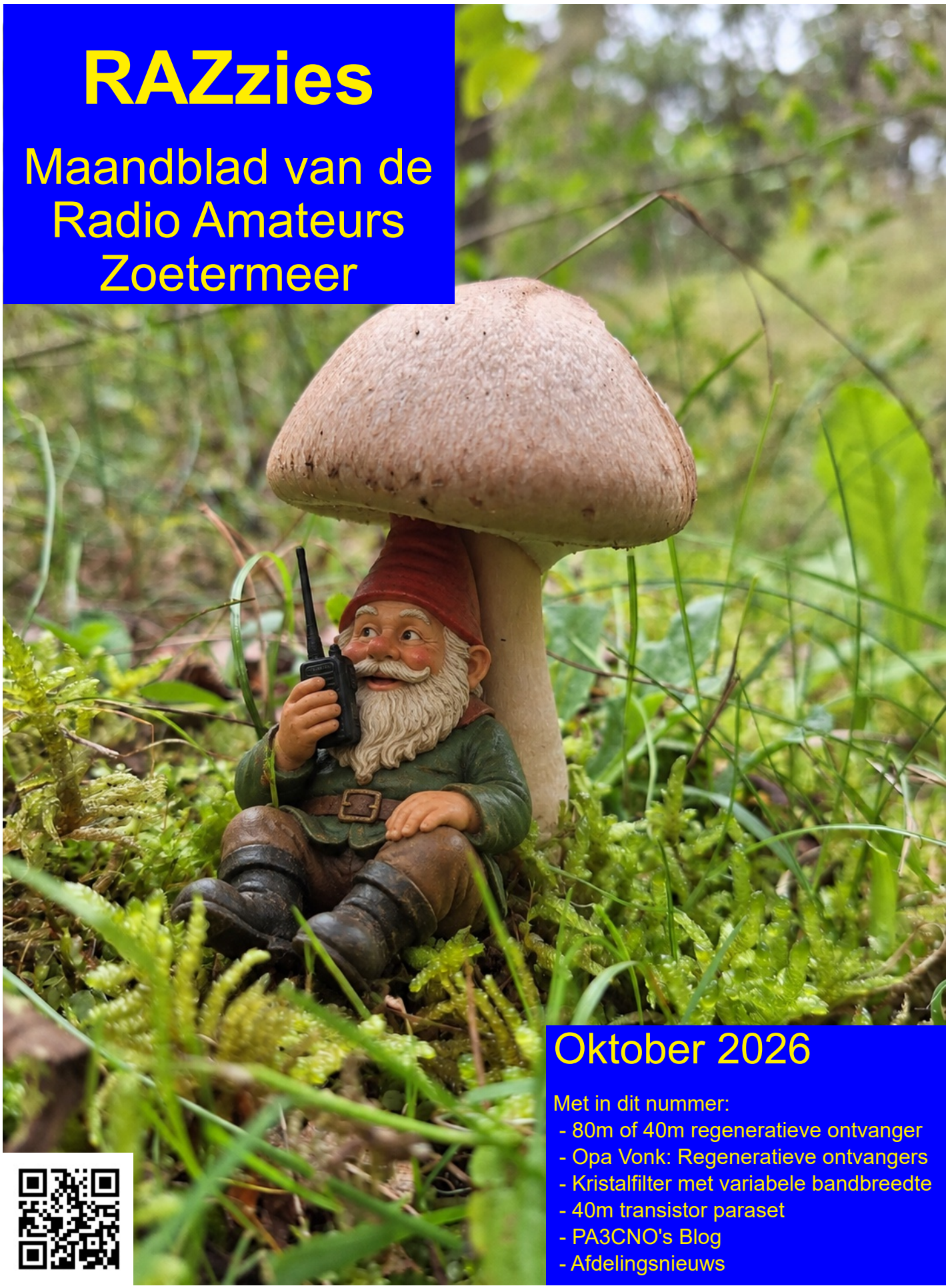
RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



Oktober 2026

Met in dit nummer:

- 80m of 40m regeneratieve ontvanger
- Opa Vonk: Regeneratieve ontvangers
- Kristalfilter met variabele bandbreedte
- 40m transistor paraset
- PA3CNO's Blog
- Afdelingsnieuws

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in buurthuis 't Span, Sullivanlijn 31 Zoetermeer.

Website:

https://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg PA3CNO pa3cno@pi4raz.nl

Eindredactie:

Robert de Kok PA2RDK pa2rdk@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

https://pi4raz.eo.page/83stt

Van de redactie

Deze maand een beetje een themanummer: extra aandacht voor regeneratieve ontvangers. Dit type ontvanger zie je niet veel meer, maar is een belangrijke stap in de wereld van de gevoelige ontvangers geweest. Vandaar een beetje extra aandacht. En dan zijn we inmiddels in de herfst beland, hoewel door de droogte de bomen al een tijd hun bladeren laten vallen. Dat is de tijd dat er vaak weer bijzondere condities op 2m voorkomen door ducts, veroorzaakt door verschillende temperatuurlagen. Hopelijk is er dan meer te horen dan nu op HF: de banden zijn de laatste weken zo goed als dood. Hier en daar hoor je nog een station, maar er gaan dagen voorbij dat ik met een QRP zender nergens gehoord wordt en ik zelfs met de volle 100W nog moeite moet doen om een verbinding te maken. Dat blijkt ook uit de resultaten van mijn WSPR zender: het is al maanden geleden dat er nog een rapport uit Australië is gekomen van mijn 10mW signaal. Canada en Amerika gaan wel, maar verder weg is al een tijd niet voorgekomen. Maar goed, er komt vast wel weer een tijd dat de condities verbeteren. Voorlopig heb ik genoeg omhanden aan reparaties die er nog staan, niet in de laatste plaats mijn Stabilock meetset die recapped moet worden. Met de langere avonden en lagere temperaturen in aantocht is er weer meer tijd om in de shack door te brengen. Elk seizoen heeft zo zijn voordeel.

80m of 40m regeneratieve ontvanger

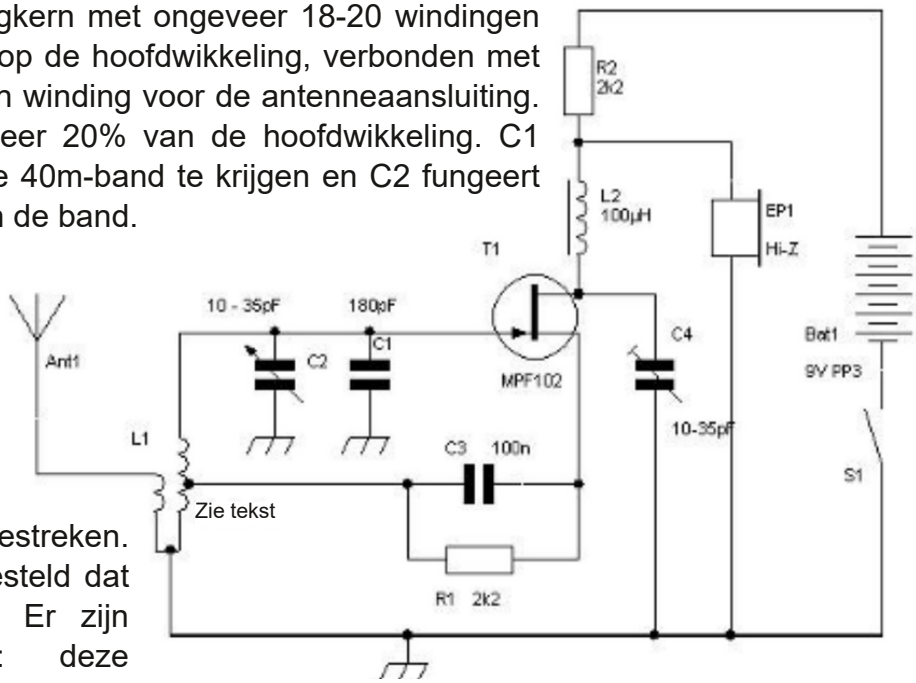
Roger Lapthorn, G3XBM

De regeneratieve ontvanger is een geweldig stukje elektronica. Als je nog nooit iets hebt gebouwd, moet je dit echt eens proberen! Er zijn diverse schakelingen te vinden op internet, maar ik bied je mijn eigen bescheiden versie aan, die grotendeels gebaseerd is op vergelijkbare schakelingen die de afgelopen 30 jaar of langer zijn gepubliceerd. Ik kan geen aanspraak maken op originaliteit.

De beschreven schakeling is wellicht niet de oplossing voor de purist: hij kan een beetje HF-straling uitzenden op de frequentie waarop hij wordt afgestemd, dus gebruik 'm niet als er zendamateurs in de buurt zijn die DX-verbindingen proberen te maken. Desondanks werkt het goed, is hij gevoelig en produceert hij signalen van een behoorlijk niveau in SSB en CW via een kleine kristal-oortelefoon.

