

# SURPLUS RADIO BULLETIN



nr. 68 - oktober 2012

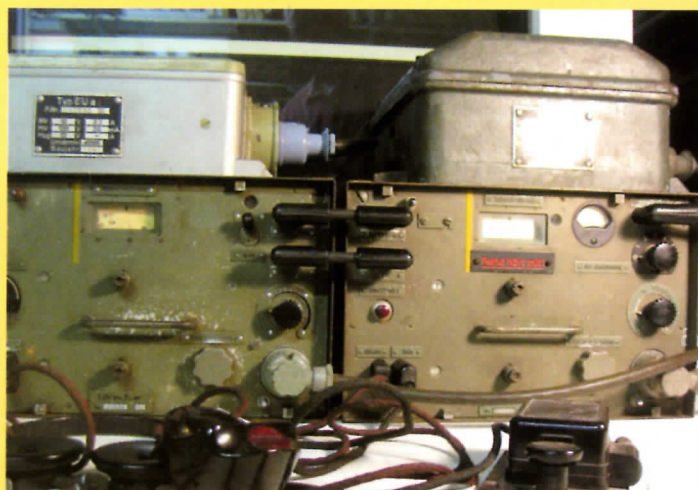
Officieel orgaan van de SRS

ISSN: 1384-0827



**BoxBX-49-A van de BC-611**

Hans Dekker, PE1ECO



**Ontwikkeling van Radiocommunicatie  
bij gepantserde voertuigen**

Hans Muijser PAØMJW; Ton Burger



**Ontvanger  
R-101/ARN-6**

Hans van Rooij,  
PAØTLM





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** email: [bestuur@pi4srs.nl](mailto:bestuur@pi4srs.nl)

**Voorzitter:**

Jan Beijer, PE2ELS, 020-4930194  
email: [voorzitter@pi4srs.nl](mailto:voorzitter@pi4srs.nl)

**Secretaris/Ledenadm.:**

Richard Arentz, PDØHVW, Apeldoornsestraat 42-11,  
3781 PN Voorthuizen, 06-11476835  
email: [secretaris@pi4srs.nl](mailto:secretaris@pi4srs.nl)

**Penningmeester:**

Albert den Boer, PA3ERO, 038-3762779  
email: [penningmeester@pi4srs.nl](mailto:penningmeester@pi4srs.nl)

**Leden:**

Phons Bekking, PA1RVS, 0182-373202  
Gert Buis, PA3EJB, 0572-354725  
email: [ghbuis4@hotmail.com](mailto:ghbuis4@hotmail.com)  
Cor van Doeselaar, PAØAM, 0117-301678  
email: [pa0am@online.nl](mailto:pa0am@online.nl)  
Anton Vroom, PAØAVS, 0343-533350  
email: [pa0avs@amsat.org](mailto:pa0avs@amsat.org)

**Lidmaatschap:**

De jaarcontributie 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 Hattemerbroek. Voor informatie/mutatie van de ledenadministratie of aanmelding voor het lidmaatschap van de SRS dient men contact op te nemen met de secretaris:  
Richard Arentz, PDØHVW, Apeldoornsestraat 42-11,  
3781 PN Voorthuizen, email: [secretaris@pi4srs.nl](mailto:secretaris@pi4srs.nl)

For information about the SRS membership please contact the secretary of the SRS: Richard Arentz, PDØHVW, Apeldoornsestraat 42-11, 3781 PN Voorthuizen, the Netherlands, email: [secretaris@pi4srs.nl](mailto:secretaris@pi4srs.nl)

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

New members pay an 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, addresses as follows: A.C. den Boer, Zuiderzeestraatweg 636, 8094 AT Hattemerbroek, Netherlands. Conceal the notes between pieces of paper or carton.

**COMMISSIES**

**Evenementen:**

Anton Vroom, PAØAVS: email: [pa0avs@amsat.org](mailto:pa0avs@amsat.org)  
Verenigingsdagen, veldactiviteiten, wedstrijden.  
Frans Veltman: contactpersoon Koninklijke Landmacht.  
Hans Verkaik, PA3ECT, email: [hans@pa3ect.eu](mailto:hans@pa3ect.eu)  
Fred Marks, PAØMER, email: [fred@pa0mer.nl](mailto:fred@pa0mer.nl)

**Radioamateurbeurzen:**

Piet Anders, PA3FGM / Albert den Boer, PA3ERO /  
Gert Buis, PA3EJB

**Techniek:**

Cor van Doeselaar, PAØAM; Turkeye 16,  
4508 PB Waterlandkerkje, [pa0am@wanadoo.nl](mailto:pa0am@wanadoo.nl)  
Mark Roubos PH9GRC, email: [info@angrynine.nl](mailto:info@angrynine.nl)

**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 PI4SRS de lucht in.

Het **AM-net** begint elke zondagochtend om 10.00 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 15.00 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 op 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](mailto:r5schaft@yahoo.com)  
Rob Vijfschaft: PA3EQB (beheer).

**Redactie**

Hans Muijser, PAØMJW  
Dick van den Berg, PA2DTA  
Bennie Emaus (grafische redactie)  
Frans Veltman (fotografie)  
Wim van Hoey, PAØWPJ (schema's)  
De redactie resorteert onder bestuurslid Jan Beijer.

**REDACTIESECRETARIAAT**

Hans Muijser, PAØMJW, Koperwiekdreef 20,  
2665 VE Bleiswijk. Tel. 010-5215915.  
E-mail: [j.muijser@upc.NL](mailto:j.muijser@upc.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 in 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 / uitgeverij

## 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 evenals een reactie op een eerder geplaatst artikel.

Van een SRS-lid kreeg de redactie de volgende tip: Vele SRS-leden zullen veelvuldig gebruik maken van de bekende USA pluggen PL-55, PL-47 enz. vooral toegepast bij hoofdtelefoons. Vaak komt het voor dat deze verbinding met het bewegen van het snoer kraakt of soms helemaal niet tot stand komt na het insteken van de plug.

Aankankelijk dacht ik dat de oorzaak gezocht moest worden in te slappe contactveren van het bijbehorende chassisdeel waardoor deze geen goede verbinding met de schacht van de plug maken. Na meting bleek dat dit bijna nooit het geval is. De echte oorzaak is de donkere verkleuring (zie foto) op de schacht van de plug die elektrisch niet (goed) geleidt.

Het is een soort donkerbruine patina die zich in de loop der tijd op het messing van de plug heeft gevormd, het is geen koperoxide want dat zou groen zijn. Deze verkleuring is er met koperpoets niet af te krijgen, wel (al gaat het moeizaam) met het roterende staalborsteltje van een handboormachientje. Na deze bewerking is het contact absoluut perfect en kraakt niet. Voor het resultaat zie foto 1.



foto 1

Als aanvulling op het artikel over de Duitse 15 W.S.E.b uit het vorige bulletin stuurde ons lid Ton Burger nog enkele aanvullende foto's van een complete installatie, zie de foto's 2 en 3.



foto 2



foto 3

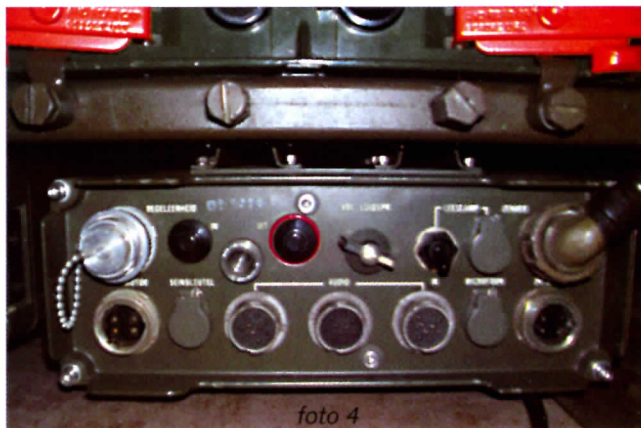


foto 4

Omdat ik het vermoeden heb dat de modulatie van m'n KL-GRC-3035 een stuk beter kan, ben ik op zoek naar het schema van het GRC-3035 aansluitkastje j-3011 (zie foto 4).

Andere tips die mij verder kunnen helpen (met het gekende 3035 modulatieprobleem) zijn natuurlijk ook meer dan welkom. Zo heb ik ooit vernomen dat wijlen Ruud PAØRVL dit probleem meermaals heeft aangesneden op de SRS technodag. Heeft hier soms iemand notities van die hij met mij zou willen delen? Dit zou alvast een zeer grote hulp voor mij kunnen betekenen.

Peter Van Wassenhove ON4YD on4yd@uba.be



## NETLEIDERS

2012

Datum	Gebruikte call	Naam	Eigen call netleider
14 oktober	PI4SRS	Theo	PA1RGB
21 oktober	PI4SRS	Gert	PE1RTC
28 oktober	PI4SRS	Cor	PAØAM
4 november	Onder eigen call	Dick	PA2DTA
11 november	PI4SRS	Tjisse	PA1TN
18 november	PI4SRS	Martin	PE1BIW
25 november	PI4SRS	Piet	PA3FGM
2 december	Onder eigen call	Albert	PA3ERO
9 december	PI4SRS	Gert	PA3EJB
16 december	PI4SRS	Roel	PA3DXI
23 december	PI4SRS	Fred	PAØMER
30 december	PI4SRS	Theo	PA1RGB

Reserve: PA3ECO / PA3BIR / PA3AWN

# Box BX-49-A, het bekende kistje van de BC-611

(tekst en foto's: Hans Dekker , PE1ECO)

Bij een bezoek aan de Jutberg een aantal jaren geleden vond ik nog een box BX-49 die me eigenlijk niet echt interessant leek.

Het grote dumpen van de handy-talky BC-611 heeft volgens mij einde zestiger jaren plaatsgevonden, gezien de grote hoeveelheid die toen in de dump verscheen, vooral bij de firma van Os in Benschop \*).

Of de kistjes met kristallen, spoelsetjes en buisjes toen ook werden gedumpt is mij niet bekend, maar ik neem aan dat destijds wel de bruikbare frequenties er tussenuit werden gezocht, om vervolgens terecht te komen bij zendamateurs die er allerhande leuke dingen mee hebben gemaakt.

De rest van de kristallen heeft dus frequenties waar je niet zoveel mee kunt, maar als je een BC-611 hebt is een dergelijke box erbij op de plank natuurlijk wel leuk. Welke boxen het meest gangbaar waren is mij eigenlijk niet bekend, wel is het frappant dat bijna elke BC-611 is uitgerust met het kanaal 3885 kc/s.



Foto 1. Aangezicht van een onbehandeld kistje, verlepte kaartjes en vieze glaasjes.

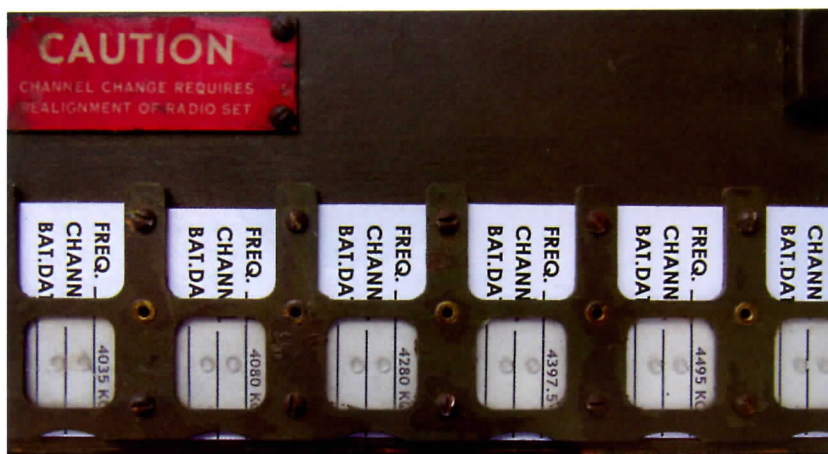


Foto 2. Schoongemaakt kistje voorzien van nieuwe labels. Sommige kaarthoudertjes zitten met een soort nietje op het hout, andere met schroefjes of metkerfpennen. De nietjes zijn aan de binnenzijde van het hout verbogen, voorzichtig terugbuigen is de oplossing. De kerfpennen pak ik meestal met vlakke zijknijptang onder de kop, eerst het raampje met een schroevendraaier iets opwippen zodat er wat ruimte ontstaat voor de tang, niet te hard knijpen want dat kost je de bekken want de pennen zijn van hard metaal.

Na een schenking van Willie PAØWDH, bezit ik op dit moment vier van deze kistjes, allemaal type BX-49 in verschillende uitvoeringen wat betreft sluitingen en scharnieren.

Ze verkeren in een redelijke staat en op de reservebuisjes na is de inhoud compleet.

Van Jan Hulleman kreeg ik nog een doosje met daarin een setje kristallen en spoelen, het lijkt een navuldoosje, maar Jan verzekerde mij, dat indertijd de kanalen zo werden verstrekt en uiteindelijk op die manier de kistjes werden gevuld.

Dit doosje is een leuke aanwinst voor de verzameling, ongeschonden en met stempels van januari 1943 van de firma Galvin Chicago Illinois.

Ondanks het feit dat de kistjes in redelijke staat verkeren, zien ze er niet zo uit met al die verlepte kaartjes achter vieze plexiglas raampjes, zie foto1. Een schoonmaakbeurt is dus echt wel nodig en nieuwe kaartjes laten zich redelijk gemakkelijk maken met behulp van de computer.

Na wat meten en tekenen zijn ze niet van echt te onderscheiden (zie foto 2 en 3), kistjes overspuiten of zo is niet nodig,

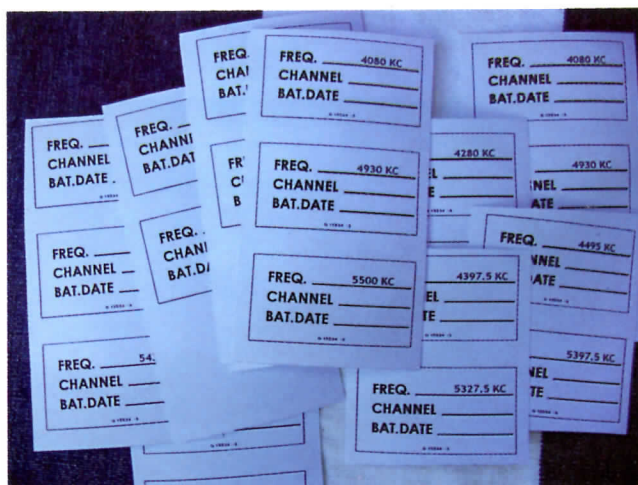


Foto 3. Nieuwe labels, alleen nog even uitknippen.

een flinke wasbeurt is ruim voldoende ook voor de ruitjes, met een paar uurtjes werk ziet zo'n ding er weer fraai uit.

Ook de inhoud moet even een beurt, voornamelijk de pootjes van de kristallen hebben soms een dikke groene uitslag en ook de speelvormen hebben geoxideerde pootjes.

De groene uitslag op de kristalpootjes is kopergroen en het is deels afkomstig van de pootjes zelf maar ook van de aansluitdraadjes van het kristalplaatje. Kopergroen ontstaat door soldeerresten en vochtige lucht en is een complex zout van kopercarbonaat en koperhydroxide en is tamelijk giftig.

Het kristal zit geklemd tussen twee dikke plaatjes vernikkeld messing, vaak met verhoogde hoeken zodat alleen op die plaatsen het kristal wordt vastgehouden, vervolgens twee blank messing plaatjes met uitlopers die in de pootjes zijn gesoldeerd, daarna een verend



Foto 4. Eén van de Japanse kristallen.

element om de zaak onder druk te houden als het dekseltje is gesloten.

De uitlopers aan de messing contactplaatjes zijn vaak weggeoxideerd waardoor het kristal niet meer werkt. Waarschijnlijk zijn de soldeerverbindingen in de pootjes niet altijd goed gelukt waardoor de inwerking van vocht e.d. zijn destructieve werk heeft kunnen doen, maar deze gevallen zijn redelijk gemakkelijk te repareren. Vermoedelijk heeft ook het geïmpregneerde vilt waarin de pootjes steken een bijdrage aan de corrosie geleverd.



Foto 5. Testunit 1-135(\*)

1	Turner Company	Cedar rapids	Iowa	USA
2	Scientific Radio Products			USA
3	Valpey Crystal			USA
4	Cambridge Thermionic Corporation	Cambridge	Massachusetts	USA
5	Union Piezo			USA
6	Gentlemen Products		Omaha	USA
7	Universal Television	Kansas City	Missouri	USA
8	Hatcher Fisk Manufacturing	Topeka	Kansas	USA
9	Rex Bassett Incorporated	Fort Lauderdale	Fla	USA
10	Harvey Radio	Cambridge	Massachusetts	USA
11	H.I. Incorporated			USA
12	R.S.-M.C. Wilcox Plastics			USA
13	Sherold	K.C.-K.S.		USA
14	Keystone Electronics			USA
15	Bliley Manufacturing Corporation	Erie	Pensylvania	USA
16	B.E.S. Corporation			USA
17	R.C.A.			USA
18	Crys Products	K.C.-M.O.		USA
19	M.P. Corporation			USA
20	D.X. Xtal	Chicago		USA
21	Higgins Industries			USA
22	Electrical Products	Oakland		USA
23	West line Electrical Corporation	L.A. 64	California	USA
24	Monitor Corporation	Pasadena	California	USA
25	Pacific Radio Corporation Crystal			USA
26	Standard Radio Corporation			USA
27	Standard Piezo			USA
28	John Meck	PLYTH	Indiana	USA
29	Kinsekisha			Japan
30	Totsu Electric Compagny L.t.d.		Kawasaki	Japan

#### Nu de moraal van het verhaal:

Iedereen kent het FT243-kristal, en als je je voorraadje in de junkbox bekijkt zie je dat er nogal wat verschillende uitvoeringen zijn. De verschillen komen mijn inziens voort uit de ontwikkeling en productie door verschillende firma's; dit laatste vond ik de moeite waard om daar dit verhaaltje voor te schrijven. Het BX-49 kistje heeft 12 sets kristallen en spoelen, dus alles bij elkaar heb ik 96 exemplaren, 48 zend- en 48 ontvangstkristallen. Alle frequenties zitten netjes op hun plaats, ook alle stempels en gravures zitten er op, dus de kistjes zijn niet zomaar even volgegooid met kristallen, alles klopt gewoon. En nu komt het: in de vier kistjes die ik heb, telde ik 30 verschillende fabrikanten, en daar heb ik even een opsomming van gemaakt.

De meeste kristallen zijn voorzien van een datumstempel, waaruit is op te maken dat de bezetting in de kistjes verre van origineel kan zijn, in mijn geval lopen de jaartallen uiteen van 1943 tot 1959 en waarschijnlijk zijn er ook nog wel van een latere datum.

De BC-611 is dus nog lang na de oorlog in gebruik geweest, ik weet alleen niet bij welke dienstvakken, waarschijnlijk de infanterie \*), en hun staf heeft de kistjes in ieder geval mooi op peil gehouden. De twee kristallen uit Japan vond ik wel apart, ik had zeker niet gedacht dat daar ook productie van dit soort dingen heeft plaats gevonden (op foto 4 is duidelijk te zien dat het Japanse kristal voor de BC-611 is gemerkt). Mijn verbazing werd nog eens aangewakkerd toen een kennis van mij opbelde met de mededeling dat hij een meetkastje had gevonden waar ik misschien wel iets mee kon, na een bezoekje bleek het om een testunit van de BC-611 te gaan.

