanwezige rolspool wordt de nieuwe tankspool. Hier volgen de benodigde wijzigingen stapsgewijs:

1. Maak alle draden los van S102 (deel van de bereikschakelaar), zie fig.1
2. Verwijder de originele tank- plus linkspool L107.
3. Maak alle draden los van S103.
4. Monteer L110 vlak bij de P.A.-buizen. Verbindt L110 met de PA-anodes via C117. Soldeer een draad naar de meter M101 zoals in fig.2
5. Verbindt L108 met de stator van C116, gebruik makend van de originele draad. De rotor van C116 direct aan het chassis aarden.
6. Monteer de omroepdoos-condensator op de plaats van L107.
7. Verbindt de overblijvende draad van L108 rechtstreeks met de afstemcondensator.
8. Verwijder beide draden naar M102 en het antenne relais.
9. Verbindt de dichtstbijzijnde aansluiting van M102 met de hete kant van Cc. Bevestig een stijve draad tussen M102 en K102.

De TCS heeft nu een pi-netwerk dat aanpast op een grote variatie van antenneimpedanties.



TCS-12 zender/ontvanger

Leuk, maar zo heb ik het niet gedaan, gelukkig heb ik me weten te beheersen!

De Antenne Loading Coil die oorspronkelijk bij de set geleverd werd (maar die ik niet bezit) was bestemd voor het bereik van 1,5 tot 3 MHz. Ik vond nog een zelfg-bouwde antennetuner met daarin een spoel uit een tuning unit, een schakelaar voor een aantal aftakkingen en een variabele condensator vanaf het eindpunt naar aarde. Deze aangesloten en nu liet de TCS zich prima afstemmen!

Het volgende aandachtspunt, de ontzettende irritante vreselijke herrie van de relais in de zender. Gelukkig hebben we een vrijstaand huis, en behoeven goede ideeën niet altijd veel geld te kosten. In een "Action"-winkel een rol dubbelzijdig klevend tape gekocht en van beide grote relais in de zender de 4 bevestigingsschroefjes eruit gedraaid. Vervolgens het relais achter onder in de zender met twee stukjes tape vastgeplakt, het wordt door de bedrading verder goed op zijn plaats gehouden. Het relais linksboven alleen aan de bovenkant vastgeplakt, maar daar ook door de beide bevestigingsgaatjes een dun koordje gehaald en daar aan de buitenkant van het chassis een knoop in gelegd. Doe je dat laatste niet dan zakt het relais toch nog voorover in de schakeling. Afijn, het lawaai is tot normale proporties teruggebracht.

Last but not least, de amplitudemodulatie, deze blijkt aan de zwakke kant te zijn!

PAOMER heeft kennelijk een zender die het goed doet, maar ik hoorde dat er wel meer klachten zijn over de zwakke modulatie.

Hoe dan ook, met de scope gemeten blijkt bij mijn exemplaar de ene helft van de microfoontrafo behoorlijk meer spanning af te geven dan de andere. Ook de weerstand van de ene helft is groter dan van de andere.

Op de microfooningang staat ca. 30 Volt gelijkspanning voor de koolmicrofoon, dit is wel erg veel voor de versterker van een dynamische of electret microfoon. Er loopt bij mij een extra draad van punt 2 van de microfoontrafo naar punt 1 van de socket op het front. Deze draad staat niet in het schema maar lijkt toch wel een fabrieksmodificatie. Ik heb 3 draden van de microfoontrafo losgemaakt (dus de stuurroosters van de modulatorbuizen plus de extra draad). Een stuurroosterdraad gesoldeerd aan de extra draad naar de socket. De andere stuurroosterdraad gesoldeerd aan de doorgeknipte draad die loopt van de microfooningang

naar de socket. De stuurroosters zijn nu verbonden met de contacten 1 en 8 van de socket.

In het Engelse "Radio Communication Handbook" van 1968 heb ik een schema gevonden van een modulatieversterker met o.a. een ECC81 (zie fig.3). En ik had al een schermroostermodulator gebouwd, zie mijn vorige artikeltje in SRS-Bulletin nr. 48.

Op dit chassis heb ik de schakeling van fig.4 met de ECC81 bijgebouwd. Ik gebruik nu dus het begin (de ECC83) van mijn vorige creatie plus de nieuwe schakeling.

De 2 uitgangen van de nieuwe ECC81 gaan via afgeschermde draden naar de punten 1 en 8 van de plug, plus een sleuteldraad van de modulatieversterker via een plug naar de microfooningang.

Ik heb nu een behoorlijke modulatie m.b.v. de dynamische microfoon en ik ontvang prima rapporten! Het algemene oordeel is: houden zo!

De hele schakeling kan vrij eenvoudig ongedaan gemaakt worden dus ik zou het geen moedermoord willen noemen. Misschien schoonmoedermoord??

Het SRS Midwinter Rendez Vous 2008

Ter herinnering: 28 en 29 december
vindt weer het

SRS-midwinter rendez vous plaats.

Een aanrader om hier eens aan mee te
doen, ook al eindigt u niet op het
podium uw naam komt in elk geval
in de uitslagenlijst te staan!

Voor details over deelname zie bladz. 5
in bulletin nr.52, in dit bulletin treft u
een logsheet aan.

Omdat we de prijsuitreiking op de
Algemene Ledenvergadering willen laten
plaatsvinden (eind jan. zie agenda) is het
belangrijk dat u uw logsheet voor 12 jan.
opstuurt naar het volgende adres:

J.G. Tiemens, Van Linghenhof 5,
7721 XV, Dalfsen

Nieuwe leden

Vanaf 1 september 2008 hebben wij de volgende nieuwe leden verwelkomd:

Cris le Comte	2008641	Mastland 8	4834 BM Breda
Sjoerd van de Wal	2008642	Pastorielaan 68	3828 EV Hoogland
B.W.C. van Albeslo	2008643	Bumerweg 8	7101 PC Winterswijk
Gerrit Jan Huijsman	2008644	Fivelingo 169	2716 BC Zoetermeer
Erik Bellert PA3CFQ	2008645	Holthuizerstraat 16	7319 JT Twello
Brant Visser	2008646	Feintenslaan42	9269 VD Veenwouden
L. Berends	2008647	Teunis Slagterstraat 18	1551 CG Westzaan

Een nieuwe expositie bij Museum Jan Corver Geheime berichten

Tijdens de zomermaanden was Museum Jan Corver in Budel gesloten voor onderhoud. Tevens werd deze periode gebruikt voor het opzetten van een nieuwe — tijdelijke — expositie die de naam 'Geheime Berichten' heeft meegekregen. De werkzaamheden zijn inmiddels afgerond en vanaf 4 oktober 2008 is het museum weer geopend. In verband met de tijdelijke expositie zijn de openingstijden verruimd en kunt u, tot het einde van het jaar, iedere zaterdag terecht van 10:00 tot 17:00 uur.