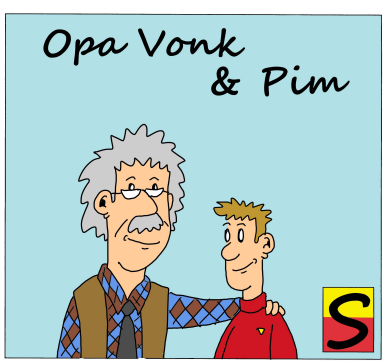
Met de getoonde schakeling kan de ontvanger in het Verenigd Koninkrijk met gemak SSB/CW-stations uit heel Europa goed ontvangen op 40 meter (of 80 meter). De schakeling raakt overbelast als er sterke AM-stations in de buurt zijn, bijvoorbeeld 's nachts op de 41 meterband. Als de schakeling wordt gevoed met 12-14V en R2 wordt verhoogd naar 5k6 of 6k8, zal het uitgangssignaal luider zijn en de gevoeligheid dicht bij -100 dBm (ongeveer 2 µV) komen.

L1 is een kleine T50-2 (rode) ringkern met ongeveer 18-20 windingen (40m) of 35-40 windingen (80m) op de hoofdwikkeling, verbonden met de FET via een koppellus met één winding voor de antenneaansluiting. De aftakking bevindt zich ongeveer 20% van de hoofdwikkeling. C1 wordt afgesteld om de radio in de 40m-band te krijgen en C2 fungeert vervolgens als fijnafstelling binnen de band.



Je kunt de frequentie controleren door te luisteren naar de uitgestraalde frequentie wanneer de trap in oscillatie is. Door L1 en C1/2 te veranderen, kunnen andere HF-banden zoals 80, 30 of 20 meter worden bestreken. Experimenteer! C4 wordt zo afgesteld dat de schakeling net regenereert. Er zijn geen ontkoppelcondensatoren: deze bleken niet van belang te zijn, dus zijn ze voor de eenvoud weggelaten (dit gaat overigens alleen op bij het gebruik van korte verbindingen. Anders zo dicht mogelijk bij de koude kant van R2 ontkoppelen). De gevoeligheid is zodanig dat signalen met een niveau van ongeveer 2 µV goed kunnen worden ontvangen.

Kristaloortelefoons zijn dezer dagen moeilijk te vinden. Een alternatief is een hoogohmige koptelefoon (4kΩ b.v.) of een versterkertrapje achter de FET plaatsen met hoogohmige ingang.



Pim legde een klein printje op Opa's werkbank. Er stonden maar één transistor, een spoeltje en een handvol onderdelen op. Toch kwam er, zodra hij er een hoofdtelefoon op aansloot, een verrassend luid signaal uit. ‘Dat kan toch geen echte ontvanger zijn?’ vroeg hij. ‘Er zit niet eens een middenfrequent in.’

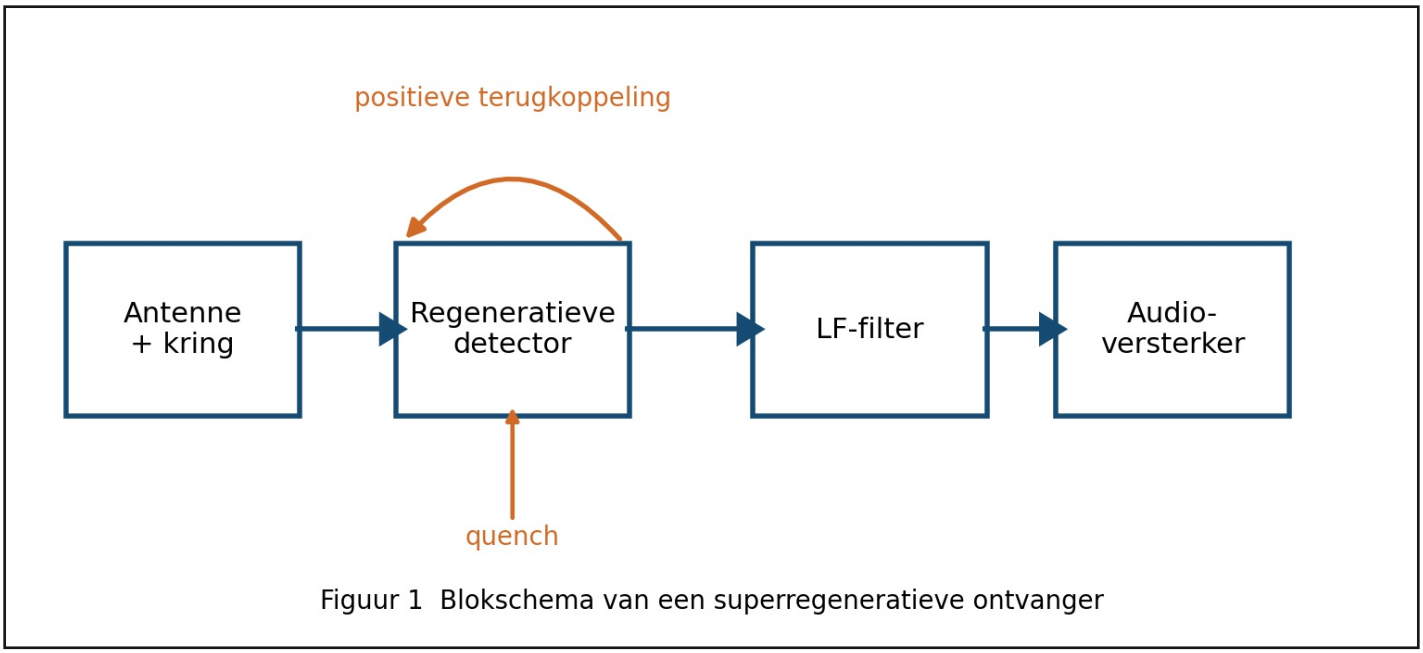
Opa schoof zijn loep opzij. ‘Dat is wel degelijk een ontvanger. Waarschijnlijk zelfs een superregeneratieve. Het woord klinkt indrukwekkender dan het schema eruitziet. Juist met weinig onderdelen kan zo'n schakeling een verbazingwekkende gevoeligheid halen. Daar staat tegenover dat hij een paar minder nette gewoonten heeft.’

‘Ik ken een kristalontvanger en een gewone rechtuitontvanger,’ zei Pim, ‘maar wat is er dan super aan regeneratief?’

‘Laten we bij regeneratie beginnen. Een afgestemde kring verliest bij iedere slingering een beetje energie. Sluit je er een transistor of buis op aan die een deel van het versterkte HF-signaal in de juiste fase terugvoert, dan worden die verliezen aangevuld. Dat heet positieve terugkoppeling. Hoe dichter je de schakeling tegen oscilleren instelt, hoe groter de schijnbare Q van de kring wordt. De bandbreedte neemt af en een zwak signaal wordt veel sterker.’

‘Dus gewoon nét niet laten oscilleren?’, vroeg Pim.

‘Dat is de gewone regeneratieve detector. Draai je de terugkoppeling te ver op, dan wordt hij een oscillator. Voor CW en SSB kan dat juist nuttig zijn: het eigen oscillatorsignaal mengt met het ontvangen signaal en maakt een hoorbare verschiltoon. Maar voor AM wil je meestal vlak vóór het oscillatiepunt blijven. Daar zit meteen



Figuur 1 Blokschema van een superregeneratieve ontvanger

het bezwaar: dat punt verandert met frequentie, voedingsspanning, antennebelasting en zelfs met je hand in de buurt van de afstemknop.'

Pim wees naar het spoeltje. 'De afstemkring bepaalt dus nog steeds welke frequentie we ontvangen?' 'Zeker', zei Opa. 'De kring kiest het gewenste stukje spectrum en slaat tijdens iedere cyclus HF-energie op. De terugkoppeling compenseert zijn verliezen, maar kan geen ontbrekende selectiviteit tevoorschijn toveren. Bij een kleine spoel met een slechte Q of bij een te zwaar gekoppelde antenne blijft de ontvanger breed. De antenne rechtstreeks aan de hete kant van de kring hangen is daarom zelden een goed idee.'

Opa tekende een lijn op een kladpapiertje. 'Een superregeneratieve ontvanger doet iets brutaler. Die wordt steeds kort voorbij het oscillatiepunt gebracht en daarna weer uitgeschakeld. Dat aan- en uitschakelen gebeurt met een tweede, veel lagere frequentie: de quenchfrequentie.'

'Quench betekent blussen, toch?' vroeg Pim.

'Precies. De HF-oscillatie wordt telkens aangestoken en weer geblust. Dat gebeurt bijvoorbeeld twintigduizend tot honderdduizend keer per seconde. De korte aangroeiperioden leveren samen een zeer grote versterking op.'

'Is de quench dan hetzelfde als modulatie?' 'Niet helemaal,' zei Opa. 'De quench bestuurt de toestand van de detector. Toch zie je aan de uitgang natuurlijk wel resten van die periodieke besturing. Daarom moet de quench ruim boven het gewenste audiogebied liggen en na de detector stevig worden weggefilterd. Het ontvangen audiosignaal is als het ware de langzaam veranderende omhullende van een hele reeks korte HF-uitbarstingen.'