En wie schetst mijn verbazing! Het ding is gemaakt in Tokio, helaas geen oorlogsbuit maar evengoed geweldig mooi en hij werkt nog ook (zie foto 5 en 6). Vroeger toen de eerste exportproducten uit Japan ons land bereikten en dan vooral de elektronica, zag je dat in de behuizing van bijvoorbeeld radio-ontvangers (loldozen), alle bedrading kriskras door de doos werd gesmeten. Iedereen die dit leest zal beamen dat door deze manier van bouwen deze zaken al snel de naam "Japanse rommel" werd gegeven, later werd duidelijk dat deze bouwwijze typisch Amerikaans is, en dat de Japanners deze bouwwijze hadden overgenomen. Nu vandaag de dag kunnen we alleen maar hopen dat onze spullen die in Japan zijn gemaakt er goed getest zijn.



Foto 6. Testunit tekstplaatje.

#### Aanvullingen van de redactie:

\*) Bij de Fa Van Os waren de onderdelen van de SCR-536 tot begin jaren zeventig inderdaad volop te koop voor betrekkelijk weinig geld. Zelfs de (goede) anodebatterijen waren te krijgen. De BC-611 zelf was in gebruikte Amerikaanse en vrijwel nieuwe Franse staat te verkrijgen. De accessoire kistjes waren vrijwel allemaal origineel en niet geplunderd. De test- en afregelsets waren nagelnieuw in kist te koop voor hfl 35,00. Er was toen weinig belangstelling voor spullen met batterijbuisjes. Curieus is de supersimpele signaalverzwakker die ter controle van de ontvangergevoeligheid van de BC-611 in de testset wordt gebruikt. Het is een schuivend luikje waarmee het oscillerende kristal min of meer met de buitenwereld wordt gekoppeld. Merkwaardig wellicht ook dat veel eerder al in de jaren vijftig solitaire onderdelen van deze sets opdoken, met name de spoeltjes. Het kristaltype FT243 werd voor veel meer toestellen gebruikt, er moeten er miljoenen van gemaakt zijn. Dat kan inderdaad alleen maar als er verscheidene fabrikanten geleverd hebben. Intrigerend is ook hoe de industriepolitiek het benodigde kwarts – veelal uit Brazilië – ten dienste van de geallieerden heeft weten veilig te stellen. Het op grote schaal gebruiken van kristalgestuurde apparatuur had ook een minpunt. Stelt u zich maar eens voor dat alle apparatuur min of meer te velde steeds weer voorzien en afgeregeld moest worden. Foutjes waren meteen desastreus.

\*\*) De BC-611 is ook door mariniers in de Pacific gebruikt



#### Enkele momentopnames gemaakt door Frans Veltman



# De amplifier AM-1077

(tekst en foto's: Jan Mullers, PAØANK)

Van een collega, geen zendamateur, kon ik voor een zacht prijsje het onderstaande apparaat overnemen dat hij in de USA gekocht had. Hij kon er niks mee, maar ik wel.

## Enkele gegevens van de amplifier type AM-1077

Het is een achterzet (fabrikaat Datron) voor de VHF-transceiver AN/PRC1077 voor het gebied 30-88 MHz.

De voeding is 12 - 24 Volt (met een ingebouwde 12 Volt convertor). Bij 24 Volt is de stroomopname 5 - 7 Amp. Er is een plug aan het front en een aan de achterzijde.

Met een batterijbak is de amplifier geschikt voor mobiel gebruik.

SWR-bescherming en een harm.spurious onderdrukking van -55 dB.

Met een input van 1-5 Watt bedraagt de output 30-50 Watt in 50 Ohm.

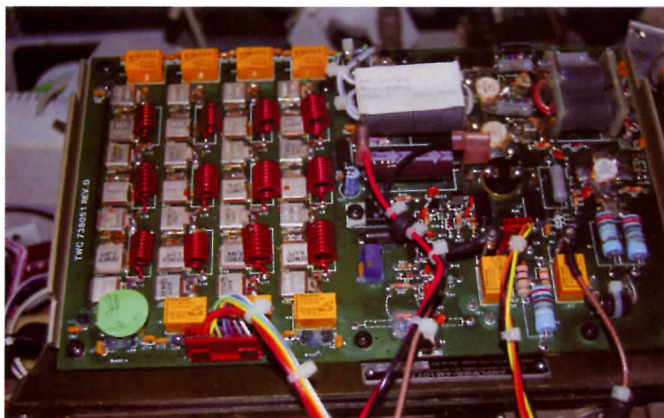
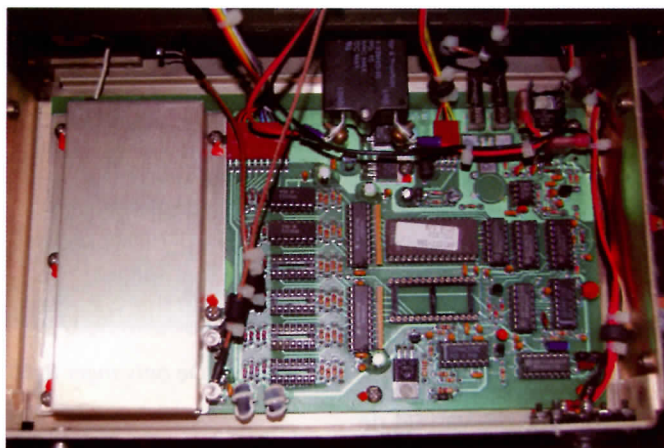
Schok en vocht beveiligd, geschikt voor temperaturen tussen -40 en +60 graden (Celsius).

## De amplifier in gebruik

De amplifier met manual is in de USA in de handel te koop, zie internet.

Mijn ervaring is dat hij kritisch is wat betreft de SWR, is die hoger dan 1:2,5 wordt hij uitgeschakeld. Frequenties beneden de 30 en boven 88 MHz worden ook niet geaccepteerd. Ik gebruik hem als achterzet voor de SEM 35 en de AN/PRC10 met een verticale dipool als antenne. Ik heb er een paar locale QSO's mee kunnen maken maar het lijkt wel of 50,4 MHz hier in het westen verboden gebied is. En als de band per ongeluk open is zit ik met CW 300 kHz lager.

Er is bestaat ook een versie AM-1077ATU die is voorzien van een automatische antennetuner. Hiermee kan een sprietantenne van ongeveer 3,5 m in de speciale insteekplug, front rechts, gestoken worden. Bij overschakelen naar een andere frequentie wordt automatisch binnen 1 sec de juiste SWR gevonden. Deze versie wordt ook door de fabriek geleverd, maar is niet in mijn bezit en de antenne insteekplug is afgesloten.



## Nieuwe leden

Vanaf 1 april 2012 heeft het bestuur de volgende nieuwe leden verwelkomd:

Naam	call	adres	lidnr.
Lubsen D.		Ruis de Beerenbroecklaan 10	1181 XS Amstelveen 2012698
E. (Eugene) van Oudheusden	PA3GAU	Klatterbos 78	2134 JG Hoofddorp 2012699
R. (Ronald) Groothedde	PWOR	Nieuwstraat 34	7605 AE Almelo 2012700
J.J.J. (Jan) Mullers	PAØANK	Trompstraat 51	2231 RG Rijnsburg 2012701
S. (Sjaak) van Meurs	PA3GHL	De Wuurde 28	6662 ZJ Elst 2012702

# De ontvanger R-101 / ARN-6

(tekst en foto's: Hans van Rooij, PAØTLM)

Toen ik als jong broekje mijn elektronicaloopbaan begon bij de Koninklijke Luchtmacht, werd ik opgeleid tot specialist vliegtuigradio.

Na de opleiding ging ik naar de Vliegbasis Eindhoven en kwam ik terecht in de radiowerkplaats. Daar werd alles wat met radio in en aan een vliegtuig te maken had gerepareerd.

Behalve de UHF-transceivers (alleen AM) kwam daar sporadisch ook een voor mij heel interessante set binnen, de R-101 (zie foto 1).

Deze set maakte deel uit van het radiokompas-systeem.

In vliegtuigen werd gebruik gemaakt van bakenzenders en ook van bekende omroepzenders om de koers te bepalen. De vliegers hadden in de praktijk bijna altijd Radio Luxemburg opstaan, toen een zeer populaire zender.

Hiervoor was een draaibare raamantenne die van uit de R-101 gestuurd werd in het vliegtuig aanwezig.

Ook hoorde er nog een z.g. sens-antenne bij om de juiste richting te kunnen bepalen. De juiste richting



Foto 1. De ontvanger R-101 van de radiokompasinstallatie AN/ARN-6.

van de zender werd in de cockpit met behulp van een wijzer op een kompas afgelezen.

Ook dit aanwijsinstrument werd gestuurd vanuit de R-101. Het hele systeem heet Radio Compass AN/ARN-6.

Ik was meteen verliefd op de set en de wens was om ooit zo'n ding te bezitten.

Nu heb ik er drie.

De eerste kocht ik eind jaren 60 bij Quakkelstein in Vlaardingen. Eerst wilde hij het ding niet aan mij verkopen omdat ik het naar zijn zeggen nooit aan de praat zou krijgen omdat het alleen maar de radio was.

Inderdaad ik kocht een zwarte doos van 38 x 29 x 19 cm met een gewicht van 17 kg. Aan één kant 3 aansluitingen, 1x antenne, 1x loopantenne en 1x een aansluiting voor een bowdenkabel. Aan de andere kant een pertinax strip met 22 pinnetjes. Toen ik trots thuis kwam met mijn aanwinst was de eerste opmerking: Ben je daarvoor nu naar Vlaardingen geweest!

De R-101 is gebruikt in zeer veel verschillende vliegtuigen en is in het begin van de 50-tiger jaren ontwikkeld.

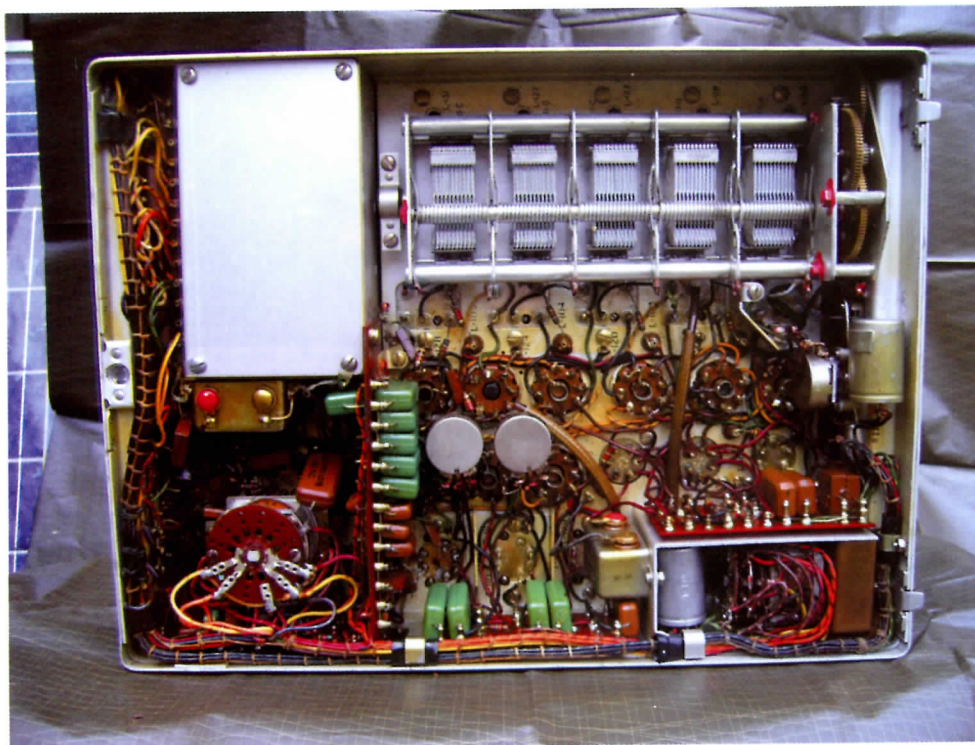


Foto 2. De onderkant van de R-101.



De R-101 is een AM-ontvanger voor het frequentiebereik van 100 kHz tot 1750 kHz en omvat dus de lange- en middengolf plus het tussenliggende gebied. Het bereik is opgedeeld in vier banden, 100 tot 200 KHz, 200 tot 410 kHz, 410 tot 850 kHz en 850 tot 1750 kHz.

De set is een enkelsuper met 2 omschakelbare middenfrequenties: 455 kHz voor de band van 100 tot 200 kHz en 142,5 kHz voor de andere 3 banden. Verder is er een BFO die dan dus ook op 2 frequenties moet kunnen oscilleren. Als je de set van binnen bekijkt dan valt meteen op dat er grote spoelbakken en nogal wat buizen in zitten.

Aan de onderkant (zie foto 2) bevindt zich prominent de grote 5-voudige afstemcondensator.

De radio is letterlijk en figuurlijk een blackbox die meestal ergens op een moeilijk te bereiken plaats in het vliegtuig is ingebouwd.

Omdat de bediening uiteraard vanuit de cockpit moet plaatsvinden wordt eigenlijk alles elektrisch bediend.

De bandomschakeling en de daaraan gekoppelde MF-omschakeling gaat met een motortje en met twee lange assen die door alle HF- en MF-bussen steken.

Deze bussen staan dan ook allemaal in elkaars verlengde (zie foto 3).

Ook het met de hand verdraaien van de loopantenne



Foto 3. Het bovenaanzicht van de R-101.

gebeurt van uit de cockpit (maar het kan ook automatisch). De afstemcondensator wordt echter met een lange bowdenkabel bediend, deze loopt vanuit de cockpit naar de set en is al gauw meer dan 10 meter lang. Op de controlbox, waarop alle bedieningsknoppen en ook de afstemmeter zitten, zit dan ook een slinger om de afstemcondensator te verdraaien.

#### In de set zitten de volgende 16 buizen:

Type buis	Functie	Type buis	Functie
12SK7	loop amplifier	12SX7	Tuning-indicator & audiodriver
12SK7	1e HF-amplifier	12SX7	BFO
12SK7	2e HF-amplifier	12SY7	mixer
12SK7	1e MF-amplifier	12SW7	detector & AVC
12SK7	2e HF-amplifier	26A7	audio amplifier
12SK7	compass-amplifier	26A7	audio amplifier
12SX7	modulator	2050	loopcontrol
12SX7	oscillator & tone oscillator	2050	loopcontrol

De voedingsspanning van de set is 24 Volt en dat is ook meteen de anode- en schermroosterspanning van de buizen. Een uitzondering zijn de 2050 buizen, dat zijn thyatronen en dienen alleen maar om de motor van de loopantenne te laten draaien, die werken op 100 volt 300 Hz. Deze spanning wordt door een trilleromvormer opgewekt. Omdat de set op zo'n lage spanning werkt zijn de stromen in de buizen ook navenant laag, microampères, en de set kwam daardoor zelden in de werkplaats. Eigenlijk alleen omdat de LF-buizen en de thyatronen wel eens stuk gingen, maar die hadden dan ook vaak het "zware" werk moeten doen. De eindtrap bestaat uit 2 buizen zoals eerder al opgemerkt en dat zijn samen 4 eindpentoden. Hiervan staan er 2 parallel

en die staan dan weer in balans. Uitgangsvermogen, krap 1 Watt, tel uit je winst, het gevolg van een lage voedingsspanning.

De R-101 is geen gewone ontvanger, dit blijkt ook wel uit het aantal buizen. Er zitten nogal wat hulpschakelingen in de set. Het begint al met de loopantenne, deze wordt versterkt, dan wordt de fase van het signaal bekeken en aan een modulator toegevoegd. Dit gaat naar de HF-versterker die uit 2 trappen bestaat. Hier wordt ook het signaal van de sensantenne aangeboden. Na menging volgen 2 trappen MF-versterking. Om CW te kunnen ontvangen is er de BFO. Bij het peilen, dat op het minimum van het signaal gebeurt, gooit de BFO roet in het eten. Hiertoe is er ook een 900 Hz oscillator die op een ander punt het signaal injecteert,

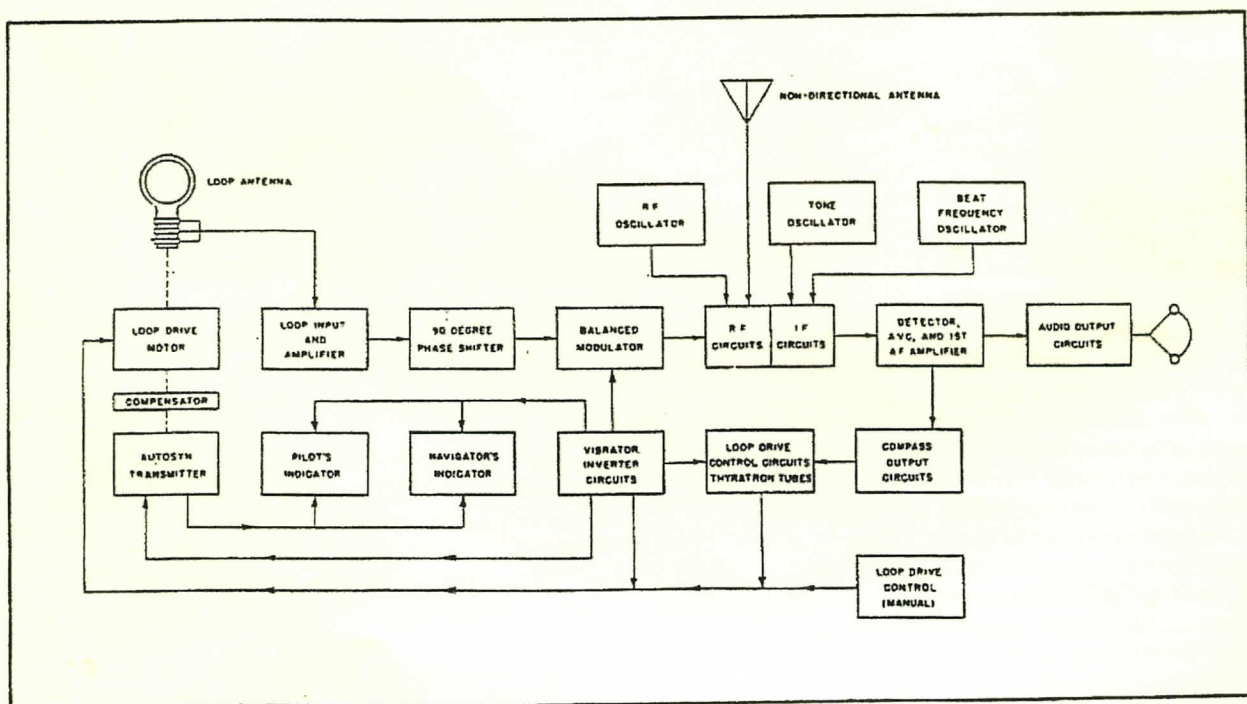
zodat toch morse ontvangen wordt. Veel bakenzenders in het langegolf-gebied zonden hun identificatie uit in morse. De meeste van deze bakens zijn tegenwoordig allemaal verdwenen. Vanuit de detector wordt o.a. een signaal gewonnen die het mogelijk maakt om automatisch te peilen. Dit signaal stuurt de thyratrons aan die op hun beurt weer de motor sturen die de loop-antenne links of rechtsom laat draaien. De stand van de loopantenne is dan weer in de cockpit af te lezen. In de vliegtuigen waar ik aan gewerkt heb zat de loop-antenne in de rug van het vliegtuig onder een kunststof afdekplaat, de sensantenne zat weggewerkt in het plexiglas van de canopy.



Foto 4. De bijbehorende controlboxen.

Als een set in het vliegtuig vervangen werd was het lastig om de set en de controlboxen goed de juiste frequentie te laten aanwijzen. Zeker als het een 2-zitter was met dubbele controlboxen, de bowdenkabel was het probleem. Bij latere versies is dit probleem onderkend en is er een elektronisch systeem ontwikkeld. Hiertoe kwam in de controlbox in plaats van de aansluiting van de bowdenkabel een 10-slagenpotmeter en op de set werd een kastje geschroefd met ook een 10-slagenpotmeter gekoppeld aan een motortje dat dan de afstemcondensator verdraaide. De 2 potmeters vormen een brug van Wheatstone en deze spanningen gaan naar een versterker die dan de motor op de set in de goede richting laat draaien en als de brug in evenwicht is stopt de afstemming.