De expositie is samengesteld met objecten uit de eigen verzameling van het museum, aangevuld met een groot aantal unieke objecten van andere musea en verzamelaars. Het omvat de hele periode vanaf de Tweede Wereldoorlog tot vandaag, waarbij uiteraard een belangrijk deel is gereserveerd voor de Koude Oorlog. Een deel van de apparatuur is werkend opgesteld en de medewerkers van het museum zijn graag bereid e.e.a. te demonstreren. Het museum is voor deze gelegenheid verdeeld in drie 'gebieden' waarin steeds een tijdvak wordt behandeld. De apparatuur is veelal in chronologische volgorde opgesteld, zodat u snel een goed historisch inzicht zult krijgen. Wat kunt u zoal verwachten? Het eerste deel van de expositie wordt in beslag genomen door de Tweede Wereldoorlog. U ziet bijvoorbeeld apparatuur die door het Nederlandse verzet werd gebruikt om berichten door te geven aan de Nederlandse regering in Engeland. Daarnaast een unieke stoorzender die door de Duitsers werd gebruikt om de ontvangst van Radio Oranje te storen. Verder een groot aantal codeermachines zoals de beroemde Enigma, waarvan er maar liefst drie verschillende modellen worden getoond, de zeer zeldzame Siemens Geheimschreiber en de apparaten die door de geallieerden werden gebruikt, zoals de Hagelin en de Sigaba.

De periode van de Koude Oorlog komt uitgebreid aan bod en omvat o.a. spionage-zendontvangers, spionage-camera's, verborgen radiozenders en opsporingsapparatuur. Veel van deze apparatuur was bestemd voor de zogeheten Stay Behind Forces, beter bekend als het Gladio Network. Daarnaast ziet u geheime zenders van Russische makelij waarmee spionnen en agenten vanuit het vrije Westen hun berichten aan Moskou door-gaven. Ook in Nederland zijn destijds dergelijke apparaten gevonden en in beslag genomen.

Ook het heden komt in de nieuwe expositie aan bod, al valt er natuurlijk niet veel te zeggen over apparatuur die op dit moment wordt gebruikt, simpelweg omdat dit natuurlijk geheim is. Desondanks kunnen we er wel over speculeren en laat het museum u apparatuur zien die tot voor kort nog in gebruik was bij overheden, leger en grote bedrijven. Kortom, er is genoeg te zien in Museum Jan Corver en er zijn diverse unieke objecten aanwezig die nog niet eerder aan het publiek werden getoond. Alle reden dus om vóór het einde van het jaar een bezoek te brengen.

Adres:
Broekkant 1
6021 CR Budel
Website: www.jancorver.org

Voor meer informatie:
Cor Moerman, telefoon: 0495-430342
E-mail: ws19@xs4all.nl

De ontwikkeling van de vacuümbuis - van diode naar pentode

tekst: Hans Muijser, PAØMJW

Vele SRS-leden weten waarschijnlijk niet dat het de Nederlandse hoogleraar en medewerker van het Philips Natuurkundig Laboratorium, prof. Dr. Ir. B.D.H. Tellegen is geweest die een prominente rol heeft gespeeld in de ontwikkeling van de pentode, een buistype dat veelvuldig in onze oude apparatuur voorkomt.

In 1904 maakte Sir Ambrose Fleming de ontdekking van de vacuümdiode bekend.

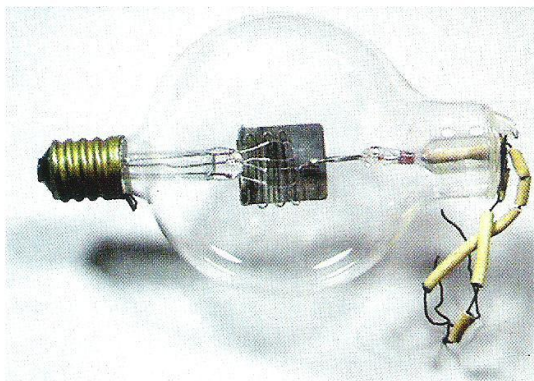
Hij deed deze ontdekking met een Edison gloeilamp waar hij in de ballon tegenover de gloeidraad een extra elektrode had geplaatst.

Hij constateerde dat er een elektrische stroom ging lopen wanneer hij deze elektrode (die hij anode noemde) een positieve spanning t.o.v. de gloeidraad gaf, die ophield wanneer de anode een negatieve spanning t.o.v. de gloeidraad kreeg.

De vacuümdiode was geboren.

De experimenten met meerdere elektroden gingen door, in 1906 werd door Robert von Lieben octrooi aangevraagd op een triode, dat was een met gas gevulde lamp waarin tussen de gloeidraad en de anode een rooster was aangebracht.

Het gas in de lamp werd door de vrijgemaakte elektronen uit de gloeidraad geïoniseerd. M.b.v. het rooster kon de elektronenstroom geregeld worden en aldus kon een zwakke elektrische spanning tussen rooster en gloeidraad versterkt worden.

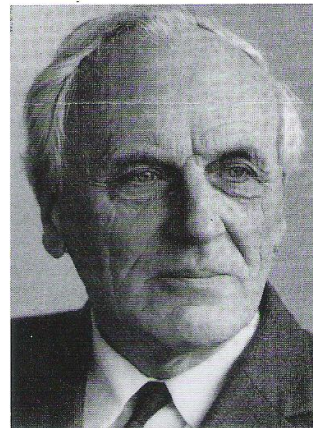


Lee de Forrest Audion

Zonder op de hoogte te zijn van de experimenten van von Lieben dacht Lee de Forest dat het mogelijk moest zijn de elektronenstroom in de diode van Fleming te regelen door tussen gloeidraad en anode een gaasje aan te brengen. Door nu een negatieve spanning op het gaasje aan te brengen werden de elektronen die van de katode naar de anode liepen afgevangen en kon de anodestroom beïnvloedt worden.

De triode van Lee de Forest was veel stabielere dan die van von Lieben.

In 1907 patenteerde hij de triode en noemde hem audion (zie afbeelding). Nadeel van het audion was dat deze werkte met een hele hoge katode temperatuur (2300 – 3000 C), andere onderzoekers verbeterden de gloeidraad en konden met een veel lagere temperatuur een veel hogere elektronenemissie bereiken. Bovendien werd de inwendige constructie verbeterd, de anode werd uitgevoerd als een holle metalen cilinder waar de gloeidraad in zat.



B. Tellegen

Uiteindelijk vroeg Langmuir in 1912 patent aan op de nieuwe triode die nu zover was ontwikkeld dat deze in apparaten kon worden toegepast.

Nadeel van de triode is dat er een kleine capaciteits terugkoppeling bestaat tussen anode en rooster.

Schottky loste dit probleem in 1916 op door tussen anode en rooster een extra rooster aan te brengen, wat schermrooster werd genoemd.

Dit schermrooster kreeg via een weerstand een positieve spanning en werd via een capaciteit (de schermrooster-ontkoppelcondensator) met aarde verbonden. Door deze extra elektrode kreeg dit type buis de naam tetrode. De capaciteit tussen anode en stuurrooster werd nu aanzienlijk gereduceerd en zorgde er bovendien voor dat de invloed van de anodespanning minder werd.

Helaas werd dit verbetereffect weer ten dele te niet gedaan door het verschijnsel van de secundaire emissie, dit is een effect dat zowel bij de triode als bij de tetrode optreedt.

Bij de tetrode geeft dit een dip in de U_a - I_a karakteristiek waardoor hij niet geschikt is voor een grote versterking.

Secundaire emissie treedt op wanneer elektronen afkomstig van de gloeidraad met grote snelheid tegen de anode botsen en door dit bombardement weer elektronen losmaken uit de anode.

Deze elektronen komen het negatieve stuurrooster tegen, worden hierdoor afgestoten en komen vanzelf weer op de anode terecht.

Wanneer nu de schermroosterspanning hoger is dan de anodespanning, en dat gebeurt elke periode weer bij een forse anodewisselspanning, worden de elektronen door het schermrooster aangetrokken, hetgeen de dip in de U_a – I_a karakteristiek veroorzaakt waardoor de tetrode onbruikbaar is als LF eindbuis.