Pim keek naar het blokdiagram. 'Maar waarom zou telkens opnieuw beginnen beter versterken dan één versterker die gewoon blijft werken?'

'Omdat een oscillator vlak na het inschakelen niet onmiddellijk op volle sterkte is,' antwoordde Opa. 'Hij begint met ruis en met het kleine beetje energie dat het antennesignaal in de kring heeft achtergelaten. Daarna groeit de oscillatie zeer snel. Is er een signaal precies op de afgestemde frequentie, dan start iedere groeiperiode met een groter beginniveau en bereikt de oscillatie eerder een hoge amplitude. Gemiddeld ontstaat daardoor een verandering die we na filtering als laagfrequent kunnen terugvinden.'

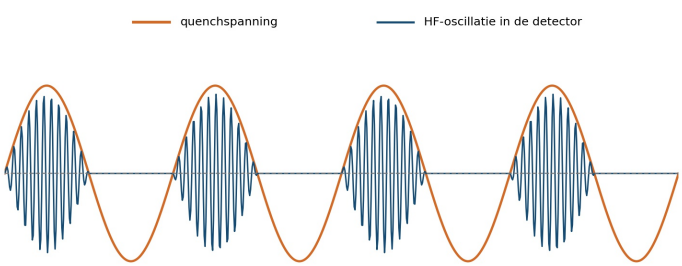
'Het ingangssignaal bepaalt dus hoe snel de oscillator op gang komt.'

'Juist. De superregeneratieve detector gedraagt

zich daardoor als een detector met enorm veel versterking vóór de detectie, terwijl er maar één actief element nodig kan zijn. Edwin Armstrong beschreef het principe al in 1922. Het was vooral aantrekkelijk toen buizen en later transistoren duur waren.’

Opa wees op de quenchgolf. ‘Er bestaan twee hoofdvormen. Bij self-quenching, of zelfblussing, wekt de detector zijn eigen lage blusfrequentie op. De instelling van transistor, roosterlek of RC-netwerk zorgt dat de HF-oscillatie aangroeit, de werkpuntspanning verandert en de oscillatie weer stopt. Daarna herstelt de schakeling en begint het spel opnieuw. Dat is goedkoop, maar de quenchfrequentie en werkvorm hangen sterk af van signaal en afstemming.’

Figuur 2 De quench laat de HF-oscillatie telkens aangroeien en weer uitdoven



‘En de andere vorm?’ vroeg Pim.

‘Separately quenched: een aparte oscillator levert de quenchspanning. Daarmee kun je frequentie en golfvorm kiezen en de detector veel gelijkmatiger laten werken. Een sinus is eenvoudig, maar een zaagtand of puls kan gunstiger zijn omdat je de tijd van aangroeien en wissen afzonderlijk kunt bepalen. De prijs is natuurlijk een extra oscillator en dus meer onderdelen’, zei Opa.

‘Hoor je die quench niet in de luidspreker?’ vroeg Pim.

‘Als hij boven het hoorbare gebied ligt niet rechtstreeks, maar mengproducten en harmonischen kunnen wel ellende veroorzaken. Na de detector hoort daarom een laagdoorlaatfilter dat de quenchfrequentie onderdrukt en alleen het gewenste audiosignaal doorlaat. Kies je de quench te laag, dan hoor je een fluittoon. Kies je hem heel hoog, dan blijven er minder HF-cycli over om binnen elke periode voldoende aan te groeien. Het optimum hangt dus samen met de ontvangstfrequentie, de kring-Q en de gewenste gevoeligheid.’

Pim dacht even na. ‘Is een sterk signaal dan altijd beter zichtbaar doordat de oscillatie sneller groeit?’

‘Tot op zekere hoogte. Bij sterke signalen raakt de detector gemakkelijk verzadigd. Voor AM is de relatie tussen ingangssignaal en uitgang dan niet meer mooi lineair. Daardoor ontstaat vervorming. De automatische begrenzing maakt de schakeling wel tamelijk ongevoelig voor grote amplitudeverschillen, maar echte hi-fi moet je niet verwachten.’

Opa pakte een tweede vel papier. ‘In beschrijvingen kom je soms de termen lineaire en logaritmische superregeneratie tegen. In de lineaire toestand wordt de oscillatie geblust voordat de amplitude zijn grens bereikt. De uiteindelijke amplitude blijft dan sterker afhankelijk van het ontvangen signaal. Dat geeft bruikbare AM-detectie, maar vraagt een zorgvuldige instelling. In de logaritmische toestand groeit vrijwel iedere uitbarsting door tot verzadiging. De informatie zit dan vooral in het tijdstip waarop dat niveau wordt bereikt. Het uitgangssignaal wordt over een groot ingangs-bereik samengedrukt: handig voor zwakke signalen, minder fraai voor natuurgetrouwe AM.’

‘Dat lijkt een beetje op automatische versterkingsregeling,’ zei Pim. ‘Het effect lijkt erop, maar er is geen afzonderlijke AGC-lus', zei Opa. 'De begrenzing ontstaat in de detector zelf. Daardoor kan een sterk naburig signaal de ontvanger wel dichtdrukken, ook als je dat station niet wilt horen. Hoge gevoeligheid is dus niet hetzelfde als een groot dynamisch bereik.’

‘En als de quench niet schoon is?’ vroeg Pim. ‘Dan kunnen zijbanden op afstanden van de quenchfrequentie en zijn veelvouden ontstaan', zei Opa. 'Ook voeding en massa kunnen de pulsen naar andere delen van het toestel

brengen. Korte bedrading, een eigen ontkoppeling bij de detector en een afgeschermd compartiment zijn bij zo'n ogenschijnlijk eenvoudig schakelingetje bepaald geen overbodige luxe.'

'Waar werden zulke ontvangers eigenlijk voor gebruikt?' vroeg Pim.

'Vooral waar weinig onderdelen, geringe stroom en redelijke gevoeligheid belangrijker waren dan selectiviteit', antwoordde Opa. 'Denk aan eenvoudige VHF-ontvangers, modelbesturing, draadloze deurbellen, goedkope portofoons en afstandsbedieningen. Op VHF en UHF is een enkele afgestemde kring klein en bruikbaar. Met een goede uitvoering kun je signalen ontvangen die een gewone detector volkomen mist.'

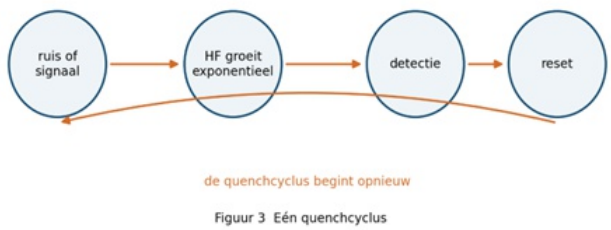
Opa zette de voordelen onder elkaar. 'Eén: een zeer hoge gevoeligheid met weinig actieve onderdelen. Twee: geen lokale oscillator en mengtrap zoals in een superheterodyne. Drie: een groot afstembereik en een laag stroomverbruik zijn mogelijk. Voor een simpele aan-uitverbinding kan dat precies genoeg zijn.'

'Dat klinkt bijna te mooi,' zei Pim.

'Vergelijk hem eens met een superheterodyne,' vervolgde Opa. 'Een superhet verplaatst het gewenste signaal naar een vaste middenfrequentie. Daar kunnen meerdere afgestemde kringen of kristalfilters voor selectiviteit zorgen, terwijl versterking en detectie ieder hun eigen taak hebben. Dat kost meer onderdelen, maar het gedrag is voorspelbaar. Bij de superreg zitten afstemming, regeneratie, oscillatie, detectie en een deel van de begrenzing allemaal in hetzelfde actieve element. Dat is zijn kracht én zijn zwakte.'

'Dan komen nu de nadelen. De selectiviteit is matig. De effectieve doorlaat is veel breder dan de scherpe kring van een gewone regeneratieve ontvanger doet vermoeden. Nabije kanalen lopen gemakkelijk door elkaar. De quench maakt bovendien een karakteristieke ruis wanneer er geen draaggolf wordt ontvangen. Bij eenvoudige AM-ontvangst verdwijnt die ruis grotendeels zodra een voldoende sterke draaggolf aanwezig is, maar rustig luisteren is anders.'

'Hoe breed is breed?' vroeg Pim. 'Dat is niet met één getal te beantwoorden', zei Opa. 'Het hangt af van de quenchfrequentie, de groeisnelheid, de kring-Q en de koppeling. Een hogere quenchfrequentie geeft vaker een meetmoment, maar elke uitbarsting heeft minder tijd om op te bouwen. Sterkere terugkoppeling verhoogt de gevoeligheid, maar vergroot ook de kans op instraling en blokkering. Je regelt dus altijd een compromis af, geen ideale knopstand.'



Figuur 3 Eén quenchcyclus

Opa tikte met zijn potlood op de antenneaansluiting. 'Erger is dat de detector tijdens een deel van iedere cyclus echt oscilleert. Een stukje van die HF-energie kan via de antenne naar buiten komen. Zonder buffertrap of HF-voorversterker kan het toestel dus zelf een kleine stoorzender worden. Twee superregeneratieve ontvangers naast elkaar kunnen elkaar daardoor aardig dwarszitten. In moderne apparatuur gelden bovendien eisen aan ongewenste uitstraling; een kaal hobbycircuit haalt die niet vanzelf.'

