

SURPLUS RADIO BULLETIN



nr. 76- september 2014

Officieel orgaan van de SRS

ISSN: 1384-0827



Poolse spionageset pag. 29



Solid-state netvoeding pag. 22



Bijzondere meetinstrumenten
pag. 15



SRS-evenementen pag. 19



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

Voorzitter:

Jan Beijer, PE2ELS, 020-4930194
email: voorzitter@pi4srs.nl

Secretaris/Ledenadm.:

Richard Arentz, PDØHVW, Apeldoornsestraat 42-91,
3781 PN Voorthuizen, 06-11476835
email: secretaris@pi4srs.nl

Penningmeester:

Albert den Boer, PA3ERO, 038-3762779
email: penningmeester@pi4srs.nl

Leden:

Phons Bekking, PA1RVS, 0182-373202
Hans Muijser, PAØMJW, 010-5215915
email: j.muijser@upcmail.nl
Cor van Doeselaar, PAØAM, 0117-301678
email: pa0am@online.nl
Anton Vroom, PAØAVS, 0343-533350
email: pa0avs@xs4all.nl

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 **NL40INGB0000223855** t.n.v. Surplus Radio Society te Hattermerbroek.

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 42-91,
3781 PN Voorthuizen, email: secretaris@pi4srs.nl

For information about the SRS membership please contact the secretary of the SRS: Richard Arentz, PDØHVW, Apeldoornsestraat 42-91, 3781 PN Voorthuizen, the Netherlands, email: secretaris@pi4srs.nl

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

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

1. ING Bank. The International Bank Account Number (IBAN) is **NL40INGB0000223855**

The Bank Identifier Code or Swift code is **INGBNL2A**

2. Put the money in banknotes in an envelope and mail this to the treasurer, addresses as follows: A.C. den Boer, Zuiderzeestraatweg 636, 8094 AT Hattermerbroek, Netherlands. Conceal the notes between pieces of paper or carton.

COMMISSIES

Evenementen:

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

Radioamateurbeurzen:

Wim Pieters / Albert den Boer, PA3ERO /
Gert Buis, PA3EJB

Techniek:

Cor van Doeselaar, PAØAM; Turkeye 16,
4508 PB Waterlandkerkje, pa0am@wanadoo.nl
Mark Roubos PH9GRC, email: 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 innemen.

Elke eerste zaterdag van de maand (behalve de zomermaanden) is er van 14.00 - 15.00 uur lokale tijd een AM-testnet in het gebied 7063-7070 kHz onder de verenigingscall PI4SRS.

Om 15.00 uur zal het testnet op 3705 kHz worden vervolgd. Zijn de condities dan nog slecht dan wordt dit tijdstip opgeschoven in de richting van 16.00 uur.

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.

Redactie

Hans Muijser, PAØMJW
Dick van den Berg, PA2DTA
Bennie Emaus (grafische redactie)
Frans Veltman (fotografie)
Wim van Hoey, PAØWPI (schema's)

Redactiesecretariaat

**Hans Muijser, PAØMJW, Koperwiekdreef 20,
2665 VE Bleiswijk. Tel. 010-5215915.
E-mail: j.muijser@upcmail.nl**

Het Surplus Radio Bulletin verschijnt 4 maal per jaar. Tekst (met eventuele foto's en schema's) voor artikelen bij voorkeur in WORD naar de redactie mailen maar u kunt ook een CD of USB-stick naar de redactie sturen (vooral wanneer de foto's hoge resolutie hebben). Fotoafdrukken kunnen ook worden meegestuurd, digitale foto's het liefst in j.peg. Geef foto's een volgnummer, een onderschrift en verwijs in de tekst naar het nummer van de bij de tekst behorende foto. Afwijkend format in overleg. Opgestuurde CD's, USB-sticks, fotoafdrukken, schema's etc. worden door de redactie bewaard en aan de inzender teruggegeven. De redactie behoudt zich het recht voor teksten in te korten of te weigeren. Inzenders krijgen per email een bevestiging van ontvangst, wanneer een tekst wordt geweigerd zal dit z.s.m. aan de inzender kenbaar worden gemaakt met opgaaf van reden. Aanbieders van artikelen, schema's, figuren etc. worden uitdrukkelijk gewezen op bepalingen van de Auteurswet. Voor digitale diensten en gebruik ervan sluiten we aan bij en verwijzen we naar Creative Commons en Open Acces regelingen. Surplus Radio Bulletin is uitdrukkelijk niet commercieel en artikelen verschijnen alleen op non-profit basis. Overname van artikelen onder CC regeling of na toestemming van de redactie (met bronvermelding). De redactie is onafhankelijk en valt onder verantwoordelijkheid van het bestuur.

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



Bestuursmededelingen

Hier treft u algemene zaken betreffende de SRS aan, let ook op de berichten via de website en PI4SRS

Van de voorzitter

Beste SRS leden, de vakantie zit er althans voor mij weer op. Ik ben met mijn boot de Duitse waddeneilanden langsgegaan en heb met de in mijn boot geplaatste set een flink aantal verbindingen gemaakt. Deze set is een Sailor 2031, die in AM 100 Watt levert en in SSB 400 watt.

Ik hoor enkele leden al roepen: ha ha een garnalenkotterradio, dat is waar maar ik verzeker u dat Sailor in de scheepvaart één van de meest gebruikte kortegolfradio's is.

Wat is er zoal gebeurd.

Na het voorjaarsevenement hebben we Bussum Bridge Head gehad. Het evenement was weer als vanouds geweldig, dit jaar was er ook een grote delegatie Oost-Duitsers aanwezig evenals een afdeling mariniers, die allerlei demonstraties gaven.

Ook de Marine was present met een brugsimulator, hier kon men een oorlogschip besturen en er mee navigeren. En dan was er ook de SRS. Er was een tentoonstelling van zenders en ontvangers uit WOLL en uit de daarna volgende koude oorlog opgezet. Er konden verbindingen worden gemaakt door de veteranen in R/T en CW. Ook was er een werkend telexstation geplaatst, dit alles had veel bekijks. De door de marine gebruikte PYE radio werd door de Commandant Strijdkrachten Nederland met aandacht bekeken. Jammer was wel dat het hele gebeuren slechts door één man moest worden opgezet, beheerd, en weer afgebroken, nl. door mijzelf. Ook jammer was dat het weer niet meewerkte, het

regende 4 dagen lang en na 4 dagen in de regen, in mijn eentje uitleg aan vele mensen te hebben gegeven had ik er schoon genoeg van. Maar toch al met al een geslaagd evenement. Wel hoop ik dat er het volgende jaar wat meer medewerkers zullen zijn.

Dan hadden we ook nog een uitnodiging van de Marine lopen om op de Marine Veteranen-dag in Den Helder een aantal zenders en ontvangers uit WOLL met een voertuig tentoon te stellen.

Ik heb daarvoor Hans Verkaik en een zendamateer van Waterland (Frans Lindeman) bereid gevonden om dit met mij te gaan doen. We zijn met de 126, afgeladen met radioapparatuur naar Den Helder vertrokken. Op het marine-terrein waren 3 hele grote tenten neergezet hierin kregen wij 4 tafels om onze spullen op te zetten. We hadden de volgende sets meegenomen: PYE, TCS-12, BC-191, GRC/9 met AR1, WS19 en de Oost-Duitse SEG12 terwijl Hans ECT demonstraties gaf met zijn spysset. Het liep storm, vele veteranen hadden ooit met al deze zenders gewerkt en vonden het prachtig om dit nog eens te doen, vooral in morse, wat de meesten nog behoorlijk beheersten. De set die het meest in trek was, en dat verwachtte ik in het geheel niet, was de TCS-12. Heel veel Marine-veteranen bleken hier mee te hebben gewerkt.

Al met al een bijzonder geslaagd evenement.

Ik heb er wel foto's van maar ik zie geen kans om deze op deze korte termijn nog in te sturen.

Ik zal ze in het volgende bulletin laten zetten.

En dan staan nu de najaarsvelddagen weer voor de deur, laten we maar hopen dat het goed weer is.

Netleiders



Datum	Gebruikte call	Naam	Eigen call netleider
28 sep	PI4SRS	Dick	PA2DTA
5 okt	Onder eigen call	Tjisse	PA1TN
12 okt	PI4SRS	Martin	PE1BIW
19 okt	PI4SRS	Roel	PA3DXI
26 okt	PI4SRS	Albert/Gert	PA3ERO/EJB
2 nov	Onder eigen call	Gert	PE1RTC
9 nov	PI4SRS	Piet	PA3FGM
16 nov	PI4SRS	Theo	PA1RGB
23 nov	PI4SRS	Hans	PA3ECT
30 nov	PI4SRS	Fred	PAOMER
7 dec	Onder eigen call	Dick	PA2DTA
14 dec	PI4SRS	Tjisse	PA1TN
21 dec	PI4SRS	Martin	PE1BIW
28 dec	PI4SRS	Diversen	SRS winter rendez-vous
Reserve	PA3ECO	PA3BIR	PA3AWN

Nieuwe leden

Naam	Call	Adres			Lidnr.
Louis van de Moosdijk	PA2MOG	Plataan 30	5682 GM	Best	2014717
Jan Bonthond		Rue de la Mortagne	F-1170	Crozet France	2014718
Marcel Healewyck	ON30585	Begonialaan 16	B-2900	Schoten België	2014720

De SARAH-installatie

Tekst en foto's: Theo Alberts, PA1RGB (bewerkt door de redactie)

Een beetje geschiedenis

In 1926 bereikte de Noor Amundsen met een zeppelin de Noordpool. Het luchtschip was gekocht van de Italiaan Nobile die de tocht naar de Noordpool nogmaals ondernam in 1928. Op de terugweg sloeg het noodlot toe. Het luchtschip verloor enkele gondels die in de sneeuw achterbleven met een aantal expeditieleden. De ongelukkige Italiaanse expeditie naar de Noordpool kon uiteindelijk worden gered door het gebruik van radio. De noodsignalen werden nog net op tijd gehoord.

Radio zou behalve voor communicatie ook een rol krijgen voor het makkelijker kunnen opsporen van verongelukte piloten, zeelui etc. In de tweede wereldoorlog werd een noodzender ontwikkeld die onder barre omstandigheden een crash kon overleven en de overlevende(n) in staat stelde een bakensignaal of een primitieve oproep af te geven. We kennen dit apparaat als "De Gibson Girl". Het was evident dat een min of meer automatisch baken voor het opsporen nog beter zou zijn. In de loop der tijd zijn verschillende uitvoeringen bedacht en gemaakt. Om enige discriminatie van de signalen en een eenvoudiger opsporing te vergemakkelijken werd gebruik gemaakt van codering van de uitgezonden signalen en een hoge frequentie (kleine antennes). Naast de bakenzender werd een ontvanger speciaal voor deze noodsignalen ontwikkeld. Dergelijke combinaties zijn in de loop der tijd in verschillende vorm en techniek gemaakt. De algemene naam voor een dergelijk systeem is SARAH; een acroniem voor Search And Rescue And Homing. Wanneer een gevechtsvliegtuig neerstort en de piloot zich redt met een schietstoel boven woestijn of boven zee dan kan met deze installatie de piloot zo snel mogelijk gelokaliseerd en gered worden. Het bepalen van zijn positie is dan mogelijk wanneer de piloot de bakenzender bij zich draagt en de zender activeert, of als de zender zichzelf activeert. Zie voor het principe foto 1. Meerdere verspreide personen kunnen eveneens gered worden maar dan moeten ze wel zijn voorzien van verschillende eigen bakenzenders. Het is wel van belang dat alle bakenzenders op dezelfde frequentie werken maar ze moeten dan verschillende gecodeerde signalen uitzenden. Het is belangrijk dat deze bakenzenders een hoge betrouwbaarheid hebben, goed kunnen werken bij hoge en lage temperaturen, op grote hoogte en bij hoge luchtvochtigheid. Verder moeten ze relatief klein zijn, licht van gewicht en zeer eenvoudig te bedienen.

De SARAH-set waar dit artikel over gaat is rond 1945 ontwikkeld en geproduceerd door Ultra Electric LTD in London en vanaf 1953 in productie gekomen. Ook de twee Britse vliegers die in oktober 1957 op een ijsvlakte in het zuidpoolgebied een noodlanding moesten maken konden worden opgespoord en gered dankzij SARAH.

Mijn SARAH-set

Een complete SARAH-set bestaat eigenlijk uit een ontvanger (die in het reddingsvliegtuig-, vaartuig of voertuig was ingebouwd) en een setje bakenzendertjes. Ooit had ik al eens eerder zo'n set gehad die ik weer verkocht had. Daar

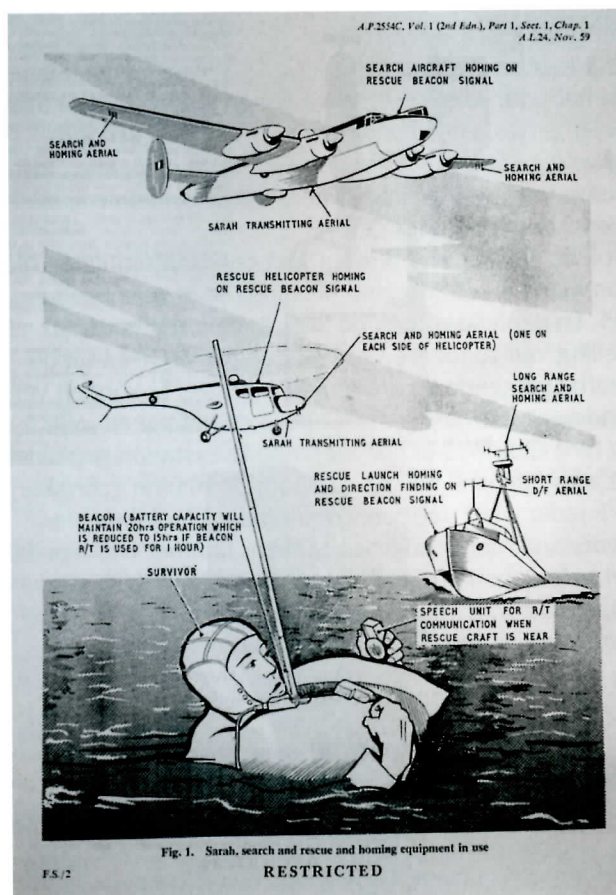


Foto 1 Schematische weergave hoe de reddingsoperatie m.b.v. SARAH in zijn werk gaat, foto is van een bladzijde uit het instructieboek.

kreeg ik later spijt van, iets wat vaker voorkomt wanneer je verzamelaar bent....

Maar, jaren later en jaren geleden alweer kocht ik op een radiomarkt in Beetsterzwaag van Jan van de Riet opnieuw een SARAH-set type TR8088.

Gelukkig konden we het snel eens worden over de prijs en was ik een tevreden koper, mijn dag kon niet meer stuk want ik had mijn SARAH-set weer terug. Ik wilde het apparaat graag weer hebben omdat het voor mij toch altijd iets mysterieus had.

Een kijkbuis van ± 4 cm in doorsnee en diverse knoppen met een aantal kleuren op het front. Het lijkt daarom enigszins op een klein oscilloscoopje, maar dat is het duidelijk toch niet.

Diverse teksten op het front gaven aan: search, homing, fast, slow, tune tx, tune rx, coding, gain etc. Uit het verleden wist ik al wel dat het een zend/ontvanger was, alleen het fijne wist ik er nog niet van, maar Jan kon mij ook nog documentatie verschaffen waarin beschreven staat hoe de set werkt.

Enige tijd later kreeg ik van Jan een dikke A4 envelop met deze documentatie, keurig met foto's en schema's.

Het moment om de set aan een nauwkeurig onderzoek te onderwerpen.

Ik kwam tot de ontdekking dat de KSB-buis ontbrak (KSB=kathodestraalbuis, de kijkbuis).

Het raadplegen van diverse contacten wierp enige tijd later zijn vruchten af, via hen vond ik uiteindelijk een handelaar in radiobuizen die toevallig zo'n ding had liggen. Met hem de afspraak gemaakt dat hij de buis mee zou nemen naar de radiomarkt te Rosmalen.

Na inbouwen van de KSB was de set weer bijna compleet maar wat nog ontbrak was het handvat van de voorzijde en de voeding.

Maar het geluk is soms met de surplusverzamelaar, dezelfde dag dat ik de beurs in Rosmalen bezocht stuitte ik per toeval op een tweede exemplaar SARAH-set die deels gesloopt was en die ik voor een sloopprijsje mocht meenemen.

Nu kon ik van beide exemplaren één geheel complete set maken.

Foto 2 laat het front van de SARAH-set zien, de foto's 3 t/m 7 tonen de set in diverse aanzichten en van de binnenkant.

De set is uitgerust met miniatuurbuizen en is daardoor zeer compact en klein gebouwd. Ook het gewicht is laag, het is immers vliegtuigapparatuur. Het enige wat bij mijn set tot nu toe nog ontbreekt is de externe 115 Volt/400 Hz 28 Volt DC-voeding die bij bedrijf op de achterzijde van de set is gemonteerd, op een pagina uit het instructieboek (zie foto 8) staat een afbeelding van deze voeding. Meestal werd bij de sloop van deze sets de unit uit het vliegtuig getrokken en bleef de voeding achter. Hier zit tevens de aansluiting op voor de communicatie van de I/C waarop de headset en microfoon werden aangesloten. Ooit hoop ik nog eens deze voeding tegen te komen. Mocht iemand nog zo'n voeding op zolder hebben liggen dan houd ik mij aanbevolen! De kans hierop acht ik weliswaar heel erg klein, maar je weet maar nooit...Voor de goede orde het gaat om een voedingsblok type 8094.

Ook het speurwerk ging verder, de nood(baken)zender had ik immers nog niet, maar via iemand in Engeland kon ik er een kopen. Van deze zenders bestaan 4 uitvoeringen: type A voor de code rood, type B voor de code blauw, type C voor de code geel en type D voor de code groen.

Deze kleuren zijn terug te vinden op het front van de SARAH-set, zie foto 2.

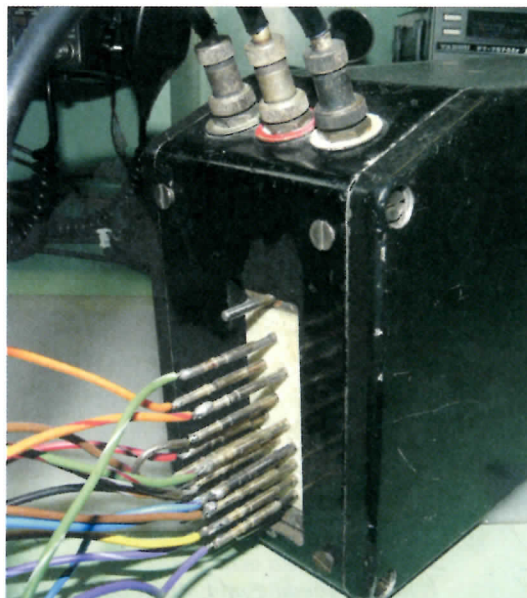
Foto 4. Achteraanzicht van de SARAH-set, hier tegenaan moet de voedingsunit worden aangebracht.



Foto 2. Vooraanzicht van de SARAH-set. De keuzeschakelaar (met de 4 gekleurde vlakken) voor de 4 verschillende types baken/noodzender is goed zichtbaar.



Foto 3. Zijaanzicht van de SARAH-set.



De noodzenders zijn helemaal ingegoten zodat het zeewater niet de kans krijgt de inwendige elektronika te beschadigen.

Uit elkaar halen is dus geen optie: je vernielt daarmee het noodzendertje wat toch zonde zou zijn.

Eigenlijk heb je bitter weinig aan de set aangezien alles op 243 MHz werkt. Ombouwen naar een andere frequentie vind ik moedermoord, bovendien is het maar de vraag of alles nog werkt na een dergelijke modificatie.

De bakens/noodzender is te zien op foto 9.

Er zijn in de USA wel modificaties geweest om deze noodzenders om te bouwen voor amateur- gebruik. Dan werd deze set als één kanaals zend-ontvanger in de twee meterband gebruikt, met als voorbeeld de URC-4.

Ik heb verschillende schema's toegevoegd ter info zowel van de SARAH-set als van de noodzender. Foto 10 geeft het schema van de bakens/noodzender, de foto's 11 t/m 14 tonen de schema's van de diverse units van de SARAH-set.

Het volgende deel gaat in meer detail in op de apparaatjes.

Het SARAH-systeem

SARAH werkt op een frequentie van 243 MHz. De bakenzender maakt gebruik van pulscodemodulatie waardoor met een relatief klein afgenomen batterijvermogen een groot piekvermogen (wel zo'n 15 Watt) wordt uitgezonden. Het kleine opgenomen vermogen is van groot belang voor de levensduur van batterijen waarmee het bakens wordt gevoed.

Toch moet het uitgezonden piekvermogen zo groot zijn dat het reddingsbakens op voldoende grote afstand kan worden waargenomen. De draaggolf is in code gemoduleerd om er voor te zorgen dat zo nodig onderscheid kan worden gemaakt tussen verschillende bakens.

Het uitgezonden signaal van het bakens is in fig.1 geschetst. Het bestaat uit groepen van elk 2 pulsen. De pulsbreedte bedraagt 5-10 microseconden, de afstand tussen twee pulsen van een groep is 100 tot 300 microseconden. De groepsherhalingsfrequentie is 160 tot 240 Hz, zodat de cyclustijd rond 5000 microseconden is.