Het luisteren naar deze radio is een verademing, heel rustige ontvangst en zeer gevoelig. Je kunt luisteren op de raamantenne of op de sensantenne, met de raamantenne kun je eventuele storingen weg draaien en het verdraaien kan met een knop op de controlbox. Als de raamantenne niet gebruikt wordt kan ook hier een gewone antenne gebruikt worden, zowel symmetrisch als asymmetrisch. Dank zij de 5-voudige afstemcondensator heb je dan 4 afgestemde HF-kringen van hoge kwaliteit voordat het signaal de mixer ingaat. En waarom zou je ze niet gebruiken, ze zitten er toch in; niet gebruiken is jammer.



Functional Block Diagram

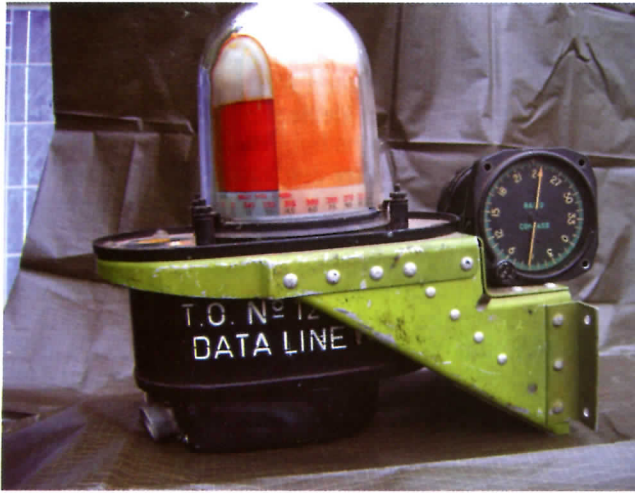


Foto 5. De loopantenne.

Zoals eerder opgemerkt is de voedingsspanning 24 volt en de gloeidraden van meeste buizen staan 2 aan 2 in serie. De opgenomen stroom ligt rond de 4 ampère, waarvan de buizen 3,75 ampère versnoepen. Alles bij elkaar wel veel voor een "omroepdoos", maar wel een hele goede!  
Ik breng hem wel eens een keer mee naar de afdelingsbijkomst.

## Een vreemde foto in dit blad



De komst van deze plaatbelichter (CTP) bij de drukkerij van het SRS Bulletin is de oorzaak van de vertraging van deze uitgave.

De oude conventionele belichter is vervangen door deze moderne chemieloze machine, die beter voor het milieu is, een nog scherper laserbeeld op de drukplaat zet en dat nog sneller doet ook.

De vervanging heeft helaas gezorgd voor een kleine week vertraging in de productie, waarvoor wij uw begrip vragen.

## Selectieve dubbelsuper met oude vliegtuigradio's

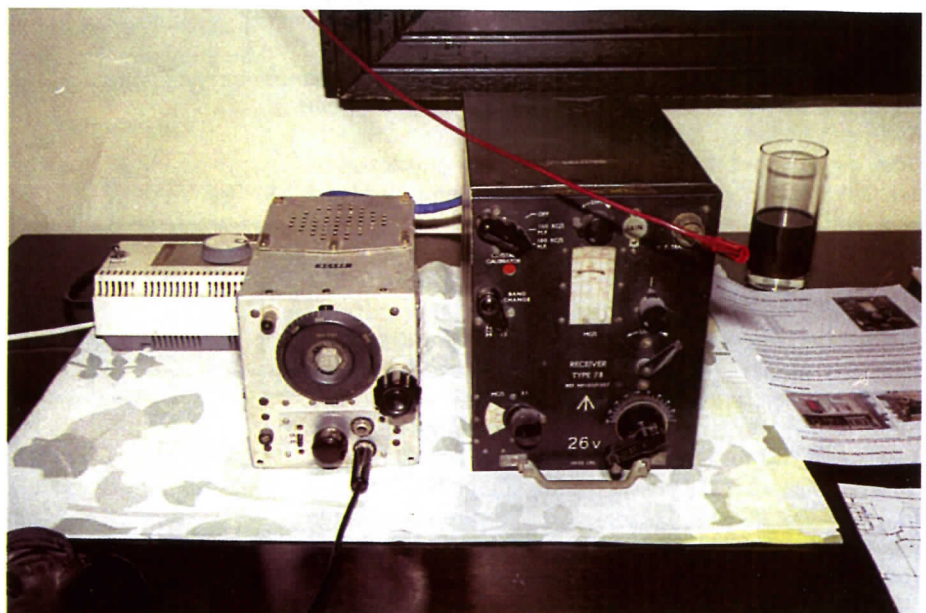
(tekst: Wim Witt PAØWDW, foto PA9RZ)

Op de laatstgehouden technodag in Kootwijkerbroek (BQC/SRS) was een werkende opstelling te zien van een zeer gevoelige en selectieve dubbelsuper. Het betrof een combinatie van een receiver Type 78 en de ontvanger BC-453 van een Commandset. Het MF-uitgangssignaal (560 kHz) van de Type 78 was verbonden met de HF-ingang van de BC-453. Het frequentiegebied van de BC-453 loopt weliswaar van 150 – 550 kHz, maar aan het einde van de schaal (tot het stuitje) valt 560 kHz nog net binnen de afstemming. Er was nogal wat belangstelling voor deze opstelling waarbij bleek dat de receiver Type 78 voor velen een onbekend apparaat was. Het leek me daarom leuk om iets over deze ontvangercombinatie te vertellen.

### Receiver Type 78

Deze ontvanger is een onderdeel van de Engelse vliegtuiginstallatie ARI-5206. De complete installatie bestaat uit de volgende apparaten: HF-receiver Type 78, HF-transmitter Type 53, MF-receiver Type 76, MF-transmitter Type 51, modulatorunit Type 76, aerial tuning unit Type 126,

air gunners control-unit Type 260 en observers control-unit Type 276. De receiver Type 78 bevat alleen een HF-versterker met een EF50, een mixer met een ECH35 en een oscillator met de triode 6J5. Voorts is er nog een kristaloscillator ingebouwd met een EF39. Het zal de lezer opvallen dat een MF-versterker ont-



breekt! Type 76 is echter alleen een front-end met mixer, de MF-versterker bevindt zich in de modulatorunit Type 76 evenals de detector, de BFO en de LF-versterker. Tevens bevat deze modulatorunit een uit de kluiten gewassen roterende omvormer, waarmee zowel de zender(s) als de ontvanger(s) van de ARI-5206 worden gevoed.

Het uitgangssignaal van de receiver Type 78 is dus een MF-signaal op 560 kHz.

Aangezien ik niet beschik over de modulatorunit type 76 gebruik ik de ontvanger BC-453 van een command-set om dit MF-signaal verder te verwerken. Hiermee sla ik twee vliegen in één klap, want de selectiviteit van de BC-453 is fantastisch. Dit ontvangertje heeft n.l. een (zeer lage) middenfrequentie van 85 kHz, waardoor zonder kristalfilters een zeer smalle doorlaatband wordt bereikt, dit even terzijde.

Het frequentiegebied van de receiver Type 78 is verdeeld in 2 banden: 2,4 – 5,9 MHz en 5,8 – 13 MHz. De afstemschaal is door Dick PA2DTA heel treffend beschreven in SRS-bulletin

nr. 66 van maart 2012. Zie blz. 11 van dat nummer, halverwege de linkerkolom (...RAF ontvangertje etc....)

De afstemschaal is door de spiraalvormige constructie zeer lang (30 omwentelingen van de afstemknop) en geeft een streepje op elke 10 kHz. Dit suggereert een enorme nauwkeurigheid en stabiliteit. En die is er ook! Bovendien kan m.b.v. de ingebouwde kristaloscillator de schaal een beetje worden verschoven op 100 kHz ijkpunten. Maar hoe zit het dan met de stabiliteit zult u zich afvragen. Die is ronduit schitterend. De oscillator van de mixer wordt niet afgestemd met een variabele condensator maar met een rolspool. Deze rolspool bevindt zich in een oven (!) waarin de temperatuur wordt gestabiliseerd met een thermische schakelaar. In het afstemcircuit wordt niets omgeschakeld: op de band van 2,4 – 5,9 MHz wordt de eerste harmonische (grondfrequentie) van de oscillator gebruikt en op de band van 5,8 – 13 MHz de tweede harmonische.

Dit systeem stelt dan wel hoge eisen aan de selectiviteit van de HF-afstemkringen voor de mixer.

Tijdens metingen aan deze ontvanger heb ik gemerkt dat de oscillator (met triode 6J5) reeds werkt bij een anodespanning van 0,8 (!) Volt, hetgeen mij zeer verbaasde. Nieuwsgierig geworden heb ik dezelfde meting ook eens gedaan bij de oscillator in de BC-453. En warempel, ook bij die ontvanger slaat de oscillator (het triodegedelte van een 12K8) reeds aan bij de zeer lage anodespanning van ca. 1,2 Volt.

Dat had ik eerder moeten weten toen ik als 12-jarige jongen mijn zakgeld had opgespaard om een dure anodebatterij van 45 Volt voor mijn éénlampertje met een A415 te kopen.

Doet die buis het dan ook al bij zo'n lage anodespanning? Ik heb het gauw even geprobeerd en inderdaad bij 2 Volt fluit hij al.....\*)

De HF-versterker wordt apart afgestemd met een gewone 2-voudige variabele condensator. Deze is niet gekoppeld met de grote afstemschaal maar wordt met een aparte knop gepiekt op de ontvangstfrequentie. Hiermee worden de stuurrooster- en de anodekringen van de HF-versterker gepiekt. Deze piek is zeer scherp, zodat ik overweeg om op het (kleine) knopje een fijnregeling te monteren. Het voordeel van zo'n scherpe HF-afstemming is natuurlijk dat de spiegelonderdrukking heel erg goed is. De HF-afstemkringen worden in tegenstelling tot de oscillatorkring wel omgeschakeld voor beide banden.

### Modificaties in de BC-453

Zowel de HF-versterker als de mixer van de receiver Type 78 moeten worden voorzien van AVC. Van nature heeft de BC-453 echter geen AVC-schakeling. Daarom heb ik in de BC-453 een kleine modificatie aangebracht om AVC te maken. Tevens heb ik in dat ontvangertje met een dubbele potmeter een gecombineerde HF/LF-volumeregeling aangebracht. Met een dubbelpolige schakelaartje kan ik nu omschakelen tussen AM en CW. Op de foto ziet u onderaan in het midden van de BC-453 de knop voor de volumeregeling en links daarvan de AM/CW-schakelaar. In de stand AM gaat de BFO uit, de AVC staat aan en de LF-volumeregelaar is ingeschakeld (HF-volume op maximum). In de stand CW staat de BFO aan, de AVC staat dan uit (aan aarde) en de HF-volumeregelaar is ingeschakeld (LF-volume op maximum). Ik geef hier geen schema van, dat kunt u zelf toch wel verzinnen?

Aan de achterzijde van de BC-453 heb ik op een ongebruikt pootje van de connector de HF-ingang aangesloten. Deze staat parallel met de HF-ingang op het front. Voor de verbinding tussen de BC-453 en receiver Type 78 kon dan 1 simpel kabeltje worden gebruikt voor gloeispanning, hoogspanning, AVC en 560 kHz –signaal.

Op de plaats van omvormer van de BC-453 heb ik een plug gemonteerd voor de verbinding met de homemade voeding.

### Tot slot

Van een zendamateurlin-ruste heb ik de receiver Type 78 gekregen tezamen met een modulatorunit 76. Helaas was de modulatorunit niet meer in originele toestand. Wel was de omvormer nog aanwezig (die staat nu bij Cor PAØAM). Maar ik heb met veel plezier de 78 aan de praat gekregen. Voor de liefhebbers vindt u hierbij het schema van dit apparaat. Deze ontvangers waren destijds te koop bij Radio Keizer in Utrecht, maar dat is alweer lang geleden. De combinatie van beide ontvangers is zo goed dat ik nooit problemen heb om de deelnemers aan het SRS-net te kunnen nemen, ondanks sterke QRM.

*\*) Vaak wordt in vliegtuigontvangers voor de anodespanning gebruik gemaakt van de spanning van het boordnet van het vliegtuig (26 – 28 Volt). Dat spaart een voeding uit, maar heeft het nadeel dat bij deze lage anodespanning het LF-uitgangsvermogen gering is. Om dit te verhogen bestaat de LF-eindtrap dan uit 2 parallel geschakelde eindbuizen*

*(Redactie SRS).*





# Dumpradio

## soms een stralende en geurende hobby

(tekst en foto's: Dick van den Berg, PA2DTA)

In bulletin nr. 62 van maart 2011 heft Fred PAØMER een waarschuwendende vinger in verband met straling afkomstig uit een goede bekende uit vele artikelen erover in ons blad: de OC3 stabilisatorbuis. Uiteraard is niet de fraaie blauwe gloed bedoeld die uit de glasballon schijnt. Het gaat over *radioactieve straling* uit deze buis. Nu zijn we zelf af en toe ook radioactief, maar bedoeld is hier natuurlijk ioniserende straling. In het normale spraakgebruik worden de begrippen radioactieve straling en *ioniserende straling* door elkaar gebruikt. In Electron en ook in SRS-Bulletin heb ik vaker iets geschreven over gevaarlijke stoffen in (met name) radioapparatuur. Naar aanleiding van het stukje van Fred een nieuwe reactie.

### Risico's

Tijdens ons leven staan we bloot aan allerlei gevaren. Meestal accepteren we dat om verschillende redenen gewoon. Als uw buurman, door een achteloze opmerking van uzelf, hoort dat hij regelmatig blootgesteld wordt aan elektromagnetische radiostraling kan het gebeuren dat hij er met terugwerkende kracht zijn hoofdpijn aan toeschrijft en een buurtactiegroep opricht. Misschien glimlacht hij alleen meewarig over uw rare hobby en gaat door met roken. Hoe individuen en groepen reageren op potentiële gevaren is een boeiend onderwerp van studie voor psychologen, sociologen, juristen en politici (en vele anderen). Natuurlijk ook voor chemici en fysici, maar die gebruiken vaak getallen en formules: veel te moeilijk. Ik doe een poging om het simpel dus algemeen te houden.

Een risico leidt in het algemeen tot enige vorm van (individuele) schade, hier beperkt tot ultimo gezondheidschade. Hoe één of meer risico's uiteindelijk tot schade leiden hangt van aard en blootstellingstijd van de afzonderlijke risico's en de combinatie ervan af. Hoe schade wordt gemeten en gewaardeerd is een aparte tak van sport; er zijn in elk geval een aantal gebruikte modellen beschikbaar die voor een (belangrijk) deel empirisch kunnen worden getoetst. Zeker een deel is statistisch van aard; voor leken meestal het stuk dat voor hen moeilijk interpreteerbare uitspraken levert en dus tot verkeerde conclusies kan leiden. Het vervelende is dat risico's en rampen niet even in het echt geoefend kunnen worden. Een basisregel is in elk geval:

Risico = kans x effect.

In veel gevallen laat een kans zich berekenen of afschatten zelfs voor zeer gecompliceerde processen. De *relatie tussen risico en effect* is in veel gevallen gekoppeld aan een bepaalde (meetbare) dosis. Sommige zogenaamde dosiseffect relaties hebben een S-vormige kromme; vaak is er bij lage dosis geen blijvende schade en overduidelijk is dat er aan de bovenzijde een ultieme of absolute grens is (meestal de dood). Aan de hand van onderzoek kan men bepaalde normen stellen; men houdt hierbij rekening met verschil in (individuele)

gevoeligheid en veiligheidsmarges. Hoewel van veel agentia de normen gesteld zijn, moeten ze soms na enige tijd worden bijgesteld omdat de effecten zich pas op lange(re) termijn openbaren (soms op andere plaatsen die ook weer een nieuw risico opleveren). Overigens: alle goede modellen ten spijt, ze gedragen zich wel eens absoluut onverwacht. Weer een gevalletje van Murphy. In de literatuur kom je nogal wat normen/eenheden tegen b.v.: MAC (= maximum allowable concentration); ADI (acceptable daily intake); PPM (parts per million); PPB (parts per bilion); LD50 (letale dosis waarbij 50% sterft). Bij straling zijn de Gray (1 Gy = 1J/kg geabsorbeerde energie); de Sievert (Sv is biologisch actieve hoeveelheid Gy's) en bijvoorbeeld ook nog de Becquerel (1 Bq = 1 desintegratie per seconde) in gebruik plus nog een aantal oude eenheden. Het vergt op zijn minst enige kennis om met deze normen te kunnen werken. Twee min of meer aan onze hobby gerelateerde voorbeelden.

PCB's leken prachtige stoffen voor toepassing in elektrische, elektronische en hydraulische producten. Totdat door grootschalig gebruik (na jaren) en gebrekkige opwerking (storten) deze stoffen overal (in eerst nog onmeetbare hoeveelheden) in het milieu kwamen ondanks hun zeer slechte wateroplosbaarheid en hoog kookpunt. Men had er nooit aan gedacht dat deze stoffen in werking enige gelijkenis vertonen met bepaalde hormonen en dus in werkelijk minieme concentraties gevaarlijk zijn, mede juist omdat ze eenmaal opgenomen in het lichaam daar extra persistent blijven. Sinds 1930 is er 1,5 miljoen ton van gemaakt; verboden in Japan sinds 1973 en in Europa pas in 1991. In lucht is de hoeveelheid PCB nu ongeveer 0,5 ng/l; in het meeste zoetwater 2-20 ng/l (= 0,002-0,02 ppb); vette vis gaat tot 100 ppb. Een gemiddelde persoon moet daar niet te veel van eten; hij komt dan zeker boven de ADI. Radon, een radioactief gas is een probleem (geweest of nog?). Het is een in de natuur gevormd stofje, een tamelijk zwaar gas. Uit bepaalde natuurlijke stoffen komt het in verhoogde mate vrij, b.v. uit bepaalde fosfaatertsen. Bij het verwerken daarvan komt als afvalproduct gips vrij. Dat gips is in het verleden vaak gebruikt bij gipsplaat voor de bouw. Met het steeds meer isoleren en tochtvrij maken van huizen kwam er in bepaalde gevallen een veel te hoge concentratie radon in woningen voor. Er is geschat zo'n 20 µg per woning beschikbaar (stralingsniveau ongeveer 30 Bq/m<sup>3</sup> ook erg klein); toch levert deze dosis ongeveer 1000 sterfgevallen per jaar op (die zijn niet specifiek terug te vinden in het totaal aantal). Het verblijf in huis draagt voor ongeveer dertig procent bij aan te totale achtergrondstraling. Sommige van onze speeltjes zijn ook een bron van radon.

Nu een probleempje om te laten zien hoe risico's kunnen samenhangen. Men is het er over eens dat het roken van tabak ongezond is. Onder andere de Polycyclische Aromaten (PAK) in de rook zijn carcinogeen. Tabak is een plant die ook (goed) bemest moet worden;

hiervoor worden stoffen gebruikt die ook gemengd kunnen zijn met (chemische) broertjes. Die zijn biologisch meestal niet actief maar worden wel opgenomen. Tabak accumuleert een stofje dat via een omweg radon produceert. Met de PAK's komt dat Radon in de long terecht en gaat er (door zijn gewicht) moeilijk uit. Radon veroorzaakt ook kanker. Hoe werken PAK en Radon nu samen? Wie doet wat? Soms versterken of verzwakken stoffen/effecten elkaar.