'En FM?', vroeg Pim.

'Een eenvoudige superreg kan smalband-FM hoorbaar maken door iets naast het midden van de kring af te stemmen', antwoordde Opa. 'Frequentieverandering wordt dan via de flank van de resonantiekromme omgezet in amplitudeverandering. Dat heet flankdetectie. Het werkt, maar vervormt en is gevoelig voor amplituderuis. Voor nette communicatie is een echte FM-detector beter.'

‘Dus wanneer zou u hem nog bouwen?’, vroeg Pim.

‘Als leerproject of voor een eenvoudige ontvangstproef op een rustige frequentie. Houd de antennekoppeling los, gebruik zo mogelijk een afgeschermde HF-voortrap als buffer, ontkoppel de voeding goed en controleer met een tweede ontvanger hoeveel hij uitstraalt. En verwacht geen wonderen in een drukke amateurband.’

‘Ik zou hem eerst op een dummy-antenne of met een heel kort draadje beproeven,’ ging Opa verder. ‘Luister met een andere ontvanger in de buurt van de ingestelde frequentie en op afstanden van de quench. Verandert het stoorsignaal als je de afstemming of terugkoppeling verdraait, dan weet je dat er HF ontsnapt. Een buffertrap tussen antenne en detector geeft niet alleen minder uitstraling, maar voorkomt ook dat bewegen van de antenne de afstemming meetrekt.’

Pim pakte het printje weer op. ‘Weinig onderdelen, veel gevoeligheid, maar ook een grote mond.’

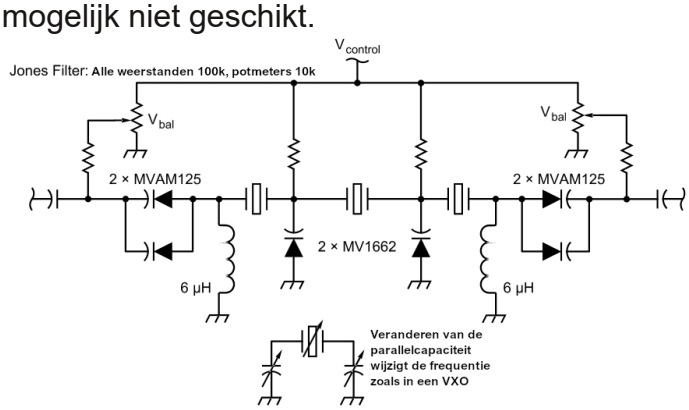
Opa lachte. ‘Dat is een uitstekende samenvatting. De superregeneratieve ontvanger is geen vervanger voor een goede superhet of SDR. Maar als demonstratie van terugkoppeling, oscillatie en detectie is het een van de slimste schakelingen uit de radiogeschiedenis.’

Kristalfilter met variabele bandbreedte

Robert Lytle, N3FT

Dit kristalfilter is geïnspireerd op het Ten-Tec Jones-filter (Lee Jones, WB4JTR, Amerikaans octrooi nr. 5051711). Het Jones-filter maakt een variabele bandbreedte mogelijk, maar dit gaat gepaard met een verschuiving van de middenfrequentie van het filter. Afhankelijk van de toepassing kan dit een voor- of nadeel zijn.

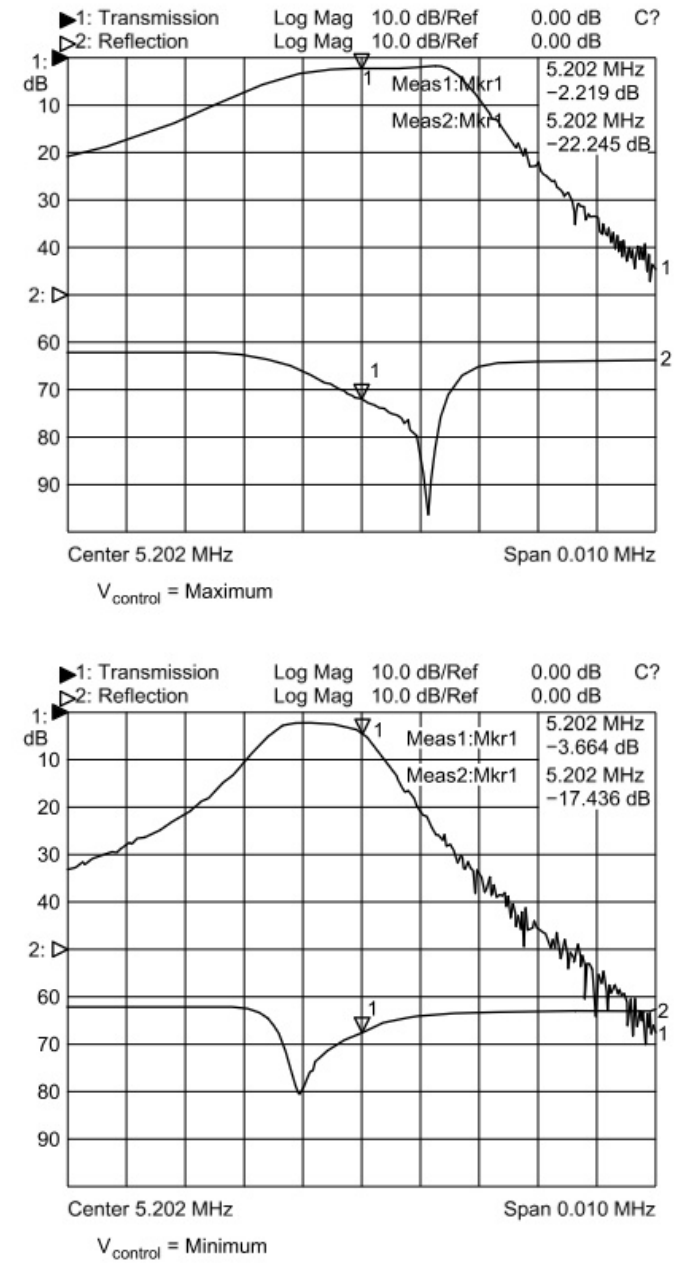
Bij een eenvoudige ontvanger kan het Jones-filter voordelig worden ingezet door de frequentieverschuiving zo in te stellen dat de brede en smalle bandbreedtes zich aan weerszijden van de BFO-frequentie bevinden. De smalle stand is dan bedoeld voor CW en de brede stand voor SSB. Figuur 1 toont het Jones-filter. Zoals uit de figuur blijkt, trekken de parallel geschakelde varicaps de frequentie van de kristallen opzij, vergelijkbaar met de werking van een VXO. Figuur 2 toont de karakteristiek van een Jones-filter bij de minimale en maximale bruikbare bandbreedte. Zie figuur 6 voor de testopstelling. Let op de verschuiving van de middenfrequentie. Voor toepassingen die een vaste middenfrequentie vereisen (zoals spectrumanalyzers en geavanceerdere ontvangers), is de frequentieverschuiving van het Jones-filter mogelijk niet geschikt.



Figuur 1 — Een typisch Jones-filter met spanningsgestuurde aanpasnetwerken, plus een eenvoudig schema dat het effect van capacitieve verschuiving (pulling) op een kristal illustreert.

De sleutel tot de ontwikkeling van het nieuwe filter was het inzicht dat bepaalde varactors nieuwe eigenschappen vertoonden wanneer ze in serie werden geschakeld. Om dit inzicht te verkrijgen, moeten we de C-Vr-karakteristieken van varactors bespreken. Voor elke varactor kan de relatie tussen de capaciteit en de sperspanning worden uitgedrukt in de volgende vergelijking:

$$C = \frac{C_o}{(V_r + V_\varphi)^\gamma} \qquad (1)$$



Figuur 2 — De gemeten insertion loss als functie van de frequentie (en Vcontrol) van een Jones-filter met drie kristallen. Boven: maximale bandbreedte; onder: minimale bandbreedte.

Gamma (γ) is een functie van het doteringsprofiel van de diode. Vφ is de inschakelspanning van de diode. C_o is een constante die afhangt van de geometrie van de diode.