Het ontvangen signaal wordt door de superheterodyne ontvanger van de SARAH versterkt, gedetecteerd en vervolgens toegevoerd aan de horizontale afbuigplaten van de kathedraalbuis. Op de verticale afbuigplaten van de KSB wordt een zaagtandspanning gezet die gestart wordt door de eerste puls van elke groep pulsen die worden opgevangen. De tijdbasis heeft een lengte van c.a. 500 microseconden. We hebben dus op eenvoudige manier reeds bereikt dat de aanwezigheid van een bakens kan worden vastgesteld en dat de signalen van twee of meer verschillende bakens van elkaar kunnen worden onderscheiden, mits de tijd tussen twee pulsen van een groep voor elk bakens anders is. Het bakenzendertje is uitgerust met een verticale antenne van 0,62 lambda die een verticaal richtingsdiagram heeft zoals in fig. 2 is getekend. Als een opsporingsvliegtuig derhalve een signaal van een bakens opvangt, kan het allereerst in de richting vliegen waaruit het signaal wordt ontvangen. Is na enige tijd de ontvangst nul geworden dan is dat het teken dat het bakens zich juist onder het vliegtuig bevindt. Een eventueel opsporingsvaartuig is uitgerust met een richtgevoelige antenne zodat de richting kan worden bepaald waaruit het signaal afkomstig is, daarna kan men het bakens naderen.

Foto 8. Foto van een bladzijde uit het instructieboek, duidelijk zichtbaar is hoe de voedingsunit achter op de SARAH-set wordt gemonteerd.

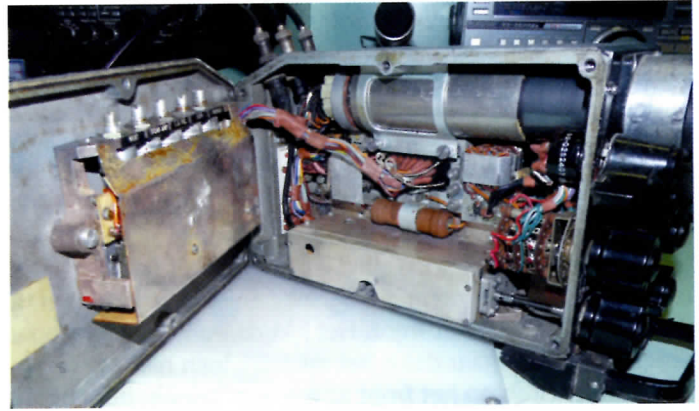


Foto 5. Opengeklapte SARAH-set, bovenin is de KSB te zien.

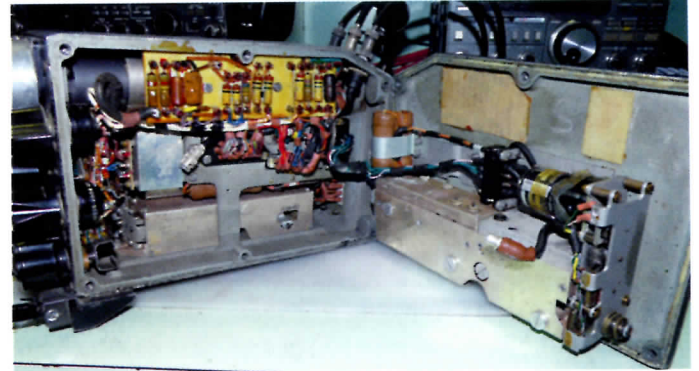


Foto 6. De andere kant van de opengeklapte SARAH-set.



Foto 7. Bovenaanzicht, de antenne-aansluitingen zijn goed zichtbaar.

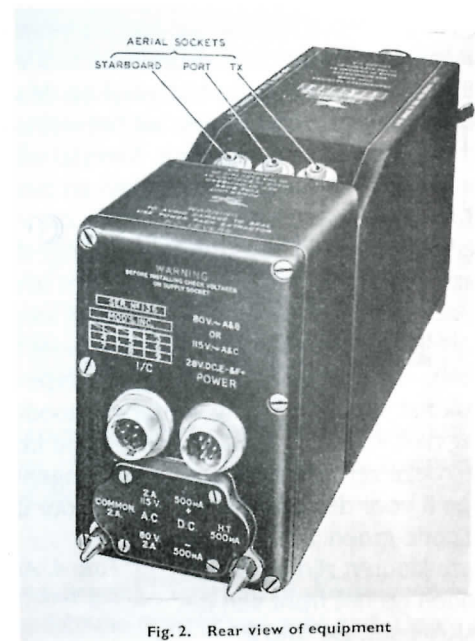


Fig. 2. Rear view of equipment

De opbouw en werking van de bakenzender

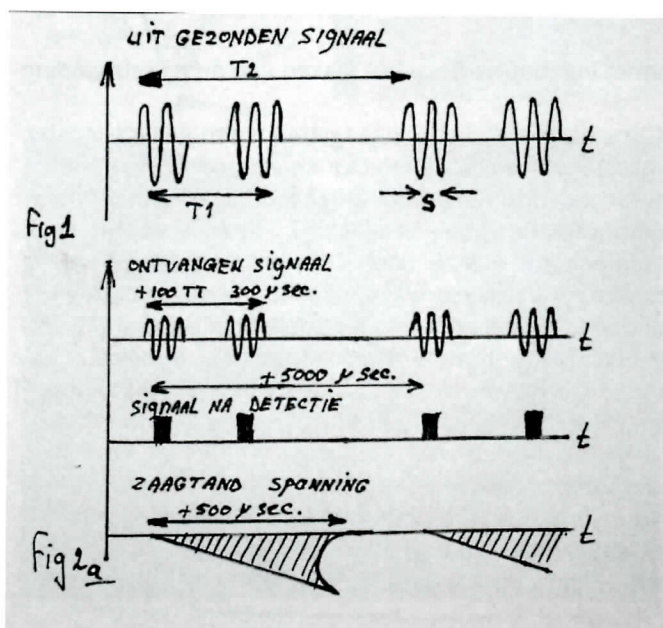
De bakenzender/zendontvanger bestaat uit een oscillator die een uitgangsvermogen van c.a. 15 Watt direct aan de antenne afgeeft. De oscillator heeft een dusdanige tijdconstante in het rooster-circuit, dat hij zelf pulserend is. Vergelijk de zelfquenchende superreg. In de codingunit zit een extra circuit dat er voor zorgt dat er een vaste volgorde van steeds twee pulsen wordt opgewekt die per bakenzender verschillend zijn.

Er is gekozen voor vier verschillende pulspatronen (zie noot 1). In de bakestand wordt aan de anode een spanning van 450 Volt toegevoerd. Door de korte pulstijden wordt dan een groot piekvermogen samen met een laag gemiddeld vermogen (opgenomen uit de batterij) mogelijk. De oscillatorbuis kan de feitelijke overbelasting gemakkelijk aan. In de positie waarbij het toestel ook als zendontvanger wordt gebruikt wordt er door de schakelaars voor gezorgd dat er eigenlijk een gewone ouderwetse superreg zendontvanger wordt gemaakt. Met serieweerstanden worden de juiste anodespanningen gemaakt. Twee buisjes zorgen voor versterking van het ontvangen signaal resp. het door de dynamische luidspreker gemaakte microfoon/modulatie signaal.

Hoewel de set dus als eerste taak heeft om een gecodeerd gepulst bakensignaal



Foto 9. De bakenzender met de microfoon/luidspreker.



Figuur 1.

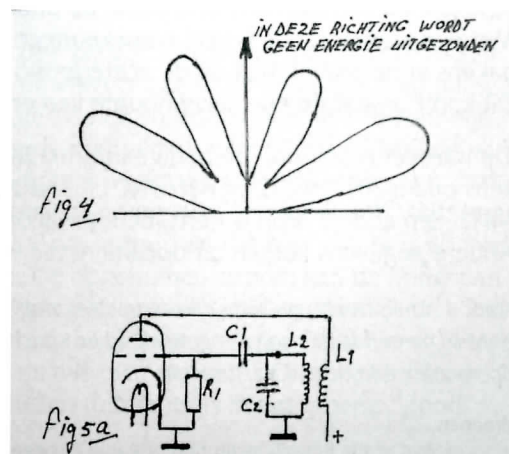
apparaat wordt uitgezonden wordt dan toegevoerd aan de oscillator uit fig. 3 die dan als superregeneratieve ontvanger werkt. De puls-frequentie (quench) wordt dan ongeveer 80 kHz gemaakt. In plaats van C1-R1 en L1-C2 wordt dan namelijk weer een andere tijdconstante automatisch aangebracht. De modulator wordt bij ontvangst geschakeld als LF-versterker en de microfoon doet dienst als luidspreker. De hele schakeling is dan ook weer te vergelijken met de B-set van de WS19. De anodebatterij wordt bij zenden een beetje geholpen door een tamelijk forse condensator voor het opvangen van de piekstroom. Overigens zitten hier en daar extra ontkoppelcondensatoren die bij dit soort schakelingen allerlei "motorbooteffecten" moeten onderdrukken. De ontwerpers hebben wel fraai gebruik gemaakt van de eigenschappen van de superregenererende oscillator. Een geweldige gevoeligheid voor AM-signalen bij een tamelijk brede afstemming, en een mogelijkheid om met weinig onderdelen een hoge output te maken. Zeer geschikt als multifunctioneel bakenzendontvangertje!

Het bakenzendertje bestaat uit de zender met de afmetingen 7,6 x 3 x 2,8 cm met een gewicht van 0,17 kg. De spreekunit heeft de afmetingen 11,8 x 6,9 x 3,8 cm met een gewicht van 0,425 kg. Hierin bevindt zich de modulator, de microfoon/luidspreker en een schakelaar die normaal in de stand staat waarbij de zender een pulscod-signaal maakt. Wil men radio-telefonie toepassen dan dient de schakelaar omgezet te worden. De batterij heeft een gewicht van 0,19 kg. Deze levert verschillende spanningen, 450 Volt/1,5 mA en 6,3 Volt/0,15 mA. De apparatuur kan met één batterij 30 uur in bedrijf zijn. Van de verschillende gekleurde ba-

uit te zenden is er ook een mogelijkheid om een radiotelefonische verbinding tot stand te brengen tussen het bakenset en de reddingsploeg. Hierbij wordt in dit geval gebruikt gemaakt van pulsfrequentie modulatie. Het signaal van de microfoon wordt in een LF-versterker versterkt die vervolgens de oscillator moduleert. De oscillator wordt daarbij weer van een andere tijdconstante voorzien zodat de pulsherhalingsfrequentie komt te liggen tussen 6 en 12 kHz.

Als echter de pulsherhalingsfrequentie groter wordt en de pulsbreedte en het maximaal uitgezonden vermogen gelijk zouden blijven dan zou het opgenomen vermogen sterk toenemen waardoor de levensduur van de batterij zou worden beperkt. Om dit tegen te gaan wordt bij het verhogen van de puls herhalingsfrequentie de pulsbreedte gereduceerd van 5 tot 10 usec tot ongeveer 2 usec. De bakenzender doet bij radioverkeer ook dienst als ontvanger. De gehele opbouw doet sterk denken aan ook bij amateurs in de jaren vijftig veel gebruikte superregsystemen. Ook de B-set van de WS19 werkt op vergelijkbare manier hoewel daar natuurlijk geen codepulsen worden gebruikt.

Het AM-signaal dat door de zender van de opsporings-



Figuur 2.

kenzendertjes zijn alleen de code-units die de verschillende tijdconstanten bepalen verschillend. Het bakken kan worden waargenomen tot op een afstand van ca. 145 km vanuit een vliegtuig dat op 3000 meter hoogte vliegt.

De SARAH-peilset zelf bestaat uit verschillende units, zoals een HF-, MF- en een tijdbasisunit, zender, voeding enz. Ze zijn in afzonderlijke aluminium dozen ondergebracht waardoor er naast afscherming ook een goede koeling wordt verkregen. Het totale gewicht bedraagt 7 kg. Deze apparatuur is eveneens onder zeer ongunstige omstandigheden getest. De ontvanger bestaat uit 2 HF-trappen, oscillator, mengbuis en 4 MF-trappen.

De HF-bandbreedte is 800 kHz, dit is ruim gekozen omdat de frequentie van de bakenzender niet altijd stabiel genoeg is, inherent aan de hoge frequentie, het ontwerp en natuurlijk de mogelijk barre omstandigheden. De gevoeligheid van de ontvanger is 10 uV voor een signaal/ruisverhouding van 2:1.

Gedurende het zoeken wordt de ontvangerafstemming automatisch over de band van 243 MHz \pm 1,5 MHz gevarieerd. De afstemming is daartoe van een motortje met automatische omkeerrichting voorzien. In de basisunit is een omvormer ingebouwd voor het maken van de wisselspanning voor dit motortje.

Aan de ontvanger valt op dat het een typische "net na de oorlog schakeling" is. De ingangstrap is een geaard-rooster versterker gevolgd door een triodemixer. Vervolgens een viertraps versterker, diodedetector en een video/avc versterker. De trigger/tijdbasis/blanking- schakelingen zijn eenvoudig gehouden, rond de KSB is het volledig eenvoudig troef, het is immers ook niet meer dan een indicator. Een integrerend netwerkje zorgt bij omschakeling naar ontvangst van spraak dat uit de videoversterker het signaal in de telefoonversterker komt. Het zendertje van de basisset heeft vier trapjes: een microfoonversterker met kathodevolger/modulator, een PA-buisje en weer de karakteristieke superreg-oscillator/driver. Ook hier is weer een enkele coder-tijdbasisunit inschakelbaar, immers de basisset kan ook als bakken worden gebruikt. In tegenstelling tot het bakken is de oscillator/driver hier (intern) afstembaar gemaakt. In deze unit is ook nog een kristal gestuurde referentieoscillator (16,2 MHz x 15) ingebouwd. Het signaal daarvan wordt ingekoppeld in de antenneschakelaarunit van de ontvanger. Hier wordt gekozen voor de (yagi)antenne stuurboord/bakboord van het peilsysteem.

Is het bakken eenmaal gevonden dan kan daarop nauwkeuriger worden afgestemd.

Om de zender af te stemmen op het bakken wordt eerst de ontvanger nauwkeurig afgestemd op maximaal signaal. Daarna wordt de output van de zender sterk verminderd en het uitgezonden signaal via de ontvanger op de kathodestraalbuis zichtbaar gemaakt. Dan wordt de zender bijgesteld tot een maximaal beeld wordt verkregen.

De zender is tevens bruikbaar als hulpbakken.

Reddingsploegen zijn meestal uitgerust met een Yagi-antennesysteem bestaande uit twee antennes, elke antenne heeft 5 elementen.

De stralingsdiagrammen overlappen elkaar. Als het vaartuig de juiste koers aanhoudt, moeten de door beide antennes opgevangen signalen even sterk zijn.

Uit de sterkte van het opgevangen signaal zal een geoefend operator in staat zijn een min of meer goede schatting voor de afstand van het vliegtuig tot het bakken te maken.

Is het vaartuig binnen een straal van 1-1,5 km van het bakken gekomen, dan wordt vaak van de Yagi-antenne overgeschakeld op een raamantenne die in de praktijk uitgevoerd is met een Adcock-antenne.

Met een raamantenne is veel nauwkeuriger de positie van een bakken te bepalen terwijl tevens de eventuele andere bakens in de omtrek wat op de achtergrond worden gedrukt.

Dit komt omdat de effectieve hoogte van een raamantenne betrekkelijk gering is.

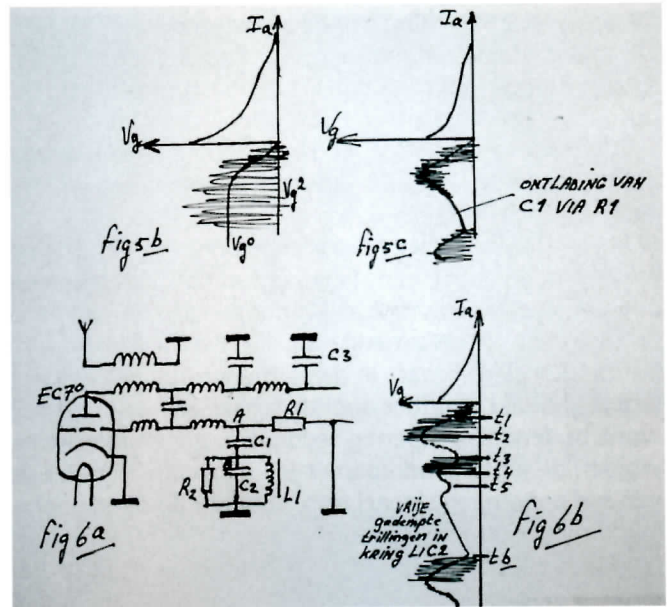
Op internet is ook nog de nodige informatie te achterhalen. Er is een hele serie van deze SARAH's gemaakt. Zoek maar eens onder AN/PRC32 of AN/URC11. Dat zijn beide systemen die op de beschreven manier werken op ongeveer 243 MHz. Een andere bron is Kerrt, D. Journal of the British Institution of Radio Engineers, December 1957, page 669-680. Andere gegevens komen uit documentatie waarin deze apparatuur wordt beschreven zoals AP 2554 Volume 1, Part 1.

Noot 1 Theo heeft een uitgebreide beschrijving van de pulsgenerator gegeven met allerlei diagrammen. Zonder daarvan goede nota te nemen is dat nogal ingewikkeld en specifiek. De redactie heeft dat deel tot de essentie teruggebracht, uiteraard kan Theo op verzoek alle details verstrekken.

Bronnen:

- Journal of the British Institution of Radio Engineers-dec 1957
- A.P. 2554C. Vol.1 (sec. Edn.), Part 1, Sect.1 (A.L.8, 9, 11.) S.A.R.A.H. UHF Pulse-coded Air/Sea Rescue system.

Schema afb. 10, 11, 12, 13 en 14 in de bijlage.



Figuur 3.



Jutberg
23 mei
2014



Sir Plus ©

foto's Frans Veltman



Hoenderlo
7 juni
2014



Wie weet wat?

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

Van ons Belgisch lid Jo Scholtes (ON9CFJ) ontving de redactie de volgende tip: Onderstaande link verwijst naar een vrij toegankelijk document van de CIA over agenttelegrafisten in WOII

Het onderwerp is getiteld: Agent Radio Operation During World War II — Central Intelligence Agency, het is wel in de Engelse taal.

https://www.cia.gov/library/center-for-the-study-of-intelligence/kent-csi/vol3no1/html/v03i1a10p_0001.htm

Van een SRS-lid ontving de redactie het volgende verslag van de reparatie van een WS19HP met een merkwaardige fout.

Recentelijk kwam ik in het bezit van een geheel originele WS19HP, volgens het kenplaatje een Amplifiers R.F.

No.2 Mk II, de "zware" uitvoering met 4 stuks ATS25 parallel. De omvormer zag er als nieuw uit (had nauwelijks loopsporen op de collector), liep als een zonnetje en produceerde met gemak ruim 500 Volt. Meting van het in- en uitgangsvermogen toonde echter aan dat de vermogensversterking veel te laag was, 6 Watt input gaf maar 13 Watt output, en dat had minstens 50 Watt moeten zijn. De opgenomen stroom aan de hoogspanningskant was navenant laag, 160 mA terwijl circa 250 mA normaal zou zijn. Eerst de buizen maar eens getest, daar was niets mis mee: op de AVO tubetester scoorden alle 4 buizen ruimschoots in het groene "good" gebied.

Vervolgens de in- en uitgangscircuits op slechte en/of losse verbindingen gecontroleerd, alles bleek in orde te zijn. Hierna de capaciteit en lekstroom van alle conden-

satoren gemeten, ze waren allemaal goed. Bij het meten op de buisvoeten bleek echter dat de schermroosterspanning van alle vier buizen bijzonder laag was, slechts 68 Volt, terwijl deze volgens het instructieboek circa 300 Volt moet zijn. Dit was natuurlijk de oorzaak van de te lage anodestromen en vermogensversterking, maar waarom waren de schermroosterspanningen zo laag? In eerste instantie verdenk je dan natuurlijk de (gemeenschappelijke) schermroosterontkoppelcondensator. In oude Engelse sets is deze vaak lek waardoor er een niet verwaarloosbare gelijkstroom doorheen gaat lopen met als gevolg een in elkaar zakkende schermroosterspanning. Doch deze condensator bleek 100 % goed te zijn, hij had de juiste waarde volgens de stuklijst (0,04 uF) en een uiterst geringe, nauwelijks meetbare lekstroom.

Nu wordt bij de HP de schermroosterspanning voor alle 4 buizen verkregen uit de 550 Volt hoogspanning via een gemeenschappelijke schermroosterweerstand van 15 kOhm (12 Watt). Deze voorschakelweerstand brengt de 550 Volt omlaag tot 300 Volt voor de schermroosters. De veel te lage spanning duidde dus op een te hoge gezamenlijke schermroosterstroom. Vervolgens de schermroosterstroom van elke buis maar eens gemeten. Dat is eenvoudig omdat hiervoor de aansluitingen niet los hoeven worden gemaakt. Er zit nl. een serieweerstandje van 100 Ohm in elke schermroosteraansluiting waarover de spanning (dus de stroom) gemeten kan worden. Nu bleek bij één van de ATS25's de spanning over het serieweerstandje 2,9 Volt te zijn wat betekende dat er een schermroosterstroom liep van $2,9/100 = 29$ (!) mA, terwijl 3 à 4 mA normaal is. Maar wat was nu de oorzaak van deze grote schermroosterstroom? Een inwendige sluiting in de ATS25? Maar volgens de AVO waren alle buizen goed. Voor de zekerheid deze buis nog maar een keer in de AVO geprikt maar hij scoorde ook nu weer "good".

Wat bleek nu de oorzaak te zijn? In de topaansluitingen (de anodes) van de buizen zitten serie(stop) weerstandjes. Volgens het schema moeten die 47 Ohm zijn, dat waren ze ook behalve die van de betreffende buis, daar bleek dit weerstandje 72 (!) kOhm te zijn. Dit resulteerde in een dusdanig lage anodespanning dat het schermrooster als anode ging fungeren en een excessieve stroom ging trekken. Hierdoor werd het spanningsverlies over de gemeenschappelijke schermroosterweerstand zó groot dat er maar 68 Volt overbleef. Aanraking van deze weerstand leverde mij dan ook direct een brandblaar op.