### Lastig

Bij gevaar en risico zien we dat we soms af moeten stappen van een al te tastbaar model. Statistiek en het modelleren van effecten is heel wat anders dan dat we ons voor kunnen stellen dat een individu sterft aan een bepaalde dosis. Een dosis cyaankali van 500 mg is vrijwel zeker dodelijk. Bij de paraplumoorden werd een planteneiwit gebruikt: dodelijke dosis 0,3 mg. Maar het kan nog minder. De Rus litvinenko werd (na enige tijd) gedood door waarschijnlijk niet meer dan ongeveer 5 picogram Polonium. Dat is geen chemisch gif, het is radioactief. Als een heel grote groep personen nu wordt blootgesteld aan een kleine dosis straling zal er vrijwel zeker een extra aantal ziektegevallen optreden maar meestal zijn die per individu niet specifiek toe te wijzen. Extra risico verdwijnt als het ware in de ruis.

We keren terug naar de risico's van onze hobby. Afgezien van risico's door de elektriciteit (shok, verbranding, dood), het gewicht (spierpijn, breuk) en de HF-radiostraling (pas bij hoge veldsterkte, boze burens en LFI) en kwaadheid met vervolgschade (apparaat weer stuk, hoge bloeddruk, kapot raam) richten we ons op enkele van de in de toestellen gebruikte materialen waarvan we vermoeden of weten dat er gevaar in schuilt.

### Stoffen die ioniserende straling afgeven

Fred, PAØMER, noemt met name stabilisatiebuizen als bron van ellende mede op basis van enkele waarschuwingen uit het handboek van de GRC19 (o.a. via PAØGWS). Waarschuwingen met het bekende stralingslogo zijn wel in meer handboeken te vinden. Daarin staan enkele stoffen en eenheden vermeld bij de betreffende onderdelen.

### Eerst wat meer over radioactiviteit als verschijnsel

We kennen intussen meer dan honderd elementen, bouwstoffen waarmee u en ik en het universum zijn gebouwd. Voor de chemie en de biologie is de buitenkant van de elementen belangrijk, ik verwijs daartoe naar het simpele Rutherford en Bohr model. Het zijn immers de elektronen die hierbij de dienst uitmaken. Het aantal elektronen (en daarmee gelijk opgaand het aantal protonen in de kern) vinden we terug in het rangnummer van het element in het periodiek systeem. Waterstof bijvoorbeeld heeft nummer 1; IJzer nummer 56 en Uraan nummer 92. Het aantal protonen in de kern ligt vast, maar de natuur heeft er ook ongeladen deeltjes in gestopt, de zogenaamde neutronen. Er bestaan van de elementen verschillende uitvoeringen met verschillende kernsamenstellingen. Chemisch zijn ze (vrijwel) niet te onderscheiden, maar ze hebben een verschillend atoomgewicht en minimale verschillen in fysische eigenschappen. In het periodiek systeem staan ze op dezelfde plaats, ze heten daarom isotopen; ze hebben allemaal dezelfde naam behalve die van Waterstof (met Deuterium en Tritium). De isotopen worden aangegeven met hun rangnummer en hun atoomgewichtnummer (in het periodiek systeem zie je voor die

atoomgewichten vaak geen gehele getallen, dat komt doordat er isotopen gemengd zijn bij de natuurlijk voorkomende elementen). Bovendien zijn sommige uitvoeringen van die kernen niet stabiel (ik ga op het waarom en waarom wat gebeurd niet verder in). Zoek via Wikipedia maar eens op isotopenkaart en je vindt (zeker als je de verwijzingen volgt) veel informatie. Een isotoop wordt als volgt genoteerd: *Atoomgewicht - Naam van het Element - Rangnummer*. Isotopen die niet stabiel zijn veranderen zichzelf in een ander door het uitzenden van deeltjes en/of straling. Omdat de bindingsenergieën bij kernprocessen veel groter zijn dan bij de chemische elektronenprocessen hebben we vrijwel altijd te maken met hoogenergetische deeltjes of straling. Die energie wordt afgerekend in elektronvolts (eV) of kilo- respectievelijk mega-elektronvolts (keV en MeV). Eén (1) elektronvolt is  $1,6 \times 10^{-19}$  Joule. Een elektron dat van kathode naar anode gaat onder een anodespanning van 300 V krijgt een energie van 300 eV daarmee krijgt het een snelheid van ongeveer 600 km/s. Het lijkt allemaal weinig, maar het is toch snel heel veel. Bedenk immers dat de energie uit een kern meestal duizenden tot miljoenen maal groter is dan de chemische bindingsenergie met een buuraatoom. Zo'n verbinding kan dus gemakkelijk kapot worden gemaakt. Betreft het een biologisch noodzakelijke verbinding dan wordt die dus binnen de kortste keren onwerkzaam of verkeerd werkend gemaakt! Niet stabiele isotopen veranderen –vervallen – net zolang tot er een stabiele vorm van overblijft. Dat zijn uiteindelijk alle stabiele elementen die we normaal kennen en gebruiken. Het verval is een statistisch beheerst proces. We geven dat aan door de tijd die nodig is om de helft van alle oorspronkelijke kernen zich te laten veranderen. Die tijd heet halfwaardetijd. Soms in de orde van microseconden, soms duizenden jaren of meer. Van de radioactieve Waterstof-isotoop Tritium is de halfwaardetijd 12,3 jaar (deze isotoop wordt in zogenaamde betalights gebruikt); van het beruchte Plutonium 239 is de halfwaardetijd 24400 jaar. In radio's gebruikte Radium, Kobalt en Nikkel isotopen zijn de halfwaardetijden respectievelijk 1600, 5,3 en 92 jaar. Deze laatste drie elementen worden gebruikt in de stabilisatiebuizen (en in de TR-switches e.d. evenals in sommige thyratrons). Doordat ze ioniserende straling uitzenden ontsteekt het gas in de buis sneller. Radium is ook vrijwel altijd het goedje dat gebruikt is in de lichtgevende wijzers en knoppen van (oudere) dumpspullen. Het proces waardoor de opschriften oplichten heet radioluminescentie. Een nieuwere manier is om een stofje te gebruiken dat als het ware licht opslaat en dat in donker weer loslaat (fotoluminescentie). Het is evident dat een maat voor de intensiteit van het verval zeker te maken heeft met de hoeveelheid van de stof die je hebt en de halfwaardetijd. Vroeger heeft men als maat genomen 1 gram Radium. De straling daarvan noemde men 1 Curie (Ci). Je kunt uitrekenen dat dat overeenkomt met  $3,7 \times 10^{10}$  atomen die per seconde vervallen (het totale aantal atomen in een gram is ontzettend veel groter, dat moet ook wel immers ondanks het geweldig snelle vervallen duurt het 1600 jaar voor pas de helft van het aantal atomen is vervallen). Een nieuwe maat voor verval is de Becquerel (Bq) dat is precies één verval per seconde. Eén gram Radium levert dus 37 GBq. Voor andere isotopen kun je ook betrekkelijk eenvoudig uitrekenen hoeveel desintegraties er per tijdseenheid plaatsvinden. Een atoomkern van een radioactieve isotoop heeft een

paar manieren om de boel van binnen op te schudden. Een manier is om Röntgenstraling uit te zenden, als tweede kan een elektron (een bètadeeltje, soms ook een positief bètadeeltje) uitgestoten worden en tenslotte kan een alfadeeltje (een heliumkern) worden geproduceerd. Al deze "straling" heeft een grote energie en is in staat om "te ioniseren", een ander woord om aan te geven dat deze straling dus andere stoffen kapot kan maken. Bij gelijke energie van de verschillende soorten straling moet er overigens ook nog een soort "weegfactor" in rekening worden gebracht. Door zijn grote massa (en daardoor als het ware zijn grootte) wordt een alfadeeltje betrekkelijk snel tegengehouden door stoffen die het tegenkomt. In lucht is de "dracht" maar een paar centimeters. Er worden op die weg toch nog wel tienduizenden luchtmoleculen geïoniseerd.

De straling van een lichtgevend metertje is achter het meterglas behoorlijk veilig. Een bètadeeltje echter heeft een dracht van tientallen meters en ioniseert maar een paar moleculen. Gammastraling gaat vrijwel ongehinderd door alles heen en ioniseert eveneens sterk.

We kunnen de aangebrachte schade afschatten door de equivalente hoeveelheid geabsorbeerde energie uit te rekenen. Daarvoor zijn ook weer in de praktijk getoetste vuistregels.

De eenheid voor geabsorbeerde energie is de Gray (Gy), dat is het aantal per kg geabsorbeerde Joules (het is nogal logisch, nietwaar).

Met de bovengenoemde "weegfactor" wordt nu de biologisch werkzame equivalente dosis berekend; de eenheid daarvoor is de Sievert (Sv). Deze eenheden zijn nogal groot, vandaar dat ook de milli- en micro-hoeveelheden worden gebruikt. Een oude eenheid is de REM (Röntgen Equivalent Man)  $1 \text{ Sv} = 100 \text{ REM}$ . In de USA wordt vaak de oude eenheid Rad gebruikt ( $1 \text{ Rad} = 0,01 \text{ Gy}$ ). Aangezien straling gedurende enige tijd werkzaam is wordt een en ander gerelateerd aan de tijd van blootstelling. Let wel: je bent meestal niet snel van de ellende af. Een element kan snel vervallen maar een veel schadelijker opvolger achterlaten. Per saldo kan er een gevaarlijke cocktail actief zijn (of worden). Het al genoemde radium is zo'n geval. Je kunt met wat differentiaalvergelijkingen uitrekenen hoe zo'n cocktail er uit komt te zien. Vervolgens kun je de stralingsdosis ook weer uitrekenen.

#### Wat kun je verwachten bij een bepaalde dosis?

De achtergrond dosis is ongeveer 2 mSv/jaar. Een CT-scanfoto is ongeveer 0,05 mSv. Als je een vluchtje op grote hoogte maakt krijg je zo een jaardosis extra. Bij 1 Sv zijn er al directe gezondheidklachten (en 5% meer kans op kanker); bij 5 Sv overlijdt de helft binnen korte tijd; bij 10 Sv is er acuut doodsgevaar. Bij de ramp in Tsjernobyl schatte men de dosis op 200-300 Sv/uur. Een minuutje in de buurt was dus fataal, je ziet en voelt het niet.....

Voor straling zijn er ook normen gesteld waaraan men onder normale omstandigheden mag worden blootgesteld. Voor werkenden in de sectoren waar met radioactieve materialen wordt gewerkt gelden iets andere normen. Men gaat ervan uit dat radiologische werkers maximaal blootgesteld mogen worden aan 20 mSv/jr; gewone burgers mogen een stralingsbelasting ondergaan van 1 mSv/jr boven de achtergrondstraling. Eigenlijk geldt hier naar nieuwe inzichten dat deze doses te hoog zijn. Men zou het voorzorgsprincipe moeten aanhouden: helemaal geen extra straling, maar dat lijkt in de werkelijkheid moeilijk realiseerbaar.

#### Onze stralende (?) apparatuur

We verzamelen nogal wat spullen van verschillende herkomst, toepassing en tijdperk. Het is zeker zo dat toestellen van meer recente datum waarschijnlijk zullen voldoen aan de intussen veel uitgebreidere en striktere vergeving. In het verleden was dat minder het geval. In een crisiseconomie (oorlogstijd) kijkt men minder nauw en bovendien wist men toen minder, of wilde het gewoon niet weten.

Het is de meeste radiohobbyisten wel bekend dat er toestellen zijn die een zeker gevaar in zich dragen. Dumpapparatuur die in het verleden is verkocht werd waarschijnlijk ook helemaal niet op inherente gevaren onderzocht: weg is weg. Waarschijnlijk hebben de diverse overheden hier ook af en toe boter op het hoofd gehad. Je ziet tegenwoordig vaak dat metertjes of knoppen zijn verwijderd (straling); deze liggen dan ergens in een andere bak. Ook sommige stabilisatorbuizen moesten eruit. Als deze onderdelen vervolgens sneuvelen worden ze pas echt gevaarlijk(er).

Ik heb vroeger en onlangs een aantal apparaten eens gemeten op straling.

Ik kan dat doen met goede en geijkte meetinstrumenten. Er zijn in de dump ook stralingsmeters opgedoken die absoluut niet geschikt zijn om dergelijke metingen te doen. Het zijn bijna altijd meetinstrumenten die bedoeld waren om in de koude oorlog fall-out contaminatie te kunnen vaststellen. De toen gehanteerde normen lagen veel te hoog. De apparaten zijn veel te ongevoelig. Ook simpele zogenaamde Geigertellers (ook in zelfbouw) zijn niet geschikt.

#### De volgende waarden werden gemeten dicht op het front:

- Meter GRC/3035 (set/tuner), glas:	4 uGy/hr
- Meter GRC/19 (glas):	6 uGy/hr
- GRC/9 Frans Nonius TX afstemming:	70 uGy/hr
- GRC/9 Telefunken:	0 uGy/hr (achtergrond)
- RT68 front/meter:	1-2 uGy/hr
- RT68 nw exempl Phil	0 uGy/hr
- Australian A-510 TX:	50-70 uGy/hr
- Knoppen GRC/9-achtig divers:	0-50 uGy/hr
- WS62 telwerk (glas):	>150 uGy/hr
- Stabilisatorbuizen uitwendig:	0 uGy/hr
- Vonkenbrug 4 kV (137Cs 5 uCi) uitwendig:	0 uGy
- Idem kapot:	4 uGy/hr
- Oude Engelse radar TR-switch:	5 uGy/hr
- Sovjet (lichtgevende) toestellen:	0 uGy/hr

Ik ga ervan uit dat we niet permanent met onze speeltjes in de weer zijn. Uitgaande van een aantal AM-netten per jaar in het hobbyseizoen (50 uur) kun je een schatting maken van de stralingsbelasting door het gebruik van de toestellen. Je zit er niet bovenop maar een "worst case" schatting laat zien dat de (uitwendige, lokale) stralingsbelasting uitkomt op tussen de 50 uSv/jr en (max.) 7,5 mSv/jr (WS62). Je kunt zelf zien dat in de meeste gevallen bij normaal gebruik de stralingsbelasting ver beneden het toegestane niveau blijft. Uitzonderingen die bedenkelijk zijn, zijn de WS62 en de A-510. Plus sommige GRC/9-ers met name de vroege exemplaren en zeker de Franse uitvoeringen. Ik herinner me dat ook de BC-1306 berucht was. Vooral de afstemknop. Ik ga er ook van uit dat de straling uitwendig blijft. Mijn lijstje is absoluut niet compleet.



Er zijn ook stralende schakelaars en nog veel meer waarschijnlijk stralende onderdelen of toestellen. Van de GRC/9-Fr, WS62 en de A-510 (net als veel metertjes) weet ik dat de alfa-, beta- en gammastraling afkomstig is van Radium 226. De alfastraling blijft meestal achter glas. Maar pas op bij het werken met deze stof. Ook als het geen licht meer geeft is het nog volop actief en gevaarlijk. Pas op dat het niet in je lijf terecht komt (schoonmaken, roken, drinken). Dat geldt trouwens overigens onverlet voor alles. Maak dus ook de dingen niet stuk. Andere isotopen (Uraan, Nikkel, Kobalt en in mindere mate Tritium) hebben ook hun vervelende eigenschappen. Je hebt alle kans dat er dan eerst onschuldig opgeborgen stofjes vrij komen. Laat ook zeker je kinderen en kleinkinderen niet met deze toestellen spelen!

Fred merkte ook op dat het stralingssymbool ook op sommige radiobuizen staat. Dat kan op twee dingen duiden. In bepaalde –meestal speciale– zend- of hoogvermogen thermionische buizen wordt gebruik gemaakt van speciale materialen bv Thorium. Die materialen kunnen radioactief zijn. Het kan echter ook dat het logo is aangebracht omdat onder de normale gebruikscondities er röntgenstraling in de buis ontstaat, sterker nog, de buis kan na gebruik (tijdelijk) radioactief zijn geworden. Afhankelijk van het elektrodemateriaal kan dat soort effecten al bij relatief lage spanningen optreden. Denk b.v. aan de hoogspanningsbuizen en beeldbuizen bij de oude KTV's. Dit soort effecten treedt ook vaak op bij puls-, radar- en zendbuizen. Overigens is het wel grappig te weten dat oude gaskousjes (en de nieuwe ook nog steeds) voor gasverlichting ook een bron van straling waren. Ook daarbij werd Thorium gebruikt. Het stof dat van een kousje overbleef kon bij opname een dosis van 2 mSv opleveren.

**Conclusie:** wees te allen tijde voorzichtig en bedacht op straling. Vooral bij oude dumpapparatuur. Bij intacte onderdelen is er meestal geen gevaar. Zorg dat mogelijke besmetting nooit in het lichaam komt. Pruts niet met de opgedrukte teksten etc. Laat het zoals het is. Niet eten, roken en drinken. Gebruik eventueel wegwerphandschoenen. Altijd goed wassen. Schoonmaakmateriaal zorgvuldig wegwerken. Volgens sommige bronnen kan alles wat wij tegenkomen gewoon verpakt in plasticzak worden weggegooid met normaal huishoudelijk afval. In de meeste gevallen blijft de stralingsbelasting aanvaardbaar, soms niet helemaal zonder (aanvaard) risico. Let op: het is niet uitgesloten dat bepaalde apparatuur/onderdelen onder de nu strenge wetgeving problemen kunnen opleveren.

### **Materialencocktails**

In een eindproduct zoals een hoogwaardig stuk elektronica kun je een grote hoeveelheid verscheidene materialen aantreffen. Het kunnen materialen zijn in bijna zuivere vorm (b.v. Aluminium), maar even goed in de vorm van gecompliceerde verbindingen (denk b.v. aan de eerder genoemde PCB's in condensatoren).

Niet in de laatste plaats zullen er verscheidene technische materialen zijn gebruikt (kunststoffen, harsen, ferrieten). Te veel om op te noemen en vermoedelijk ook nauwelijks meer te traceren. De eigenschappen van al die materialen zijn ook nauwelijks in kaart te brengen. In het algemeen zullen we er ons in het kader van de gezondheid ook niet teveel zorgen over hoeven te maken. Bij nader inzien kunnen we natuurlijk wel een paar kanttekeningen plaatsen. Sommige alliages zijn niet zonder gevaar.

Vooral lichte varianten die veel Magnesium bevatten zijn brandgevaarlijk. Ze oxideren trouwens ook snel, goed in de lak houden dus. Staallegeringen zijn vroeger vaak gepassiveerd met Zink of Cadmium. Met name het laatste is een vervelend giftig zwaar metaal. Het mag tegenwoordig niet meer zomaar gebruikt worden. Nikkel en Chroom zijn ook niet helemaal onschuldig. Overall in oude radio's komen we soldeer tegen. Dat is allemaal Lood/Tin. Vooral Lood (en looddamp) is niet gezond. Ook de verbrande hars bij het solderen moet je eigenlijk niet teveel inademen. In de hobbypraktijk mag je het gelukkig nog wel gebruiken. Ik vrees ook dat vele oude isolatie/draadsteunen (soms in een bepaalde was gedompeld) bij het solderen ook niet echt gezond is. Er geldt eigenlijk het adagium: wat je de tand des tijds wilt laten doorstaan moet wel een akelig goedge zijn, anders gaat het niet zolang mee! Linnen en caoutchouc zijn vervangen door rubber en vinyl. Papier door kunststoffolies. Pas weer op bij diverse kunststoffen. Sommige zijn op basis van aromaten en bevatten vaak Chloor of Broom. Ook weekmakers (een heel scala) zijn weer berucht. Bepaalde isolatoren en keramische materialen zijn ook gevaarlijk met name in fijn verdeelde vorm (niet schrapen, vijlen, schuren). Let op: het zand van het strand waar we in de zomer graag in liggen wordt levensgevaarlijk als we de korrelgrootte tot microns verkleinen. Het beste is sloop geen onderdelen als je niet zeker weet dat er geen vervelende stofjes in kunnen zitten. Ik heb eens een Russische vermogenstor open gezaagd omdat ik wel eens wilde weten hoe ze de bondingdraadjes hadden gemaakt. Er kwam een fijn poeder uit waarvan ik nog niet weet wat het was (alumni of berylliumoxide). Het was geheel onverwacht. Ik had het niet moeten doen.