Het secundaire emissie probleem werd opgelost door ir. B.D.H. Tellegen (zie foto) die op 26/5/1924 in dienst

trad bij het Natuurkundig Laboratorium (NatLab) van Philips.

Hij werd op 24/6/1900 te Winschoten geboren, studeerde elektrotechniek aan de TH Delft en trad na zijn militaire dienstplicht op 26/5/1924 in dienst van het Natuurkundig Laboratorium van Philips.

Door de snelle ontwikkelingen van de radiotechniek in begin van de twintiger jaren zag de directie van Philips commerciële potentie in vacuümbuizen, in 1922 begonnen met onderzoek.

Tellegen, die bij zijn indiensttreding nog geen enkele kennis had van vacuümbuizen (blijkbaar maakten deze destijds in Delft nog geen onderdeel uit van het lesprogramma) begon zijn werkzaamheden bij Philips met het bestuderen van de vacuümtriode.

Na een serie proefnemingen liet hij tussen schermrooster en anode een derde rooster (keerrooster) plaatsen dat met de katode werd verbonden. Hierdoor werd de secundaire emissie-stroom naar het schermrooster geblokkeerd, zo ontstond de pentode.

Door administratieve fouten viel de octrooiaanvraag in 1926 in het water.

Maar buiten Nederland werd de pentode van Tellegen spoedig in 18 landen gepatenteerd. In 1927 bracht Philips de eerste complete radio-ontvanger uit met een pentode in de eindtrap. Hierna waren er nog meer experimenten met nog meer elektroden, maar de ontwikkeling stopte na de introductie van de transistor in 1960.

Philips was niet de enige die het probleem van de secundaire emissie hebben opgelost.

In 1936 bracht RCA een tetrode op de markt (de stalen 6L6, de bekende beam power tetrode) waarbij het probleem van de secundaire emissie op een andere manier werd opgelost.

In deze buis zijn 2 plaatjes aangebracht (beamconfining electrode) die met de katode zijn verbonden. Mede onder invloed van de beampaatjes ontstaan platte elektronenbundels die in de buurt van de anode een grote dichtheid bereiken die de secundaire elektronen belet het schermrooster te bereiken.

Hierdoor werd de $U_a - I_a$ karakteristiek meer lineair dan bij de pentode waardoor hij verder kon worden uitgestuurd.

Met deze buis kon een fors LF-vermogen worden geproduceerd, snel bleek dat dit ook voor HF het geval was.

Kort na de introductie van de 6L6 vond de introductie van een voor ons veel bekendere tetrode: de 807, het Britse equivalent was de ATS25.

Maar de innovaties van Tellegen op het gebied van radiobuizen is slechts een klein deel van het vele theoretische en praktische onderzoek wat hij heeft gedaan. Wereldwijd is zijn naam verbonden met de elektrische netwerktheorie. Hij is de bedenker van van een nieuw element dat aan het netwerk kon worden toegevoegd: de gyrator. In totaal bracht hij 57 octrooien op zijn naam.

In 1947 werd hij benoemd tot buitengewoon hoogleraar aan de TH Delft.

Veel eerbetoon viel hem ten deel, o.a. in 1970 een eredoctoraat van de TH Delft en in 1973 ontving hij van het Institute of Electrical and Electronics Engineers (I.E.E.E.) als eerste niet-Amerikaan de prestigieuze "Edison Medal" voor zijn prestaties in de elektrische netwerktheorie.

Hij overleed in 1990 te Nuenen.

Geraadpleegde bronnen:

- "50 jaar 6L6" Een artikel van PAOSE gepubliceerd in een aflevering van Electron vermoedelijk in 1986
- "Tellegen, stille kracht achter het Philips-imperium" gepubliceerd in de OD95 van mei 2003
- "Geschiedenis van de radiobuis" van F. Baalbergen, verschenen in de Maxwell (periodiek van de Elektrotechnische Studievereniging TU Delft)

AGENDA

2008/2009

(Wanneer u van plan bent onderstaande evenementen te bezoeken, controleer vooraf eerst nog even datum, locatie, en tijdstip van aanvang, zeker wanneer u hiervoor een lange reis moet maken)

28/29 december 2008 Het SRS midwinterendez vous. Start 10:00 local time, sluiting 17:00

24 januari Radiobeurs Apeldoorn, wijkcentrum de Stolp, Violierenplein 101

31 januari Algemene ledenvergadering SRS (ALV) let op, uiteraard in de nieuwe locatie

14 februari Internationale verzamelbeurs voor oude techniek. Hotel en Congressentrum De Giraf, Van Schaikweg 9 Emmen

14 maart Radiovlooiemarkt Rosmalen

18 april Bijeenkomst QRP/SRS te Kootwijkerbroek

16 mei Jutberg Laag Soeren

6 juni Beurs oude techniek in Hoenderloo, zie ook 1 augustus, info over deelname: 055-3782128

18 – 21 juni Voorjaarsvelddagen

1 augustus Beurs oude techniek in Hoenderloo, zie ook <http://www.radiotron.nl/data.htm>

10 – 13 september najaarsvelddagen SRS

14 november SRS technodag te Kootwijkerbroek

28 – 29 december SRS midwinter rendez-vous

Informatie over Belgische radiobeurzen, zie http://www.uba.be/actual/activities/activities_nl.html

Informatie over militariabeurzen, zie o.a. ; <http://www.tweede-wereldoorlog.nl/agenda.asp> (WWII beurzen en WWII herdenkingen).

<http://www.miniatuurstad.be/beurzen/militaria/militaria.htm> (Antwerpen België elke 1e zondag v/d maand).

<http://www.militaria.nl/home.php?page=2> (info over militariabeurzen in Nederland en België).

Heeft u aanvullingen/correcties, ontvang ik die graag via email. Gaarne zoveel mogelijk informatie vermelden, zoals locatie, tijden, route, etc.

73, Rob Vijfschaft - PA3EQB

Wie weet wat?

In deze rubriek kan ieder lid die een vraag, probleem of opmerking op het gebied van onze hobby heeft een oproep of reactie plaatsen. Dit kan gaan over techniek, documentatie, ervaring, hulp bij hardnekkige storing etc. (eigenlijk alles wat niet in de rubriek SRS-markt thuishoort).

Ook een mededeling of tip aangaande de hobby is hier op zijn plaats alsmede een reactie op een eerder geplaatst artikel.

Ons lid Frank Vanden Eynde vermeldde in het vorig bulletin over zijn bijzondere vondst: RECEIVER TELESONIC Y.A. 4915 Serial No.213 Year of Supply 1944 M.E.C.

Intussen is hij wat meer te weten gekomen over dit toestel.

Het apparaat is in WOII vooral gebruikt door de Royal Engineers bij het bouwen van bruggen. De bedoeling was dat de vijand de radiosignalen niet kon af luisteren door de zeer berkte reikwijdte van de LF-straling.

Wie kan mij helpen aan informatie, schema en documentatie van de Pye Dolphin Radio Telephone PTC 110?