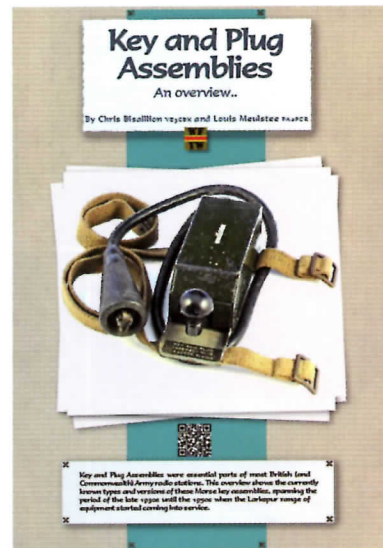
Deze ondeskundige "reparatie" van een topaansluiting betekende voor mij wel een middagje foutzoeken. Maar eigenlijk wel een beetje mijn eigen schuld, ik had natuurlijk direct na het testen van de buizen alle spanningen op de buisvoeten moeten meten, dan had ik na een kwartiertje het lek boven gehad.

De reparatie tenslotte was een fluitje van een cent en de HP functioneerde daarna weer perfect.

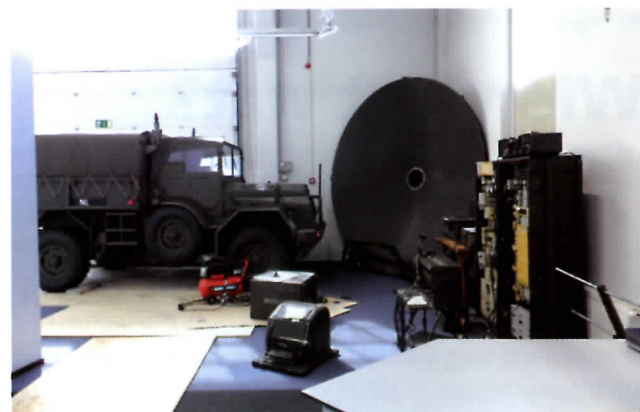
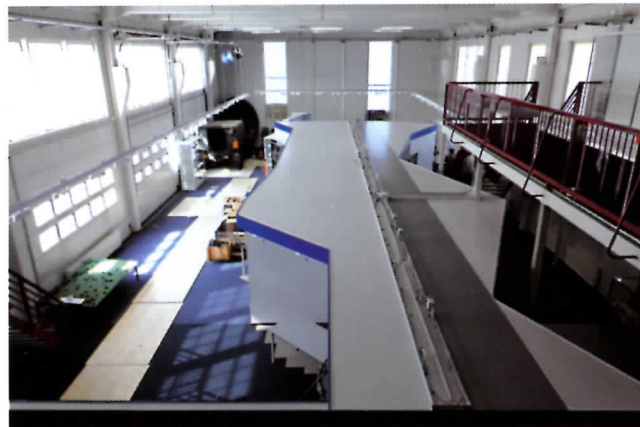
Een bericht van Louis Meulstee, PAOPCR over Engelse seinsleutels.

Je ziet ze vaak opduiken: Britse Key and Plug Assemblies, meestal voorzien van een Key W.T. 8 Amp No. 2. Een tijdje geleden ben ik begonnen met een onder-

zoekje naar alle types en variaties van deze assemblies. Dit resulteerde in een document van 54 pagina's met als titel: 'Key and Plug Assemblies An overview'. Als artikel in een blad natuurlijk veel te lang, vandaar dat ik de publicatie als gratis pdf-download op mijn website heb gezet. <http://www.wftw.nl/keyand-plug.html> Zie ook de foto. 73, Louis



Van Frans Veltman ontving de redactie enkele foto's. Over de voortgang van de inrichting van het nieuwe museum Verbindingsdienst, zie foto's. Onderste foto is het nieuwe logo van het museum.



Zoutwaterdummyload ... hoogfrequent in troebel water

Tekst en foto's: Theo Faber, PA2THFO

De moderne aanpak

Voordat u de antenne aansluit op de zojuist veroverde en lang begeerde zender of als afronding van een geslaagd bouwproject; het is altijd verstandig eerst te testen of alles naar behoren werkt. Een dummyload is dan onontbeerlijk en ook de burens en collega-amateurs zullen u dankbaar zijn.

Maar wat is er zoal voorhanden en bijzonder aan die tijdelijke vervanger voor een antenne?

Allereerst moet natuurlijk de dummy-belasting aanpassen aan de eindtrap wil deze alle energie (en eventuele harmonischen) kwijt kunnen (SWR 1:1). Voor het gemak gaan we even uit van een belasting van 50 Ohm, maar elke andere waarde kan ook nodig zijn en samengesteld worden, vooral in troebel water (zie verder in dit artikel). Dan willen we graag een groot frequentiebereik, geen ongewenste capaciteit of inductie, kortom het moet perfect zijn, maar wat is perfect in dit leven. Welke concessies kunnen we ons veroorloven?



Foto 1. Keramische 50 Ohm inductievrije weerstand, moet wel op een koelplaat worden gemonteerd.

Tegenwoordig zijn er volop inductievrije keramische weerstanden te koop, zie foto 1, waar je voor een tientje per stuk al zo'n 250 Watt (PEP) in kwijt kunt, indien voldoende gekoeld *).

Afhankelijk van de bouwwijze kunnen deze tot hoge frequenties gebruikt worden.

De 70 cm amateurband moet te halen zijn (in één enkel exemplaar). Het is maar hoe RF "verantwoord" je bouwt. Eén van de leveranciers is Dutchrfshop, zie de volgende link: <http://dutchrfshop.nl/componenten/rf-dummyload-weerstanden/250-watt-rf-weerstand-50-ohm.html> ... Maar Google rustig, er zijn er meer.

We hebben allemaal die mooie ventilator en het koelblok bewaard van die stokoude PC, waar zelfs de (klein) kinderen niets meer mee wilden. Alleen weggoaien, nee toch maar niet. Dus komt dat koelblok van de pro-

cessor met ventilator nu heel goed van pas. Boor wat gaatjes op de plek waar vroeger een trotse processor zijn warmte kwijt raakte en tap schroefdraad of vindt een andere oplossing, zie foto 2.



Foto 2. Koelblok van een oude PC.

Monteer de keramische weerstand en plaats een tweede koelblok uit de rommeldoos bovenop de weerstand als extra koeloppervlakte. Haal uit de schoendoos met overgebleven stekkervoedingen iets wat de ventilator (12VDC) doet draaien en de zaak is klaar voor gebruik, belastbaar tot 250 Watt. Ook de oude PC-voeding lag er nog. Bouw het geheel in de leeg gesloopte kast van die voeding - bewaard voor? - en er ligt een keurige 250 Watt (piek) dummyload. Meer vermogen kan ook, maar praktisch ga je dan naar vier weerstanden (twee in serie en twee series parallel om 50 Ohm te verkrijgen). Dat lukt nooit op die plek

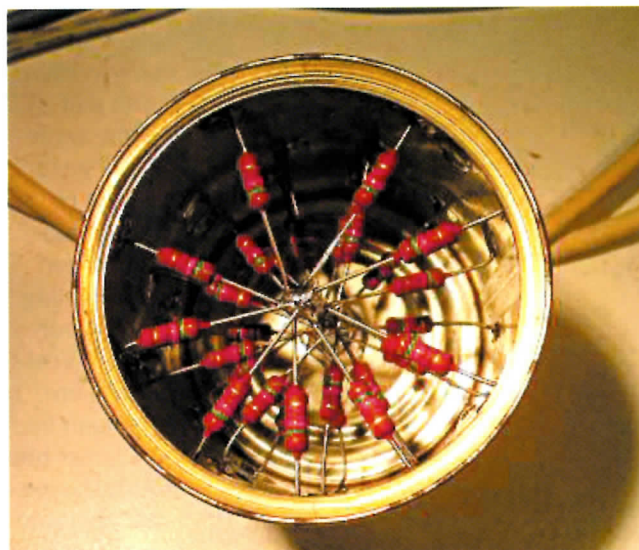


Foto 3. Dummyload van veel parallel geschakelde inductievrije weerstanden.

van 1 processor en het vereist dus een groter koelblok. Gelukkig, hobbyisten zijn niet alleen handig maar ook spaarzaam, dus vinden we wel iets tussen de rommel. Ook kan een samengestelde set van (keramische) weerstanden zijn nut bewijzen vooral als deze (olie) gekoeld zijn.

Foto 3 toont een dummy gemaakt van weerstanden. Een dergelijke dummyload is eenvoudig samen te stellen, kost bijna niets en je kunt hem altijd wel gebruiken. Voor een hoger Wattage kun je de weerstanden inbouwen in een blik met olie, zie foto 4. Bekend is ook de olie-blik-dummyload van Heathkit. Die olie-blikken werken prima maar ondanks goede afsluiting lekt er toch altijd ergens wel wat olie uit.

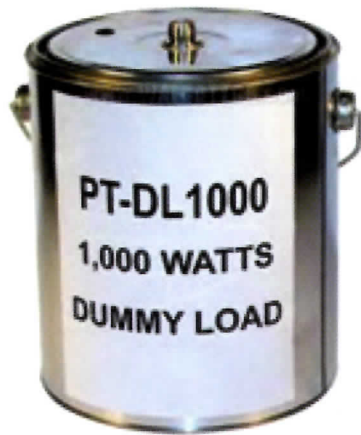


Foto 4. De dummyload van foto 3 geplaatst in een blik met olie, het vermogen wat kan worden gedissipeerd, neemt hierdoor aanmerkelijk toe.

Energie in troebel water

Kan het nog goedkoper, nog eenvoudiger, nog spannender en kun je nog meer HF-energie simpel kwijt, zodat de eindtrap grondig getest kan worden. Ook graag een betere warmteopname dan die kleine oppervlakte van de keramische weerstanden, kan dat? Jawel ... dat kan ... in troebel water! In de oertijd - van krachtige KG-zenders - werd gezocht naar een eenvoudige manier om zenders te testen en af te regelen. AEG, niet de minste gebruikte hiervoor een aan de fabriek grenzend meer/moeras. De HF-energie werd simpelweg via een aangepaste kabel (niet altijd 50 Ohm) naar de nattigheid geleid en daar bevond

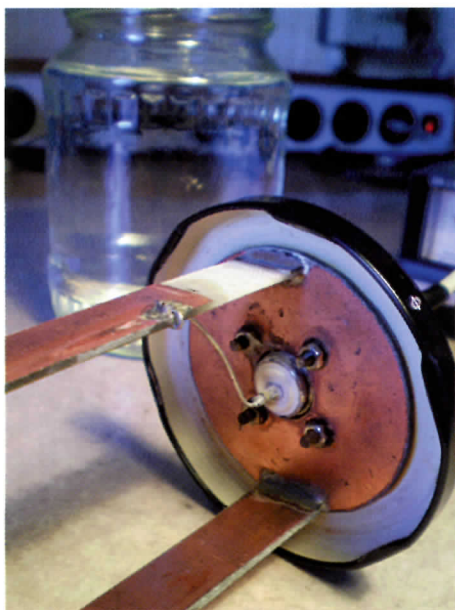


Foto 5. De zoutwater dummyload, duidelijk is te zien hoe de strippen aan het deksel van de glazen pot zijn bevestigd.

zich een bijna zuiver Ohmse belasting in de vorm van enkele stevige koperen staven in het niet zo zuivere water. Vrijwel geen inductie en weinig capaciteit en een prima koeling was zo voorhanden. Veel zenders ondergingen op die manier hun duurtest. Hoe men de juiste impedantie verkreeg, daar

gaan we hier niet op in. Dat was trouwens ook nog afhankelijk van de toekomstige antennes en lang niet altijd 50 Ohm.

Ook is niet bekend wat er met de visstand gebeurde rond de plek van de elektroden.

Maar anno 2014 kunnen we dit principe - zeker voor de HF-banden - nog steeds prima gebruiken. Met dit principe kunnen we met wat voorhanden zijnde eenvoudige spullen een dummyload samenstellen voor groot vermogen. Een pot pindakaas of vergelijkbaar lekkers in een glazen potje dient eerst smaakvol leeggegeten te worden. In het voorbeeld zaten er augurken in het potje. Een leeg (verf) blik (bij de Gamma te verkrijgen als je ze aardig aankijkt) kan eventueel als afscherming dienen om de glazen pot. Het blik moet wel "ruim" om de glazen pot passen. Dit blik is niet noodzakelijk, zeker niet bij de door ons gebruikte "beschaafde vermogens". Er is wel wat uitstraling maar het overgrote deel van het vermogen wordt in de dummyload omgezet in warmte.

In de deksel wordt een plug gemonteerd - bv. een PL259 - en tevens een heel klein gaatje geboord om eventuele overdruk in de pot te vermijden. Niet te groot boren anders verdampt het water te snel. Als vulling van de pot kan gewoon kraanwater worden gebruikt, gedistilleerd water is luxe, het corrodeert minder snel. Ook kan het gaatje voor de overdruk worden weggelaten (geen verlies) als er een blik omheen zit. U begrijpt het al, het komt allemaal niet zo nauw.

Elektroden

Het oppervlak van de twee elektroden (strips) is belangrijk en sterk van invloed op de impedantie van het geheel. Het lukt al aardig met twee blanke draden, maar voor het echte werk gebruiken men twee stukjes print elk met de afmetingen 110 bij 18 mm.



Foto 6. De zoutwater dummyload in bedrijf.

Belangrijk is dat geen van beide strippen contact heeft met de bodem van de pot. Eén van de dubbelzijdige strips is gesoldeerd op massa en de tweede strip is verbonden met de middenpen van de connector. Uiteraard is er een stukje kaal gevild zodat deze strip geïsoleerd in het water staat, zie de foto's 5 en 6. Bij deze afmetingen is slechts een geringe verontreiniging van het water nodig om op de juiste HF-impedantie te komen. Als richtlijn moet er een 1/4 theelepel zout in het water van een flinke pindakaaspot worden geroerd om rond de 50 Ohm uit te komen.

Afregeling

De impedantie kan over een groot bereik worden gekozen mocht er een exotische toekomst voor de zender (eindtrap) bestaan. Voor het gemak gaan we hier even uit van 50 Ohm.

Neem een staandegolfmeter op tussen de eindtrap en de zoutwater-dummyload. Zet het vermogen op een paar Watt en kijk naar de staandegolfverhouding. Voeg (zeer weinig) zout toe en roer de zaak om totdat een SWR van 1:1 is bereikt. Snel wordt de weerstand te laag en dan moet er wat water uit en "schoon" water worden toegevoegd om de zoutconcentratie te verminderen. Let op: het punt waarop de impedantie 50 Ohm is (SWR 1:1) is best wel kritisch dus niet te hartstochtelijk met het zoutvaatje aan de gang. (Denk ook om je bloeddruk).

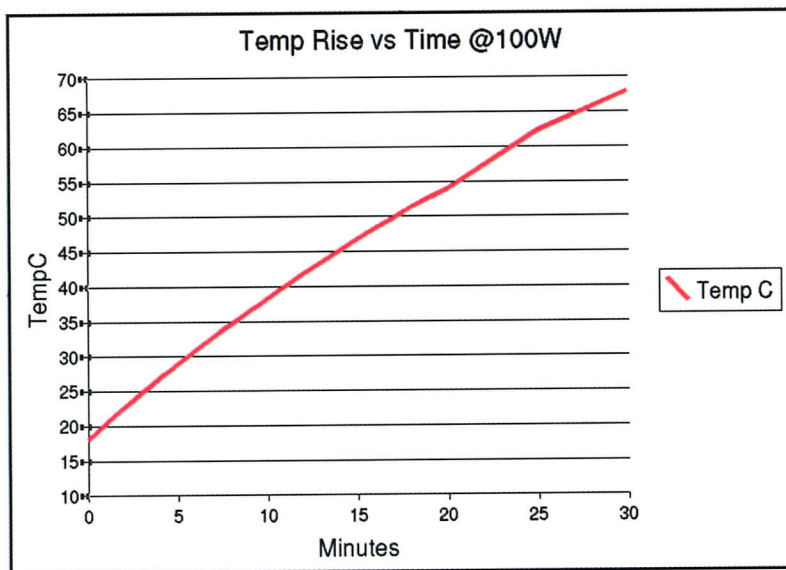


Foto 7. De temperatuurstijging als functie van de tijd bij een belasting van 100 Watt.

De hoeveelheid water in dit potje is niet voldoende om voor onbepaalde tijd te dienen als correcte afsluiting voor eindtrappen van meer dan 100 Watt. Na circa 10 min. Wordt het water ongeveer 15 graden warmer. Foto 7 geeft de opwarming van het water als functie van de tijd weer. Per graad Celsius neemt de impedantie 1 à 2 procent af. De oplossing is uiteraard een grotere pot nemen met meer waterinhoud en eventueel een grotere elektroden-afstand. Het is relatief simpel op deze manier met nauwelijks enige kosten een dummy voor een kilowatt te bouwen. Wel moet bij elke inhoud en afmetingen de (weerstand) impedantie op bv. 50

Ohm worden afgeregeld m.b.v. bovenstaande methode.

De grote jongens gaan natuurlijk niet voor het handzame potje maar gaan in een keer door naar die ouwe radiatorkachel, zie foto 8. Hoewel er op die manier wat meer energie kan worden kwijtgeraakt is het twee element-principe niet bruikbaar. Verstandiger is het dan om een samengestelde (keramische) weerstandbank te maken, die gekoeld wordt in olie. De samenstelling van die olie is niet kritisch, vooropgesteld dat deze voldoende isoleert. Verder



Foto 8. 50 Ohm dummyload voor groot vermogen (1,5 kW), lijkt net een radiatorkachel, maar dat is hij in feite ook.

moet de olie niet snel bederven onder invloed van warmte en lucht en niet giftig en hygroscopisch zijn. Er is aardig wat af geëxperimenteerd over de wereld en je komt een aardig eind door simpel wat "te Googelen".

*) Redactie SRS: het vermogen van welk elektrisch toestel dan ook (motor, eindtrap, transformator, voeding, zendbuis, generator etc.) wordt in eerste instantie bepaald door de koeling en pas daarna door andere factoren zoals bv. afmetingen en mechanische sterkte. De keramische weerstand van foto 1 kan natuurlijk geen 250 Watt dissiperen als hij niet is gemonteerd op een voldoende grote koelplaat om de in deze weerstand ontwikkelde warmte aan de omgevingslucht af te staan. Geforceerde koeling van het apparaat met een koelgas (bv. droge lucht of waterstof) of een koelvloeistof (bv. gedemineraliseerd water of olie) kan het vermogen nog aanzienlijk verhogen. In feite zegt het vermogen van een elektrisch toestel niet zoveel als daarbij niet de constructie wordt geleverd die voor de koeling zorg draagt of wordt aangegeven hoe de koeling moet worden uitgevoerd.



VAN DE REDACTIE

Dienstmededelingen van uw redactie die het SRS-bulletin aangaan, ook u kunt hier vragen, opmerkingen of suggesties omtrent inhoudelijke zaken kwijt.

Auteurs- en publicatiezaken

U kunt tegenwoordig bijna alles wat u wilt weten vinden zonder al te veel moeite te doen. Hopelijk vindt u in dit bulletin ook veel van uw gading. Onlangs werd de redactie geconfronteerd met onwelgevallige bemoeienis door een onbekende organisatie die uit was op auteursvergoeding. Dat wordt ook door internet mogelijk gemaakt.

Voor de redactie aanleiding eens te kijken naar de status van ons bulletin. Alles wat serieus in druk verschijnt krijgt een officiële status, herkenbaar aan het ISSN-ISBN nummer. Een dergelijke uitgave dient ook gearchiveerd te worden, in ons geval uiteindelijk bij de Koninklijke Bibliotheek in den Haag. In principe is het daar ook uitleenbaar en dus openbaar. De facto zijn daardoor een aantal nationale en internationale rechtsregelingen ook van toepassing op elke uiting van de vereniging voornamelijk haar periodieke uitgave(n). Een uitermate strikte toepassing zou wellicht uitgaven zoals van verenigingsperiodieken als de onze moeilijk kunnen maken. Immers veel materiaal berust op "ergens opgedane respectievelijk geleende" kennis of publicatie. Gelukkig worden onze artikelen op zich in een informele en persoonlijke sfeer overgedragen en gepubliceerd in een uitdrukkelijke niet commercieel blad. Een auteur draagt bij indienen zijn (eigen) rechten (voor zover eventueel van toepassing) over. Het is voor de redactie onmogelijk om tot in detail op de hoogte te zijn van alle mogelijke aanvullend gebruikte bronnen. De laatste jaren zijn er diverse nare affaires aangaande plagiaat en auteursrecht geweest. Voor ons mede een reden om onze positie eens te bekijken. In het colofon ziet u dat we daar al een aanpassing hebben opgenomen. De redactie opereert geheel onafhankelijk; de publicatie geschiedt ultimo onder verantwoordelijkheid van de

vereniging. De redactie wijst er op dat u zelf goed moet opletten bij het gebruiken van ander materiaal dan geheel van uzelf. Gelukkig is er ruimte om van allerlei (internet) bronnen gebruik te blijven maken. Maar kijk altijd hoe de rechten zijn geregeld en maak in uw tekst altijd een notitie/verwijzing. Het zal ook regelmatig voorkomen dat er van oud materiaal wordt gebruik gemaakt zoals Technical Manuals (TM's) etc. Omdat het dan zeer waarschijnlijk om achterhaald of in onbruik geraakt materiaal gaat lijkt het probleemloos maar toch is het een goede gewoonte om het te noemen; het betreft immer ook weer een bruikbare verwijzing voor de lezers. Op internet kunt u eenvoudig allerlei regelgeving zelf nalezen.

Uitslag van de puzzel uit bulletin nr. 74

Het gevraagde woord van de puzzel is: LEGERRADIOS. Er waren in totaal 7 inzenders die allen dit woord goed hadden, echter 2 hiervan hadden de invulling niet helemaal correct en een derde inzender bleek geen SRS-lid te zijn.

Na loting gaan de boekenbonnen van 25/15/10 Euro naar resp.: Sieme Mulder (PE1RTZ), Nico van Gasteren (PA3DOO), en Jan Mullers (PA0ANK).