### **Speciale chemicaliën**

Veel elektronica krijgt ter verduurzaming nog een speciale behandeling. Denk b.v. aan de afdeklak bij printen. Tegenwoordig worden er (tamelijk) strenge eisen gesteld. Onze surplus is meestal niet onder dergelijke voorwaarden gemaakt. Je loopt dan ook een grote kans dat er toenmaals stofjes zijn gebruikt die niet bepaald gezond waren (en dat uit oogpunt van hun aanwending ook nauwelijks konden zijn). Vrijwel alle stoffen die worden gebruikt ter bescherming of conservering zijn biologisch inherent vervelende stoffen. Fungicides en bactericides zijn ongezond. Veel synthetische oplosmiddelen en toeslagstoffen die erbij gebruikt zijn waren eveneens gevaarlijk.

Het feit dat we onze radiointerieurtjes kunnen ruiken (lekker....!) betekent ook dat deze stofjes nog steeds verdampen. Weliswaar is onze neus gevoelig en betreft het niet zo heel veel damp, maar toch. Ook wordt in veel gevallen een aangename geur juist veroorzaakt door (chemisch) functionele groepen die juist extra giftig (kunnen) zijn.

Vermoedelijk is er in de dumpapparatuur een lak gebruikt die aromatische kwikverbindingen, salicylanilide en pentachlooraromaten en mogelijk koperquinolaat bevat. Voor toepassing als bestrijdingsmiddel zijn ze op salicylanilide na streng verboden. Welke harsen en polymeren nog meer gebruikt werden is onduidelijk. Ook hier is voorzichtigheid geboden.

Onder normale omstandigheden lijkt er geen gevaar, maar dat kan wel weer eens anders zijn als we met oplosmiddelen of hoge temperaturen (solderen) gaan werken. Voldoende ventileren lijkt een noodzakelijke voorwaarde.

En niet te veel die lekkere luchten opsnuiven!

**Conclusie:** Oude apparaten en vooral oude(re) surplusapparaten kunnen gevaarlijke stoffen bevatten. Bij normaal gebruik zullen de grootste risico's worden veroorzaakt door a) mogelijk hoge spanningen die acuut gevaar opleveren, b) de toegepaste radioactieve stoffen als die toegepast zijn in knoppen, schaalpjes etc. die gevaarlijk worden door besmetting die resulteert in een opname in het lichaam en c) sommige chemische stoffen daar waar het een (zeer) langdurige blootstelling betreft (waarschijnlijk opname via lucht). Ook is er altijd een mogelijkheid tot irritatie, eczema, allergieën etc meestal door aanraking. De enige remedie is om uiterst zorgvuldig om te gaan met deze potentiële bronnen van risico. Het belangrijkste is: weet wat je doet. Laat alles zoveel mogelijk ongerept (soms moet er iets gerepareerd, weet wat je doet). Zorg altijd voor een goede hygiëne. Laat geen gebruikte mogelijk gevaarlijke spullen rondslingeren, voer het goed verpakt veilig af. Mijns inziens moet je ook geen derden, zeker geen kinderen en "ondeskundigen", met dergelijke apparatuur laten omgaan. Bij normaal gebruik kunnen we de gevaren zo goed mogelijk beheersbaar houden. Een risicoloze hobby bestaat ook niet.

## Funny quotes about radio communication

(Door de redactie gevonden op internet, vertaling PAØMJW)

"Wanneer 2 mensen elkaar niet kunnen zien, zullen ze onmogelijk met elkaar kunnen communiceren"  
*(Romeinse krijgsheer, 68 jaar voor onze jaartelling)*

"Samuel Morse moet zijn verstand verloren hebben als hij hier zelf in gelooft"  
*(Senator Oliver Hampton Smith nadat hij in 1842 een demonstratie van Morse's uitvinding had bijgewoond)*

"Het is niet meer dan terecht wanneer Joshua Coppersmiths, die geprobeerd had investeerders te vinden voor de ontwikkeling van de zogenaamde telefoon, gearresteerd wordt voor fraude"  
*(artikel in de Boston Post in 1865)*

"Radio heeft geen toekomst"  
*(uitspraak in 1897 van Lord Kelvin, Brits wiskundige)*

"Gebruik je tijd voor iets nuttigs. Alle radio's waar dit land ooit behoefte aan zal hebben, passen gemakkelijk op mijn bureau"  
*(Discussie in 1907 van W.W. Dean, directeur van de American Phone Company W.W. Dean, met Lee de Forest, één van de eerste radio pioniers)*

"Radio is niets anders dan een modegril waar je binnenkort niets meer van zult horen. Het is zonneklaar dat een goede ontvanger nooit zal worden uitgevonden"  
*(Thomas Alva Edison)*

"Het is onvoorstelbaar dat muziek via radio enige commerciële waarde heeft. Wie wil er nu betalen voor een boodschap die aan niemand in het bijzonder gericht is?"  
*(In 1920 de overtuiging van de medewerkers van David Sarnoff als reactie op zijn aansporingen om te investeren in radio)*

# Agenda 2012

**13 oktober** Radiomarkt Assen,  
zie [www.pi9a.nl/markt](http://www.pi9a.nl/markt)

**14 oktober** Ruilbeurs Keep Them Rolling,  
Konijnenberg 56 te Breda

**15-21 oktober** SRS Groen bivak te Nunspeet.

Dit evenement is uitsluitend toegankelijk voor leden met een uiterlijk origineel legervoertuig en/of uitrusting. Civiele voertuigen kunt u parkeren buiten het terrein.

Locatie: "Het zwarte veldje" van scoutinggroep "De ijzeren Man", Petersom Ramringweg te Nunspeet.

Routebeschrijving en nadere data volgen. I

nschrijven via [pa0avs@xs4all.nl](mailto:pa0avs@xs4all.nl)

Het veld is vanaf maandag beschikbaar.

**27 oktober** Militariabeurs te Duiven, Kastanjelaan 2

**3 november** Dag van de Radioamateur in Apeldoorn

**4 november** Ruilbeurs Rotterdams Radio Museum,  
Ceintuurbaan 111 te Rotterdam

**17 november** SRS technodag

te Kootwijkerbroek, nadere info volgt nog

**1 december** Militariabeurs te Duiven, Kastanjelaan 2

**16 december** Radiomarkt Bladel, zie [www.pi4kar.net](http://www.pi4kar.net)

**29 december** Militariabeurs te Duiven,  
Kastanjelaan 2

### SRS Radioactiviteiten:

**SRS CW NET** - Zondagochtend vanaf 09:15 uur Nederlandse tijd op 3575 kHz. Netcontrol Piet PA0CWF

**SRS AM-NET** - Zondagochtend 10:00 tot 12:00 uur Nederlandse tijd op 3705 kHz. Voor de netleiders zie het SRS-Bulletin.

**SRS USB NET** - Woensdagavond vanaf 19.00 uur het PI4SRS RTTY bulletin op 3705 kHz. De shift is 850 Hz, baudrate 50 Baud. Aansluitend het SRS USB-net tot circa 21.00 uur Nederlandse tijd. Frequentie 3705 kHz in USB.

**SRS TECHNO NET** - Elke eerste zaterdag van de maand vanaf 15:00 uur Nederlandse tijd op 3705 kHz. Let ook op de frequenties 29,2 en 50,4 MHz.

**Informatie over Belgische radiobeurzen**,  
zie [www.uba.be/nl/actueel/agenda](http://www.uba.be/nl/actueel/agenda)

**Informatie over militariabeurzen**,  
zie o.a.: [www.tweede-wereldoorlog.nl/agenda.asp](http://www.tweede-wereldoorlog.nl/agenda.asp)  
(WW2 beurzen en WW2 herdenkingen).  
[www.militaria.nl/home.php?page=2](http://www.militaria.nl/home.php?page=2) (informatie over militariabeurzen in Nederland en België).

*Aanvullingen en/of correcties voor de agenda zijn altijd welkom via email. Gaarne zoveel mogelijk informatie vermelden, zoals locatie, tijden, route, etc.*

*Voordat u op pad gaat om een beurs of evenement te bezoeken, altijd controleren of datum, locatie, tijdstip van aanvang, enz. nog kloppen.*

*Het is altijd mogelijk dat een evenement of beurs is afgelast of op een gewijzigde datum wordt gehouden.*

# Ontwikkeling van radiocommunicatie bij gepantserde voertuigen

periode 1916 - 1945

(tekst: Hans Muijser, PAØMJW. foto's: Ton Burger en Hans Muijser)

## Deel 1: Duitse Reichswehr / Wehrmacht

(Deel 2 van dit artikel beschrijft de ontwikkeling bij de geallieerde krijgsmachten en zal in een volgend bulletin verschijnen).

### Inleiding

In de dertiger jaren had de Duitse Wehrmacht <sup>\*</sup>), opgericht in 1935 na een grootschalige reorganisatie van de Reichswehr, een duidelijke visie ontwikkeld over de rol van gepantserde voertuigen in een eventueel komende oorlog. Zelfstandige eenheden pantservoertuigen gesteund door luchtmacht en artillerie moesten samen met gemotoriseerde infanterie snelle doorbraken forceren daar waar de vijandelijke verdediging het zwakst is (de z.g. Blitzkrieg).

Hierbij waren goede radioverbindingen essentieel, zowel tussen voertuigen onderling, ondersteunende krijgsmachtonderdelen en met achter het front gelegen stafafdelingen.

In Engeland werd hier duidelijk anders over gedacht. Na de afgrijpselijke ervaringen in de loopgraven van de eerste wereldoorlog werd het pantservoertuig daar gezien als ondersteuning en bescherming van de langzaam te voet oprukkende infanterie.

Bij het uitbreken van WOII in september 1939 had de Wehrmacht reeds ervaring opgedaan met het Blitzkrieg-concept door het houden van gecombineerde oefeningen met pantserleger, luchtmacht, artillerie en infanterie waarbij intensief gebruik werd gemaakt van radiocommunicatie.

De hoge kwaliteit radioapparatuur, bediend door goed opgeleide seiners en het door ieder aanvaarde concept over de rol van radiocommunicatie bij gecombineerde operaties, was één van de redenen waarom het Duitse pantserwapen aanvankelijk zoveel succesvoller was dan dat van hun tegenstanders.

Militair deskundigen zijn het erover eens dat zonder het uitvoerig gebruik van radiocommunicatie een Blitzkrieg zoals in 1940 en in 1941 niet mogelijk geweest zou zijn. Het Franse leger beschikte in mei 1940 over veel meer tanks dan de Wehrmacht, maar deze waren niet uitgerust met radioapparatuur. Battleorders werden voorafgaande aan een actie mondeling doorgegeven en het was dan de bedoeling dat tijdens gevechtsacties men met elkaar zou communiceren m.b.v. vlagsignalen. Men kan zich voorstellen dat deze vorm van communicatie er niet toe bijdroeg de goed gecoördineerde aanstormende Duitse tanks van de Blitzkrieg te weerstaan. Ook bij de inval in de Sovjet-Unie waren de goede radioverbindingen een belangrijk voordeel voor de Duitse pantsertroepen t.o.v. hun Russische opponenten. Zelfs toen de Russische T-34 tanks (die kwalitatief beter waren dan de Duitse) op het strijdtoneel verschenen, konden zij dit voordeel niet voldoende uitbuiten vanwege het gebrek aan communicatiemiddelen. Daar waar ze wel radio's hadden waren de Russische tankbemanningen niet goed genoeg opgeleid om er optimaal mee om te gaan. Ook speelde mee dat Russische tank-

commandanten minder bevoegdheden tot zelfstandig handelen hadden dan hun Duitse collega's.

### Voorgeschiedenis - De eerste wereldoorlog

Op 15 september 1916 verschenen aan het Somme-front voor het eerst bewapende,

gepantserde rupsvoertuigen. Ze waren van Engelse makelij en vanwege geheimhouding hadden ze de codenaam tanks gekregen.

Van het eerste model (Mark 1) werden 49 exemplaren naar het Europese continent verscheept waarvan er 36 op die bewuste septemberdag werden ingezet.

Men kan zich de paniek van de Duitse soldaat voorstellen die vanuit zijn loopgraaf deze hem totaal onbekende metalen gevaarten op zich af zag komen, vuurspuwend en met veel motor- en rupsbandlawaai. Hun verbazing en schrik waren echter van korte duur, al snel bouwden ze hun artillerie en munitie om tot effectieve antitankwapens.

Direct na de aanvankelijk succesvolle inzet bleek dat er een grote behoefte bestond aan communicatiemiddelen voor deze tanks, zowel voor de korte afstand (1 – 2 km) naar andere tanks en infanterie alsmede voor de wat langere afstand (zo'n 10 km) naar de hogere bevelvoerenden en stafafdelingen achter het front.

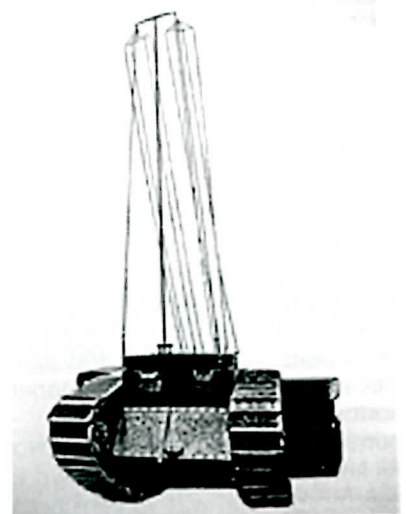
In het begin werden voor de korte afstand handgebare gebruikt, later semafoor- en lichtsignalen, grotere afstanden werden overbrugd door in de tank meegevoerde postduiven.

Grote behoefte ontstond aan betere communicatiemiddelen alsmede een intercominstallatie vanwege het enorme lawaai afkomstig van de beide 100 pk tankmotoren.

Al snel werd ingezien dat draadloze verbindingen – radio dus – voor deze voertuigen een prima communicatiemiddel zou zijn.

Een jaar later hadden de Engelsen dan ook al enkele tanks geschikt gemaakt voor radiotelegrafie door voorzieningen op de tank aan te brengen om een 6 meter hoge antennemast te plaatsen. De eerste tanks met radio werden in juli 1917 ingezet bij het front in Yperen.

Zo'n ijzeren gevaarte met daarop een mast met neerhangende antennedraden (zie afb.1) moet wel een



Afbeelding 1. "Artists impression" van de eerste met radio uitgeruste Britse tank in 1917 (overgenomen uit Band 3 van de Trenkle-reeks)

imposant gezicht geweest zijn, maar erg handig was het niet, het was eigenlijk meer een verrijdbaar vel-dradiostation. Vanwege de hoge antennemast en het motorlawaai kon de radio niet tijdens het rijden worden gebruikt. Er moest worden gestopt en de hele (accu-gevoede) installatie moest worden uitgeladen en naast de tank in het veld worden opgesteld.

Later werd de installatie in een uitbouw aan de zijkant van de tank ondergebracht.

De installatie bestond uit een vonkzender en een audion-ontvanger met 3 buizen, met deze combinatie kon een afstand van 5 – 8 km worden overbrugd. Een groot probleem was dat de vonkzenders een zeer breedbandig signaal produceerden en omdat de gebruikte detectorontvangers ook niet bepaald selectief waren mochten er niet al te veel zenders tegelijk in de lucht zijn.

Om elkaar niet in de weg te zitten konden aan één frontgedeelte dan ook maximaal 3 – 5 frequenties in het midden- en langegolfgebied gelijktijdig worden gebruikt.

Theoretisch zou het met de buizentechniek van 1917 mogelijk geweest moeten zijn de veel smallere buizenzenders voor telegrafie te gebruiken en selectievere buizenontvangers. Echter de techniek om een onge-moduleerde draaggolf met behulp van een BFO in de ontvanger hoorbaar te maken werd pas in 1918 ontwikkeld toen de eerste wereldoorlog al was afgelopen. Na eerst de meeste aandacht te hebben gericht op het ontwikkelen van tankafweermiddelen begonnen de Duitsers na grondige inspectie van buitgemaakte Engelse tanks ook zelf tanks te ontwerpen en te fabriceren. Echter door een tekort aan grondstoffen, gebrek aan industriële productiecapaciteit alsmede bureaucratische problemen (vanwege geheimhouding) zijn het er nooit meer dan enkele tientallen geweest. Bekend is dat het Duitse leger ook proeven heeft gedaan met radio in hun tanks. Dit heeft niet geresulteerd in een operationele inzet, waarschijnlijk vanwege gebrek aan geschikte radioapparatuur of men vond dat aan het front de voordelen van radio in tanks niet opwogen tegen de nadelen. Onafhankelijk van de Engelsen bouwden de Fransen hun eigen tanks die voor het eerst in april 1917 aan het Aisne-front verschenen.

De eerste versies hadden ook geen radio of intercom-installaties, maar in 1918 werden er een aantal omgebouwd tot radiotanks.

### **De ontwikkelingen in Duitsland in het interbellum (1918 – 1939)**

In het Verdrag van Versailles (hiermee werd de eerste wereldoorlog formeel beëindigd) was o.a. bepaald dat Duitsland maar een beperkte krijgsmacht (Reichswehr) mocht hebben. Een aspect was de motorisering van het leger, volgens het Verdrag waren gepantserde manschapvoertuigen toegestaan, mits ze ongewapend waren.

In 1924 begon Duitsland zich aan het Verdrag van Versailles te onttrekken en was de Reichswehr (de voorloper van de Wehrmacht) begonnen zich in het geheim te ontwikkelen.

Voertuigen werden alvast zo ontworpen dat ze later snel konden worden omgebouwd tot een gepantserd gevechtsvoertuig, wat volgens het Verdrag niet was toegestaan.

In 1927/1928 werden enkele van deze manschapvoertuigen met radio uitgerust: een 20 Watt zender met een rechtuitontvanger, geschikt voor telegrafie en telefonie.

De apparatuur werd geproduceerd door Lorenz en Telefunken en werkten in het midden- en langegolfgebied. De ontvanger met direct verhitte gloeidraden voldeed niet goed. De gloeidraden raakten door motor- en voertuigvibraties in trilling wat forse storing in de ontvangst gaf. Een proef in 1928 met een ontvanger die was voorzien van buizen met indirect verhitte gloeidraden voldeed wel.

Met een dakantenne was het mogelijk rijdend met de 20 Watt zender te werken, vanwege het slechte rendement van deze voor de gebruikte golf lengte korte dakantenne konden slechts kleine afstanden worden overbrugd: 5 km (telefonie) en 15 km (telegrafie). Na Hitler's machtsovername in januari 1933 werd in maart 1935 de Reichswehr omgedoopt in Wehrmacht. De (her)bewapening werd nu nog voortvarender aangepakt en helemaal niet meer geremd door democratische besluitvorming, het Verdrag van Versailles was al eerder éézijdig door Duitsland opgezegd.

De stuwende kracht achter de ontwikkeling van het tankwapen was pantsergeneraal Heinz Guderian (1888 – 1956). In WO1 was hij commandant geweest van een radiopost van de cavalerie en daardoor zeer gecharmeerd geraakt van draadloze communicatie.

Hij propageerde gecombineerde actie met pantsereenheden, gemechaniseerde eenheden artillerie, infanterie en genie ondersteund door de Luftwaffe (Blitzkrieg). Hiervoor was het volgens hem nodig dat alle deelnemende krijgsmachtonderdelen onderling op een effectieve manier via radio met elkaar moesten kunnen communiceren.