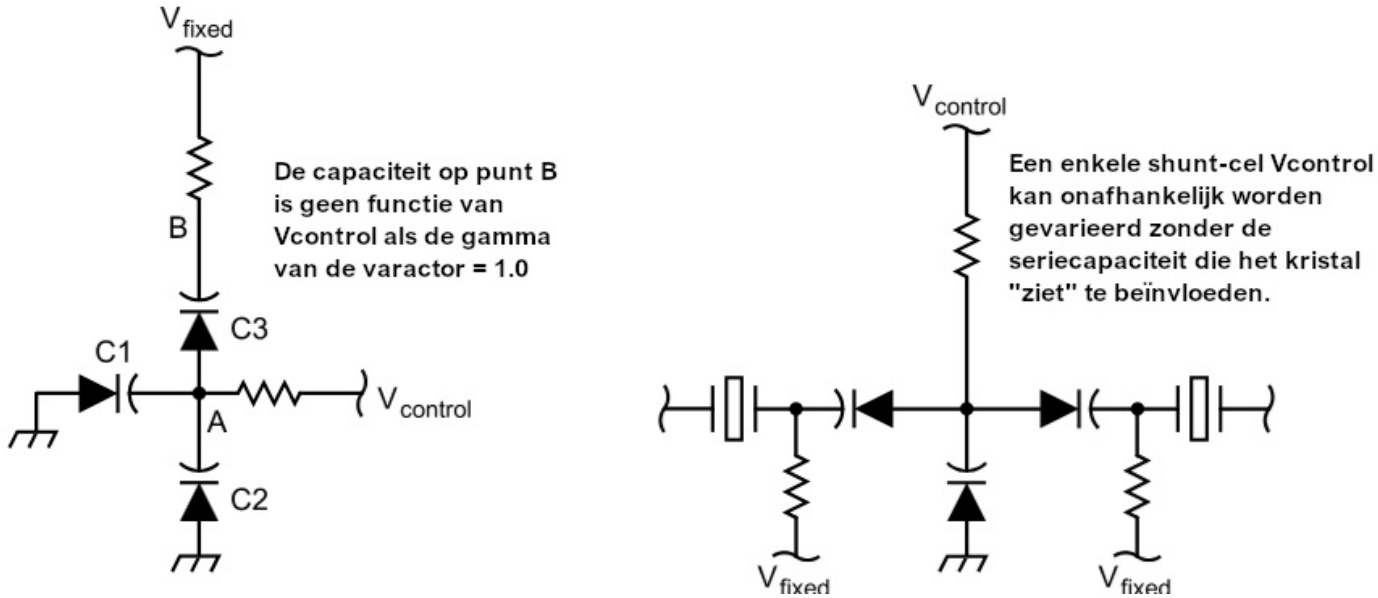
Het is bijzonder interessant wanneer de gammawaarde van twee in serie geschakelde diodes dicht bij 1,0 ligt. In dat geval kan algebraïsch worden aangetoond dat de capaciteit van twee in serie geschakelde varactors niet langer afhangt van de spanning op het tussenliggende knooppunt. Met verwijzing naar Fig. 3: vervang simpelweg de varactorvergelijking in de vergelijking voor in serie geschakelde condensatoren en tel daarbij C_{shunt} op bij de tweede condensator (d.w.z. C3 in serie met C1+C2). C1 is de shuntcondensator, die normaal gesproken de middenfrequentie van het filter zou verschuiven. Nu bepaalt alleen de spanning op punt B de capaciteit op punt B. De vergelijking luidt:

$$C_{fixed} = \frac{C_o}{(V_r + 2V_\varphi)} \qquad \textbf{(2)}$$

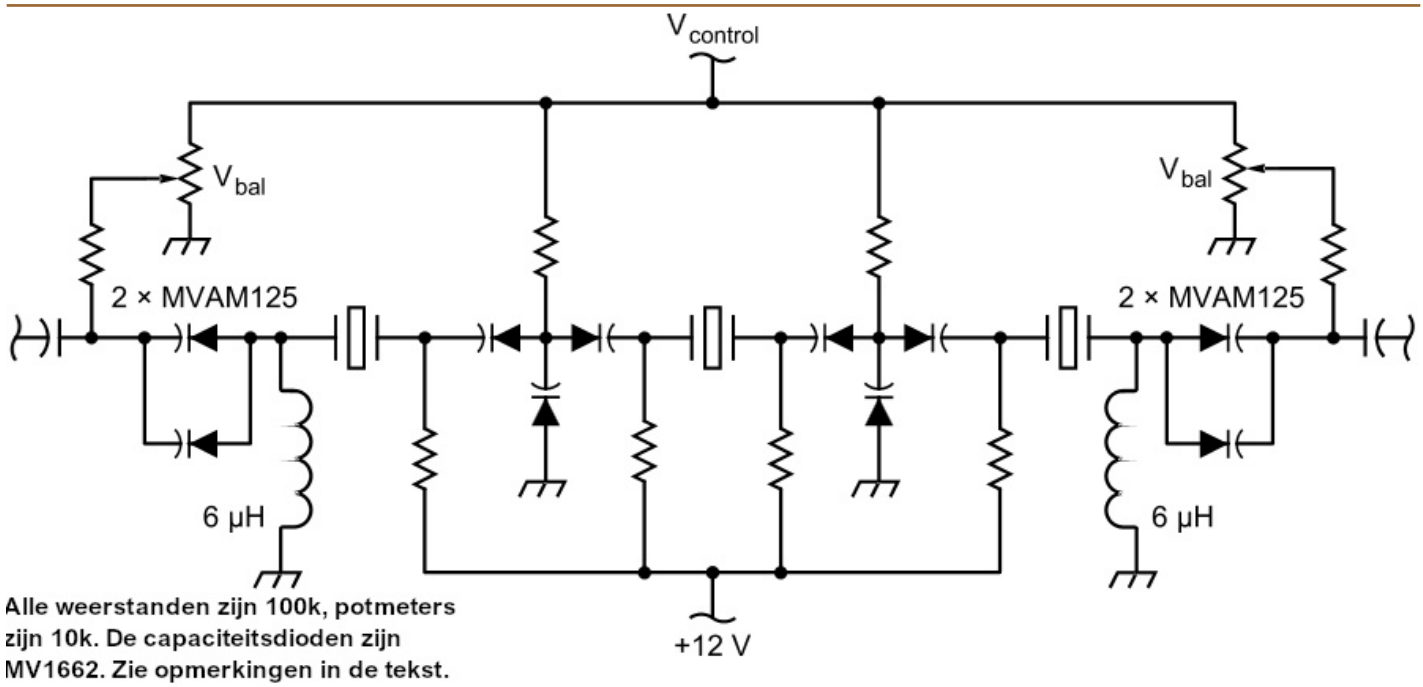
Hierbij geldt: Vr = Vfixed. De Vcontrol-termen vallen tegen elkaar weg.
Dit betekent dat door gebruik te maken van varactors met een gamma van bijna 1,0, een netwerk kan worden gerealiseerd waarmee de bandbreedte van een filter kan worden aangepast zonder de middenfrequentie van het filter te verstoren. Van veel varactors is gebleken dat ze over ten minste een deel van hun bereik een gamma hebben dat dicht bij 1,0 ligt.

De MVAM125, MMBV109L en MMBV609L zijn bijvoorbeeld mogelijk bruikbaar. Sommige hiervan zijn SMT-types met een lagere capaciteitswaarde, waardoor ze parallel geschakeld zouden moeten worden. De voor dit project gekozen varicaps zijn in dit opzicht bijzonder geschikt. Hoewel de leverancier (Hosfelt2) ze aanbiedt als gematchte drietallen van het type MV1662, zijn de diodes veel te 'hyperabrupt' om tot dat type te behoren. De term 'hyperabrupt' heeft betrekking op het doteringsprofiel van de diode. Bij abrupt overgaande juncties is de verhouding tussen de maximale en minimale capaciteit doorgaans kleiner, terwijl hyperabrupte diodes juist een grote verhouding vertonen.

Figuur 4 toont het volledige testfilter. De potentiometers aan beide uiteinden worden afgeregeld voor een zo vlak mogelijke doorlaatkarakteristiek. Elke spoel van 6 µH bestaat simpelweg uit vier windingen op een BN61-202-balunkern. Een kleinere kern werkt net zo goed, mits er enkele windingen extra



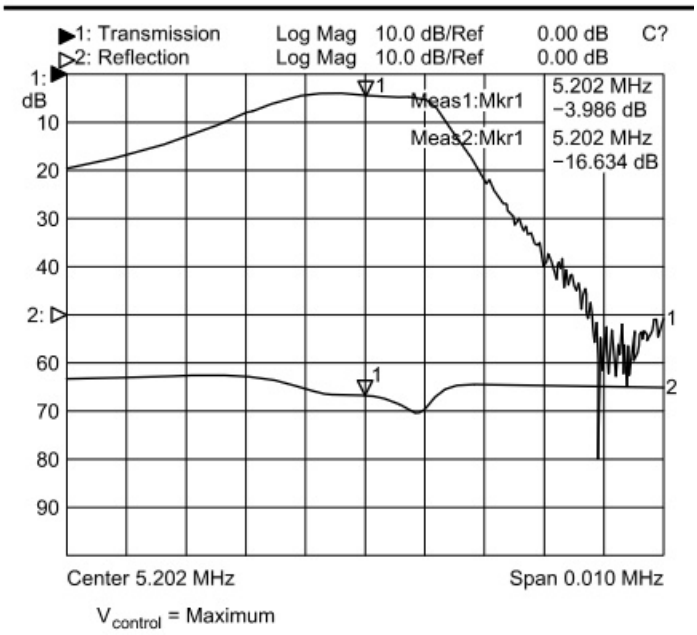
Figuur 3 — Schema's ter illustratie van de onafhankelijkheid van Vcontrol ten opzichte van de seriecapaciteit die aan een kristal wordt aangeboden.