De boekenbonnen worden per post naar de winnaars opgestuurd.

Correctie uitslag Midwinter rendez-vous 2013

In de uitslagentabel van het Midwinter rendez-vous 2013 op bladzijde 11 van bulletin nr. 75 ontbreekt plaats 6, dit moet zijn:

plaats	call	naam	set	score	QSO's
6	PA9VRW	Vincent	SK050	139	25

SRS-Markt

SRS-leden kunnen hier gratis een advertentie plaatsen, eventueel met foto's.

Aangeboden:

GRC/19 met de bijbehorende ontvanger, ook het bijbehorende rek is er bij. Het geheel werkt echter de antenntuner op 80 meter wil niet locken, vermoedelijk is dat een afstelprobleem want op 40 meter doet hij het volgens mij wel. Speaker en microfoon zijn er ook bij. Prijs voor dit moois: € 750,-
BC-653/652 op nagemaakte mounting, met microfoon en te nieuwe speaker (groen) met reserve dynamotoren voor de zender. Volgens mij werkt het geheel nog. Ook nog een paar reserve BC-652 ontvangers zowel compleet als in onderdelen. Dit alles tezamen voor € 750,- (moet weg wegens lichamelijk probleem).
Op verzoek kan ik foto's sturen.
Peer Touber PA2PBT peertouber@hotmail.nl of 0623 132682

Gezocht:

Wie heeft voor mij een neonlampje voor de afstemindicator van de GRC/9 of weet waar die te koop zijn?
Hans Muijser, PA0MJW j.muijser@upcmail.nl

Aangeboden:

Murphy B40; Murphy 62B; 2 stuks PRC6; GRC-9; GRC-9 met voeding;
GRC-9 met voeding + LV 80; 1306; WS-17;
WS 18 (zonder kast);
WS 31 met voeding; R107; BC 1000 met batterijbak.
Benny Emaus, 06 51554613.

De Hammarlund HK – 1B Keyer

Tekst en foto's: Han ter Horst, PA3HCY

Een aantal jaren geleden viel op de radiomarkt in Groningen mijn oog op een kastje wat niet groen was. Het was dan ook niet zozeer de kleur die mijn aandacht trok als wel het merk dat er op stond, nl. "Hammarlund", zie de foto's 1 en 2.

De firma Hammarlund, opgericht in 1910 en ca. 1972 ter ziele gegaan, was in de vorige eeuw een van de beroemdste Amerikaanse fabrikanten van amateurapparatuur.

O.a. de buizenontvanger type HQ 180A is tot in 1972 gefabriceerd. Deze opvolger van de HQ180 bevatte overigens ook al halfgeleiders. Evenals van andere beroemde Amerikaanse merken zoals Hallicrafters en National is betrekkelijk weinig apparatuur van Hammarlund in Nederland doorgedrongen. Dit overigens in tegenstelling tot Collins. Enfin, rechts naast de merknaam stond: HK-1B Keyer.

Toen de verkoper het kastje om-draaide zag ik dat er in elk geval geen voeding meer in zat maar omdat het waarschijnlijk toch op 110 Volt gewerkt had behoefde dat geen bezwaar te zijn. Een groter bezwaar vond ik de prijs maar er viel niet af te dingen, dus toch maar gekocht. Thuis gekomen het doosje openge-maakt. Op een pertinax printje zaten vier dikke transistors, twee relais plus nog wat klein grut. De transistors bleken alle vier van het PNP-type 2N404, gelijk aan de OC47. Volgens het handboekje mogen ze niet meer dan 25 Volt hebben. Gezien het type transistor denk ik dat het apparaatje in ca. 1960 gebouwd is.

Om te beginnen maar eens gezocht waar ik de plus en de min aan moest sluiten zonder direct de transistors op te blazen. Vervolgens een voeding en een sleutel aangesloten en de spanning op 6 Volt gezet. Helaas, er zat geen leven in de relais en het speertje. Ik ben toen de hele schakeling maar eens nagelopen, een van de vier transistors is een oscillatortje voor de side-toon. De anderen zijn voor het sleutelen.

Vervolgens een paar elco's vervangen die er niet al te fris meer uit zagen. Hierna de spanning verhoogd naar 12 Volt. Nu bleek er toch beweging in de relais te komen en enig geluid uit het speakertje maar het leek nog nergens naar. Na enig aarzelen de spanning voorzichtig opgevoerd en het leek steeds beter te gaan.

Pas bij 18 Volt werkte het hele spul naar behoren. Opdraaien naar 22 Volt gaf geen verbetering meer dus terug naar 18 Volt

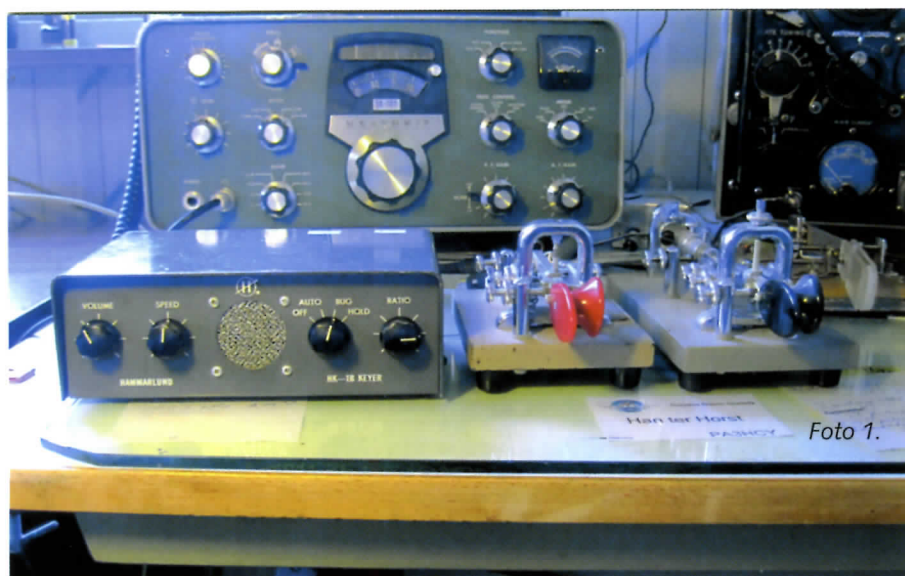


Foto 1.

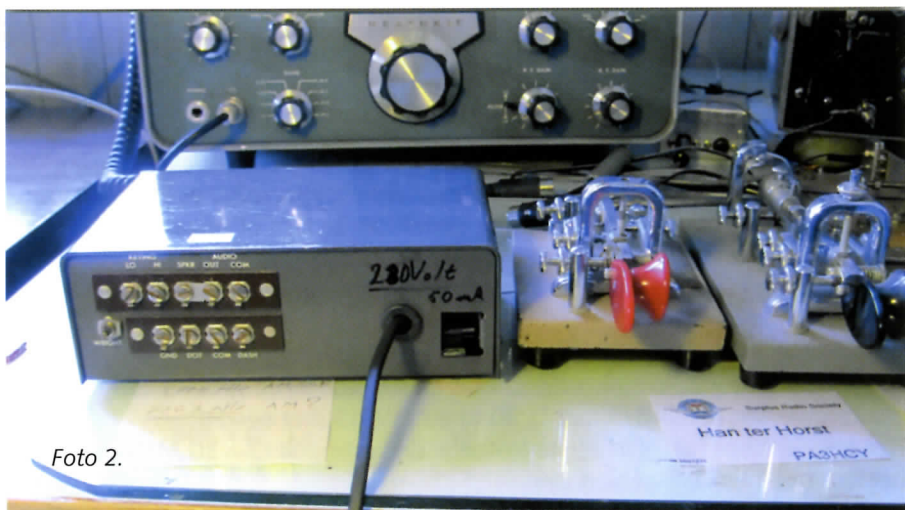


Foto 2.

en houden zo. Vervolgens een voeding ingebouwd met een 7818 stabilisator waarna het geheel naar tevredenheid werkte.

Op foto 3 is het rechter printje het sleutelgedeelte. De voeding lijkt me nu wel wat zwaar uitgevallen maar ik had hem praktisch kant-en-klaar liggen. Dat witte relais rechts boven bleek nodig om mijn zenders mee te sleutelen. In het kastje zit namelijk niets aan aarde. Tja, wat heb ik nu. De knopjes Volume, Speed, Ratio en Weight zijn voor een sleutelaar wel duidelijk (dat knopje Weight zit dus aan de achterkant links). De functieschakelaar vraagt misschien enige toelichting. De stand Auto geeft punten en strepen met behulp van een simpele enkele paddle zoals de Vibro die naast het kastje staat op de foto's 1 en 2.

In advertenties wordt deze sleutel altijd "Vibro-keyer" genoemd, wat ik enigszins verwarrend vind. Met een dubbele paddle oftewel knijpsleutel (beide paddles ingedrukt) werkt het kastje niet. "Squeezen" is er dus niet bij.

In de stand "Bug" kun je met dezelfde enkele paddle automatisch punten geven en de strepen moet je dan

zelf maken. De puntensnelheid regel je met het knopje "Speed".

Dit is dus een imitatie van een echte "bug" zoals o.a. de Vibroplex rechts op de foto's.

Ik heb dit zelf een aantal jaren zo gedaan omdat ik geen echte bug had. Jaren eerder had ik al een ETM-2 keyer gemodificeerd door er een extra IC en een schakelaartje in te bouwen voor het gebruik als bug. Juist die stand "Bug" op het nieuwe kastje was ik dus erg blij mee. Op modernere keyer-kastjes ontbreekt die mogelijkheid altijd.

Overigens gebruik ik het kastje de laatste tijd alleen nog om mee te luisteren of te oefenen met de sideswiper aangesloten op het streepkontakt.

Hoe dan ook, zoals u wellicht bekend voorkomt is

er voor een "nostalgisch" iemand altijd nog wel plezier te beleven aan die "oude rommel".



Foto 3.

Bijzondere surplus meetinstrumenten (deel 5)

(Deze rubriek beschrijft surplus-meetapparatuur die vaak nog heel geschikt is voor amateurgebruik. Een ieder die dergelijke meetapparatuur bezit wordt hierbij uitgenodigd een artikel voor deze rubriek over te schrijven)

In onze hobby is het meten van HF-vermogen belangrijk, niet alleen willen we onze zenders kunnen afregelen op max. vermogen, maar vaak willen we de waarde van dit vermogen ook nog weten om te zien of onze dumpset nog enigszins aan zijn specificaties voldoet.

Het gaat dan in de meeste gevallen om vermogens in het gebied tussen 0,2 – 100 Watt.

Het vermogen aan de ondergrens is afkomstig van draagbare setjes zoals b.v. BC-611, WS18, WS38, WS62, Torn Fu.b1 etc., bij de grotere vermogens denken we aan de GRC/9 met LV80 of een WS19 met een HP.

Het frequentiegebied is in eerste instantie de korte golf (3 – 30 MHz), maar het kan ook het VHF-gebied zijn.

Wanneer het om meten van HF/VHF-vermogen gaat denk je al gauw aan vermogensmeters van het fabricaat Bird.

Deze firma produceert professionele meetapparatuur waaronder een hele lijn met vermogensmeters voor alle vermogensklassen en frequentiegebieden, zie internet.

Hiervan is de Bird 43 Thruline Wattmeter zeer populair bij zendamateurs en deze wordt dan ook regelmatig op diverse internetsites aangeboden voor prijzen die vaak niet erg veel onder de nieuwprijs liggen.

Maar er bestaan ook surplus HF-vermogensmeters die kwalitatief zeker niet onderdoen voor de Bird en minder Euro's kosten. Zo'n instrument is de Wattmeter AN/URM-120, zie foto 1, 2 en 3. Terwijl de Bird met veel losse meetkoppen werkt, heeft dit instrument slechts 3 afzonderlijke meetkoppen die elk omschakelbaar zijn op 4 meetbereiken, zie foto 4.

Frequentiebereik (MHz)	Meetbereik (Watt)
2 - 30	50 - 100 - 500 - 1000
25 - 250	10 - 50 - 100 - 500
200 - 1000	10 - 50 - 100 - 500

Nu is de AN/URM-120 wanneer deze op internet worden aangeboden ook niet goedkoop maar wel een stuk voordeliger dan de Bird-wattmeter.

De Navy Wattmeter AN/URM-120
Tekst en foto's: Hans Muijser, PA0MJW



Foto 1.



Foto 2.

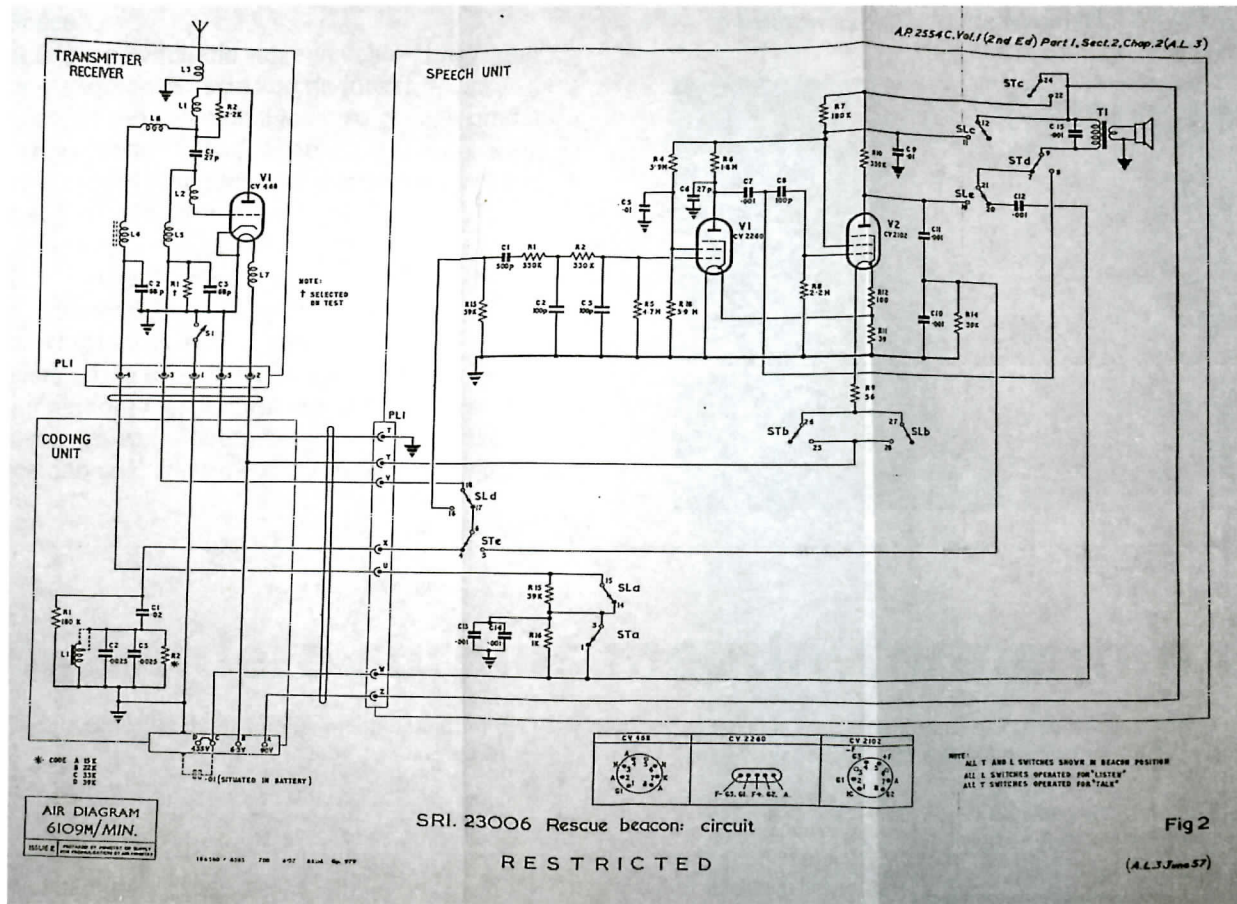
Schema's 10 - 11 - 12 - 13 - 14

behorende bij het artikel

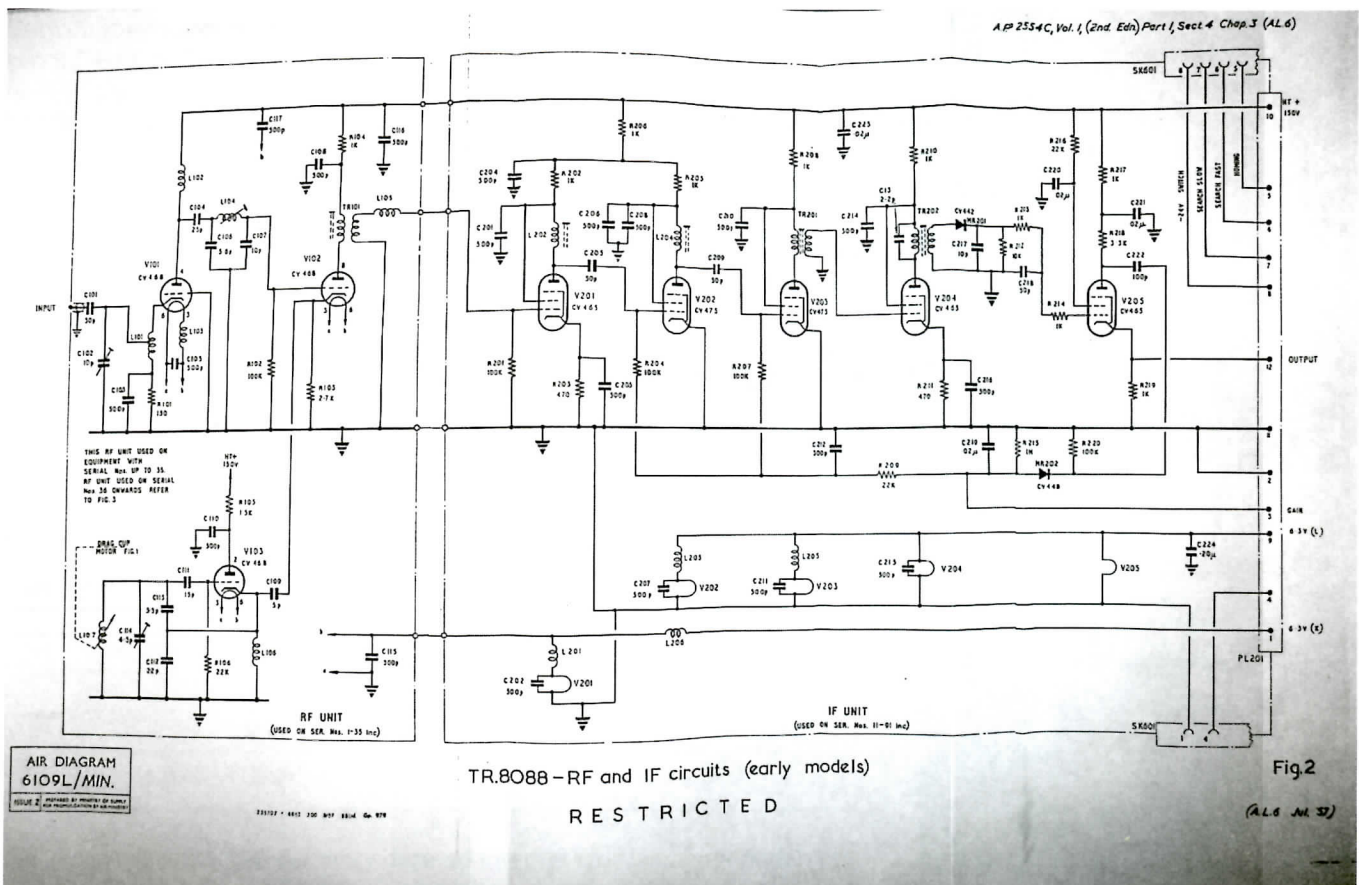
geplaatst in uitgave SRS nr. 76 - september 2014 (pag. 2)

De SARAH-installatie

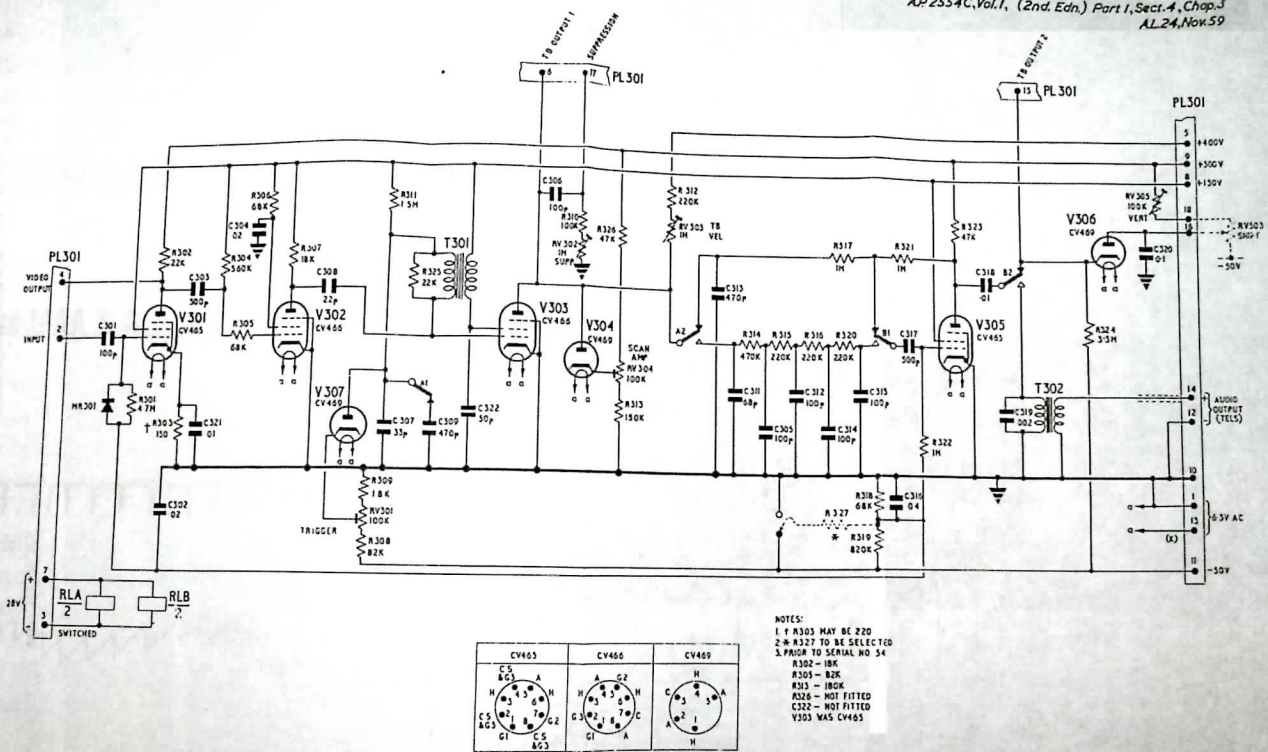
Tekst en foto's: Theo Alberts, PA1RGB (bewerkt door de redactie)



afbeelding 10: Schema van de bakenzender.



afbeelding 11: Schema van het front-end met de MF-versterker.