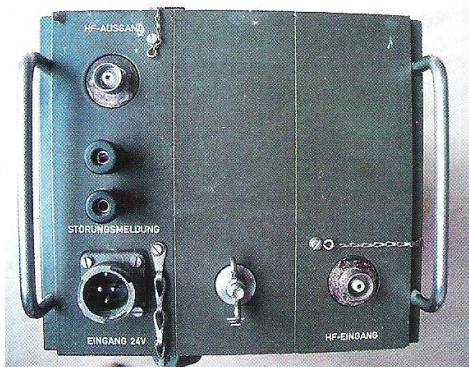
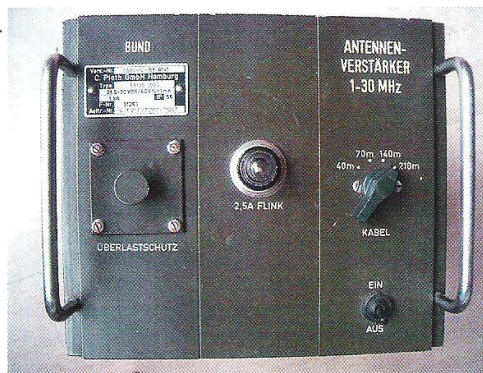
Gerrit Pas, PA0GJC, tel. 070-5115900, pa0gjc@ziggo.nl

Over het artikel van de MCR-1 zijn bij de redactie enkele reacties binnengekomen: Rein de Vlieg deelde telefonisch mee dat de MCR-ontvanger uit bulletin nr.52 koekblik-ontvanger werd genoemd niet vanwege het feit dat hij op een koekblik lijkt, maar omdat deze sets verpakt in koekblikken werden gedropt. Roel van Gulik meldde dat bij batterijvoeding de gloeidraden niet uit de hoogspanning worden gevoed zoals in het artikel is vermeld. De batterij bevat een 7,5 V – deel voor voeding van de gloeidraden.

Wie kent de werking en specifieke toepassing van het apparaat, zoals afgebeeld op beide foto's.

En hoe heten de connectors die gebruikt moeten worden (voeding en hf in- en uitgang)? Jaap van Gulik, email:

pd@jvg@amsat.org of telefoon: 020-6967626.



Hoge antenne- masten...

(tekst en
foto

Henk van Lochem, PE1PJM)

Bij grotere HF-radio-installaties kan vaak de staafantenne door toevoeging van meerdere mastsecties en betrouwbare tuien tot zo'n 7,5 à 10,5 m verlengd worden en als daar de mogelijkheid voor aanwezig is kan ook een lange verticale antennedraad gebruikt worden, b.v. opgehangen aan het topje van een hoge boom.

En als je wilt experimenteren met allerlei antennes en ook nog op verschillende locaties is een uitschuifbare mast het mooiste.

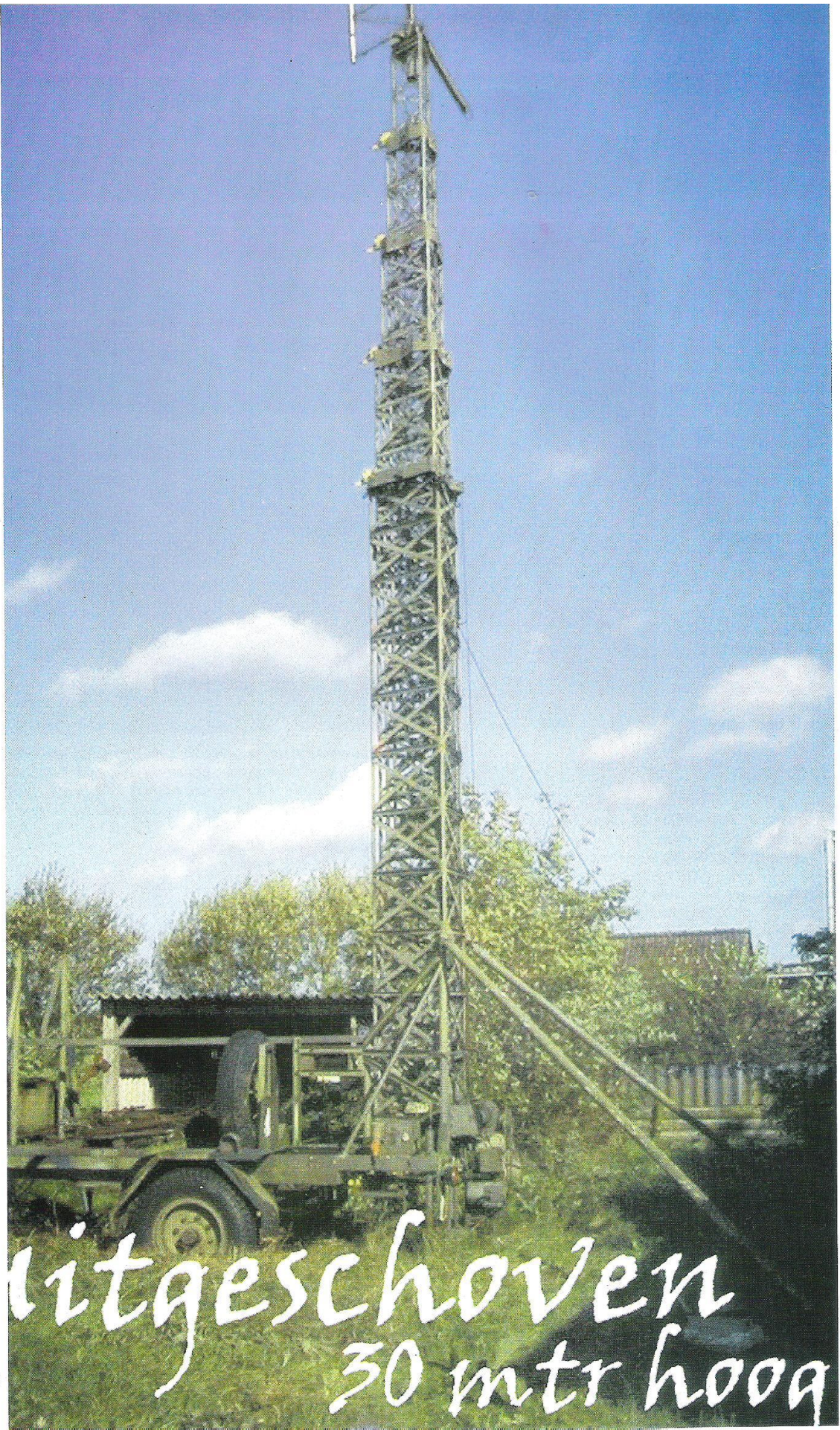
En, om in radio-dumpstijl te blijven, lukte het mij om destijds samen met een andere radio-dumpliefhebber een mobiele elektrisch uitlierbare mast uit een oud Nato-bestand op de kop te tikken. Het geheel staat op een vrij grote trailer en is voorzien van luchtremmen.

Deze elektrisch kantelbare mast bestaat uit 4 secties van elk 7,5 m waardoor een totale hoogte wordt verkregen van zo'n 30 m!

Als er gewerkt wordt met deze hoogte moeten de steunstangen en stalen afspankabels wel gemonteerd zijn.

Een dergelijke mobiele mast is uiteraard ook ideaal voor radio-wedstrijd-contestgroepen, en omdat deze mast voor ons toch een maatje te groot bleek is hij uiteindelijk toch maar verhuisd naar een actieve radio-contestgroep.

De foto op de pagina hiernaast geeft een goed beeld van deze imposante mast!



Mijn Paraset

Tekst en foto's: Teo Alberts, PA1RGB

Er is al eens eerder een artikel geschreven over de Britse Paraset MKVII, en over de mogelijkheid om deze set zelf na te bouwen.

Bij mij kwam ook de gedachte op om de uitdaging aan te gaan en deze set na te bouwen.