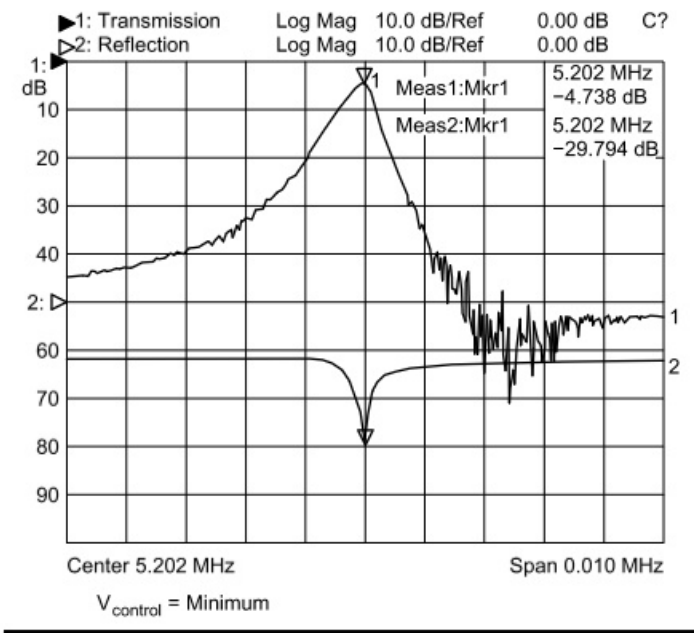


Figuur 4 — Het schema van het nieuwe filter. Let op de spanningsgestuurde aanpasnetwerken. Deze zijn overgenomen van het Jones-filter en werken uitstekend.

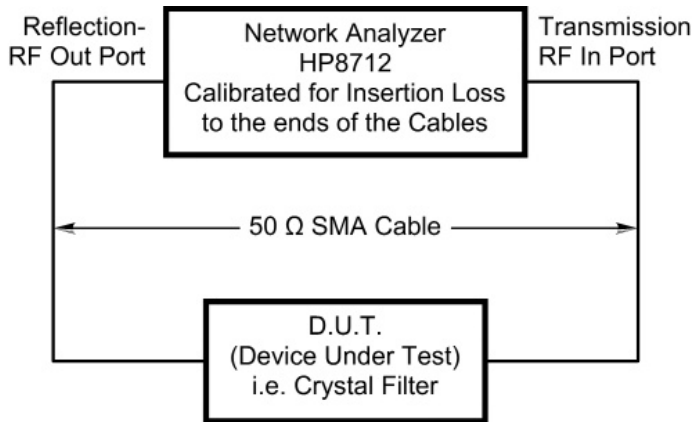
worden aangebracht. De in dit project gebruikte kristallen hebben allemaal een frequentie van 5,200 MHz en zijn afkomstig uit draaggolffilters van een overtollige ATT FDM-eenheid; de filterbehuizingen werden geopend om de kristallen eruit te halen. Er kunnen ook kristallen met andere frequenties worden gebruikt, in combinatie met varactors die een geschikte C_o-waarde hebben.

Figuur 5 toont de doorlaatkarakteristiek van het nieuwe filter bij de minimale en maximale bruikbare bandbreedte. Zie figuur 6 voor de testopstelling. Merk op dat de middenfrequentie vrijwel constant blijft. De tweede curve in elke grafiek geeft de reflectiedemping aan de ingang van het filter weer (tel hier 10 dB bij op). Concluderend is er een nieuw type kristalfilter met variabele bandbreedte ontwikkeld dat een constante middenfrequentie behoudt en toepassingen kan vinden in testapparatuur en radio-ontvangers.



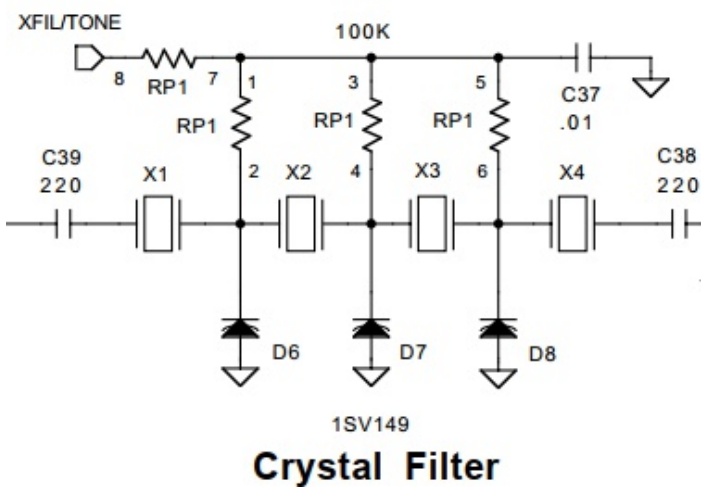


Figuur 5 — De gemeten insertionloss van het nieuwe filter als functie van Vcontrol. Boven: maximale bandbreedte; Onder: minimale bandbreedte.



Figuur 6 — De testopstelling die is gebruikt om de insertionloss van de filters te meten.

Naschrift van de redactie: Deze schakeling is vooral bruikbaar om een middenfrequentie traploos regelbaar te maken van SSB- naar CW-bandbreedte. Dat dit principe al eerder werd toegepast blijkt uit het schema van het kristalfilter uit mijn Elecraft K1 van 20 jaar geleden: zie het schema hieronder. Daarmee is de middenfrequent in drie stappen instelbaar van enkele tientallen tot enige honderden Hertz, zonder dat meerdere kristalfilters nodig zijn.



40m transistor Paraset

In de RAZzies van februari 2021 beschreef ik hoe ik me toch had laten verleiden tot het bouwen van een Paraset-replica: de set die door gedropte parachutisten werd gebruikt voor het maken van contact met het hoofdkwartier. Die set bestaat uit een regeneratieve ontvanger met een doorlopend bereik van zo'n 3-8 MHz en een kristalgestuurde zender die in twee bereiken het gebied van 3,5-4,5 MHz en 4,5-7,6 MHz bestrijkt. Het vermogen van de zender bedroeg maximaal zo'n 5W en dat is in CW voldoende om heel leuke verbindingen mee te maken. Ik gebruik de Paraset dan ook nog regelmatig. Maar een replica van een Paraset bouwen is tegenwoordig een stuk lastiger geworden. Veel onderdelen zijn nog steeds wel te vinden op de

website van Parasetguy, maar sommige dingen zoals de smoorspoelen, buisvoeten en transformatoren worden steeds schaarser. Nou hadden de QRP-guys vroeger een bouwpakket van een transistor Paraset voor 80 meter en een voor 40 meter; niet beide. Helaas zijn de QRP-guys ermee gestopt maar dat wil niet zeggen dat je de set niet meer na kunt bouwen. Dat is nog steeds een optie en het stap voor stap zelf bouwen op een stuk dubbelzijdig printplaat is een stuk leerzamer dan een printje bestücken zonder te weten waar je mee bezig bent. Op de volgende bladzijde zie je het schema van de 40m paraset. Laten we eerst even naar de zender kijken: dat is het makkelijkste deel.