- NOTES:
 1. R303 MAY BE 220
 2. R327 TO BE SELECTED
 3. PRIOR TO SERIAL NO. 54
 R302 - 18K
 R305 - 82K
 R315 - 100K
 R326 - NOT FITTED
 C322 - NOT FITTED
 V303 WAS CV465

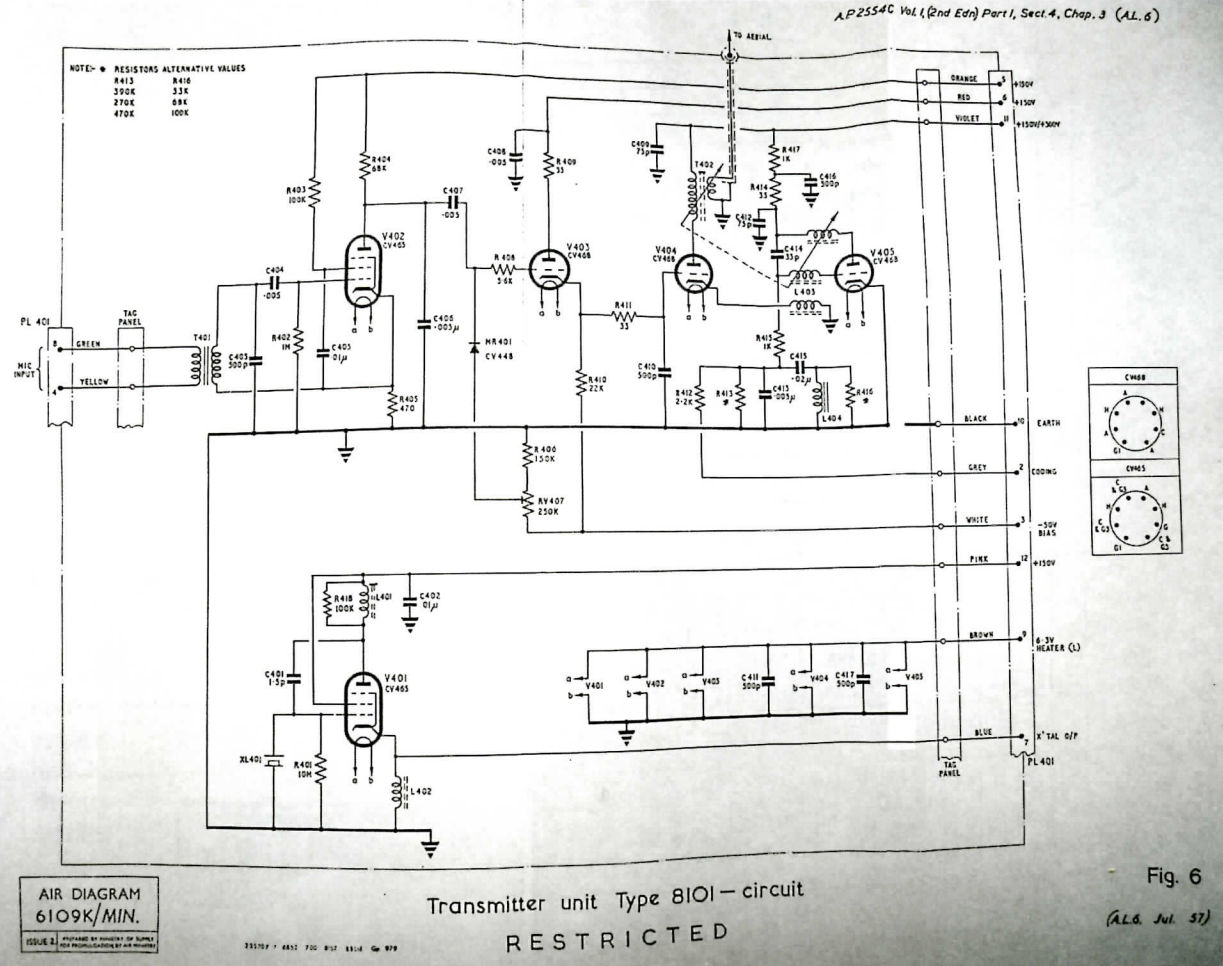
AIR DIAGRAM
6109J/MIN.
ISSUE 3

Timebase unit Type 8092-circuit

Fig 4

RESTRICTED

afbeelding 12: Schema van de tijdbasis-module.



- NOTE - RESISTORS ALTERNATIVE VALUES
 R413 846
 390K 33K
 270K 68K
 470K 100K

AIR DIAGRAM
6109K/MIN.
ISSUE 2

Transmitter unit Type 8101-circuit

Fig. 6

RESTRICTED

afbeelding 13: Schema van de SARAH-zender.

Dat komt o.a. omdat bij de Bird 43 voor hetzelfde meet- en frequentiebereik als uit bovenstaande tabel wel 24 meetkopjes nodig zijn. Deze heb je natuurlijk niet allemaal nodig omdat niet alle frequentiegebieden voor ons interessant zijn, maar dan nog.

Over de nauwkeurigheid van dit instrument is mij niets bekend, - geen documentatie voorhanden, - maar ik vermoed dat het niet slechter zal zijn dan die van de Bird.

Bij dit instrument wordt net als bij de Bird het doorgaande vermogen gemeten (het meetprincipe is hetzelfde) er is dus wel net als bij de Bird een reflectievrije dummyload nodig van voldoende vermogen.

Foto 5 laat de meetopstelling zien van de het meten van het uitgangsvermogen van mijn Yeasu FT-897 riccooker, rechts op de foto is de 150 Watt dummyload (van Bird) zichtbaar.

Maar kunnen we het vermogen niet op een andere, veel goedkopere manier meten met ongeveer dezelfde nauwkeurigheid?

U begrijpt het al: mijn antwoord op deze vraag is ja! Het vermogen is nl. ook te bepalen door of de effectieve spanningen over een niet reactieve dummyload of de stroom erdoor te meten (zie noot 1).

De weerstandswaarde van de dummyload moet dan wel bekend zijn, en meestal is die 50 Ohm. Het vermogen laat zich dan eenvoudig berekenen: stroom x stroom x weerstand. Wanneer we de stroom en weerstand resp. uitdrukken in Ampère en Ohm krijgen we de uitkomst in Watts.

B.v. meten we een HF-stroom van 0,65 A door een 50 Ohm dummyload dan is het aan de dummy geleverde vermogen: $0,65 \times 0,65 \times 50 = 21,1$ Watt.

Hoe meten we nu HF-stroom?

Deze kan het eenvoudigst worden gemeten met een thermokoppel-ampèremeter. Deze zijn vaak afkomstig uit oude surpluszenders en zijn betrekkelijk gemakkelijk en met diverse meetbereiken op radiomarkten en beurzen te koop voor redelijke prijzen.

Het voordeel van dit instrument is dat de warmteontwikkeling van de HF-stroom wordt gemeten, je meet dus echt de effectieve waarde en dat betekent dat de schaal eenvoudig met gelijkstroom is te jken. Door het thermische principe is de schaal kwadratisch en kan met een regelbare DC-voeding eenvoudig geijkt worden. Het kleinste meetbereik bedraagt meestal 100 mA (volle uitslag), in een 50 Ohm dummyload komt dat overeen met $0,1 \times 0,1 \times 50 = 0,5$ Watt.

Nadeel van deze instrumenten is wel dat al bij een kleine overbelasting het thermokoppel kan sneuvelen, zeker dat van de meters voor de kleine meetbereiken, zie noot 2. Repareren? Helaas dat is praktisch onmogelijk.

Foto 6 toont een kastje van printplaat waarin verschillende HF-ampèremeters in geprikt kunnen worden. Ik heb 3 van deze meters aan de achterkant voorzien van stekkerpennen waardoor ik de beschikking heb over 3 meetbereiken: 0 – 500 mA, 0 – 1 A, en 0 – 3 A. Met een dummy van 50 Ohm komt dit overeen met resp. de meetbereiken: 12,5 – 50 - 450 Watt. Dit kastje schakel ik tussen zender en de dummy en kan zo vrij nauwkeurig het vermogen meten. Het verschil tus-



Foto 3.



Foto 4.

sen deze meting en de meting met de AN/URM-120 bedraagt ongeveer 5%, dit is ook de nauwkeurigheid van de Bird.

Voor nog kleinere vermogens kocht ik een tijdje geleden in de surplus een houten kastje (zie foto 7) met daarin een 50 Ohm dummy en een HF-ampèremeter met een max. meetbereik van 0 – 250 mA. Dit komt overeen met een max. vermogensbereik van $0,25 \times 0,25 \times 50 = 3,1$ Watt.

Noot 1. Het is natuurlijk ook mogelijk i.p.v. de stroom door de dummyload de spanning erover te meten. Het vermogen is dan $\text{spanning} \times \text{spanning} / \text{weerstand}$ van de dummy. Hiervoor is een voltmeter nodig die de effectieve waarde van HF-spanningen kan meten, liefst tot een zo hoog mogelijke frequentie en met een zo hoog mogelijke ingangsimpedantie. Ik heb dit geprobeerd met mijn Philips PM2554 AC milivoltmeter. Met dit instrument kunnen spanningen worden gemeten van 0,001 tot 300 Volt en met frequenties van 2 Hz – 12 MHz. Dit gaf toch behoorlijke afwijkingen vergeleken met de stroommeting (met een geijkte HF-thermokoppel ampèremeter). Bij 1,8 MHz werd 3% te weinig gemeten, bij 3,5 MHz 7% en bij 7,0 MHz al 14%. Vermoedelijk komt dit



Foto 5.

door de (frequentieafhankelijke) ingangsimpedantie van de voltmeter die bij deze meting parallel aan de dummyload komt te staan en de SWR verstoort. Hoe groot die impedantie is, is mij niet bekend, ik had niet verwacht dat de meetafwijking (die duidelijk frequentieafhankelijk is) zo groot zou zijn. De stroommeting verstoort natuurlijk ook de SWR omdat je de impedantie van de ampèremeter en bedrading van het kastje (die om deze reden zo kort mogelijk is gehouden) in serie met de dummy schakelt. Bij de stroommeting is er op lage frequenties (tot ongeveer 10 MHz) nog weinig te merken van de kleine (serie)zelfinductie en asymmetrie van het meetstelsel. Bij de voltmeterschakeling krijg je tamelijk snel problemen. Je kunt dat verbeteren door over een resistieve verzwakker te meten. Wel moet je er dan voor zorgen dat de totale belastingsweerstand niet verandert. Bij kleine vermogens heb je overigens weer problemen met de detectie/gelijkrichting van de HF-spanning door de diode. Er zijn instrumenten die coaxiaal in-line met diode meetkoppelen spanning (en dus vermogen) kunnen meten. In principe werkt een (goede) VSWR/Wattmeter ook zo.

Noot 2. Je moet wel argwaan koesteren tegen elke thermokoppelmeter die wordt aangeboden, zeker voor exemplaren die maximaal enkele ampères aanwijzen. Heel vaak is de



Foto 6.

dunne draad waarop het thermokoppel zit verbrand door een te hoge stroom. Tijdens experimenten is de stroom in een circuit vaak moeilijk te schatten en een ongelijk is gauw gebeurd. Aan het aanwijsinstrument zelf heb je niets, het zijn meestal ongevoelige exemplaren die geschikt zijn voor het meten van een behoorlijke stroom. Zelfs een heel klein thermokoppel kan namelijk al een grote stroom leveren.

Noot 3. There is no such thing as a free lunch. In veel dumpzenders werd voor het afstemmen gebruik gemaakt van thermokoppels. Bedenk dat de toenmalige zenderantenne-combinaties meestal nogal wat afwaken van wat bij de hedendaagse amateur gebruikelijk is. Nog steeds geldt dat een zo groot mogelijke stroom in de antenne goed is. Bij een relatief korte (dump)antenne zal er ergens in het HF-tuner-antenne-systeem door de lage impedantie een grote stroom lopen.

De invloed van de weerstand/reactantie van het meetstelsel is dan zeker omdat de gebruikte frequenties tamelijk laag zijn, niet erg. Immers warmtehoeveelheid in meetlus is evenredig met het kwadraat van de stroom. Een thermokoppelmeter doet het dan voortreffelijk om snel en eenvoudig af te regelen. Bij een antenne met een hoge(re) impedantie (eind gevoede willekeurige tamelijk lange draad) wordt de antennestroom navenant lager of heel klein. De weerstand in de meetlus moet dan flink omhoog. Een in serie geplaatste thermokoppelmeter is dan niet erg goed bruikbaar. We kennen zelf maar al te goed deze problematiek als we dumpzenders op onze (dipool)-antennes aansluiten. Het origineel aanwezige antennestroommetertje doet meestal niet wat we graag zouden willen. Daarom is het in een dergelijk geval beter om een extra tuner/aanpasser te gebruiken die de oorspronkelijke antenne-installatie naar de zender toe vertegenwoordigt. Oude (dump)zenders werden meestal ruim voorzien van meters om de zaak goed in de gaten te kunnen houden en af te regelen onder zeer wisselende omstandigheden. Tegenwoordig is een draaispoelmeter een relatief duur onderdeel en bovendien kwetsbaar. Men kiest voor een goedkopere optie om te meten of stelt het als accessoire tegen meerprijs beschikbaar. Om vermogens te meten met een goede afsluitweerstand is het gebruiken van enkele thermokoppels nog steeds een gemakkelijke methode. Bedenk wel dat juist bij kleine vermogens al betrekkelijk grote stromen kunnen lopen. Een QRP-zendertje van 10 Watt geeft bij 50 Ohm al een stroom van bijna een halve Ampère. De veel geziene 300 mA typjes gaan bij dergelijk gebruik al kapot. Een ook gebruikelijke 4 A. type is juist weer vrijwel ongeschikt om iets met QRP af te regelen.



Foto 7.

JAARAGENDA 2014/2015

Interessante beurzen, bijeenkomsten, evenementen en varia van diverse origine. Opgave buiten de verantwoordelijkheid van de redactie, controleer altijd of de datum en plaats wel juist is. Het is altijd mogelijk dat een evenement of beurs is afgelast of op een gewijzigde datum wordt gehouden.

Aanvullingen en/of correcties voor de agenda zijn altijd welkom, liefst per email. Gaarne zoveel mogelijk informatie vermelden, zoals locatie, tijdstip van aanvang, enz.

27 september Militariabeurs te Duiven, Kastanjelaan 2

11 oktober Dumpschool te Budel, op deze dag wordt de ART/13 behandeld, zie aankondiging in dit bulletin

12 oktober Militariabeurs, Flamingo theater, Koningin Wilhelminahaven zuidwest zijde 10 Vlaardingen

13-19 oktober groen bivak SRS te Nunspeet. Ook dit najaar kunnen wij weer gebruik maken van het "zwarte veldje" van Scouting Groep "Bram IJzerman". Dit terrein is gelegen in de bossen nabij Nunspeet aan de Petersom Ramringweg. Zoals de naam van dit evenement al doet vermoeden, is dit gebeuren uitsluitend bedoeld voor leden met een legergroen voertuig en/of legergroene kampeeruitrusting met uitsluitend legergroene verbindingsmiddelen.

Laat uw rijstkoker dus gewoon een keer thuis en doe wat moeite om er eens een echt "groen" bivak van te maken. Civiele voertuigen dienen buiten het terrein geparkeerd te worden. Er is een beperkte energievoorziening aanwezig. Wij beschikken weer als vanouds over een prima toiletgebouw, douches en een gemeenschappelijke keuken. Voor de dames is een apart toiletgebouw en douche beschikbaar. Sleutel bij de organisatie. Kosten bedragen 5,50 p.p.p.n. en 2,50 voor uw militaire voertuig per nacht.

Gaarne opgeven bij Anton Vroom PA0AVS. E-mail: pa0avs@xs4all.nl

17-19 oktober JOTA

25 oktober Militariabeurs te Duiven, Kastanjelaan 2

26 oktober Militaria beurs te Cinay (België), de grootste militariabeurs in Europa, informatie www.cineyexpo.be Expo Rue du Marché couvert 3

9 november Radiobeurs van de radiovrienden. Gemeenschapscentrum De Markthallen, Markt 2 Herk-De-Stad (België), info: lucclaes99@hotmail.com

15 november Technodag te Kootwijkerbroek, zaal open 10:00 uur. Onderling QSO van 10:00 tot 11:00. Daarna lezing van Anton Vroom PA0AVS, over de SK010/050 van Rohde & Schwarz. Werking, ervaringen, veel voorkomende problemen en oplossingen. De bedoeling is dus primair het uitwisselen van ervaringen van leden die al een dergelijke zender in bedrijf hebben.. Dit kan dus een leerzame dag worden! Als de tijd het toelaat de presentatie van een zijbandmodulator voor deze zender waarmee uw SK010/050 een volwaardige zender wordt voor CW, AM, FSK, LSB/USB, en zelfs AM met enkele zijband (A3H). Tenslotte om 13:00 de ruilbeurs.

29 november Militariabeurs te Duiven, Kastanjelaan 2

14 december vierde NVHR-dag, Hoendersteeg 7, Driebergen (alleen voor leden)

28-29 december Midwinter rendez-vous

27 december Militariabeurs te Duiven, Kastanjelaan 2

AGENDA 2015

30-31 mei De bunkerdagen 2015 worden in dit weekend gehouden op het IJselliniecomplex te Olst op het Landgoed De Haere. Dit jaar wordt het evenement groter dan ooit te voren, er worden ca. 400 militaire voertuigen verwacht. Trefwoorden zijn o.a.; Tanks-Defensie-Minimarkt-Legervoertuigen-Re-enactment-Radioverbindingen etc. Ook SRS-leden worden uitgenodigd om met hun radioapparatuur aanwezig te zijn! Nadere info omtrent dit gebeuren bij: Martin van der Wal tel. 06 22466611, email: m.vanderwal@ijsellinie.nl, kijk ook op; www.70jaarvrij.nl

Radioactiviteiten van de SRS:

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

SRS-EVENEMENTEN

Aankondigingen, verslagen, uitslagen, foto's van alles van en door de SRS



De SRS-dumpschool organiseert een workshop ART-13 en BC-348

Op zaterdag 11 oktober is de SRS-dumpschool te gast in het Jan Corver Museum te Budel.

Hans Dekker, PE1ECO, is in de geschiedenis en techniek van de ART-13 en de BC-348 gedoken, zie ook SRS-Bulletin nr. 74 van maart 2014.

Op zaterdag 11 oktober a.s. vanaf 11:00 uur zal hij zijn bevindingen toelichten, mede aan de hand van schema's, etc. en natuurlijk met behulp van de apparatuur zelf!

Zijn er leden die ook met de ART-13 en BC-348Q bezig zijn en een steuntje in de rug nodig hebben om ergens aan te beginnen, of leden die nog veel meer weten van deze toestellen en die ervaring willen delen, voor hen organiseren we weer een workshop in het Jan Corver Museum te Budel. Neem gerust je eigen sets mee!

Geïnteresseerd en wil je meedoen? Aanmelden bij Jaap van Gulik, via



Foto 3. Er is nog geen surplus-universiteit in Nederland, maar het begin is er!



Foto 4 en 5. Eerst de theorie, volle aandacht voor Wim Kramer.

email: j.v.gulik@hccnet.nl of telefonisch op nummer 020 – 6967626

De BC-1000 dumpschooldag tijdens de velddagen van juni 2014 (foto's Frans Veltman)

In een ruimte van de velddag-camping Hazeldonk (zie foto 3) werd op zaterdag 21 juni een cursus BC-1000 gehouden. Instructeur was Wim Kramer die zich ruim van te voren had voorbereid in de theorie van deze set.

Het was een gezellige dag, diverse sets passeerden de meettafel. Bezoekers en deelnemers aan de velddagen kwamen ook af en toe een kijkje nemen.



Foto 5.



Foto 8. Nu eerst koffie.



Foto 6. Voor de voeding van de setjes had Wim een universele voeding van de KL meegenomen.



Foto 9. Er kan nu geprobeerd worden of er met de setjes een verbinding gemaakt kan worden.



Foto 7. Controleren of de zender vermogen aan de dummy afgeeft.



Foto 10. Na afloop iedereen blij met zijn gecontroleerde BC-1000 (of WS31 ?).

Een solid-state netvoeding voor 80 Volt - 1500 Hz

Tekst en foto's: Peter Zijlstra, PAØPZD

Min of meer in navolging van mijn artikel over de H2S-radar en een vorig gepubliceerd artikel over een GEE-navigatiesysteem wil ik deze schakeling aan niemand onthouden.

Ik heb heel veel profijt van deze netvoeding voor het voeden van veel, voornamelijk Engelse vliegtuigapparatuur die meestal een spanning van 80 Volt/1500 Hz nodig heeft.