Na de ervaringen met voertuigradio, opgedaan in de twintiger jaren stelde men zich de volgende vragen alvorens over te gaan tot de grootschalige introductie van radioapparatuur in voertuigen:

1. Moet elk pantservoertuig worden uitgerust met radio?
2. Kunnen civiele buizen worden gebruikt voor het ruwe voertuigbedrijf?
3. Welke frequenties en zendvermogens zijn geschikt voor de verschillende vormen van voertuigcommunicatie?
4. Welke antennes kunnen het beste worden gebruikt bij de gekozen frequenties?
5. Hoe moeten de radio-installaties worden gevoed?
6. Hoe kan de storing van omvormers, dynamo's en ontstekingsinstallaties van de voertuigmotoren voldoende worden onderdrukt?
7. Welk type microfoon en hoofdtelefoon zijn het meest geschikt i.v.m. het voertuiglawaai?

Er waren nog wel meer vragen zoals: hoe moet de apparatuur in het voertuig worden bevestigd i.v.m. schokken en trillingen, moeten er intercominstallaties worden geïnstalleerd, etc.

Voor het antwoord op al bovengenoemde vragen moest er rekening mee worden gehouden dat het aantal verschillende typen voertuigen bij de Wehrmacht zeer groot was: aanvalstanks, bevelvoerende tanks, halfrupsvoertuigen, verkenningwagens, radiowagens, rijdend geschut etc.

### **1) Moet elk pantservoertuig worden uitgerust met radio?**

Alvorens deze vraag te kunnen beantwoorden moest eerst een strategie worden bepaald: wat moet de tactiek van het pantserwapen worden, snelle zelfstandig

opererende eenheden of alleen maar begeleiding en ondersteuning van de infanterie? Omdat gekozen werd voor de optie van een Blitzkrieg was het noodzakelijk dat elk voertuig van radio moest worden voorzien, waarvoor dan ook werd gekozen.

Elk Duits (pantser)voertuig werd dan ook voorzien van tenminste één ontvanger en zender en de bemanningen werden getraind in het gebruik hiervan. De radio-operator (Funkser) werd terdege opgeleid, hij moest niet alleen heel goed met de seinsleutel overweg kunnen, maar ook snel berichten kunnen coderen en decoderen. De Funkser voor een bevelvoerende tank (Panzerbefehlswagen) werd weer geselecteerd uit de besten van de opleiding. De seinsnelheid waarmee werd gewerkt was ongeveer 12-15 wpm.

Tijdens gevechtsacties was het niet mogelijk te seinen en te vercijferen, de Funkser had dan een gevechtstaak (richter), hij kwam pas in actie tijdens gevechtspauzes of na het gevecht.

Speciale gepantserde commando-radiowagens werden ingezet t.b.v. de coördinatie met luchtmacht, artillerie en infanterie alsmede communicatie met achter het front gelegen staven.

Deze voertuigen waren uitgerust met een verscheidenheid aan radioapparatuur afhankelijk van hun doelstelling (verbindingen met luchtmacht, artillerie, infanterie). De frequenties waren zo gekozen dat er geen verwar- ring in het radioverkeer kon ontstaan.

Het radionetwerk van gepantserde commando-, obser- vatie-, commandovoertuigen en gevechtspanters was zeer effectief. Het gaf de bevelvoerders een duidelijk en snel beeld van het slagveld en informatie uit verkennin- gen kon direct worden gebruikt. Dit gaf hun de mogeli- jkheid hun eenheden snel naar bedreigde frontsecties te dirigeren.

## 2) Kunnen civiele radiobuizen worden gebruikt voor het ruwe voertuigbedrijf?

Vanaf 1918 vond een snelle ontwikkeling van radio- buizen plaats, hoofdzakelijk voor gebruik in civiele radioapparatuur. Toegepast in militaire apparatuur war- en de ervaringen slecht: problemen met gloeidraden, het in trilling komen van de elektrodeconstructie waar- door de inwendige capaciteiten veranderden wat weer aanleiding was tot frequentie-instabiliteit etc.

In 1933 gaf dan ook het HWA \*\*) aan de grote indu- strieën (o.a. Lorenz en Telefunken) opdracht om spe- ciale buizen te ontwikkelen voor militaire toepassingen, de z.g. Behördenröhren (overheidsbuizen).

De gestelde eisen waren niet gering, de buis moest:

- Een interne constructie hebben die bestand is tegen schokken en trillen bij gebruik in voertuigen, met name in rupsvoertuigen
- Ongevoelig zijn voor fluctuaties in de gloeispanning
- Stevig in de voet zitten, niet kunnen lostrillen
- Eenvoudig en snel kunnen worden vervangen
- Kleine afmetingen hebben
- Geringe strooiing vertonen in elektrische eigen- schappen
- Voorzien zijn van toegankelijke buisaansluitingen voor metingen t.b.v. storing zoeken

De Duitse industrie slaagde er in 1935 al in de eerste buizen volgens deze specificaties te produceren. Dat waren de batterijbuizen RV2P800, een direct verhitte pentode voor toepassing in draagbare toestellen en de RV12P4000, een indirect verhitte pentode voor voertuiggebruik. Deze buizen voldeden nog niet echt aan het criterium "kleine afmetingen", toch werden ze veelvuldig toegepast en tot aan het einde van WOII gefabriceerd. Voor de trillingsdemping werd de glas- ballon in dun rubber verpakt. Vanaf 1936 werden de echt kleine buizen geproduceerd, heel bekend is de RV12P2000, deze had een persglas voet en de aanslui- tingen waren radiaal aangebracht in een bakelieten voet (schotel). De in- en externe constructie van deze buizen was heel stabiel, met een eenvoudige bakelieten sokkel zat de buis zo stevig in zijn voet dat het toestel zonder rubberen dempers direct tegen de wand van een voertuig kon worden bevestigd. Men was wel tot de slotsom gekomen dat voor een goede bestendigheid tegen trillingen beter radiale dan axiale buisaan- sluitingen konden worden gebruikt, dus zijcontacten in plaats van pennen in de lengterichting van de buis. De geallieerden hebben in het algemeen wel gewoon civiele buizen met axiale aansluitpennen in hun voer- tuigapparatuur toegepast, zie b.v. de buizenbezetting van een WS19.

Het is mij niet duidelijk waarom de Engelsen en Ameri- kanen geen problemen hadden met civiele buizen met penaan- sluitingen, het kan zijn dat de elektrode- constructie van hun civiele buizen beter van kwaliteit was dan de Duitse.

Het probleem van lostrillen werd in Engelse en Ameri- kaanse apparatuur opgelost door de voet van de buis of de glasballon vast te zetten m.b.v. klemringen.

Ook werd de apparatuur meestal met rubber dempers in het voertuig bevestigd.

Hieronder volgt een overzicht van de meest toegepaste buizen:

Typenummer- van de buis	Buistype	Geproduceerd van - tot	Fgrens (MHz)	Katode		p (Watt)	Toepassing in
				ja	nee		
RV2P800	pentode	1936 - 1945	?		x		Draagbare ontvangers
RV12P2000	pentode	1937 - ±1955	300	x			Voertuigontvangers
RV12P4000	pentode	1935 - 1945	75	x			Voertuigontvangers
RL12T15 (zie foto 1)	triode	1936 - ?	60		x	15	osc. / PA VHF
RL12P35 (zie foto 1)	pentode	1936 - 1945	60	x		35	osc. / PA VHF
RL12P10	pentode	1939 - 1945	100	x		10	osc. / PA LF-HF-VHF
RL4,8P15	pentode	1936 - 1945	100		x	15	osc. / PA mobiele zenders

Van de RV12P2000 en de RL12T15 is bekend dat ze na 1945 nog een aantal jaren zijn gefabriceerd, waarschijnlijk zowel in Oost- als in West-Duitsland (door Telefunken in het zuid-Duitse Ulm).



Foto 1.  
Links de triode RL12T15 en rechts de pentode RL12P35, de werkpaarden in de oscillator en PA van menige MF/HF/VHF-zender van de Wehrmacht.

### 3) Welke frequenties en zendvermogens zijn geschikt voor de verschillende vormen van voertuigcommunicatie?

Voor voertuigcommunicatie over middenlange afstand was in de twintiger jaren al gekozen voor het frequentiegebied van 0,5 – 1,5 MHz. Deze keuze voor voertuigapparatuur moge vreemd lijken maar is het resultaat van de afweging van de voor- en nadelen van deze relatief lage frequentie. Het grote voordeel is dat grondgolven met deze golflengte veel minder last hebben van Funkschatten (radioschaduw) d.w.z. veel minder gedempt worden door heuvels, begroeiing, gebouwen en andere obstakels.

Het nadeel is dat rijdende voertuigen maar korte antennes kunnen gebruiken die voor deze frequentie een uiterst slecht rendement hebben.

Echter vanaf 1930 was in Europa het aantal krachtige middengolfzenders (soms wel meer dan 100 kW) sterk toegenomen.

Vanwege de goede propagatie van de grondgolven van deze radiostations ontstond er een grote drukte in dit frequentiegebied. Deze drukte werd in het Duits wel "Wellensalat" genoemd en hierdoor werd dit frequentiegebied voor militair gebruik minder geschikt.

Besloten werd op te schuiven naar de onderkant van het middengolfgebied, het stuk van 1,5 - 3,0 MHz dat door de Duitsers de Grenzwellen (GW) werd genoemd. Het vermogen van de zenders in dit frequentiegebied was tussen de 30 en 100 Watt.

Voor het radioverkeer tussen voertuigen onderling zocht men naar een rustig stukje in het frequentiespectrum. Uiteindelijk werd gekozen voor het gebied 20 – 40 MHz, de lagere frequenties van de kortegolfband vond men toen al (!) te druk bezet. Gekozen werd voor zendvermogens tussen 1 - 20 Watt, bepaald door de gewenste te overbruggen afstand, die weer niet te groot mocht zijn.

Voor de communicatie met vliegtuigen werd gekozen voor de band 42,1 – 47,8 MHz, de corresponderende radio-installatie in verkenningsvliegtuigen was de FuG 17 en in de overige typen vliegtuigen de FuG 16Z of Fu G16ZS.

Voor radiotelefonie werd voor de mode AM gekozen,

of de optie FM ook nog is overwogen is onbekend, het kan zijn dat men daarvan heeft afgezien vanwege de meer complexe schakelingen.

De keuze van deze frequenties op de grens tussen HF en VHF zou inhouden dat er alleen zichtverbindingen konden worden gemaakt. De werkbare afstand met verticale antennes op voertuigen met zendvermogens van 10 - 20 Watt zou betekenen dat het bereik tussen 2 stilstaande voertuigen 10-12 km in telegrafie zou zijn en rijdend 4-6 km met telefonie (uitgaande van max. 25% bebossing in het terrein).

Dat was voldoende en bovendien was het voordeel van de geringe reikwijdte dat het voor de vijand ook moeilijker was af te luisteren.

Overigens bleek dat tijdens bijzondere atmosferische omstandigheden de reikwijdte op deze golflengtes aanmerkelijk groter was, zo kon soms het onderlinge radioverkeer van Duitse tanks aan het oostfront in Rusland door de Engelsen in noord-Afrika ontvangen worden.

### 4) Welke antennes kunnen het beste worden gebruikt bij de gekozen frequentie?

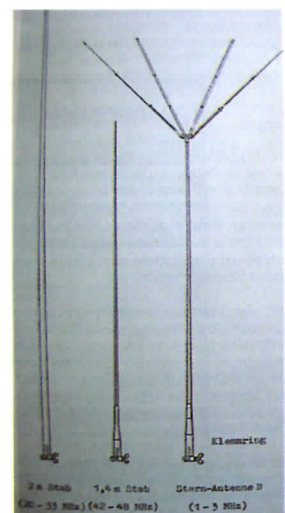
Voor Grenzwellen (1,5-3 MHz) werd aanvankelijk de dakantenne gebruikt, hiermee kon tijdens rijden met de apparatuur gewerkt worden.



Foto 2. De dakantenne met de isolatoren is goed zichtbaar bij deze gepantserde verkenningswagen. (De foto is uit het Duitse tijdschrift Signaal van sept. 1942 en is genomen in Afrika).

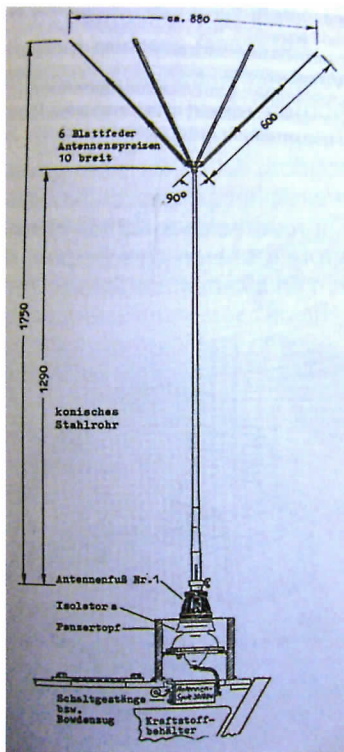
Hoge mastantennes zouden op grond van hun lengte beter afstralen maar kunnen tijdens het rijden niet gebruikt worden. De dakantenne was een soort U-vormige railing van koper- of ijzeren buis gemontereerd op staafvormige isolatoren van keramisch materiaal die ongeveer 0,5 - 0,6 m lang waren (soms langer, afhankelijk van het voertuig) en een doorsnede hadden van 30-50 mm.

Afbeelding 2. De op pantservoertuigen toegepaste antennes. (Overgenomen uit Band 3 van de Trenkle reeks).



Het U-vormige deel werkte als dakcapaciteit voor de korte verticale antennetoevoerleiding. Er bestaan vele uitvoeringen van de dakantenne afhankelijk van de contouren van het betreffende voertuig. Ze moesten onder het zwenkbereik van het kanon worden gemonteerd of bovenop de draaibare geschutstoren. Foto 2 laat de dakantenne zien van een gepantserde verkenningswagen, in actie in Noord-Afrika. De stralingsweerstand van deze antennes was zeer klein, het rendement ook (2 - 5%, zonder dakcapaciteit 1-2%).

Om bij deze frequentie een betere rendement te krijgen werd de dakantenne vervangen door de Sternantenne D (zie afb.2), een staafantenne van 1,8 m met topcapaciteit. Deze antenne kon ook tijdens het rijden worden gebruikt.



Afbeelding 3. De Sternantenne D voor het Grenzwellengebiet, onder de voet is de verlengspoel getekend (overgenomen uit Band 3 van de Trenkle-reeks).

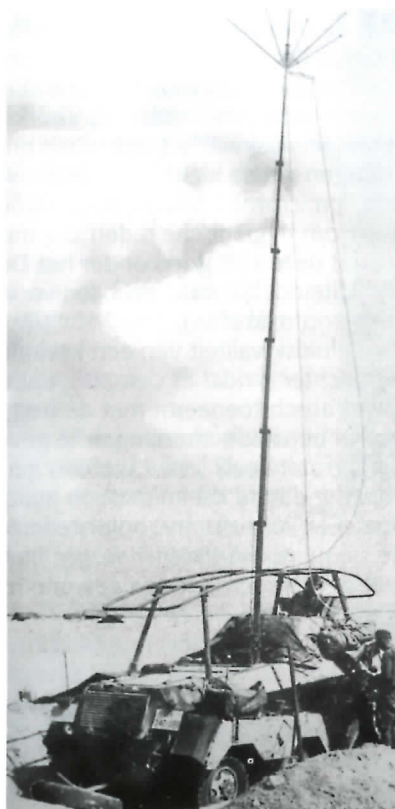
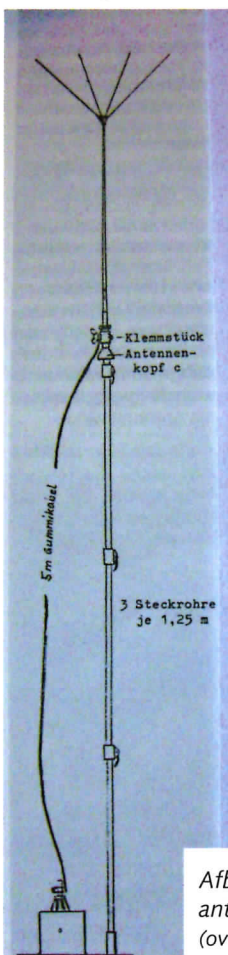


Foto 3. Verkenningswagen met dakantenne en uitgeschoven Kurbelmast, daar bovenop de Sternantenne (overgenomen uit Band 3 van de Trenkle-reeks).



Afbeelding 4. Opsteekmast voor staafantenne ter verhoging van de reikwijdte (overgenomen uit Band 3 van de Trenkle-reeks).

Afb.3 geeft aan hoe deze antenne op zijn voet is geplaatst. Voor grotere reikwijdtes kon m.b.v. een z.g. Kurbelmast de Sternantenne circa 8 m hoger geplaatst worden, zie foto 3. Uiteraard kon de Kurbelmast alleen bij stilstand voertuig uitgeschoven worden. Op de foto zien we ook nog een dakantenne op het voertuig.

De meest rechtse draad is de antennekabel die met een uithouder bovenin op een afstand van de mast wordt gehouden. De andere draad is een treklijn waarmee de Sternantenne geopend wordt.

Voor de apparatuur (10 en 20 Watt Sender) in het HF/VHF-bereik 27 - 33 MHz werd een staafantenne van 2 m gebruikt (zie afb.2). Voor de communicatie met vliegtuigen (42 - 48 MHz) werd een 1,4 m lange staafantenne gebruikt (zie afb.2). Hiermee kon met laagvliegende vliegtuigen een afstand van 6 - 10 km worden overbrugd, vliegend op 500 m hoogte was dat circa 70 km. Deze staafantenne kon boven op een buismast van 4 m worden geplaatst (zie afb.4) waardoor het bereik met circa 30% toenam.

### 5) Hoe moeten de radio-installaties worden gevoed?

In 1933 werd voor voertuigen gekozen voor een boordspanning van 12 Volt, te leveren door loodaccu's met een capaciteit uit de volgende standaardreeks: 12B60-12B75-12B100-12B105-12B150. De eerste cijfers geven de spanning aan en de laatste de capaciteit in Ah. De letter B is de afkorting van Blei, wat Duits is voor lood.

Door deze keuze kregen de buizen die voor voertuiginstallaties werden ontwikkeld 12 Volt gloeispanning. Voor ontvangers werd gekozen 130 Volt anodespanning, voor zenders varieerde deze tussen de 375 -1000 Volt, afhankelijk van het uitgangsvermogen. Voor het opwekken van de benodigde hoogspanning werden net als bij de geallieerde krijgsmachten, één-anker-omvormers (Umformer) gebruikt, omdat men hier al goede ervaringen mee had. Ik zou overigens niet weten hoe je in het pré-halfgeleidertijdperk op een andere manier dan met een omvormer van 12 Volt accuspanning een hoge gelijkspanning met enig vermogen zou moeten maken.

Het was gebruikelijk zenders en ontvangers ieder hun eigen omvormer te geven. Foto 4 toont de omvormer van ontvanger Ukw.E.e met afgenomen deksel. Omvormers voor Duitse radioapparatuur zijn steeds ondergebracht in zware gietmetalen behuizingen. Waarschijnlijk

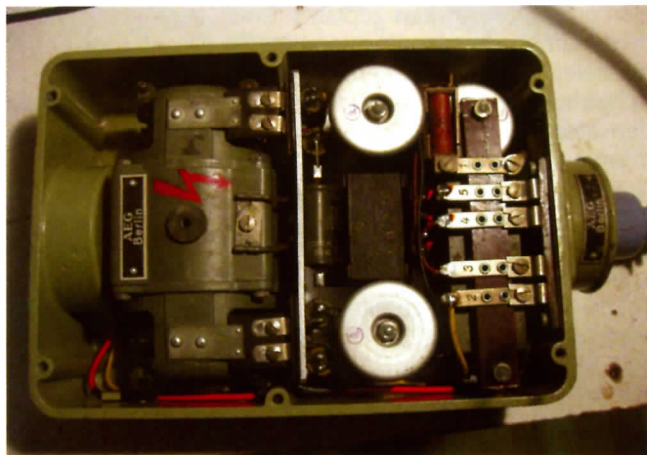


Foto 4. De éénankeromvormer van een ontvanger Ukw.E.e met afgenomen deksel. De 12 Volt voeding wordt aan de linkerkant aangesloten. Het rechtercompartiment bevat de componenten van de filtering.

om ze een goede mechanische bescherming te geven omdat ze op de meest vreemde plekken in het voertuig konden worden gemonteerd. Het rendement van de éénanker-omvormer is niet groot (50-65%), waardoor de accu's zwaar worden belast.