Via internet heb ik de website van IKØMOZ opgezocht waarin een complete bouwbeschrijving staat. Allereerst ben ik nagegaan of ik wel alle onderdelen tot mijn beschikking had. Dus de zolder opgegaan waar ik ongeveer 2 weken lang bezig ben geweest om alle componenten bij elkaar te zoeken.

Mede door Jan (PA0CHS) kwam ik in het bezit van een 6V6 (dit is de stalen uitvoering van de bekende 6V6G), de rest van de buizen (6SK7) vond ik op internet en op radiomarkten.

Nadat ik alle onderdelen bij elkaar had gezocht ben ik begonnen met de bouw.

De ontvangspoel heb ik gemaakt van een tuning-unit uit een BC-610, deze heeft de firma van Dijken te koop, hierover later meer. Ook de knoppen die hierop zitten zijn uitstekend bruikbaar om de set te completeren, zie foto 1.

Allereerst ben ik via het QRL aan het werk gegaan om het front te maken uit afval van TABULA-panels, dit is 1,5 mm dik plaatijzer. Thuis via tekenpapier het front uitgetekend, dit op het ijzer vastgeplakt om op de mm



nauwkeurig de gaten te maken. Bij mij op het QRL heb ik de beschikking over ponsmachines zodat o.a. de buisvoetgaten enz. op een perfecte manier geponst kunnen worden. De kast heb ik verder op maat geknipt en bij m'n zwager op een zetbank de delen omgezet, zie foto 2.

Hierna heb ik de kast geklonken met koperen nagels zodat dit alles op een authentieke kast lijkt. In het deksel heb ik 3 klemmen aangebracht, waarin de buizen wanneer ze voor transport niet in de voeten geplaatst zijn, opgeborgen kunnen worden.

Daarna heb ik de delen ontvet en met zilvergrijze verf van hammergeit de kast met een roller geverfd (zie foto 3). Nadat alles droog was heb ik wrijfletters van 3,7 mm op het front geplakt.

Deze wrijfletters zijn nog via Conrad te verkrijgen. Daarna heb ik een spuitbus blanke vernis over de wrijfletters gespoten zodat bij aanraking de tekst niet verloren gaat.

Nu was het de beurt om alle componenten te monteren in het front. Eerst ben ik begonnen met de dial van de afstemknop, deze heb ik uit twee delen gemaakt, de afstemdial loopt van 0 tot 100, zodat deze perfect voor dit doel bruikbaar is. Daarna heb ik een grote bakkelieten afstemknop gepakt en deze zo gemonteerd dat deze precies op de afstemdial past, kleine gaatjes in de afstemdial geboord en dit met schroefjes vast

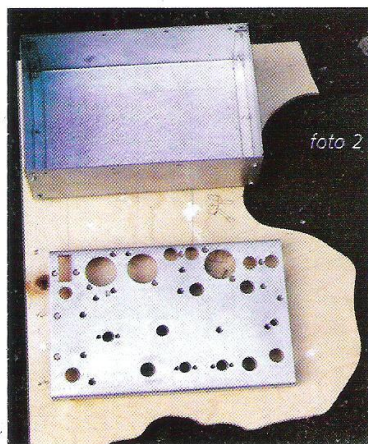




foto 4

geschroefd op de grote afstemknop. De vertragingknop is afkomstig van een gesloopte audiogenerator en werkt perfect.

Nu zijn de afstemcondensatoren aan de beurt. In de gesloopte BC-610 units zitten een aantal uitstekend bruikbare variable condensatoren. De capaciteit hiervan is 150 pF, wat te groot is voor de Paraset, dus een tang gepakt en er verschillende platen uit gehaald om de capaciteit te verkleinen tot 100 pF, wat ik controleerde met een capaciteitsmeter.

Het asje waar de platen op gemonteerd zaten heb ik met de zaag ingekort zodat alles weer precies bij elkaar past. De transformator is afkomstig uit een gesloopte WS-19.

Deze transformator zat in het audiogedeelte en heeft verschillende impedanties. De verschillende aansluitingen nagemeten en de grootste waarde intact gelaten (ongeveer 800 – 1,2k_Ω), zie foto 4. De rest van de lipjes afgebroken en de draadjes afgeknipt. Nu heb ik alle componenten behalve de seinsleutel. Deze heb ik gemaakt van aluminium U-profiel en stukjes ijzer en koper. In het principe lijkt de seinsleutel op de seinsleutel van een GRC-9 maar dan in het miniatuur. De seinsleutel heb ik vastgeschroefd aan het front en nu was het de beurt om alle andere componenten op het front te monteren.

De tankspoel is gemaakt uit een stuk PVC-buis van 38 mm doorsnede met daarop 18 windingen koperdraad met een diameter van 1 mm. Tussen de tankspoel en antennespoel zit een afstand van 8 mm. Aan de binnenkant is een spoel gewikkeld van 1 winding helemaal aan de buitenste kant geplaatst zowel aan de linker als aan de rechterkant met een diameter van 1 mm. Dit zijn de 2 spoelen voor de indicator lampjes.

De ontvangtspoel is afkomstig uit een BC-610 unit. Let er wel op dat als je een BC-610 unit hebt moet de frequentie liggen tussen de 2-3 of 3-4 Mc/s. Dit heeft te maken met de hoeveelheid windingen die deze spoel heeft. Je kunt beter teveel windingen op een spoel hebben dan te weinig. De draaddiameter bedraagt 0,6 mm. Dit geldt voor beide spoelen. De doorsnede van de spoel bedraagt 25 mm. De secundaire spoel heeft de meeste windingen (35), de primaire spoel heeft er 4.

De afstand tussen beide spoelen bedraagt 2 mm. Wanneer je later de afstemschaal wilt gaan calibreren is het het beste om van de spoel met de grootste hoeveelheid windingen telkens één winding af te halen en met een meetzender de ontvanger te calibreren. Het bereik van 0-100 overeen komt dan overeen met de calibratiekaart. Zelf ben ik net zo lang doorgegaan met het afwikkelen totdat de ontvanger precies tussen de 3,2 – 8,0 Mc/s werkt.

Van 35 windingen heb ik de spoel afgewikkeld tot 31 windingen, maar dit kan voor elke set weer anders zijn. De buisvoeten heb ik gemonteerd, de kristalvoet (ook deze is afkomstig uit de BC-610 unit) en de antenne/aarde voet. De foto's 5 t/m 7 laten het binnenwerk zien.