Vroeger werden dat soort apparaten veelvuldig relatief goedkoop aangeschaft in de diverse surpluszaken. Het eerste wat men deed, als men al achter de werking kwam was om de relatief kleine trafo's, geschikt voor een hogere frequentie dan 50 Hz, er uit te slopen. Die trafo's verdwenen vervolgens in de prullenbak, je had er toch niets aan. Achteraf gezien voor een restauratie eeuwig zonde.

De reden om 80 Volt/1500 Hz te gebruiken was voornamelijk gelegen in ruimte- en gewichtsbesparing. De zware apparaten met toch al veel metaal, vaak al erg zwaar dus, zouden anders nog groter en zwaarder worden door het relatief grote benodigde vermogen. Immers bij 50 Hz moeten transformatoren meer ijzer bevatten en zijn daardoor zwaarder dan hetzelfde vermogen bij 1500 Hz. Ook werden ze dan groter in volume.

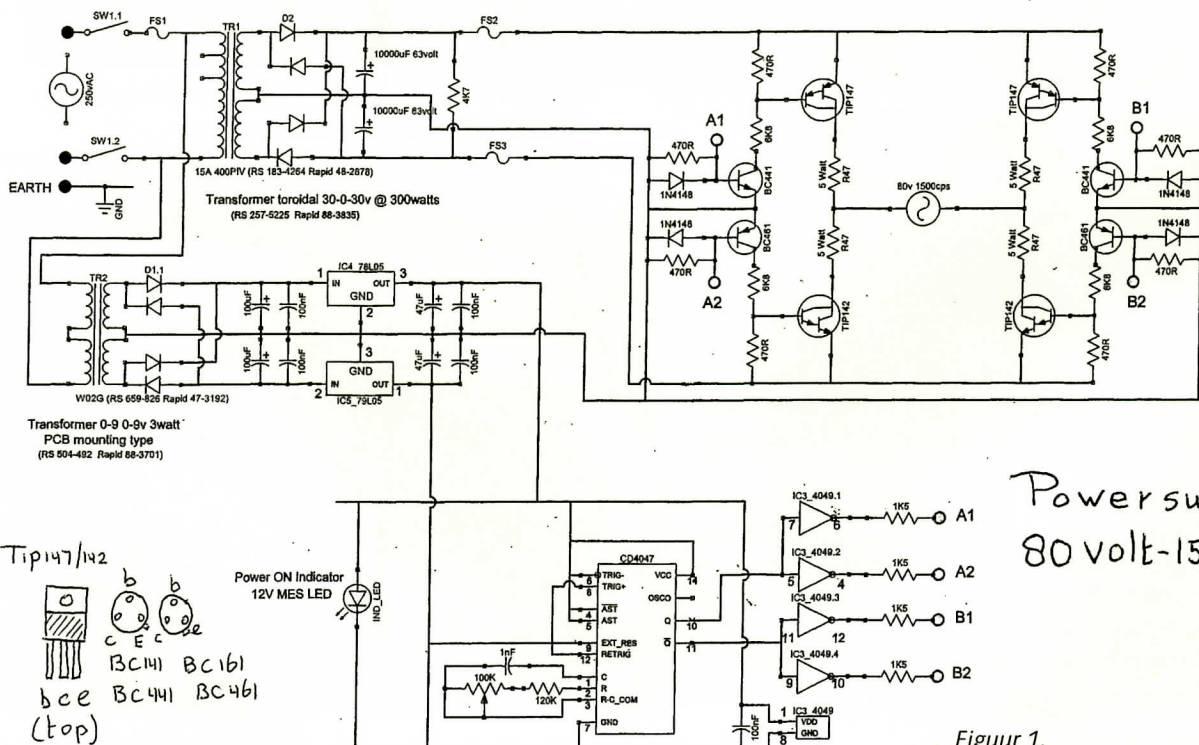
De vliegtuigmotoren hadden bij de start al grote moeite het vliegtuig met de zware bommenlast de lucht in te krijgen, dus elke gewichtsbesparing hielp. Ook ruimte was belangrijk omdat het hele vliegtuig ook al vol zat

met allerlei communicatie- en navigatie- apparatuur, hydraulische systemen voor de besturing, zuurstof- en brandstofvoorzieningen etc. Dan moesten die bommen, waar het uiteindelijk om ging, ook nog mee.

Origineel werd alle apparatuur gevoed vanuit een "alternator" of (wisselstroom) dynamo die aangedreven werd door een van de vliegtuigmotoren en voor de spanningsvoorziening zorgde. Tevens zat er dan een wikkeling van 24 Volt (wissel- of gelijkspanning) op, voor de nodige Ampères ten dienste van de diverse boordsystemen.

In het artikel van het GEE-navigatiesysteem had ik het al over deze alternator, in dat geval een type UKX met stabilisatoreenheid. Ik liet die op de 24 Volt wikkeling als motor draaien om zodoende de 80 Volt wisselspanning op te wekken. Ik sloot op de 24 Volt wikkeling een accu van 24 Volt aan. Zodoende werd onder een enorm lawaai en een hoge benodigde stroom van meer dan 25 Ampère de 80 Volt aan de installatie toegevoerd. Een beeld van deze alternator is te zien op foto 1.

Het was natuurlijk een van de manieren om deze spanning op te wekken. Je zou ook, zoals de fam. Bodifée destijds in Deventer destijds deed, een aparte poelie op de as kunnen monteren en deze door middel van een V-snaar verbonden met een poelie op een 235 VAC elektromotor, de alternator laten aandrijven. Natuurlijk moest het toerental wel worden aangepast om de juiste spanning en frequentie op te wekken.



Figuur 1.
Schema van de 1500 Hz voeding.

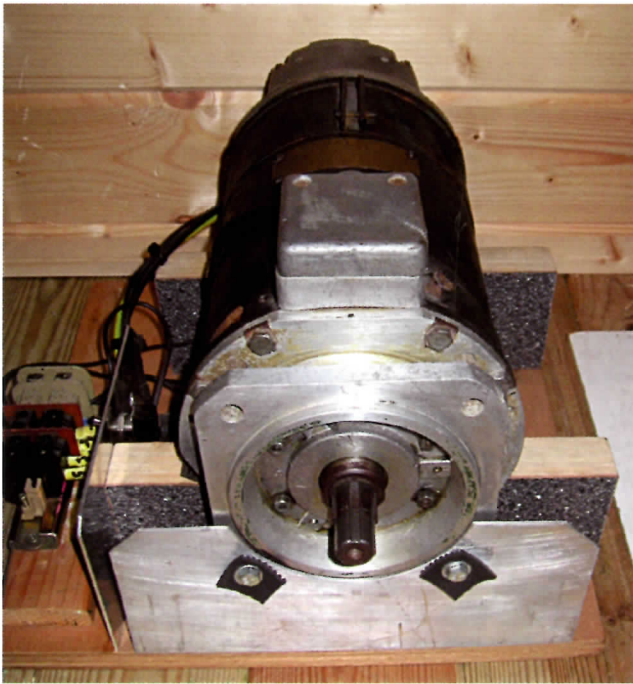


Foto 1. Alternator UKX.

Hoewel tijdens de demonstraties wel imponerend was het lawaai erg hinderlijk. Een aantal jaren geleden kwam ik via internet in contact met Brian Rogers, technisch medewerker bij de Engelse Duxford Radio Society, een afdeling op radiogebied van het bekende Duxford War Museum. Brian liet weten dat hij een dergelijke voeding als in dit artikel beschreven, en die door hem zelf ontworpen was, ook voor allerlei luchtvaarttoestellen gebruikte. Geïnteresseerd als ik was vroeg ik of ik het schema ook mocht gebruiken voor de bouw van deze voeding. Hierbij vertelde ik hem het hele verhaal van de GEE en de alternator. Spontaan stuurde hij documentatie op. Zelfs een schema van een GEE-simulator met een soort modulator die een minizendertje op de GEE-frequentie moduleerde. De GEE-ontvanger werd afgestemd op deze frequentie en ziedaar de GEE-signalen verschenen na ijking van de indicator op het scherm. Met behulp van deze signalen zijn de zogenaamde A, B, C en ook nog een D-puls in te schakelen en kan men een echte plaatsbepaling uitvoeren. Nu gebruik ik een geheel originele testgenerator die na aansluiting op de GEE-ontvanger 15 kHz-pulsjes laat verschijnen op het scherm. Mijn plan is nog steeds om ook de GEE-simulator na te bouwen. Destijds had ik er geen tijd voor, nu wel. Ook stuurde hij mij, op mijn vraag of hij dat wilde doen, een aantal printplaten op voor de voeding. Dit was toch wel geweldig! Het resultaat zie je op de foto's. De voeding werkt als een speer. Geen lawaai en zware accu's meer. Alleen is de 1500 Hz wat hoorbaar, vermoedelijk door het meetrillen van het blikpakket van enkele trafo's. Het schema van de voeding is getoond in figuur 1. Het hart van de schakeling wordt gevormd door een CD 4047. Dat is een Low Power monostable/astable multivibrator. Deze geeft via de 2 geïnverteerde uitgangen een blok golf af waarvan de frequentie van 1500 Hz d.m.v. een 100 kOhm instelpotmeter geregeld kan

worden. De uitgangen Q en Q- geïnverteerd worden toegevoerd aan een 4049, een viervoudige HEX-buffer convertor. Deze buffers zijn nodig om de stuurtransistoren voor de darlington eindtransistoren aan te sturen. De uiteindelijke sturing van de uitgang wordt zoals al gezegd verzorgd door een viertal darlington transistoren die elk zo'n 10 Ampère bij 100 Volt kunnen voeren. Het is heel belangrijk dat deze darlington's geïsoleerd op een grote koelplaat gemonteerd worden. Bij een belasting van 4 Ampère maximaal (in mijn schakeling) worden de koelplaten goed handwarm, evenals de ringkerntransformator. De blokgolven komende van de 4049 en die allen 90 graden in fase t.o.v. elkaar zijn verschoven worden via de punten A1, A2, B1 en B2 toegevoerd aan de stuurschakeling. De waarden van de componenten staan in het schema. De voedingen leveren plus en min 5 en 40 Volt.

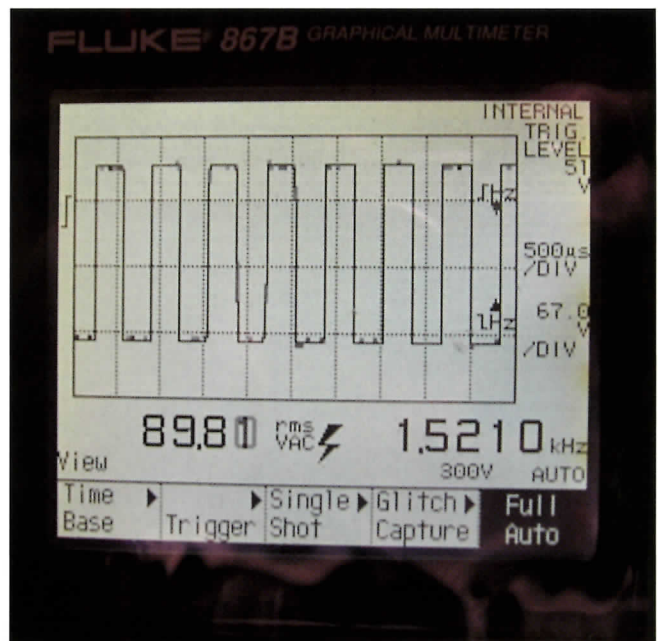


Foto 2. Spanningsvorm bij onbelaste uitgang.

Op het oscillogram van foto 2 is de vorm van de uitgangsspanning te zien. De spanning en frequentie zijn gemeten in onbelaste toestand. Belast zullen ze in waarde wat dalen wat niet zo kritisch is tijdens gebruik.

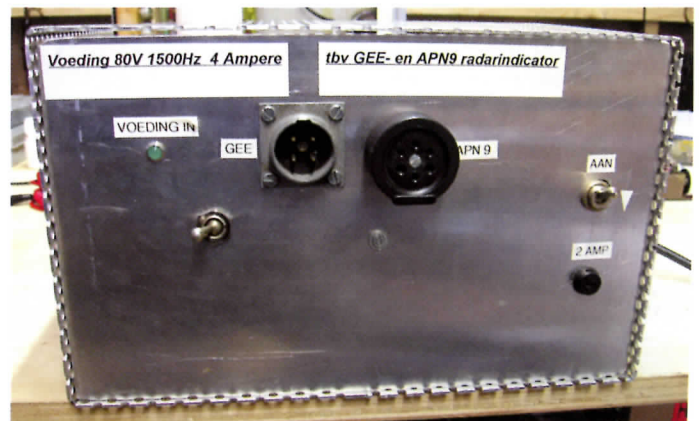


Foto 3. Aanzicht van de voeding.

Op foto 3 is het aanzicht van het front te zien, dit spreekt voor zich.

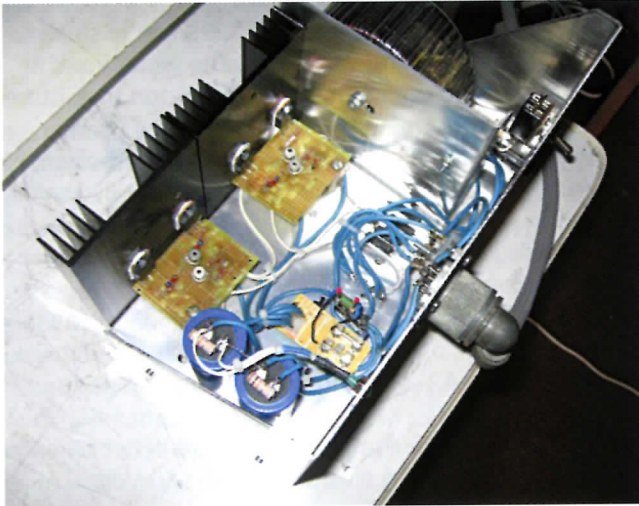


Foto 4. Bovenkant van het interne deel.

Foto 4 toont het bovenkant van het interne deel. De printplaatjes met de beide stuurschakelingen zijn nog op experimenteerprint uitgevoerd. Ik had ze al klaar voordat Brian de printplaten stuurde.

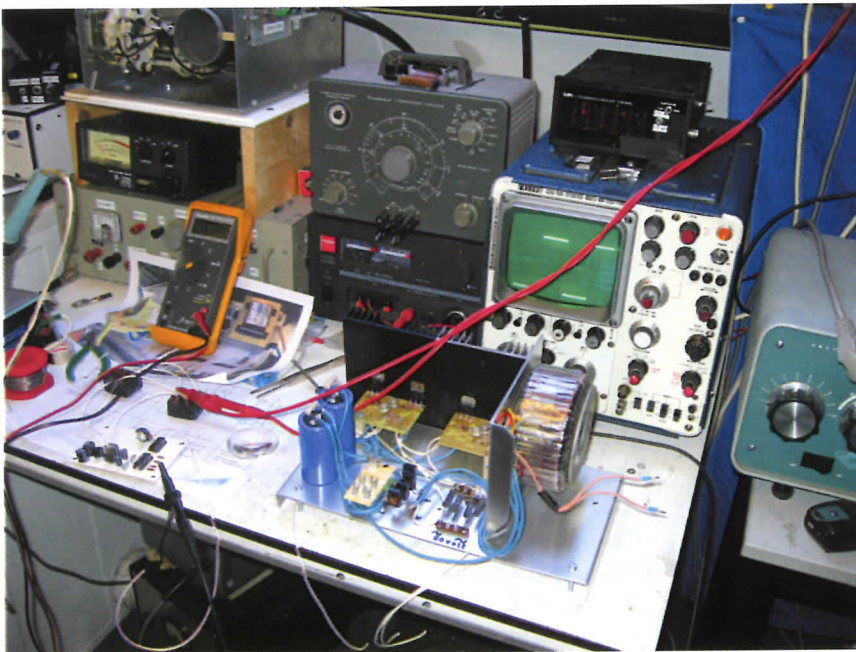


Foto 5. Testopstelling van de voeding.

De multivibrator-schakeling is wel voorzien van een echte printplaat welke ik van Brian heb gekregen en is als zodanig daarop uitgevoerd, zie foto 5 van de testopstelling. Op deze foto is ook de blokgolf te zien, komende van punt A2.

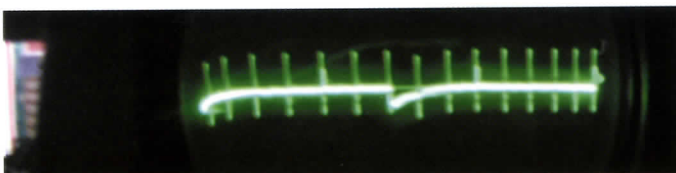


Foto 6. Kalibratieschaal van de APN-9.

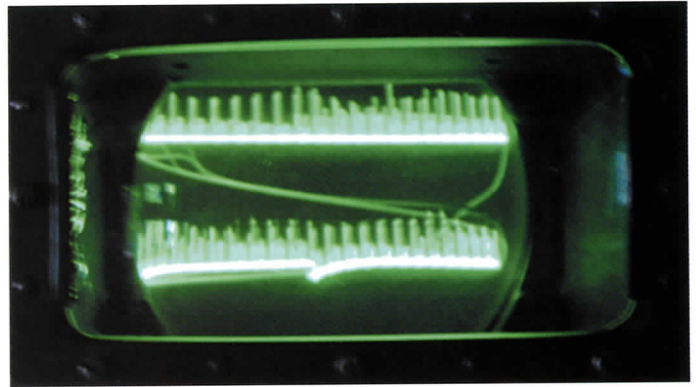


Foto 7. LORAN-beeld van een der ontvangskanalen van de APN-9.

Verder zijn er nog een aantal foto's met enkele beelden van het scherm van een Amerikaanse LORAN ontvanger/indicator uit WW2, type APN-9, en een scherm van een Engelse GEE- indicator, ook uit WW2. Foto 6 geeft dan de kalibratieschaal van de APN-9 weer, in het midden de te verstellen "marker", een negatief pulsje.

Foto 7 laat het ontvangstsignaal zien op een van de 4 Loran kanalen, zijnde een frequentie in de buurt van 2,1 MHz. Dit signaal stelt de stoorsignalen uit de buurt voor.

Tenslotte toont foto 8 de kalibratieschaal van de GEE-indicator.

Tot zo ver de beschrijving van de compacte voeding en de resultaten met de Loran en Gee. Ik heb de voeding al een paar jaar in gebruik en hij voldoet goed. Bijna alles op het gebied van Engels vliegtuigmateriaal dat op 80 Volt/1500 Hz werkt, kan men er op uitproberen. Natuurlijk wel afhankelijk van het opgenomen vermogen. Let wel op voor het bepalen van een goede waarde van de zekering. Bij mij zijn FS2 en FS3 5 A snel. Mijn ervaring is dat de darlingtonen echt wel stuk willen bij een sluiting in een apparaat.

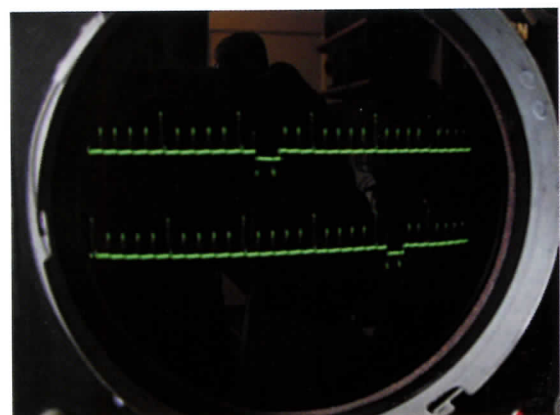


Foto 8. Beeld van de kalibratieschaal van de GEE-indicator

Over modulatie: audio-experimenten met de zender

Oorspronkelijke tekst en foto's: Anton Steenbakker, PAØAST;
bewerking en aanvulling*: Dick van den Berg, PA2DTA

Zondagmorgen om 9:00 uur begint het feest altijd, dan ga ik achter de computer via de web SDR luisteren naar het net van de Surplus Radio Society. Wat me altijd opvalt, zijn de rapporten over de modulatie. Die zijn al dan niet minder of zelfs slecht. Wat is nu een goede modulatie op een AM zender? Door naar de gegeven rapporten te luisteren en natuurlijk naar het signaal zelf kom je wel wat te weten. Het grappige is dat het niet bij iedereen het zelfde is. De gebruikte ontvanger heeft blijkbaar ook nog invloed. Het is dus relatief wat je te horen krijgt. De gebezigde bandbreedte van de ontvanger en de LF-versterker en de modulatie diepte van het uitgezonden signaal en bijbehorende bandbreedte zijn bepalend. U zult zich afvragen: Wat kunnen we aan dit geheel doen?