Met een lopende voertuigmotor was dit geen probleem omdat het vermogen van de dynamo ruim voldoende was, maar vooral bij commandotanks kwam het voor dat de zender bij

stilstand langdurig moest worden gebruikt.

Deze voertuigen, die meestal met zwaardere zenders waren uitgerust (zoals b.v. de 100, 80 en 30 Watt Sender), voerden dan ook een aggregaat met zich mee om de accu's op peil te houden. Dit konden zijn: de Maschinensatz GG400 ( Funkwürfel), de GG600 of de LG/800 met vermogens van resp. 400/600/800 Watt. De bekendste fabrikanten van omvormers waren: Paul Linke u. Co (Berlijn), AEG (Berlijn), Tornado (Berlijn) en Langbein-Pfanhausen (Leipzig).

### 6) Hoe moet de storing van omvormers, dynamo's en ontstekingsinstallaties van de voertuigmotoren worden opgeheven?

Het Duitse leger gebruikte uitsluitend benzinemotoren in hun voertuigen, de ontstekingen hiervan gaven een sterke breedbandige storing in de radio-ontvangst, het sterkst in de VHF-band.

Ook de koolborstels en spanningsregelaar van de voertuigdynamo waren een bron van storing, hier kwam dan nog de storing van de omvormers bij. Immers gelijkstroomgeneratoren produceren nu eenmaal geen mooie zuivere gelijkspanning, er zit een rimpel op waarvan grootte en frequentie afhangen van de constructie en het toerental. Bovendien zijn de koolborstels op de commutator altijd licht vonkend wat eveneens een bron is van HF/VHF-storing.

Met name het probleem van de storingen afkomstig van de ontsteking kon aanvankelijk niet worden opgelost en op een gegeven moment overwoog men zelfs over te gaan op dieselmotoren.

Uiteindelijk slaagde de firma Bosch (ja, dezelfde firma in voertuig-elektrotechniek die nu nog bestaat) er na intensief onderzoek in met effectieve ontstoringsmaatregelen de problemen te beheersen.

De maatregelen hielden globaal het volgende in: alle leidingen en apparaten die de ontsteekspanning voeren werden met metaalomvlechting afgeschermd.

In de leidingen van de dynamo werden HF-smoorspoelen en condensatoren geplaatst en de leidingen tussen de dynamo, zijn spanningsregelaar en de ontstoor-middelen werden eveneens afgeschermd.

In het huis van de éénanker-omvormers werden condensatoren (22nF – 1,0 uF) met vacuümdichte glasdoorvoeringen direct aan de borstelhouders aangebracht.

Verder verhinderden condensatoren en seriesmoorspoelen dat ongewenste frequenties over de aansluitkabels in de radioapparaten terechtkwamen.

Tot 1941 werden deze filters zowel in de plus- als in de minleiding aangebracht. Bij de grote omvormers U100 en U80 (resp. voor de 100 en 80 Watt Sender) werden alle minleidingen aan aarde gelegd.

Bovendien was de borstelbrug (daar waar de borstels op gemonteerd zijn) van de grotere omvormers over circa 30 graden draaibaar. Hiermee kon de stand van borstels t.o.v. de magneetpolen zo worden ingesteld dat de vonkvorming t.g.v. de ankerreactie minimaal was.

### 7) Welk type microfoon en hoofdtelefoon zijn het meest geschikt i.v.m het voertuiglawaai?

Vanwege het voertuiglawaai was het met een gewone hoofdtelefoon niet mogelijk spraak te beluisteren. Telegrafiesignalen gingen nog omdat het menselijk oor rondom de 1000 Hz het gevoeligst is en dat toontje nog wel uit het achtergrondlawaai kon worden opgepikt. Dit resulteerde in 1935/1936 in de ontwikkeling van de grote rubberen oorschelpen, die het oor geheel bedekten en afsloten, zie foto 5.



Foto 5. De koptelefoon Dfb.b en Kehlkopfmikrofon voor gebruik in voertuigen.

Met de microfoon waren er dezelfde problemen, experimenten om een handmicrofoon ongevoelig te maken voor omgevingslawaai waren niet succesvol.

Handmicrofoons hadden de voorkeur omdat deze de beste geluidskwaliteit opleveren omdat de geluidstrillingen via de lucht het microfoonelement bereiken. Een lipmicrofoon heeft ook een goede geluidskwaliteit maar om hygiënische redenen zag men hiervan af, ook omdat deze niet goed onder het Duitse gasmasker paste. Uiteindelijk werd gekozen voor een keelmicrofoon (Kehlkopfmikrofon).

De geluidskwaliteit van een keelmicrofoon is in principe slechter omdat er demping optreedt die ongeveer kwadratisch toeneemt met de frequentie. Door het kapsel bepaalde afmetingen te geven kon deze demping grotendeels teniet worden gedaan, in elk geval zodanig dat de keelmicrofoon acceptabel werd voor het doel. Een microfoonversterker met een corrigerende frequentie karakteristiek was hierdoor niet nodig, ook niet gewenst omdat een gewone handmicrofoon dan weer niet gebruikt zou kunnen worden.

Foto 5 toont de Panzer-Kehlkopfmikrofon Kmf.b, de beide koolementen zijn in serie geschakeld.

Het schakelkastje met de zend/ontvangstschakelaar kan op de kleding met een klem bevestigd worden. Vermeldenswaard is verder nog de kwaliteit van de stekerverbinding van microfoon, hoofdtelefoon en seinsleutel. Op het eerste gezicht lijken deze stekkers op gewone platte ouderwetse huis, tuin en keukenstekkers. De stekkerpennen zijn echter rondom voorzien van verende koppen lamellen waardoor er een uitstekend (zelfreinigend) contact ontstaat met de stekkerbussen waarin ze worden gestoken. Een wat dure constructie maar de kwaliteit van deze stekerverbinding is aanmerkelijk beter dan die van de ééngats-stekkers van



de geallieerde microfoons en headsets. We hebben allemaal wel eens ondervonden dat deze vaak kraken of soms helemaal geen goed contact maken.

### De apparatuur

Er bestond een groot aantal verschillende ontvangers en zenders waarmee allerlei combinaties mogelijk waren. Bovendien was het aantal verschillende voertuigen eveneens groot.

Het zou voor dit artikel te ver voeren een overzicht te geven van alle mogelijke combinaties en de voertuigen waarin deze zaten. Voor degenen die hier meer details van willen weten zijn de boekjes van Trenkle een absolute aanrader.

Hieronder volgt een beknopt overzicht van de meest voorkomende combinaties van zenders en ontvangers.



Foto 6. De installatie Fu 8, bestaande uit de ontvanger M.W.E.c en de 30 W.S.a.

In 1935/1936 kreeg Telefunken een ontwikkelingsopdracht voor een 30 Watt middengolfzender voor pantservoertuigen met een frequentiebereik van 950-1870 kHz voor de modes CW (A1), R/T (A3) en Hellschreiben (A4). De reikwijdte was 40 km rijdend (met de dak- of beugelantenne) en 100 km in stilstand (met de mastantenne).

De bijbehorende ontvanger was de Mittelwelle Empfänger a of b (Mw-E.a/b). Deze zender en ontvanger waren nog uitgerust met civiele buizen, die niet goed voldeden.

Later in 1939 werd ook de Torn.E.b als ontvanger bij deze zender gebruikt.

Toen in 1939 de Wehrmachtsbuizen uitontwikkeld waren en in ruime mate ter beschikking kwamen kreeg Telefunken de opdracht tot het ontwikkelen van een nieuwe zender die nu ook de Grenzwellen moest omvatten. Deze nieuwe



Foto 7. De Fu 12 installatie bestaande uit de 80 W.S.a en M.w.E.c, de omvormer van de ontvanger staat er bovenop (foto van collectie Arthur Bauer).

Foto 8. De verlengspoel behorende bij de 30 of 80 Wattzender.

Hij heeft 3 standen (foto van collectie Arthur Bauer).



30 W.S.a kreeg een frequentiebereik van 1120-3000 kHz. Er kwam ook een ontvanger bij (de M.w.E.c) waarin de nieuwe Wehrmachtsbuizen type RV12 P2000 werden toegepast.

Voor communicatie tussen ver opgerukte bevelvoerende pantservoertuigen (Befehlspanzer) van de zelfstandig opererende snelle voorhoedetanks en verkenningsseenheden (Aufklärungs Fahrzeuge, Spähwagen und Pz-Funktrupps) en hun tros of regimentstaf had de Wehrmacht de beschikking over de combinatie 30 Watt zender (30 W.S.a) en de middengolfontvanger M.w.E.c zie foto 6. Deze combinatie werd de Fu 8 genoemd (combinaties van zender en ontvanger kregen de naam Fu gevolgd door een cijfer). De Fu 8 verving de sinds 1933 in gebruik zijnde 100 W Sender van Lorenz (0,2 – 1,2 MHz). Een Torn E.b. ontvanger werd hier soms ook nog bij gebruikt.

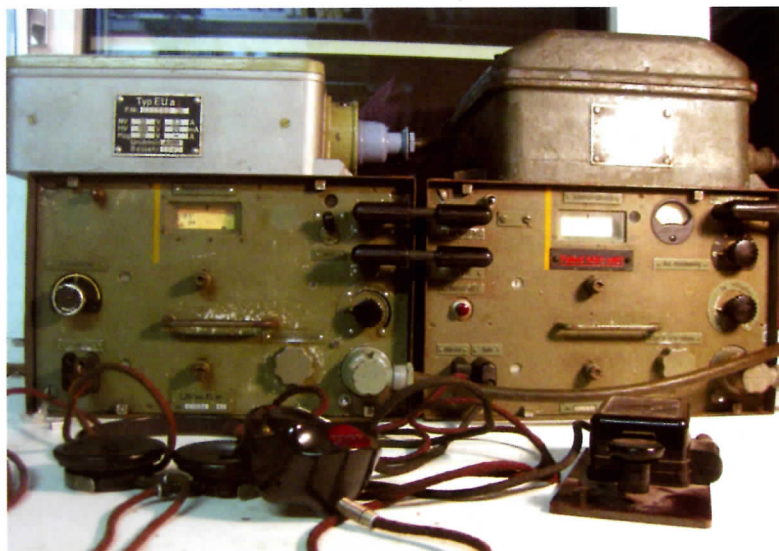


Foto 9. De installatie Fu5 bestaande uit links de ontvanger Ukw.E.e en rechts de 10 W.S.c. De bijbehorende omvormers staan er bovenop.

Met de Fu 8 kon in normale omstandigheden in CW afstanden worden overbrugd van 70 km in stilstand en 40 km rijdend.

Voor R/T waren dat resp. 25 en 10 km.

Vanwege de snelle opmars aan het Oostfront in 1941 (waardoor de voorste voertuigen zich steeds verder verwijderden) bleek 30W.S.a niet altijd krachtig genoeg om in alle gevallen de afstand van 50 - 100 km te overbruggen. Er was behoefte aan een sterkere zender, hiervoor werd uit de 30 W.S.a de 80 W.S.a ontwikkeld. Hierdoor werd met telegrafie het bereik tijdens rijden vergoot van 40 tot 80 km en stilstaand van 70 tot 150 km, de installatie ging nu Fu 12 heten (zie foto 7).



Foto 10. De ontvanger Ukw.E.d of d1 van de Fu 7 (collectie Ton Burger).

In feite is de 80 W.S.a bijna een exacte kopie van de 30 W.S.a: zelfde schakeling, zelfde buizen, zelfde frequentiebereik. Het grotere vermogen wordt verkregen door verhoging van de anodespanning van 400 naar 800 Volt, hiervoor zijn sommige componenten iets zwaarder uitgevoerd waardoor de kast iets groter is geworden. Omdat deze zenders met te korte dus capacatieve antennes werken, wordt een verlengspoel gebruikt, de Antennenspoel 80/30 Watt, zie foto 8.

Voor onderlinge voertuigcommunicatie was een veelgebruikte installatie de Fu 5, zie foto 9.

Deze bestond uit de 10 Watt zender 10 W.S.c en de ontvanger Ukw.E.e en werkt in het frequentiegebied 27,2 – 33,3 MHz. De zender is geschikt voor AM en MCW.

De Fu 6 installatie is hetzelfde als de Fu 5 maar heeft een sterkere zender nl. de 20 W.S.c (20 Watt).

Voor de communicatie met vliegtuigen was er de Fu 7 installatie bestaande uit de ontvanger Ukw.E.d/d1 (zie foto 10) en de zender 20.W.S.d (zie foto 11) werkend in het frequentiegebied 42,1 – 47,8 MHz.

Meestal bestaan de voertuiginstallaties uit aparte zenders en ontvangers, maar voor de onderlinge communicatie van een aantal pantservoertuigen

(Panzerspähwagen, Panzerjäger, Jagdpanzer, Schützenpanzer) werden kleine compacte door Telefunken ontwikkelde zend-ontvangers gebruikt. Hun vermogen bedroeg maar 1,2 Watt en er werd een 1,4 m staafantenne bij gebruikt. Het betreft hier om de types: Fusprech.a,d of f. Ze werkten in de frequentieband 20 – 25 MHz. Hun bereik was rijdend 1 km, stilstaand 2 – 3 km. Met een 2 m staafantenne was het bereik ongeveer dubbel zo groot. Foto 12 toont de Fusprech.f deze loopt van 19,99 – 21,47 MHz. Bij deze transceiver werd de zenderindbuis in de stand ontvanger gebruikt als audioversterker (3 Watt) zodat er een luidspreker op kon worden aangesloten.



Foto 11. De zender 20 W.S.d van de Fu 7 (collectie Ton Burger).

#### Geraadpleegde literatuur:

- Die deutschen Funknachrichtenanlagen bis 1945 Band 2 "Der Zweite Weltkrieg" Fritz Trenkle
- Die deutschen Funknachrichtenanlagen bis 1945 Band 3 "Funk- und Bordsprechanlagen in Panzerfahrzeugen" Hans-Joachim Elissen
- Heinz Guderian: Opkomst en ondergang van de Duitse Panzerwaffe, Jaap Jan Brouwer
- Les matériels radio de la Wehrmacht 1935 – 1945 Pierre Metsu
- Diverse websites

\*) Wehrmacht is de verzamelnaam voor alle krijgsmachtonderdelen behalve de SS

\*\*\*) HWA is afkorting van Heeres Waffen Amt, de centrale organisatie voor de technische ontwikkeling en fabricage van wapens, munitie en technische apparatuur.



Foto 12. Fusprech f, daarbovenop de voertuigluidspreker L.S.Fu.8 (collectie Ton Burger).



# PI 9ADL

(tekst en foto's: Hans Coelers, PAØAAJ)

In december 2011 viel het doek voor Aviodrome en dus ook voor PI9ADL.

De eerste maanden 2012 waren spannend, wat gaat er gebeuren, voor alle zekerheid werd de gehele inventaris van PI9ADL maar in veiligheid gebracht.

Op 28 april was Aviodrome weer open, overgenomen door Libéma uit Rosmalen, een bekend bedrijf van attractieparken, vakantieparken, beurzen en evenementen.



De "radiokamer" is in ere hersteld en PI9ADL is weer actief met volledige instemming van de Aviodrome directie.

Praktisch alle apparatuur waar de KLM mee gevlogen heeft is aanwezig, inclusief de laatste aanwinst, een ARN/6 (radiokompas) die we demonstreren met het radiobaken van vliegveld Lelystad (LLS) en radio 5 (747 KHz).

De "radiokamer" is actief gedurende alle dagen en de vaste operators zijn maandag (alleen op vakantie-dagen) Piet Lassche PAØLAS, dinsdag Kees Wagemaker

PA3CCG, woensdag Jacob Pen PA3FYE, donderdag Wim v/d Broek PAØJEB, vrijdag Hans Coelers PAØAAJ, zaterdag Jan v/d Leest PA3DLG (om de 14 dagen) Odo Kok PA3EYF, zondag Ferry Bullinga PB4TUG en Ab Wouterse PA5ABW.

Bij "museumweer" gedurende de vakantieperiodes zijn er dagen dat het aantal bezoekers in de radiokamer ruim 300 kunnen zijn, dus geen tijd voor QSO's. Kinderen (tussen de 6 en 12 jaar) vinden het spannend om hun naam te seinen en zijn verast te zien dat het werkt, opvallend is dat (sorry heren) de meisjes het veel beter doen dan de jongens.

Jammer dat we geen boekje of documentatie à la dr. Blan hebben om de jeugd verder voor onze hobby te interesseren, wat ze meekrijgen is het morsealfabet en een puzzel in morse.

Aviodrome is zeker de moeite waard voor een bezoek, een uitgebreide collectie vliegtuigen en aanverwante wetenswaardigheden en vergeet dan vooral niet PI9ADL te bezoeken. U bent van harte welkom.

Bijgaande een kopie van een deel de Aviodrome folder met de radiokamer. De operator is Jacob Pen PA3FYE. Op de foto, veel belangstelling voor het verhaal van Ferry Bullinga PA4TUG.



Aviodrome folder

## Bijeenkomsten van de SRS-dumpschool

### Afregelen GRC-9

Op zaterdag 27 oktober in het Jan Corver Museum te Budel zal Hans Dekker, PE1ECO, uitleg geven over het afregelen van de GRC-9. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van een analoge multimeter, meetzender, signaalzoeker en frequentieteller.

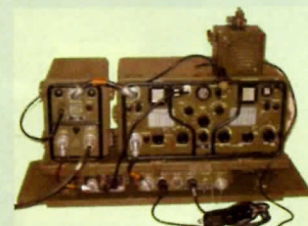
Neem je eigen GRC-9 mee om deze zelf af te gaan regelen.

Neem ook de schema's, etc. mee die de vorige keer zijn uitgedeeld.



### Van der Heem 3030

Wim Kramer, PA2GRC, zal op zaterdag 3 november a.s. de "3030" uitvoerig bespreken naar opbouw, toepassing en onderhoud. Neem, indien mogelijk, je eigen set mee. Tevens wordt er ook nogmaals aandacht besteed aan de GRC-9 en met name aan het afregelen van de set op de antenne.



Voor beide bijeenkomsten geldt:  
Aanmelden bij Jaap van Gulik,  
pd0jvg@amsat.org of telefonisch:  
020 - 6967626

# Ontvangers van voorbij

(tekst en foto's: Han ter Horst, PA3HCY)

Al sinds mijn vroegste jeugd ben ik gefascineerd door radio zoals anderen misschien door auto's of postzegels. Je hebt het of je hebt het niet.

Bij ons thuis kwamen uit een oude radio die de laatste jaren van de oorlog in het orgel van de dorpskerk had doorgebracht, soms geluiden of gesprekken die ik niet goed kon plaatsen. Omdat ze mij enorm fascineerden wilde ik daar beslist meer van weten. En van het één kwam het ander. Ik kocht of kreeg c.a. 1950 het "Jongens Radioboek" deel 1 van Leonard de Vries, maar eerlijk gezegd schoot ik daar niet veel mee op. Dat moest anders. Ik kocht en bouwde de "Simplex" van Amroh, een kristalontvanger met hoofdtelefoon, maar die had alleen maar de middengolf!