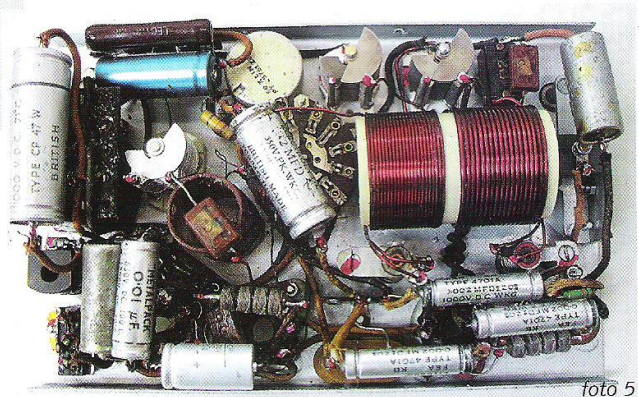


foto 5

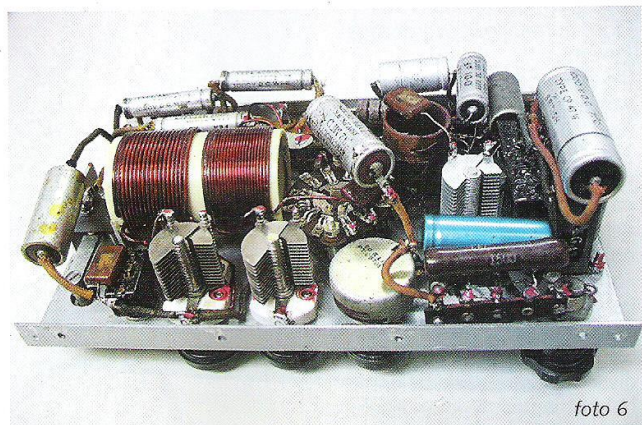


foto 6

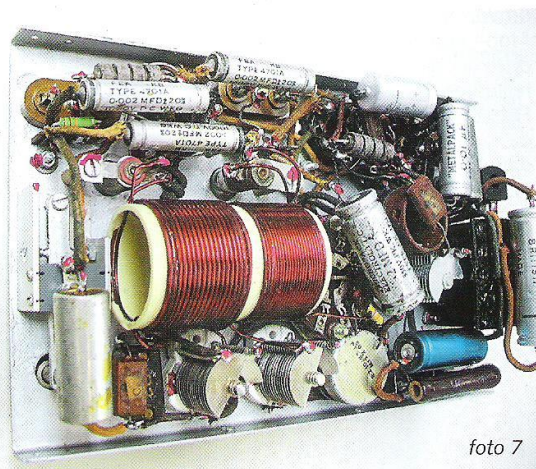


foto 7

Het serienummerplaatje heb ik via een graveerdienst laten graveren met een nummer erop. Dit nummer heb ik ook op de calibratiekaart ingevuld. De voedingsconnector heb ik gemaakt van een 6-polige connector. Deze heb ik door midden gezaagd en zo bijgewerkt dat de plug exact overeen komt met de originele plug.

Nadat alle bedrading en componenten waren aangebracht kwam het moment om de set te testen. De ontvanger heb ik gecalibreerd en de calibratiekaart op de computer uitgedraaid, zie foto 8. De calibratiekaart ingevuld, de grafiek getekend en de kaart in het deksel geplakt.

Daarna de kaart ingespoten met blanke lak en een aantal weken dit in de zon laten liggen zodat de kaart er "verouderd" uitziet. Dit werkt trouwens perfect. De ontvanger kun je via de reactionknop op AM zetten of op de rand laten regenereren,

zodat ook CW of SSB stations ontvangen kunnen worden.

De zender heb ik getest en via de aertuningknop en de tanktuningknop zo ingesteld dat de beide lampjes even fel branden. De lampjes die ik heb toegepast zijn gewone lampjes (6V / 0,3 Watt) uit het achterlicht van een fiets. (de redactie heeft met een originele Paraset geconstateerd dat indien beide lampjes even fel branden niet het max. vermogen in een 50 Ohm dummyload wordt afgegeven)

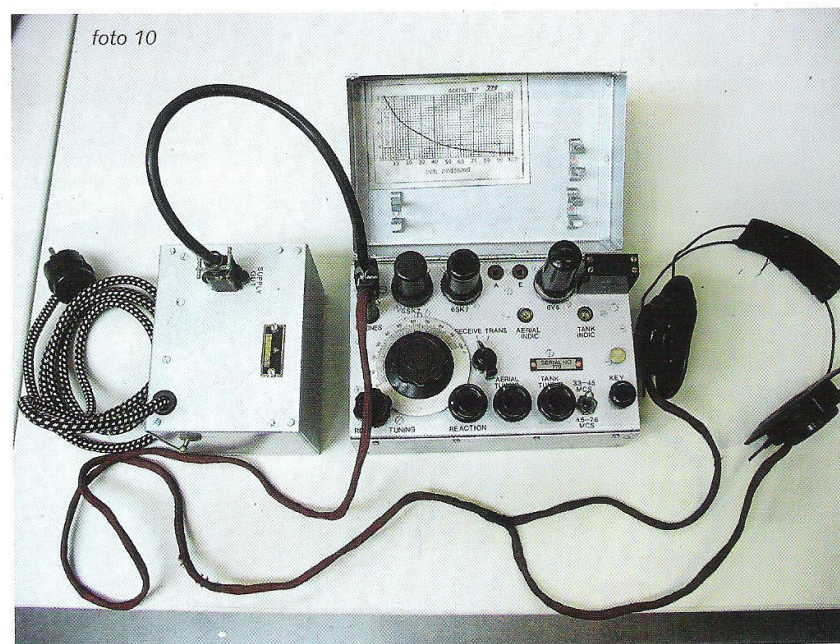
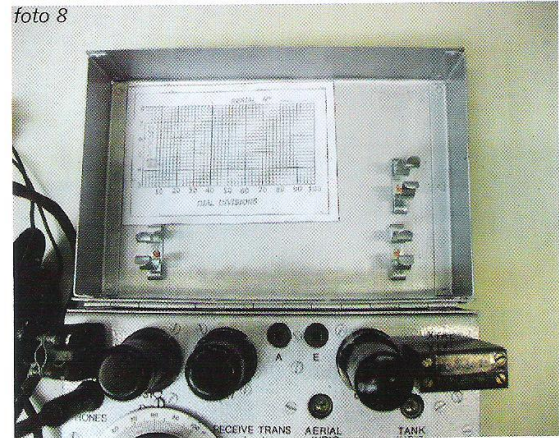
De zender heeft een output van ongeveer 5 Watt en werkt ook perfect.

Al met al heeft dit een mooi resultaat opgeleverd, het heeft me wel ongeveer 250 uur gekost om de Paraset na te bouwen.

Foto 8 toont de complete Paraset. De netvoeding heb ik ook nagebouwd met een 6X5GT als gelijkrichterbuis en diverse andere onderdelen om het authentiek te laten lijken. Ook heb ik de 6V-triller omvormervoeding via dokter "Job" een keer gekocht maar deze voeding moet ik nog restaureren.

Foto 9 en 10 tonen tenslotte de complete set inclusief voeding en de headset.

Nu komt de uitdaging nog voor mij om in CW verbindingen te maken met deze set. Voor vragen kun je altijd contact met mij opnemen.



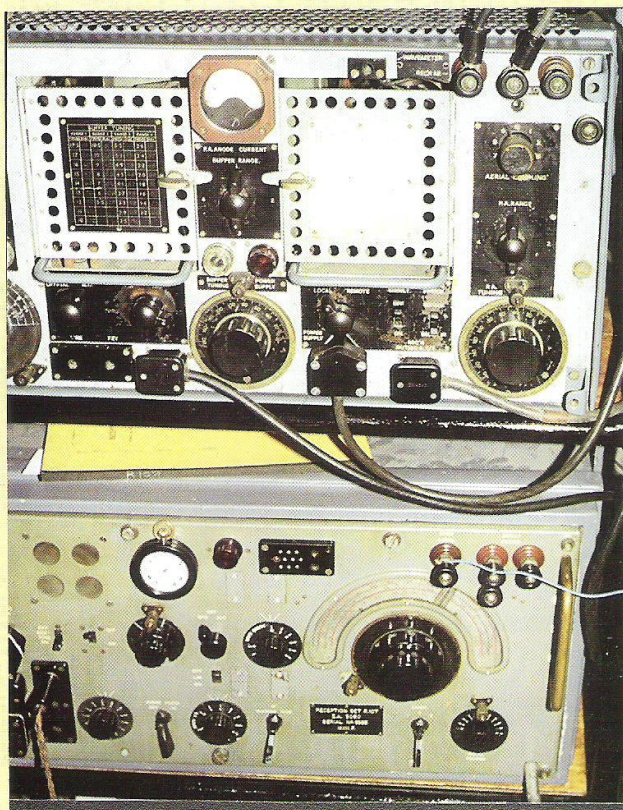


Foto 1:

De zender WS12 met de hierbij gebruikte ontvanger R107. De WS12 wordt weinig gesignaleerd in Nederland. Het is een zender met een fraaie modulatie, in de eindtrap bevindt zich een ATP35

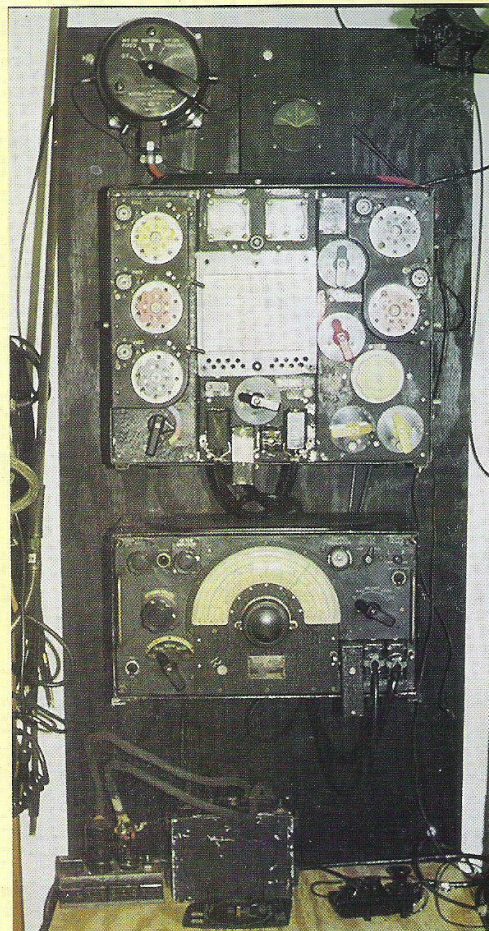


Foto 2:

De zender T1154 met bijbehorende ontvanger R1155, compleet met "J"-switch en "L" en "R"-indicator. Geheel onder de seinsleutel en de A1134 modulatie-versterker.

Uit de shack van Lieuwe Noppert



Foto 3:
Onderhoud van radio-apparatuur op de werktafel

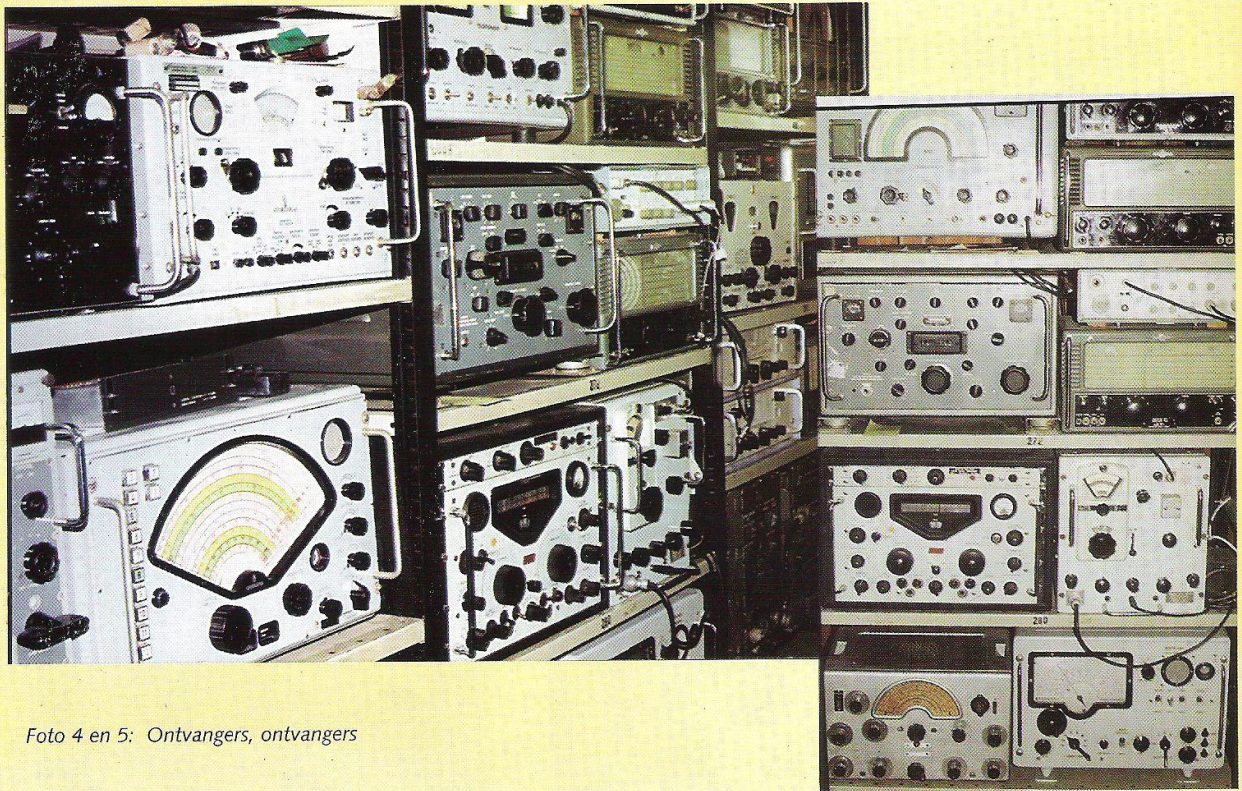


Foto 4 en 5: Ontvangers, ontvangers

Formaat BC-610

Tekst en foto's: Henk van Lochem, PE1PJM

Gerrit was destijds opsporingsambtenaar bij de voormalige Radio Controle Dienst, de R.C.D. en maakte daar in de praktijk het nodige mee, maar dat sommige radiopiraten wel heel erg ver gaan met hun –clandestiene- hobby merkte hij in de volgende zaak die hij mij vertelde.

Zo was in een plaats in het Oosten van het land een geheime zender actief op de FM-omroepband. De plaatselijke toenmalige Rijkspolitie ontving nogal wat klachten over de veroorzaakte storing door deze zender.

De opsporingsdienst van de HDTP werd erbij gehaald en stelde tot driemaal toe een onderzoek in. Hierbij bleek dat met een antenne die opgesteld stond op het erf van een woning uitgezonden werd.

Zendapparatuur of een hoofdbewoner werd nooit aange troffen.

Later als de hoofdbewoner werd aangesproken deelde hij altijd steevast mee dat hij van niets wist. Merkwaardig was dan wel dat het altijd hierna een tijd stil bleef in de ether en er verder ook geen klachten binnenkwamen.

Maar....dat duurde niet echt lang, vlug ging men weer ter plaatse en d.m.v. peilingen en metingen van de veldstrekke constateerde men dat er in de top van een mast een richtantenne HF-signalen uitzond..



De BC-610 met Antenna Tuning Unit BC-939-A

De coax-voedingskabel van deze antenne verdween in een pvc-pijp in de grond en was verder niet meer te volgen. Wel kwamen er uit de monding van die pijp zwakke geluiden en wellicht kwam dat uit de ruimte vanwaar werd uitgezonden.