Wel, de gebruikte ontvanger aan de andere kant hebben we niet in de hand, daar kunnen we niet veel mee. Waar we wel wat aan kunnen doen is ons uit te verzenden signaal, in ons geval een amplitude gemoduleerde draaggolf. In een formule uitgedrukt is een amplitude gemoduleerde spanning: $u(t) = U \cos 2\pi f_o(1 + m \cos 2\pi f_m t)$ waarin m de modulatie diepte is, f de frequentie van het modulatie-signaal en f_o de frequentie van draaggolf. Met wat wiskunde kun je aantonen dat dit signaal bestaat uit de som van 3 signalen: de draaggolf met frequentie f_o , een onderzijband met frequentie $(f-f_o)$ en een bovenzijband met frequentie $(f+f_o)$. De amplitudes van de zijbanden hangen af van de modulatie diepte m . Bij 100 % modulatie diepte (m is dan 1) zijn die amplitudes elk de helft van de amplitude van de draaggolf. Als de draaggolf en de modulatie zuivere sinussen zijn, zijn al deze 3 signalen eveneens zuivere sinussen. Wat we produceren zijn echter meestal geen zuivere sinussen. Zeker niet als we te hard moduleren, op de web-SDR kan ik zien dat dit bij veel amateurs het geval is. Dit uit zich dan op twee manieren. De eerste is dat als onze draaggolf (een sinusvorm) door bv. een verkeerde afregeling van de eindtrap of slechte eindbuis vervormd wordt en af gaat wijken van de zuivere sinusvorm. Volgens Fourier ontstaan er dan een aantal harmonischen waar we niet op zitten te wachten. Dit probleem is echter nog wel op te lossen, goed afregelen en een lowpassfilter doen wonderen, er zit immers voldoende frequentieruimte tussen de draaggolf en de tweede harmonische om er een redelijk lowpassfilter voor te kunnen maken. Causer, Chebyshev en consorten hebben dit al voor ons berekend, we behoeven allen hun hun formules maar op te schalen naar een door ons gewenste filterkarakteristiek, wat ons bet wel gaat lukken. Echter wat te doen als het modulerende signaal gaat vervormen, door de modulatieversterker of door gewoon oversturing, ook wel splatter genoemd. Oeps, inderdaad hebben we in dat geval een groot probleem. We krijgen dan een draaggolf die door de nullijn gaat,

hij gaat aan en uit in bepaalde stukken en produceert dan een hoop laagfrequente harmonischen rond deze draaggolf. Het signaal dat we uitzenden wordt dan erg breed. In het frequentie-domein zitten deze harmonische frequenties zo dicht bij elkaar dat we dat niet of nauwelijks kunnen filteren. Al helemaal niet bij hogere vermogens. Toch willen we graag hard moduleren dat wordt meestal "beter" gevonden. Conclusie tot hier toe: hoe harder hoe beter maar teveel moduleren, dus door de nul gaan, levert een zeer grote vervorming op en dus een veel te grote bandbreedte.

We mogen bij het moduleren hoe dan ook niet door de nuldoorgang gaan, dus geen grotere modulatie diepte gebruiken dan 90 - 95 %. Dat is van de draaggolf in rust situatie naar de nuldoorgang. Aan de buitenkant van het signaal hebben we dan helaas ook geen 100%, dan klinken we dus ook niet hard aan de andere kant van onze verbinding. Mmm ik hoor u al mopperen. Maar kunnen we niet proberen de techniek nu eens naar onze hand te zetten?

We kunnen om te beginnen gebruikmaken van het feit dat onze stem van nature asymmetrisch is. De menselijke stem is van iedereen anders, dat komt door andere stembanden qua grootte en spanning en een andere klankkast in de mondholte.

Ook verschilt de toonhoogte bij mannen, jongens en meisjes. Wat de menselijke stem produceert aan geluid bestaat niet uit zuivere sinussen maar is een signaal wat uit verschillende frequenties en amplitudes bestaat. Er is een soort grondsignaal met pieken er op. Als we nu kans zien om deze pieken aan de buitenzijde van het signaal te leggen dan hebben we al een verbetering. Als je op de oscilloscoop meekijkt tijdens het spreken dan zien we dat de pieken aan één kant van het oscillogram meestal groter zijn dan aan de andere kant. Als de grootste pieken naar de nul moduleren en we keren de fase van de microfoon om dan komen ze aan de bovenzijde terecht. Dat klinkt harder en kost niets extra. Een andere mogelijkheid is een modulatie-optimizer te gebruiken b.v. een Optimod of een Inovotronics 222. Dit zijn instelbare dynamiek-compressors die apart regelen/comprimeren voor het negatief en positief gaande stuk van de sinus. Deze Optimizers kosten natuurlijk nog al wat en als echte cent-amateurs vragen we ons natuurlijk af of hier geen andere methodes voor te bedenken zijn en dan wel in elk geval voor een amateurprijsje.

De vraag is dus: hoe kan ik mijn modulator positief laten pieken maar toch niet negatief overmoduleren. Want dat zou qua modulatie een hard correct signaal aan de andere kant van de keten overbrengen. Het is dan geen onvervormd Hifi maar dat hoeft ook niet. Hier volgen een paar specificaties waaraan ons modulatie systeem dan aan zou moeten voldoen:

Om te beginnen moet de modulator in de pieken voldoende vermogen kunnen leveren om dat te doen. Bij een zender met een te krap bemeten modulator wordt het dus niets, die redt het dat gewoon niet. Vervolgens moet ik er voor zorgen dat de negatieve modulatie niet door nul gaat wat zou kunnen met een compressor/limiter. Het zijn zendamateurs en geen luisteramateurs. Zij werken met SSB en horen niet dat je in AM bezig bent. Alhoewel SDR er verbetering in heeft gebracht want daar hoeven ze niet allen te luisteren maar kunnen ze het ook zien.

Goed, na dat filter zouden we graag pieken maken die wel tot 125% of zo omhoog moduleren. Wat heb ik gemaakt om dat voor elkaar te krijgen? Ik was bezig voor iemand anders een buizenversterker te berekenen en daar wilde hij graag een triode als voorversterker gebruiken. De triode heeft een kromme $-U_g/I_a$ karakteristiek. Het idee werd geboren om deze karakteristiek hiervoor te gebruiken. Immers bij een iets kromme karakteristiek zal het signaal naar beneden op de curve gecompriemd worden en de bovenzijde expanderen en dat is nu precies wat we zoeken. Tevens kunnen we dan daarachter een laagfrequent lowpassfilter plaatsen om het signaal binnen 9 kHz bandbreedte te houden anders beginnen de andere amateurs zo te klagen over splatter en bandbreedte.

Eén deel van de dubbeltriode volstaat voor het gestelde doel en de tweede triode kan dan worden gebruikt als kathodevolger om een lagere uitgangsimpedantie te maken waarmee dan het lowpassfilter kan worden aangestuurd. Een geschikte triode gezocht en mijn keus viel op de dubbeltriode ECC82, die had ik nog liggen en de karakteristiek hiervan leek mij wel geschikt. Bij een redelijke signaal sterkte kon ik het gewenste effect verwachten. De tijd om te gaan experimenteren was aangebroken...

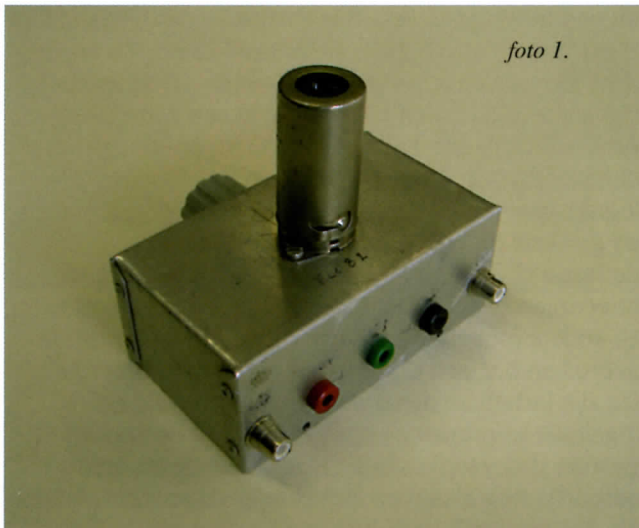


foto 1.

Ik weet helaas niet hoeveel compressie en hoeveel expansie ik nodig had voor het experiment. Wel dat ik met zo'n 2 Volt moest aansturen en dat ik ook 2 Volt nodig had voor de zender. Dit probleem heb ik opgelost door bij Brigatti twee stereo-potmeters te kopen, één van 470 kOhm en één van 4,7 kOhm. Ik heb van beide een koolbaan verwisseld zodat ik een potmeter had met 470k en 4,7k op één as. Beiden zijn met een vaste

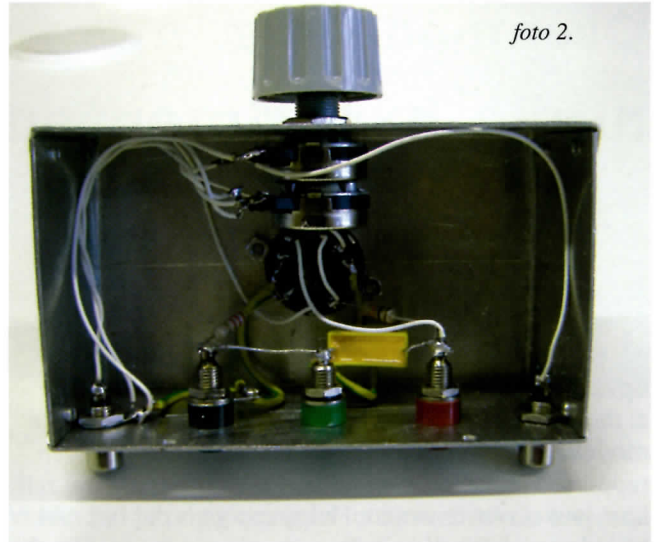
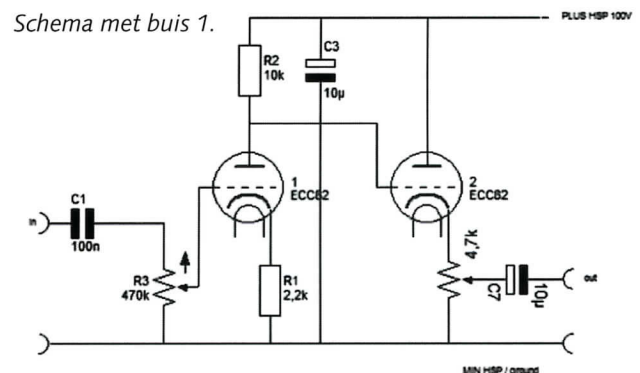


foto 2.

Foto 1 en 2: Het kastje met de buis.

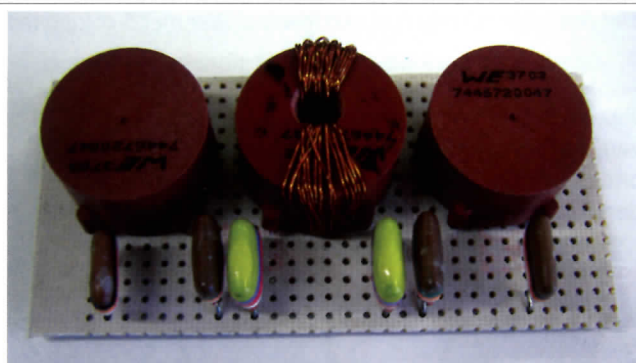
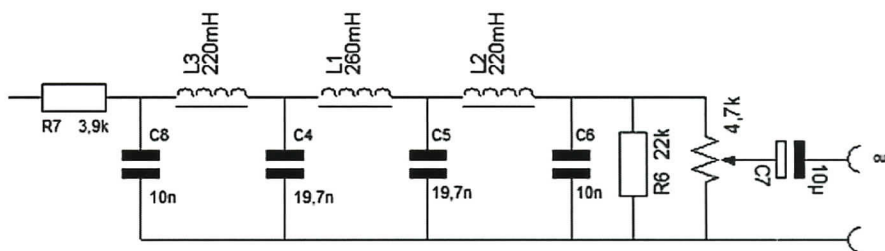
kant aan massa gelegd maar van de een de onderkant en van de andere de bovenkant. Als de ene weerstand groter wordt, wordt de andere juist kleiner. Zodoende komt het signaal via de potmeter van 470k op het rooster en de potmeter van 10 kOhm zit dan in de uitgang van de schakeling. Met als resultaat dat wanneer ik het signaal op het rooster groter maak het signaal op de uitgang wordt verzwakt, aan de massakant kan je nog een extra weerstand aanbrengen van circa 10% van het potmeter-bereik. Hierdoor valt het signaal niet weg aan het einde van het regelbereik. Dus iets van 100 kOhm aan de ingang en 1 kOhm aan de uitgang. Bij deze schakeling komt het audio signaal er redelijk in amplitude hetzelfde uit maar gebruikt een groter of kleiner deel van de karakteristiek van de triode. Daarmee kan ik dus het punt opzoeken met harde modulatie en niet te veel vervorming. Het middelpunt op de karakteristiek kunt u instellen met de kathodeweerstand van de eerste triode. Dat zou je dus d.m.v. een vaste weerstand kunnen doen of met een regelbare weerstand. Wanneer de versterking nog te groot is kun je de anodeweerstand verlagen naar 5 kOhm, zolang de stroom door de buis maar onder de 10 mA blijft gaat alles goed.



Bij het testen bleek dat het werkte, met muziek hoor je vervorming maar met spraak valt dat niet zo op. Best leuk om eens mee te experimenteren. Nabouwen is vrij simpel, het is niet veel meer dan een metalen doosje met een potmeter en een buisje. Er staat wel 100 Volt op dus oppassen voor aanraking. Als je klaar bent en het werkt is er nog een aanbevolen

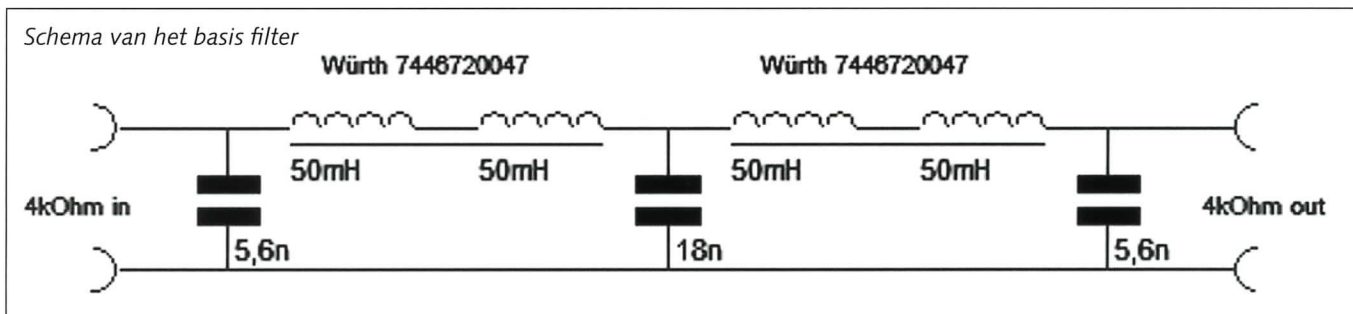
verbetering mogelijk. Door de met opzet geïntroduceerde vervorming van het audio wordt de bandbreedte groter, hij gaat splatteren. Om dit tegen te gaan is het een goed idee om een laagdoorlaatfilter in de audio-keten op te nemen. Op verzoek van Hans PA0MJW heb ik dit gedaan met normaal verkrijgbare onderdelen. Een lowpassfilter is goed te berekenen. Dit kan met diverse programma's, zelf heb ik de beschikking over een professioneel programma, maar dat kost geld. Vies woord voor cent-amateurs dus maar eens gezocht op het Internet naar een gratis programma. En al snel een gevonden, het programma heet Elsie. Een professioneel programma dat voor studenten gratis is te downloaden. Je krijgt dan niet de volledige functionaliteit maar het is voor ons doel voldoende. Er zitten maximaal 7 componenten in het filter. Als je nu een Chebyshev-filter uitrekent met 5 componenten met 5 kOhm in- en uitgangsimpedantie, dan kom je uit op spoelwaardes van ongeveer 240 mH. Met het programma de waardes aangepast met 220mH en opnieuw berekend. Door met de in- en uitgangsimpedantie te spelen kwam ik uit bij 220mH op een in- en uitgangs- impedantie van 4000 Ohm. Een prima waarde om mee te werken in de praktijk.

componenten en een uitgangsimpedantie van weer 4 kOhm. De middelste spoel is nu 260 mH. Die is te maken door in de Würth-spoel in het midden een gat te boren (zonder de draadwindingen te beschadigen) en er dan met een dunne draad een aantal windingen bij te wikkelen. Deze dan te solderen als een verbinding tussen de twee spoelen. Zie onderstaand schema



Het verbeterde 7 componentenfilter

Hoe kom je aan die spoelen van 240 mH hoor ik u vragen, zelf wikkelen is nogal wat.



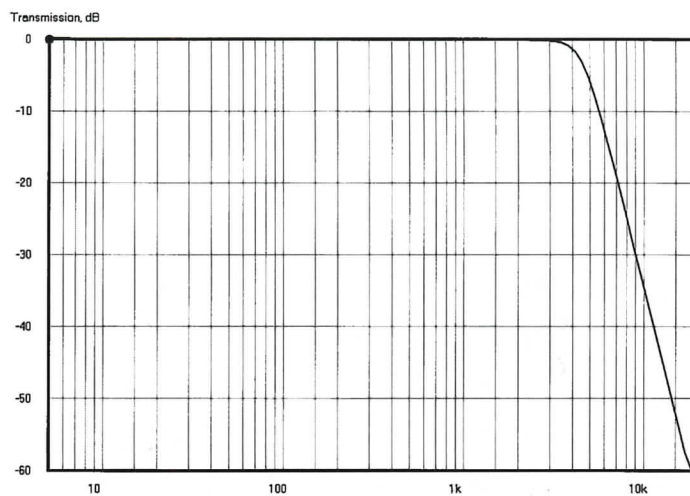
Welnu, ik heb ze al voor u gevonden, in het boek van de fa Würth staan common mode spoelen van 50 mH met code nr. 7446 720 0047. Deze bestaan uit 2 spoelen van 50 mH op een kern, maar in de praktijk meet ik 2 x 55 mH. Als je deze spoelen in serie zet gaat de zelfinductie naar 4x de waarde, dus dat wordt 220 mH. Prima spoel voor ons doel, dat kwam dus goed uit, meet het maar na. worden.

Verder kun je op radio-vlooiemarkten en bij Jan van Esch deze spoelen ook kopen voor een Euro of zo, ik heb ze ook gezien bij BACO in IJmuiden, er is dus geen gebrek aan.

Het filter was 10 minuten gebouwd en kon gelijk getest worden. De gemeten doorlaatkromme klopte nagenoeg met de berekende.

Van belang is het wel om de in- en uitgangsimpedantie in de gaten te houden. Wijkt deze te veel af dan krijg je reflecties in het filter (net als bij een niet-aangepaste coax) en gaat de curve compleet aan de haal.

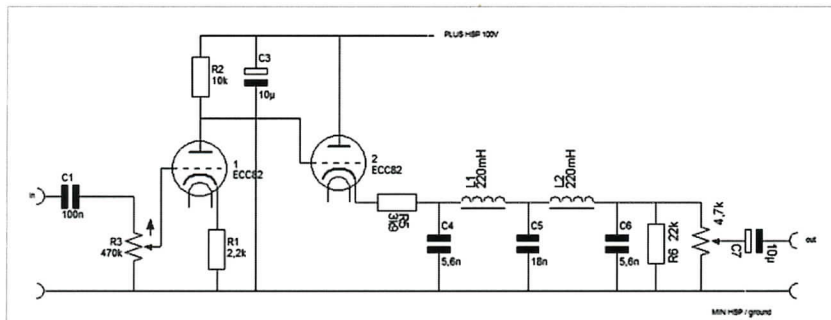
Er is nog een eventuele verbetering mogelijk door het filter nog wat scherper te maken, het valt dan sneller af. De kantelfrequentie is weer 4 kHz. Maar nu met 7



De berekende filterkarakteristiek, het kantelpunt ligt bij 4 kHz.

Als je nu een van deze filters integreert in de schakeling met de buis krijg je het volgende: De originele asymmetrische compressor met daar achter een laagfrequent

lowpassfilter om het signaal binnen 9 kHz bandbreedte te houden, anders beginnen medeamateurs te klagen over splatter en bandbreedte van de zender. Het filter wordt beide zijden met 4 kOhm afgesloten, R6 dient om de 4k7 van de potmeter te compenseren naar 4 kOhm.



Het complete schema met een lowpassfilter met 5 componenten.

Deze schakeling werkt als er een ingangssignaal komt van voldoende amplitude, de buis gaat dan aan de onderzijde comprimeren en aan de bovenzijde expanderen. Dit is goed te zien op het onderstaande oscilloscoopbeeld.

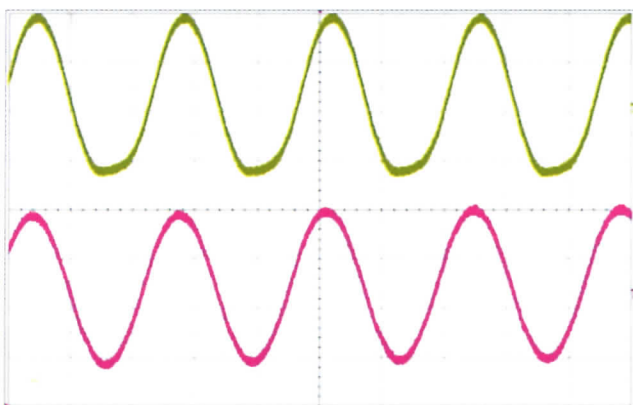


Foto van het in- en uitgangssignaal. De ene zijde wordt vlakker de andere scherper dan het originele signaal.

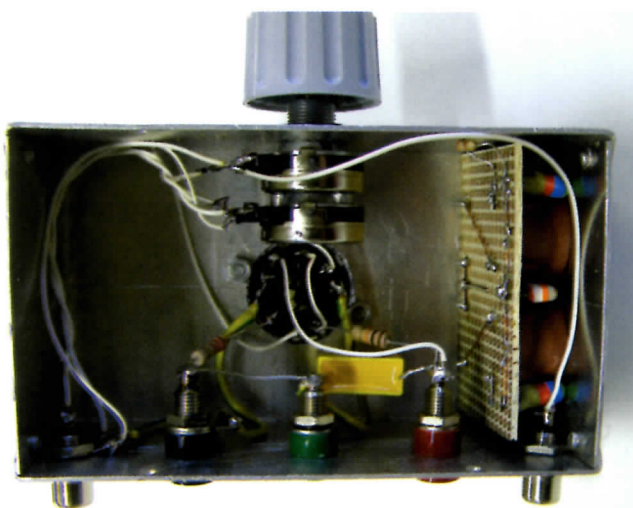


Foto 6 geeft het chassis waar het filter geïntegreerd is met de schakeling.

Het uitgangssignaal kan zo op de zender gezet worden. Er zijn zo als gewoonlijk wel enige randvoorwaarden aanwezig. De fase van het in- en uitgangssignaal moeten wel kloppen anders krijgt u het tegenovergestelde effect van wat u eigenlijk beoogd.