Dat was toch nog niet wat ik wilde. Later volgde de UN-7 uit "Jongens Radio" deel 4, met middengolf, 80 m amateur-band en de visserijband. Nu begon ik ergens te komen! Ik mag wel zeggen dat deze radio mijn leven voor een groot deel bepaald heeft.

Omstreeks 1955 kocht ik mijn eerste echte ontvanger van iemand die in Indonesië of Korea gediend had. Een aluminium kast met 6 losse spoelbakken (deze laatste in een gelakte houten kist) die haaks op het front onder de halfcirkelvormige schaal naar binnen geschoven moesten worden. Elke bak bevatte 3 spoelen, 2 HF-spoelen plus 1 oscillatorspoel. Ook waren er 2 MF-bakken bij die je van boven af aan twee handvatjes in de radio kon laten zakken. Hierin zaten 3 MF-spoelen plus een BFO-spoel.

De opschriften waren voor mij onleesbaar, misschien Japans? Wel was in elk onderdeel een nummer geperst wat overeen kwam met zoals wij dat gewend waren. De spoelbakken en onderdelen waren van verchroomd messing. Er was geen voeding of schema bij en hierdoor alsmede door onkunde is het apparaat in de sloop geraakt (dom dom). Alleen een trimmer plus een aantal kontakten zijn bewaard gebleven (zie foto1).

Daarna volgde tot nu toe een hele serie ontvangers, vaak zware jongens, de meesten bij de SRS-leden wel bekend, maar er zijn ook enkele minder bekende bij. Aan die laatste wil ik nu wat aandacht schenken zodat

men tenminste weet dat deze ontvangers bestaan of bestaan hebben!

De Eddystone EC-958 kwam in 1969 voor het eerst op de markt, zie afb.1. Dit was de eerste volledig getransistoriseerde ontvanger van Eddystone, zeer compact gebouwd, alle printen in dichte dozen. "HOKA" in Oude Pekela waarschuwde mij dat het toestel dat ik wilde kopen niet deugde, maar zoals altijd eigenwijs, toch gekocht. En inderdaad, na openmaken bleek een metalen ellipsvormig plaatje dat op de as van de hoofdafstemcondensator gesoldeerd behoorde te zitten, los te liggen. Met behulp van dit plaatje behoorde de hoofdafstemming beter lineair te verlopen. Enfin, het heeft me heel wat uren gekost om dit plaatje weer precies op zijn plaats gesoldeerd te krijgen, maar daarna werkte het apparaat perfect.

Het totale bereik 10 kHz tot 30 MHz. MF 1235-1335 kHz, 250 en 100 kHz. Selectiviteit 8, 3, 2,65, 1,3 en 0,4 kHz. Mijn toestel bezat een speciaal SSB-filter.

Voor AM spoelenfilters, de rest kristalfilters.

Van 10 kHz tot 1,6 MHz (3 bereiken) niets bijzonders maar daarboven een prima ontvanger. Met de linkse ronde knop kunnen de banden continu afgestemd worden maar boven de 1,6 MHz kan de afstemming elke 100 kHz "gelocked" worden m.b.v. een zogenaamde interpolatieoscillator met een kwartskristal in oven. Het oscillatorsignaal naar de tweede mixer is dan 1485-1585 kHz. Samen met het eerste MF-signaal van 1235-1335 kHz ontstaat nu de 2e MF van 250 kHz. In de stand "High Stab." van de schuifschakelaar onder de schaal kan elke 100 kHz afgestemd worden met de grote knop "Incremental". De aflezing van het MHz- en kHz-schaaltje gebeurt door deze als een dia te projecteren op het matglas op het front en deze daarbij 5 keer te vergroten. Een zeer vernuftig systeem. (Latere uitvoeringen van deze ontvanger hadden overigens een LED-uitlezing voor de kHz-schaal).

De Amerikaanse National FRR-59A.  
Het klapstuk van de veiling! Zie afb. 2 en foto 2.

Een aluminium kast of eigenlijk twee kasten op elkaar, zachtgroen van kleur, 113 kg., 64 buizen plus wat halfgeleiders. 4 banden, 2-4, 4-8, 8-16 en 16-32 MHz.

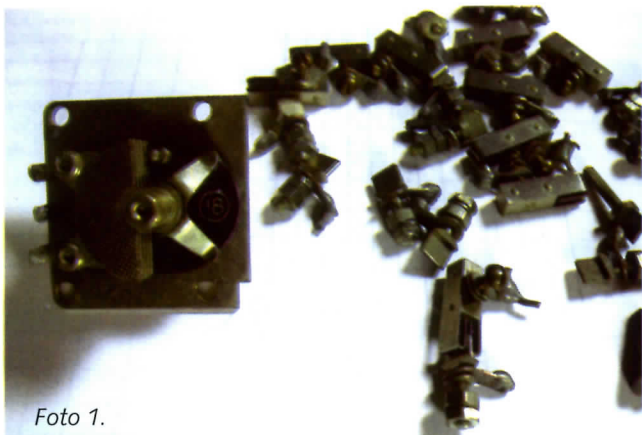


Foto 1.

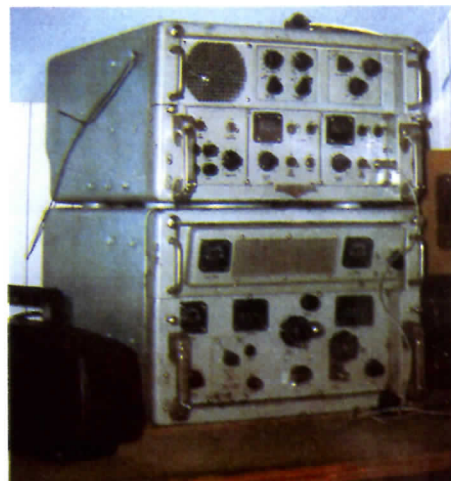
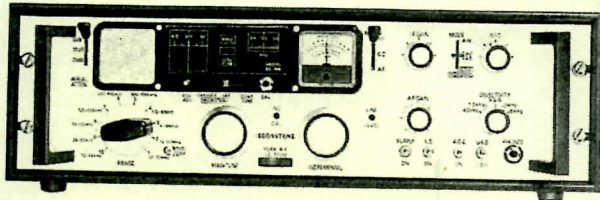


Foto 2.



Afbeelding 1.

De onderste "lade" of kast kan in zijn geheel uitgetrokken worden. Het bovenste gedeelte in tweeën. Het gedeelte onder en achter het horizontale luchtfilter bevat de HF-afstemming. Met de linker gekartelde knop kan continu afgestemd worden met een mechanisch digitale uitlezing. Maar er kan ook weer op elk 100 kHz-streepje "gelocked" worden door één van de vele metertjes te laten dippen en dan over 100 kHz afstemmen tot op 1 kHz nauwkeurig met de rechter gekartelde knop met bijbehorend mechanisch telwerk.

Het stabilisatiesysteem is hetzelfde als bij de EC-958 van Eddystone met een moederkristal in oven. Alleen al voor het constant houden van de temperatuur van de oven werden 6 buizen toegepast.

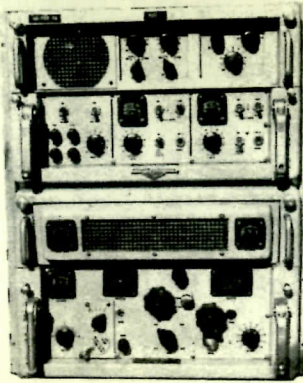
De middenfrequenties zijn 1625-1725 kHz, 220 kHz en 80 kHz. In het bovenste gedeelte van de ontvanger zitten 2 MF-versterkers voor de boven- en onderzijband apart, werkend op 80 kHz. In elk zit een spoelenfilter met een voor amateurs rare bandbreedte van 3,75 kHz.

Ook zitten er produkt detectors en LF-versterkers in zodat op elke versterker een luidspreker kan worden aangesloten. Van één frequentie kunnen dus boven- en onderzijband tegelijk beluisterd worden!

Boven deze SSB-versterkers zit het AM/CW-gedeelte met op 80 kHz filters van 12, 3, 1 en 0,35 kHz en een eindtrap. Bovenin zit ook een ventilator die bij te hoge temperatuur aanslaat en via het horizontale filter lucht aanzuigt en dit weer via het ronde rooster uitblaast. Het apparaat werkte overigens op 110 Volt. Er werd mij een flinke voedingstrafo bijgeleverd, waarbij de ontvanger werd aangesloten op de primaire 110 Volt wikkeling.

Dit monster (een van de laatste buizenontvangers van National) was bedoeld om in het leger de Collins R-390A te vervangen maar het bleek dat hij in het nadeel was qua gewicht en daardoor moeilijk te repareren, wat

### 2-32 MHz RECEIVERS



**AN/WRR-2 TRIPLE CONVERSION RECEIVER** — 2-32 MHz for reception of SSB; upper and lower sideband separately or simultaneously, AM, MCW, and CW. Tunes in 1 KHz increments, or continuously. Power required: 105-125 V, 60 Hz, 250 Watts. Size: 26 x 22 x 24". Wt.: 250 lbs.; Shpg. Wt.: 300 lbs. With power and RF connecting plugs and wiring diagram for making cables.

**AN/WRR-2** — For table mounting. Used, Repairable..... **\$300\*\***

**AN/FRR-59A** — Tunes in 500 Hz increments or continuously; for rack mounting. Used, Repairable..... **\$375\*\***

**RECEIVER** — Checked, good operation, add **\$100\*\***

**MANUAL** with purchase of Receiver only..... **\$20\*\***

SASE for Data Sheet. Prices are F.O.B., Lima, Ohio. Please allow for shipping charges.

USE YOUR VISA or MASTER-CHARGE CARD!  
Address: Dept. QST • Phone: 419/227-6573

**FAIR RADIO SALES**  
1016 E. EUREKA • Box 1105 • LIMA, OHIO • 45802

ik zelf ook ervaren heb. Op een gegeven moment bleek van de ontvanger na ongeveer 3 kwartier aangestaan te hebben de modulatie te gaan vervormen en onverstaaanbaar te worden. In koude toestand niets aan de hand. Na lang zoeken bleek een heel klein micacondensator tje tussen de anode van een buis en het stuurrooster van de volgende buis de 250 Volt anodespanning door te laten. Voor micacondensatoren geen onbekend verschijnsel maar aangezien het apparaat vol zat met deze ettertjes leek het me beter het toestel aan een verzamelaar te verkopen!

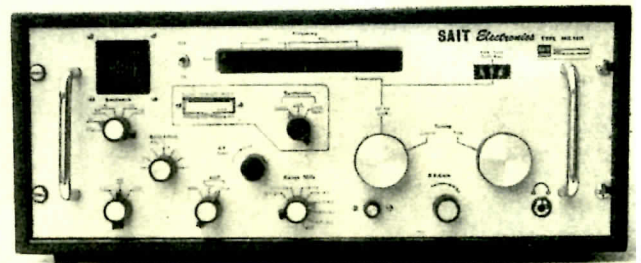
Die ijzerdraden aan de zijkant zaten daar niet omdat ik bang was dat hij gestolen zou worden maar omdat, als ik een lade uittrok, er een goede kans bestond het hele apparaat op mijn tenen te krijgen.

Hij werd vrij spoedig opgevolgd door een SAIT MR-1411, zie afb. 3.

Deze laatste is mij vooral bijgebleven door zijn uitstekende kristalfilters.

In een stabiel aluminium chassis liggen aan de onderkant de printplaten horizontaal met voornamelijk transistors en een enkel IC. Zeven banden van 100 kHz tot 30 MHz. In de "Search" mode kan doorlopend afgestemd worden met de grote linker knop en komt men in de buurt van de gezochte frequentie dan overschakelen op "Lock" waarna men bandjes van +/- 5 kHz kan afstemmen met de grote knop rechts. De synthesizer werkt hier ook weer met een moederkristal in oven maar toch anders dan in de voorgaande ontvangers. Signalen onder 4 MHz worden eerst gemengd naar 10,1-14 MHz. De eerste afstembare MF is 2,55 - 2,56 MHz, de 2e MF is 455 kHz. De frequentie wordt aangegeven met LED-uitlezingen tot 2 cijfers achter de komma, zodat je theoretisch per 10 Hz kunt afstemmen. Maar kennelijk was dit toch te hoog gegrepen want de laatste LED stond bij mij constant te knippen. Ik heb deze er daarom maar gauw uitgehaald. Latere ontvangers geven vaak ook maar 1 cijfer achter de komma. De oscillator die de 10 kHz afstemt (3,005-3,015 kHz)

vertoonde ook een langzaam verloop. Deze werd zeker niet meegenomen in de stabilisatie zoals vaak in de oudere ontvangers. De bandbreedtes zijn 8 kHz, 2 kHz, 1 kHz en 400 Hz en nog 2,7 kHz voor SSB. Dit betreft wel een typische scheepsontvanger en heeft dus geen onderzijband. Hiervoor moet dan de BFO gebruikt worden.



De ontvanger die bij mij het langst dienst gedaan heeft is de Plessey PR-155 (waarover ik al eens geschreven heb). Ik koop ze niet meer, de zware jongens, maar ik moet wel zeggen, het ging mij aan het hart toen ik kort geleden op de radiomarkt in Beetsterzwaag onder een stand een Siemens E309 op zijn rug zag liggen, die werd aangeboden voor 95 Euro. Ik heb er nog even aan getild! Maar niet gekocht! Mijn opa zei het al: wie zichzelf overwint is sterker dan die, die een stad inneemt!



# Verslag van Amersfoort

16 mei 2012

(Tekst en foto's: Frans Veltman)

Op verzoek van de regimentsadjutant hebben wij als SRS en Historische Collectie Verbindingstroepen onze medewerking verleend aan de dag "herdenking gevallen verbindingdienst".

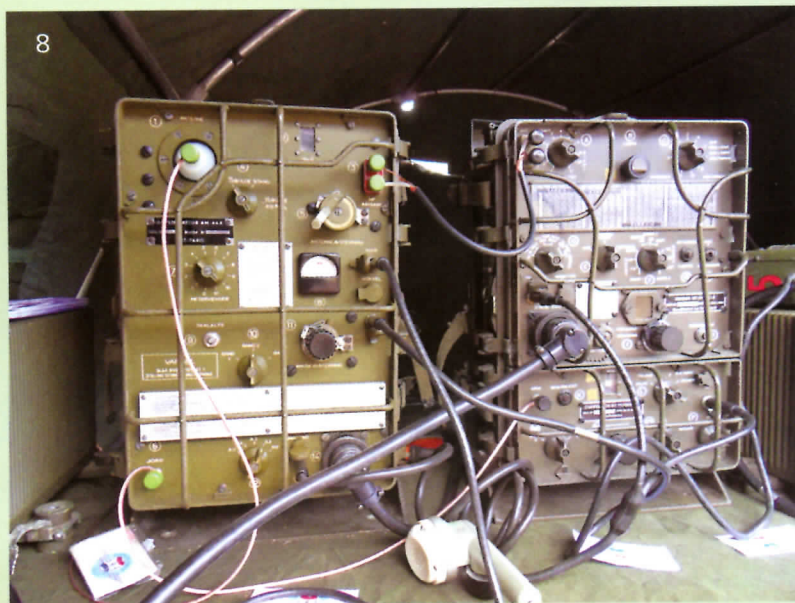
Jan is met zijn peilwagen een dag eerder uit Zeeland naar de camping Hazendonk vertrokken om daar de nacht door te brengen. De volgende dag vroeg vanuit de camping naar Amersfoort was voor Jan de ideale oplossing! Gezien de weersverwachting voor deze week heb ik de adjutant gevraagd om een boogtent, hetgeen geen probleem was. De boogtent werd door de jonge jongens van de opleiding snel opgebouwd (zie foto 1).

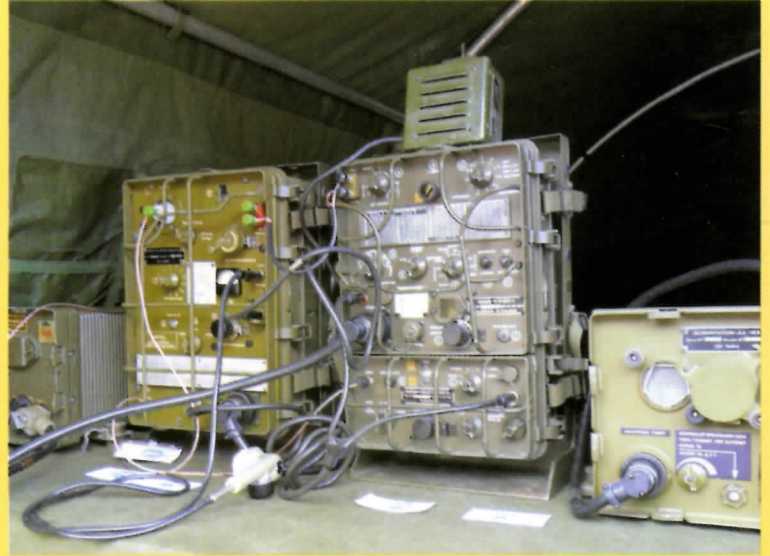
Wim en Jan hadden hun groene auto's met hun verbindingssapparaatuur naast de boogtent opgesteld (zie de foto's 2 en 3). Van de Historische Collectie Verbindingstroepen had ik de 3030, RT3600 en RT4600 met daarnaast wat lijnverbindingssapparaatuur etc. operationeel opgesteld (zie foto 4). Na een lezing kregen wij een toeloop van veteranen voor onze stands. Velen herkenden de diverse apparatuur uit de koude oorlogsperiode zoals de peilwagen van Jan, zie foto 5. Zo ook de oude telegrafisten die onmiddellijk op de seinsleutel hun vaardigheid (volgens zeggen 20 woorden per minuut) lieten zien. Een oud-marineman vertelde mij dat hij in de jaren 60 van de marine naar de KL was overgegaan en dat hij hier geen spijt van had. Tegenover hem stond een veteraan van de marine (een marconist) even aan de seinsleutel (zie foto 6 en 7) en zij gaven in een blijk van herkenning dat zij samen in dezelfde periode bij de marine hadden gediend! Het contact na 30 jaar werd gelegd en je hoorde hun ervaringen (en je ziet er oud uit) vanuit het verleden aan elkaar uitwisselen. De AN/GRC -9 met High Power van Jan werd operationeel gemaakt. Maar ja, toch moest Jan het handboek erbij halen om de juiste kabeltjes en afregelknoppen in te stellen, zie foto 8. Op het veteranenplein stroomden de aanwezige veteranen toe, na eerst te hebben genoten van een warme maaltijd (ook door ons) om dan plaats te nemen in de boogtenten. De door ons opgestelde historische verbindingssapparaatuur gaf voor de veteranen voldoende herkenning en gesprekstof. Valt u niets op aan foto 9? ! Dit is een foto van een Nederlandse helm uit WWII met leeuw met daaronder een moderne Engelse headset met mic. en daarnaast de in WWII gebruikte koptelefoon. Deze vreemde combinatie viel geen van de bezoekers op!

Om 14:15 uur trad de vaandelwacht aan (zie foto 10) en begon de plechtigheid herdenking gevallen van de verbindingdienst. De door mij gemaakte panoramafoto van het veteranenplein (zie foto 11) geeft van links naar rechts de opgestelde manschappen, de boogtenten met de veteranen en genodigden met geheel rechts de beruchte leeuw weer! Na de plechtigheid konden we de opgestelde apparatuur inpakken. Op verzoek van mij aan de regimentsadjutant werd toegestaan dat Jan zijn peilwagen tot het veldweekend op de Bernhardkazerne gratis mocht parkeren.

Wij hebben de SRS weer gepresenteerd met onze historische- en moderne verbindingsmiddelen.







**Enkele  
momentopnames  
gemaakt  
door  
Frans Veltman**