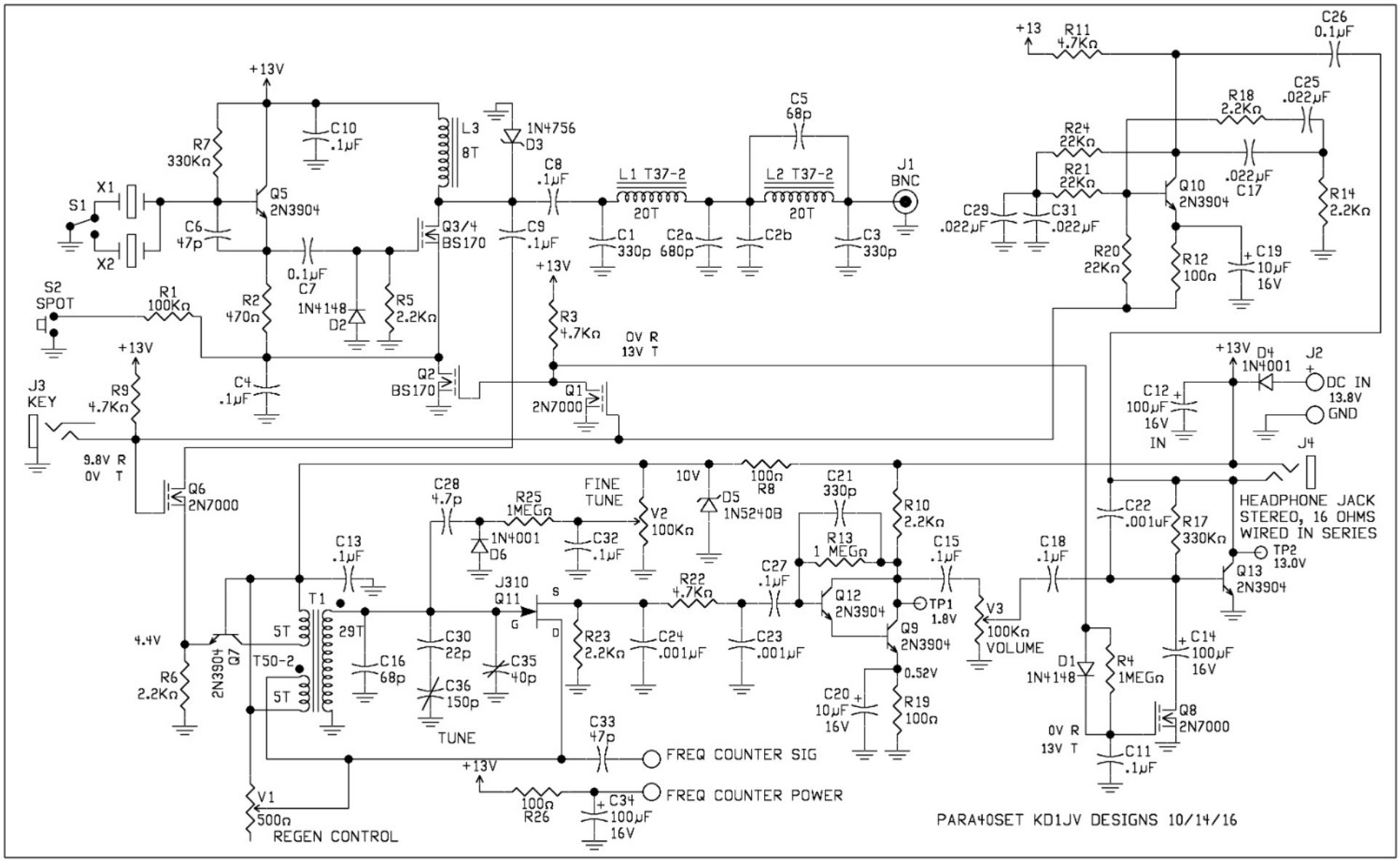
Het zenderdeel zie je linksboven in het schema. Q5 is de kristaloscillator: er is voorzien in een schakelaar zodat je tussen twee verschillende kristallen kunt kiezen zodat je niet aan één zendfrequentie vast zit. Een voor de hand liggende frequentie is uiteraard de QRP-frequentie 7.030 MHz; daar zijn ook wel kristallen voor te vinden. De zender wordt geschakeld door Q2, die zowel via R2 de emitter van Q5 als de sources van de parallelschakeling van Q3 en Q4 naar massa trekt. Q2 wordt op zijn beurt aangestuurd door Q1, die weer bediend wordt door de seinsleutel. De twee FETs Q3 en Q4 zijn geschakeld in klasse C en zijn samen goed voor maximaal zo'n 3 Watt. Het signaal gaat dan via een laagdoorlaatfilter naar de antenne-aansluiting. Let op het knopje 'Spot': dat doet hetzelfde als Q2, maar dan via een weerstand van 100k. Daarmee oscilleert Q5 zwakjes en produceert net genoeg energie om de ontvanger af te kunnen stemmen op het eigen signaal.

Bij ontvangst wordt het antennesignaal na het laagdoorlaatfilter afgenomen via C9 en komt op Q6 terecht, die dienst doet als antenneschakelaar en zo voorkomt dat het zendersignaal in de ontvanger terecht komt. Als de seinsleutel niet ingedrukt is, staat Q6 open door de spanning die via R9 op zijn gate komt. Daarna komt het signaal terecht op Q7; de oscillerende ontvanger zoals eerder beschreven. De mate van oscilleren wordt bepaald door potmeter V1. Vervolgens wordt het signaal versterkt door Q11 en komt via een laagdoorlaatfilter voor het audiosignaal gevormd door C24, R22 en C23 terecht op darlington Q12 en Q9, die voor de laagfrequent versterking zorgen. Via volume-regelaar V3 komt het LF signaal uiteindelijk op Q13 terecht, die het aansturen van de koptelefoon verzorgt. Daar valt wel wat over op te merken: dit moet een 16 Ohm koptelefoon zijn (oortjes b.v.) die in serie geschakeld worden. De voeding van Q13 loopt via de koptelefoon. De koptelefoon connector mag dan ook niet met massa verbonden worden, omdat je anders een van de helften van de koptelefoon frituurt. Los van massa monteren dus! Let ook nog even op Q8: ook die wordt aangestuurd door de seinsleutel en sluit de LF versterker kort tijdens zenden, zodat je oren gespaard blijven.

Tot slot kijken we even naar de componenten rond Q10 rechtsboven in het schema: die vormen samen een sidetone-oscillator zodat je kan horen wat je doet tijdens het seinen. Ook die wordt rechtstreeks bediend door de seinsleutel. Het signaal wordt via C26 afgenomen van de collector van Q10 en rechtstreeks aan de koptelefoon aangeboden. Dit soort luxe had de originele Paraset niet: geen sidetone, geen bandspreiding en geen Spotknopje om je eigen zendfrequentie te vinden...

Voor de luxepaarden is in het schema ook voorzien in een aansluiting voor een frequentie-teller zodat je kunt zien waar je ongeveer zit met je afstemming. Zo'n tellertje is op AliExpress wel te vinden mocht je er een willen hebben, maar als je de spot gebruikt en je weet de frequentie van je zendkristallen heb je dat eigenlijk niet nodig.

Zoals het je misschien al is opgevallen, wordt gebruik gemaakt van makkelijk verkrijgbare, goedkope transistoren. Er zijn er maar vier: de 2N3904 transistor en de FETs 2N7000, J310 en BS170. D3, een 1N4756, is een 47V 1W zener die tot taak heeft drainspanning op de parallel-schakeling van Q3 en Q4 binnen de perken te houden en D5, een 1N5240B is een 10V


+13V
R7 330KΩ
C10 .1µF
L3 8T
1N4756 D3
C5 68p
C8 .1µF
L1 T37-2
L2 T37-2
J1 BNC
X1
S1
X2
Q5 2N3904
C6 47p
Q3/4 BS170
C9 .1µF
20T
20T
C1 330p
C2a 680p
C2b
C3 330p
0.1µF
C7 1N4148 D2
R5 2.2KΩ
R2 470Ω
S2 SPOT
R1 100KΩ
+13V
R3 4.7KΩ
0V R
13V T
J3 KEY
R9 4.7KΩ
C4 .1µF
Q2 BS170
Q1 2N7000
9.8V R
0V T
Q6 2N7000
+13
R11 4.7KΩ
C26 0.1µF
R18 2.2KΩ
C25 .022µF
R24 22KΩ
R21 22KΩ
.022µF C17
Q10 2N3904
R14 2.2KΩ
C29 .022µF
C31 .022µF
R20 22KΩ
R12 100Ω
C19 10µF 16V
+13V
D4 1N4001
J2
DC IN 13.8V
GND
C12 100µF 16V IN
J4
HEADPHONE JACK STEREO, 16 OHMS WIRED IN SERIES
TP2 13.0V
Q13 2N3904
C22 .001µF
R17 330KΩ
C28 4.7p
R25 1MEGΩ
FINE TUNE
V2 100KΩ
10V
D5 1N5240B
100Ω R8
C21 330p
R10 2.2KΩ
1N4001 D6
C32 .1µF
R13 1 MEGΩ
C15 .1µF
C18 .1µF
C13 .1µF
C27 .1µF
J310 Q11
R22 4.7KΩ
Q12 2N3904
TP1 1.8V
V3 100KΩ VOLUME
T1
T50-2
5T
29T
5T
4.4V
2N3904 Q7
R6 2.2KΩ
C30 22p
C35 40p
C36 150p
TUNE
C16 68p
R23 2.2KΩ
C24 .001µF
C23 .001µF
Q9 2N3904
0.52V
C20 10µF 16V
R19 100Ω
D1 1N4148
R4 1MEGΩ
C14 100µF 16V
Q8 2N7000
0V R
13V T
C11 .1µF
C33 47p
FREQ COUNTER SIG
+13V
100Ω R26
C34 100µF 16V
FREQ COUNTER POWER
V1 500Ω
REGEN CONTROL
PARA40SET KD1JV DESIGNS 10/14/16

500mW zener voor het stabiliseren van de spanningen die met de (ontvangst)oscillator te maken hebben.

De onderdelen staan in het schema wel aangegeven, maar bij L3 staat geen kern. Voor de volledigheid: L1 en L2 bestaan uit 43cm geëmailleerd koperdraad van 0,3mm waarmee 20 windingen gelijkmatig op een T37-2 ringkern worden gelegd. L3 bestaat uit 15cm 0,3mm draad waarmee 8 windingen op een FT37-43 kern worden gelegd.