De zender moet ook een modulator hebben die ruim gedimensioneerd is anders loopt de modulator zelf vast en gaat het feest ook niet door.

Conclusie

De schakeling heeft twee effecten: hij geeft de modulatie instelbaar wat meer punch en met het lowpassfilter kunt u effectief de bandbreedte van uw signaal begrenzen. Wat geen luxe is bij al het SSB-geweld en het gemopper dat u teveel bandbreedte in beslag neemt. Het is een knutsel avontuur die de naam experimenteel radio onderzoek eer aan doet.

*) Aanvulling van de redactie

In de oorspronkelijk aangeleverde tekst beschrijft Anton zijn ideeën omtrent de oorzaken van slechte modulatie en verstaanbaarheid van veel SRS amateur AM-zenders. In het SRS-net is regelmatig sprake van in dit opzicht slechte rapporten. Om toch een voldoende doordringend signaal te hebben presenteert Anton in zijn artikel een eenvoudige schakeling die gebruikt zou kunnen worden. Aan het betoog zaten nogal wat haken en ogen. Na overleg heeft Anton de redactie de vrije hand gegeven voor bewerking. Omdat het bulletin bestaat bij de gratie van door leden aangeleverd materiaal hebben we de (aangepaste) tekst opgenomen. Het ligt aan de lezers om met Anton's bevindingen en schakelingen aan de slag te gaan. Uiteraard zijn we dan weer benieuwd naar de uitkomsten.

Je hoort in amateurkringen nogal wat meningen en theorieën over modulatie, zenderinstelling, aanpassing etc. De theorie aangaande de gebruikte schakelingen en een zo efficiënt mogelijke overdracht van spraak is verre van eenvoudig.

In kort bestek volgt nu een aantal essentiële punten; die waren in het origineel niet helder of onjuist geformuleerd.

- Het is evident dat niet alle stemmen zich evengoed lenen voor "een goede leesbaarheid". Sinds de lijntelefonie weet men dat de belangrijkste informatie in een spraakkanaal zit tussen ongeveer 400 en 1500 Hz. De complexe klanken bevatten elementen die van meer of minder belang zijn. Ingewikkelde schakelingen (het kan nu m.b.v. snelle computer analyse en synthese) kunnen een optimaal signaal produceren. Dergelijke signaalbewerking voor amateurgebruik is niet aan de orde.
- Het is ook evident dat de eerste stap van stem naar signaal uiteraard bepalend is. De gebruikte microfoon met zijn opname-karakteristiek dus. De oude trouwe kool- microfoon werd gekozen vanwege zijn eenvoud, prijs en gevoeligheid; voor militair- en telefoongebruik was de kwaliteit in alle opzichten voldoende. Een goed exemplaar is in het algemeen voor communicatie goed genoeg. Het grote voordeel is de grote uitgangsspanning van het spraaksignaal en de relatieve ongevoeligheid voor omgevingsgeluiden. Nadelen zijn ruis en frequentiepieken in de gevoeligheid. Voor

elke microfoon geldt dat de aanpassing op de (voor) versterker goed moet zijn.

- Het gemiddelde niveau van een spraaksignaal is betrekkelijk klein; een modulator dient zodanig ingeregeld te zijn dat juist de pieken niet tot overmoduleren leiden. Dat betekent voor AM een slecht overall zenderrendement. Professionele traditionele omroepzenders gebruiken daarom een slim modulatiesysteem (Doherty, Terman, Woodyard e.d.). De moderne varianten (middenvermogen) solidstate uitvoeringen zijn zodanig ingesteld (schakelend) dat het rendement zonder meer uitermate goed is. Veel LF-amateurs gebruiken tegenwoordig dergelijke zenders. Uitermate goede filtering is wel een vereiste. Voor muziekuitzendingen (in AM) is compressie niet zonder meer mogelijk. Niet voor niets is FM ingevoerd en stappen we binnenkort over op DAB en andere digitale systemen. Voor amateurs gelden andere basale eisen: het bericht moet door, kwaliteit is minder belangrijk. Maar er moet natuurlijk geen extra QRM worden veroorzaakt. Compressie en andere eenvoudige vormen van signaalbehandeling (gebruik van equalizers) kan prima helpen. Wel moet het aan de modulator aangeboden signaal altijd "schoon en niet te breed" zijn.
- Tijdens de weg van zender naar ontvanger is de ether een onbetrouwbaar kanaal. Vooral een AM-sigitaal is daar gevoelig voor: selectieve fading. Aan de ontvangstkant kan daardoor allerlei vervorming optreden. De juiste verhouding van draaggolf en zijbanden is voor de nog vaak gebruikte (diode)detector noodzakelijk. De door verschillende ontvangststations gegeven rapporten gaan op verschillen in transmissieweg terug. Ook de kwaliteiten van de ontvanger (bandbreedte, versterker etc.) zijn van direct belang. Vaak wordt een zeer belangrijke factor vergeten: de luidspreker. Elk klein akoestisch boxje is beter dan een ingebouwd of slecht speakertje.
- Een AM-sigitaal bestaat bij de gratie van een draaggolf die mee wordt uitgezonden. De kwaliteiten van de exiter en PA ook zonder moduleren zijn dus van belang. In de meeste gevallen zal vanuit rendementoverwegingen in de eindtrap een buis in klasse C worden gebruikt. Daar is dus elke lineariteit ver weg. De openingshoek bepaalt de vorm van de anodestroompuls en daarmee de harmonischeninhoud. De anodebelasting, anode-LC-kring, eventuele extra filtering en antenneaanpassing bepalen de energie-inhoud van de uiteindelijk afgeleverde spectrale componenten. Uiteraard streven we naar een zo groot mogelijk aandeel in de gewenste draaggolf. De optimale instellingen zijn voor de verschillende modes niet altijd gelijk. Afregelen op maximale output met alleen een draaggolf hoeft dus niet de juiste instelling voor de gemoduleerde PA zijn (je ziet dan b.v. de antennestroommeter dippen bij opspreken). Ook bij overmoduleren verandert er het nodige aan de verdeling en energie inhoud van de verschillende componenten. Je kunt dat goed monitoren door een oscilloscoopbeeld (niet voor niets was een klein monitorscoopje vroeger soms ingebouwd).
- Door het modulatieproces krijgen we de oorspronkelijke draaggolf plus twee zijbanden. Die twee zijbanden hebben t.o.v. de draaggolf een faseverschil van + en - 90 graden (bovendien verschuift de fase met hoeksnelheid). We zien ook dat de energieverhouding voor een 100% gemoduleerd sigitaal vastligt; de zijbanden bevatten elk een kwart van de draaggolf-energie. Bij 100% moduleren gaat de totale energie

dus met een factor 1,5 omhoog. Voor de informatieoverdracht is de draaggolf en één zijband overbodig. In een AM-detector zijn ze wel nodig en in de juiste amplitude en faseverhouding. Bij selectieve fading worden deze verhoudingen geweld aangedaan met als gevolg vervorming of een ondetecteerbaar sigitaal. Let op, hierboven staat slechts het eenvoudigste geval met slechts een sinusvormig modulatiesigitaal. Bij een complex LF-sigitaal moet in principe voor elke component bovenstaande gelden. Een wiskundige theoretische analyse gebruikt waar nodig Fourier- en Laplacetransformaties om dat te doen. Veel te ingewikkeld voor de gewone lezer. De hele beschouwing gaat voor een klasse C eindtrap alleen maar op indien de verhouding tussen de frequenties van draaggolf en modulatie voldoende groot zijn. Immers het hele modulatieproces speelt zich af tijdens de kleine openingshoek waarbinnen de PA-buis open is. De "restauratie" van het complete sigitaal gebeurt als het ware in de passieve LC-kring van de PA. Die mag dus ook niet "oneindig" goed zijn, hij moet de verschillende spectrale componenten gelijk "behandelen". Hoe in de buis -gegeven de buiskarakteristieken - het modulatieproces plaatsvindt, is ook niet eenvoudig weer te geven, zelfs de grafische weergave levert complexe plaatjes op. Laat ook nog onverlet dat we de buis op verschillende manieren kunnen moduleren. De verschillen tussen triodes, tetrodes, pentodes en de manier van moduleren hebben allemaal hun eigen randvoorwaarden, voor- en nadelen.

- Een microfoonvoorversterker-modulator die een slechte vorm van compressie/clipping gebruikt kan de oorzaak zijn van spectrale componenten die tot wel vijf keer boven de hoogste frequentie gaan; als ook de zender nog wordt overgemoduleerd, dan kunnen er in het spectrum dus met gemak signalen op 2×25 kHz van de draaggolf ontstaan. Ook kan de energie inhoud daarvan behoorlijk zijn, dus met navenante hinder.
- Het is jammer dat Anton in zijn artikel slechts enkele scoopplaatjes presenteert zonder verdere aanduiding. Een spectraaldiagram (dus i.p.v. tijdsdomein in frequentiedomein) was ook handig geweest om te zien wat er in de gepresenteerde schakeling werkelijk gebeurt.
- De gekozen kantelfrequenties zijn voor amateurgebruik veel te hoog. Het aantal polen bepaalt alleen nog maar de steilheid van de filters. We dienen ons te houden aan een maximale bandbreedte van tweemaal een SSB-sigitaal. Dat is indien goed gemoduleerd voldoende voor communicatie en de commentaren van de niet AM-ers blijven beperkt. Pas ook op dat het exciterende sigitaal zelf voldoende schoon is.
- De kathodevolger in de schakeling is DC-gekoppeld. Het is niet nodig en eigenlijk zou dan de kathode ervan ook op een vaste DC-spanning gehouden moeten worden. DC-koppeling is alleen nodig voor instrumentatieversterkers. De filters zijn kennelijk ontworpen voor ongeveer 4 kOhm; de uitgangsimpedantie van de kathodevolger is echter aanzienlijk lager (minder dan 100 Ohm).
- De meeste originele surplus zenders beschikken over een voor communicatie juist ontworpen modulatiesysteem, vaak zijn al compressie- en/of clipperschakelingen ingebouwd. Het ligt veelal aan de amateur die de verkeerde instel-

ling heeft en kiest dat er geen net signaal ontstaat. Ook achter geschakelde eindtrappen zijn een bron van kwaad. Gebruik liever een bescheiden en schoon vermogen.

- Je kunt amplitudemodulatie bij buizen op principiële gronden indelen. Daarbij treden enkele karakteristieke verschillen naar voren, op zich interessant genoeg voor een speciaal artikel in dit blad. Uiteraard moet het voor de modulatie benodigde vermogen worden geleverd door de modulator. Alleen bij de triode is zuivere anodemodulatie de enige optie. Bij meer-rooster buizen kan van de versterkende eigenschappen van de te moduleren PA zelf gebruik worden gemaakt zodat kan worden volstaan met minder modulator vermogen. In alle gevallen echter zal de buis binnen zijn karakteristieke mogelijkheden het totale vermogen moeten kunnen leveren. Alle gevallen kennen specifieke grenzen die maar al te gemakkelijk kunnen worden overschreden.

Een bekend voorbeeld is de roostermodulatie bij de 19 set. Hier zijn fundamentele grenzen zeer beperkend voor de output. Niet voor niets is de zender zoals hij is, weliswaar veelal ten ongerieve van de

amateur die er dan maar wat aan gaat rommelen met als gevolg een slecht signaal dat misschien maar een beetje harder is. Een ander voorbeeld betreft de LV80/RA1 die in veel gevallen zodanig wordt ingeregeld dat er soms wel 80 W uit de 6146's wordt gehaald. Als lineaire versterker kan dit versterkertje echter niet veel meer dan 20-30 W leveren en dat is ook ongeveer wat de fabrikant voor AM/MCW opgeeft.

- Voor een wiskundige analyse van een AM-signaal wordt het samengesteld uit twee sinusvormige spanningen $V_c = V_{cmax} \cdot \sin \omega_c \cdot t$ en $V_l = V_{lmax} \cdot \sin \omega_l \cdot t$ (c staat voor carrier, en l voor laagfrequent modulatiesignaal). Omdat de draaggolfamplitude wordt gemoduleerd kunnen we schrijven:

$V_{am} = (V_{cmax} + V_{lmax} \cdot \sin \omega_l \cdot t) \cdot \sin \omega_c \cdot t$ de modulatie diepte is $M = V_l / V_c$; met een beetje goniometrie wordt dat:

$$V_{am} = V_c \sin \omega_c \cdot t + \frac{1}{2} M V_c \cdot \cos(\omega_c - \omega_l) t - \frac{1}{2} M V_c \cos(\omega_c + \omega_l) t$$



Een bijzondere vondst: Een zeldzame Poolse spionage-set uit WWII

Tekst: redactie SRS

Een SRS-lid berichtte de redactie over zijn recente bijzondere aanwinst: een originele Poolse MR 3 spionage-set uit WWII, zie de foto's 1, 2 en 3.

Deze kofferset is in 1943 ontworpen door de technici van de Polish Military Wireless Research Unit en gefabriceerd door Monitor Radio in Birmingham (UK). Gebruikt door agenten van SOE, waar is onbekend maar vermoedelijk niet in bezet West-Europa (wellicht in Polen?). Deze sets zijn behoorlijk zeldzaam omdat er maar een kleine serie van is gefabriceerd.

De ontvanger is vrij afstembaar in twee frequentiebereiken: 2-5 en 5-8 Mc/s, de zender is kristal gestuurd eveneens in twee bereiken die echter iets afwijken van die van de ontvanger nl. 2-4 en 4-8 Mc/s. De ontvanger is geschikt voor AM en CW, de zender alleen voor CW.

Er worden Amerikaanse staalbuizen gebruikt, in de ontvanger de 6K8, 6J7 en de 6SC7.

De zender gebruikt als oscillator/PA de krachtpatser 6L6, goed voor maximaal 20 Watt CW.

Met een gloeilampje wordt de antenne afgestemd. Verder bevinden zich nog 2 neonlampjes in de schakeling, de functie daarvan is niet helemaal duidelijk (indicatie dat spanning aanwezig is?).

Voeding: 120/220 VAC of uit een 6 Volt accu d.m.v. een trillervoeding. De set kan ook met een handgenerator worden gevoed die de hoog- en de laagspanning (6,3 Volt) levert.

Als gelijkrichtbuis wordt een 5Z4 gebruikt.



Foto 1. De MR 3 in koffer, niet zeker is of de koffer origineel bij deze set hoort.

De ontvanger heeft een bijzondere schakeling: een MF-trap gevolgd door een regeneratieve audio-detector. Waarschijnlijk is voor dit ontwerp gekozen om de gevoeligheid en de selectiviteit te vergroten. De ontvanger heeft nl. geen HF-versterking, het antennesignaal komt direct op het rooster van de mengbuis (6K8) terecht. Het voordeel van het weglaten van het front-end zou ruimtebesparing kunnen zijn, immers dit scheelt een buis en een sectie op de afstemcondensator. Voor meer details wordt verwezen naar: Wireless for

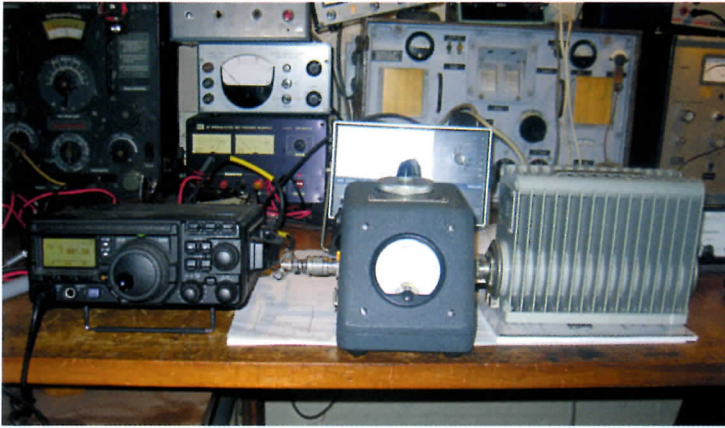


Foto 5.

door de (frequentieafhankelijke) ingangsimpedantie van de voltmeter die bij deze meting parallel aan de dummyload komt te staan en de SWR verstoort. Hoe groot die impedantie is, is mij niet bekend, ik had niet verwacht dat de meetafwijking (die duidelijk frequentieafhankelijk is) zo groot zou zijn. De stroommeting verstoort natuurlijk ook de SWR omdat je de impedantie van de ampèremeter en bedrading van het kastje (die om deze reden zo kort mogelijk is gehouden) in serie met de dummy schakelt. Bij de stroommeting is er op lage frequenties (tot ongeveer 10 MHz) nog weinig te merken van de kleine (serie)zelfinductie en asymmetrie van het meetsysteem. Bij de voltmeterschakeling krijg je tamelijk snel problemen. Je kunt dat verbeteren door over een resistieve verzwakker te meten. Wel moet je er dan voor zorgen dat de totale belastingsweerstand niet verandert. Bij kleine vermogens heb je overigens weer problemen met de detectie/gelijkrichting van de HF-spanning door de diode. Er zijn instrumenten die coaxiaal in-line met diode meetkoppelen spanning (en dus vermogen) kunnen meten. In principe werkt een (goede) VSWR/Wattmeter ook zo.

Noot 2. Je moet wel argwaan koesteren tegen elke thermokoppelmeter die wordt aangeboden, zeker voor exemplaren die maximaal enkele ampères aanwijzen. Heel vaak is de



Foto 6.

dunne draad waarop het thermokoppel zit verbrand door een te hoge stroom. Tijdens experimenten is de stroom in een circuit vaak moeilijk te schatten en een ongelijk is gauw gebeurd. Aan het aanwijsinstrument zelf heb je niets, het zijn meestal ongevoelige exemplaren die geschikt zijn voor het meten van een behoorlijke stroom. Zelfs een heel klein thermokoppel kan namelijk al een grote stroom leveren.

Noot 3. There is no such thing as a free lunch. In veel dumpzenders werd voor het afstemmen gebruik gemaakt van thermokoppels. Bedenk dat de toenmalige zenderantenne-combinaties meestal nogal wat afweken van wat bij de hedendaagse amateur gebruikelijk is. Nog steeds geldt dat een zo groot mogelijke stroom in de antenne goed is. Bij een relatief korte (dump)antenne zal er ergens in het HF-tuner-antenne-systeem door de lage impedantie een grote stroom lopen.

De invloed van de weerstand/reactantie van het meetsysteem is dan zeker omdat de gebruikte frequenties tamelijk laag zijn, niet erg. Immers warmtehoeveelheid in meetlus is evenredig met het kwadraat van de stroom. Een thermokoppelmeter doet het dan voortreffelijk om snel en

eenvoudig af te regelen. Bij een antenne met een hoge(re) impedantie (eind gevoede willekeurige tamelijk lange draad) wordt de antennestroom navenant lager of heel klein. De weerstand in de meetlus moet dan flink omhoog. Een in serie geplaatste thermokoppelmeter is dan niet erg goed bruikbaar. We kennen zelf maar al te goed deze problematiek als we dumpzenders op onze (dipool)-antennes aansluiten. Het origineel aanwezige antennestroommetertje doet meestal niet wat we graag zouden willen. Daarom is het in een dergelijk geval beter om een extra tuner/aanpasser te gebruiken die de oorspronkelijke antenne-installatie naar de zender toe vertegenwoordigd. Oude (dump)zenders werden meestal ruim voorzien van meters om de zaak goed in de gaten te kunnen houden en af te regelen onder zeer wisselende omstandigheden. Tegenwoordig is een draaispoelmeter een relatief duur onderdeel en bovendien kwetsbaar. Men kiest voor een goedkopere optie om te meten of stelt het als accessoire tegen meerprijs beschikbaar. Om vermogens te meten met een goede afsluitweerstand is het gebruiken van enkele thermokoppels nog steeds een gemakkelijke methode. Bedenk wel dat juist bij kleine vermogens al betrekkelijk grote stromen kunnen lopen. Een QRP-zendertje van 10 Watt geeft bij 50 Ohm al een stroom van bijna een halve Ampère. De veel geziene 300 mA typjes gaan bij dergelijk gebruik al kapot. Een ook gebruikelijke 4 A. type is juist weer vrijwel ongeschikt om iets met QRP af te regelen.



Foto 7.

Impressie van de Velddag op 21 juni 2014

(Foto's: Frans Veltman)

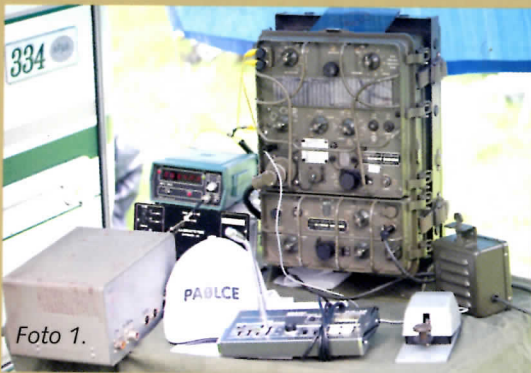


Foto 1.

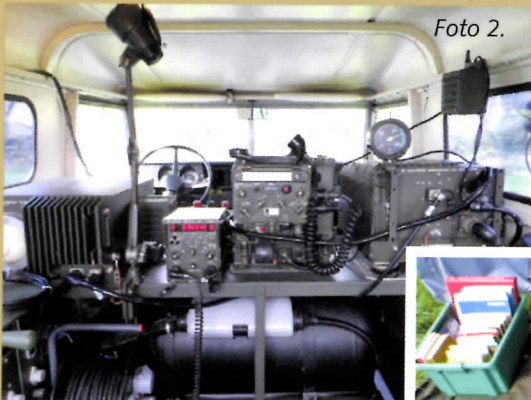


Foto 2.



Foto 7.



Foto 3.



Foto 6.



Foto 5.

Foto's 1 t/m 5
Apparatuur
van de deelnemers

Foto's 6 t/m 8
Er was ook
een koffermarkt bij!



Foto 4.



Foto 8.