De hoofdbewoonster bleek dit keer thuis te zijn en nadat haar gevraagd was om de toegangsdeur van de garage en schuur te openen ging ze de woning binnen om de sleutel te halen. Ineens werd plotseling de uitzending gestaakt, vermoedelijk had zij de operator kunnen waarschuwen!

Nadat de garage en de schuur onderzocht waren bleek hier verder niets te staan dat van belang was, of toch wel voor de oplettende kijker?

Opgemerkt werd namelijk dat je net nog iets van een stukje coaxkabel kon zien die onder de garagevloer verdween. En tevens werd geconstateerd dat als je op de vloer van een vaste kast in de hoek klopte dat toch enigszins hol klonk.

Deze bevindingen werden daar toen niet uitgesproken maar het was wel verdacht.

Besloten werd, en dat werd wel hardop gezegd, dat men maar moest vertrekken.

Maar...niet voor lang en ook niet voor verweg.

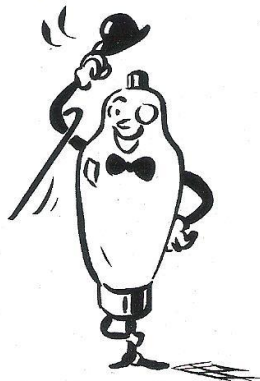
Observatie...

Vanaf een naburig erf werd de garage geobserveerd en niet lang daarna flitste het licht in de garage aan en uit en kwam er een man naar buiten. Merkwaardig, want er kwam nu iemand naar buiten uit een ruimte die even daarvoor na onderzoek leeg was gebleken!

Deze man werd daar toen staande gehouden en hierop volgde de wettelijk vereiste procedure, waarna de uitlevering werd gevraagd en vervolgens de zendapparatuur werd gevorderd.

Hij ontkennde dat hij uit de schuur kwam, maar het kon niet anders zijn dan dat hij de zendruimte verlaten had via de -verdachte- kastvloer.

Ook wilde hij geen medewerking verlenen aan het onderzoek en uiteraard was hij daartoe ook wettelijk niet verplicht.



Daarop werd een aannemer opdracht gegeven om met een zware breekhamer de vloer in de kast open te breken. Het bleek echter dat deze ca. 20 cm. dikke betonvloer in een stalen bekisting zat zodat deze poging op niets uitliep.

Toen besloten werd om dan maar een gat naast de kastvloer te maken zag de hoofdbewoner in dat hij ter voorkoming van verdere hoge kosten maar beter zijn medewerking kon verlenen.

De man haalde uit zijn zak een magneet die hij tegen de dorpel van de kastvloer hield. Een zacht zoemen werd nu hoorbaar en de kastvloer draaide langzaam weg.

In deze dorpel zat een reedrelais waarmee een elektromotor werd ingeschakeld!

Een trapje gaf toegang tot een kleine gang en in deze gang was een betonnen deur die ook zodanig gecamoufleerd was dat deze niet direct opviel. Deze deur gaf toegang tot een ruimte van ca. 3x3 meter met een hoogte van ca. 2,40 m. Het plafond was ca. 70 cm dik. In deze bunker stond de zender opgesteld, een zender van het formaat BC-610 en die is bij de meeste SRS-leden wel bekend, voornamelijk om het forse vermogen, echter deze zender produceerde wel het dubbele vermogen van een BC-610!

Het geheel werd met een zware voeding van de nodige spanning voorzien.

Ook stond hier de audioapparatuur en een telefoon-toestel die als intercom fungeerde, hiermee werd gewaarschuwd bij naderend onheil.

De eigenaar verklaarde later dat hij ca. 12 jaar geleden deze bunker zelf gebouwd had. De geschatte bouwkosten zullen destijds ongeveer zo'n 25 duizend oude Nederlandse guldens hebben bedragen!



Buizen blijven fascineren in dump-apparatuur

najaars veld dagen 2008



foto 2

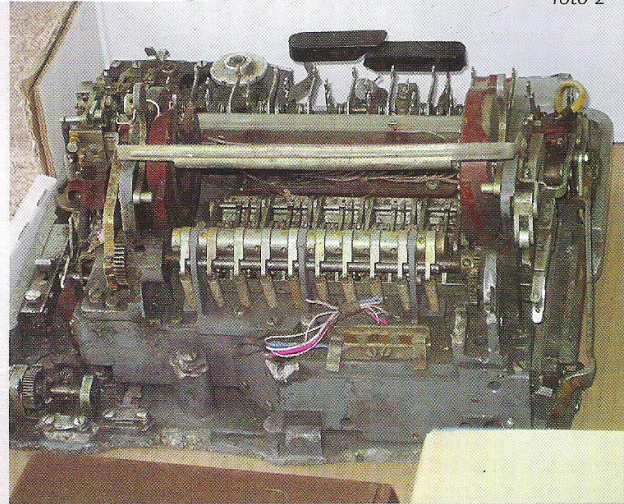


foto 4

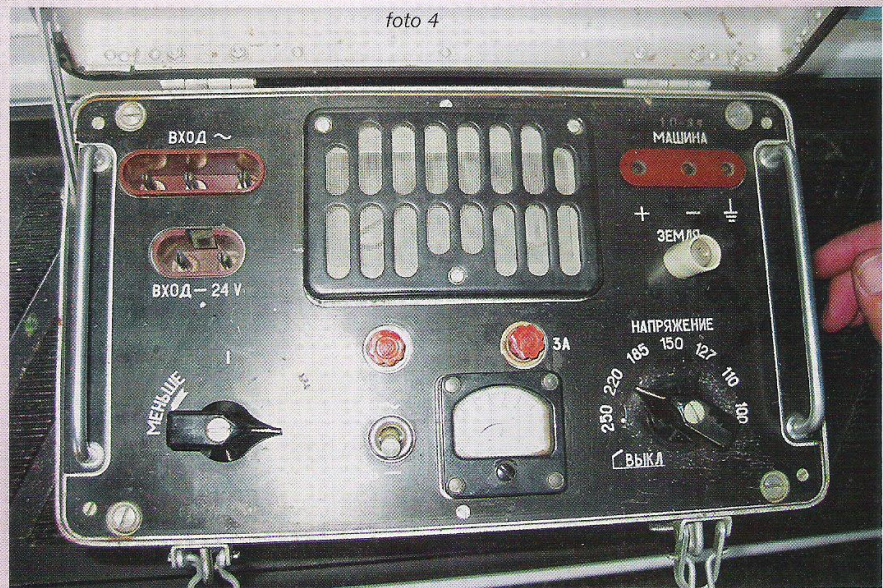
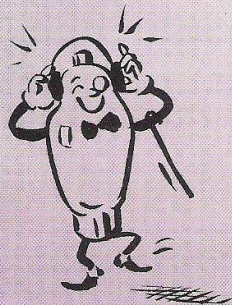


foto 5



Foto 1 en 2
Job heeft op de
Lichtmis wat Russische
enigma's op de kop
getikt

Foto 3
Er waren ook wat
reserveonderdelen bij

Foto 4
De voeding van de
enigma

foto 6

Foto 5
Mag het een
Wattje meer
zijn?

Foto 6
Een oude
bekende



foto 7



foto 8

Foto 7/8/9

Er was uiteraard ook weer een verkoop

Foto 11

Deze lijn zie je niet zo vaak

Foto 12

Weer een ontvanger voor de verzameling van Frans Koop



foto 11



foto 9



foto 12



foto 10