T1 vereist enige aandacht. Die maak je met een T50-2 kern als volgt:

- Knip een stuk wikkeldraad van 0,3mm af op een lengte van 1 meter.
- Leg de eerste 29 windingen voor de detectoringang.
- Maak een lus in de vorm van een haarspeld van ongeveer 2,5 cm lang en wikkel vervolgens nog eens 5 windingen.
- Maak nog een lus van 2,5 cm en wikkel opnieuw 5 windingen.
- Al deze windingen passen precies om de kern, met nauwelijks ruimte over.
- Knip nu de lussen door om de drie wikkelingen van elkaar te scheiden.
- Vertin de aansluitdraden



Lussen doorknippen na wikkelen

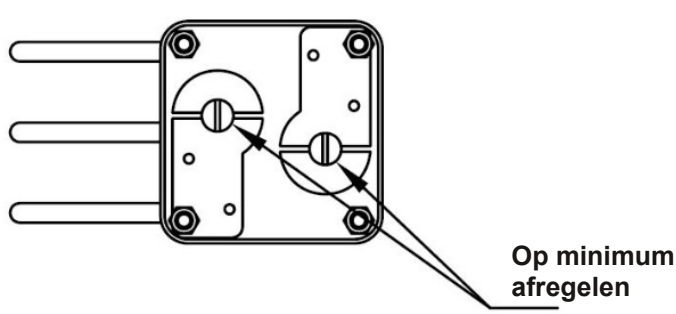
De fase van de wikkelingen is van belang voor een goede werking van de schakeling. Sluit daartoe de windingen als volgt aan (zie foto van de trafo:

- De meest linkse draad verbind je met massa.
- De draad daarnaast (de eerste van de eerste 5 windingen) komt aan de emitter van Q7
- Het einde van de eerste 5w wikkeling en het begin van de tweede 5w wikkeling gaan naar de basis van Q7
- Het einde van de tweede 5w wikkeling gaat naar het knooppunt C33/loper V1/drain Q11
- De laatste draad (het begin van de 29w wikkeling) gaat naar C16 en de gate van Q11

Dan moet het helemaal goed komen.
Nog een opmerking over de afstemcondensator. In het originele ontwerp wordt een Polyvaricon-condensator van 150pF gebruikt, zie foto. Je vindt ze nog op eBay. Als je een gewone variabele condensator van 150pF hebt is dat natuurlijk ook prima.



Als de Poly-varicon condensator trimmers heeft, zet die op minimum.



Op minimum afregelen

Zorg dat de onderdelen rond de oscillator mechanisch stevig gemonteerd worden om microfonisch effect tegen te gaan.

Potmeter V1 is een instelpotmeter. Potmeters V2 (fijnafstemming) en V3 (volume) zijn 100k logaritmische potmeters. Heb je alles in elkaar zitten, dan kunnen we de ontvanger gaan testen.

- Sluit een koptelefoon aan op de desbetreffende aansluiting. Nogmaals: LET OP dat de centrale ring van de koptelefoon NIET met de massa verbonden mag zijn!
- Sluit een antenne aan.
- Sluit een 13,8V voeding aan.
- Draai de regeneratie potmeter V1 langzaam naar rechts. Op ongeveer een kwart moet je de ruis ineens horen toenemen. Dat is het punt waar het oscilleren start. Draai de potmeter nog iets verder naar rechts om ervoor te zorgen dat hij bij inschakelen betrouwbaar opstart. Gebruik je een frequentieteller, draai dan zover naar rechts tot de uitlezing stabiel wordt.
- Draai de afstemcondensator en fijnafstemming zoveel mogelijk linksom (op minimum)
- Gebruik de trimmer C35 om de frequentie van de detector in te stellen op ongeveer 7,000 MHz. Deze afstelling luistert vrij nauw. Aangezien de detector een oscillator is, kan een ontvanger in de buurt worden gebruikt om de trimmer in te stellen. Stem je ontvanger af op 7,00 MHz en regel de trimmer bij totdat je het signaal hoort. Waarschijnlijk heb je een kort stukje coaxkabel nodig dat op de antenne-ingang van de ontvanger is aangesloten, met aan het andere uiteinde een korte draad (bijvoorbeeld met een krokodillenklem) die je in de buurt van de ontvanger plaatst om het signaal van de regeneratieve detector te kunnen horen. Je k kunt ook een frequentieteller gebruiken, maar deze zal de afgestemde kring waarschijnlijk enigszins belasten; tenzij de teller deel gaat uitmaken van het uiteindelijke apparaat, verdient de methode met de ontvanger (zonder directe koppeling) de voorkeur.

Lukt dit alles, dan is het tijd om de zender te gaan testen. Doe dat als volgt:

- Sluit een QRP-vermogensmeter en een 50-ohm dummy load aan op de antenne-aansluiting.
- Sluit een seinsleutel aan op de seinsleutel-aansluiting.
- Sluit een 13,8V-voeding aan.
- Activeer de zender (Druk de seinsleutel in).
- Het uitgangsvermogen moet ongeveer 2,5 tot 3 Watt bedragen. Het vermogen zal iets teruglopen als de zender langer dan enkele seconden continu wordt ingeschakeld. Houd er rekening mee dat de onderlinge afstand tussen de windingen van L1 een aanzienlijke invloed kan hebben op het uitgangsvermogen. Als het uitgangsvermogen te hoog lijkt, kun je enkele windingen wat dichter naar elkaar toe schuiven.
- De sidetone (meeluistertoon) moet hoorbaar zijn in de koptelefoon.

Er is een 'hoofdafstemming' (of grove afstemming, via de variabele condensator) en een regeling voor de 'fijnafstemming' (potmeter V2). De hoofdafstemming bestrijkt vrijwel de gehele band; omdat dit bereik met slechts een halve slag (180 graden) van de knop wordt doorlopen, is de regeling te gevoelig om nauwkeurig op een specifiek signaal af te stemmen. Gebruik daarom de hoofdafstemming om het gewenste gedeelte van de band te kiezen en gebruik vervolgens de fijnafstemming om binnen dat bereik precies af te stemmen.

Er kan een frequentieteller worden toegevoegd voor een directe uitlezing van de ontvangst-frequentie, zie het schema. De voeding van de teller is van de rest van de schakeling gescheiden door middel van een weerstand van 100 ohm en een elektrolytische condensator van 100 µF. Hierdoor wordt voorkomen dat ruis vanuit de voeding van de teller in de ontvanger terechtkomt. Houd er rekening mee dat de teller ook aanzienlijke storing kan uitstralen, die kan worden opgepikt door de spoelen van het laagdoorlaatfilter van de zender en de ingangsspoel van de ontvanger. Probeer daarom de teller zo ver mogelijk bij de spoelen vandaan te monteren of breng afscherming aan

achter de tellerprint.

Het is mogelijk om een klein 32 ohm luidsprekertje aan te sluiten. Voor de meeste signalen is er dan wel genoeg volume. Wees er zeker van dat het een 32 ohm type is; een 8 ohm luidspreker is een te zware belasting.

De transistor Paraset is ontworpen voor een voedingsspanning van 13.8 Volt. Hij werkt betrouwbaar tot 12 Volt met verminderd uitgangsvermogen. Het uitgangsvermogen kan wat verbeterd worden door een winding van L1 af te halen, dus 19 in plaats van 20 windingen.

Een hoge SWR kan ertoe leiden dat de BS170-eindtrap (PA) overmatige stroom trekt, waardoor deze beschadigd kan raken. Bij het gebruik van een antennetuner om de optimale aanpassing te vinden, wordt aanbevolen een resistieve SWR-brug te gebruiken.

Opbouw op een stuk dubbelzijdig printplaat (te vinden op radiobeurzen) is niet ingewikkeld. Besteed vooral aandacht aan de opbouw van de VFO: maak draden zo kort mogelijk, zorg dat onderdelen mechanisch niet kunnen bewegen en plaats eventueel schotjes om de VFO om 'm te beschermen tegen elektrische- en temperatuurinvloeden.

PA3CNO's blog

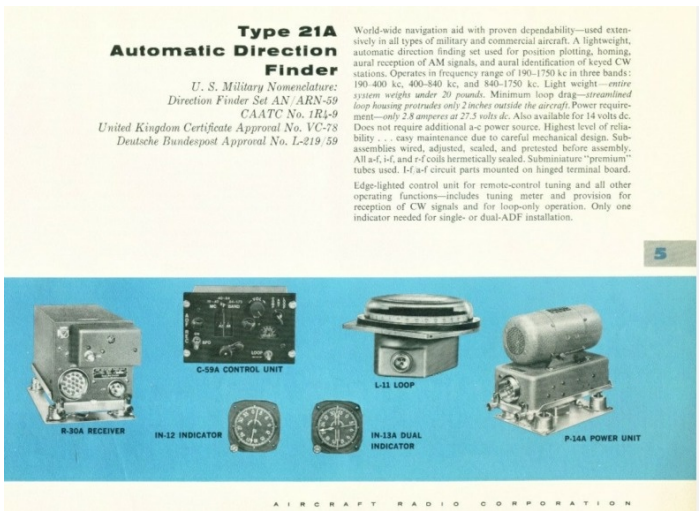
Hij was weer even terug op het oude nest, de Kenwoord TS-120V van Nico PD9W. Dit keer vanwege de klacht dat hij bij het inschakelen meteen in de stand Zenden zou gaan.

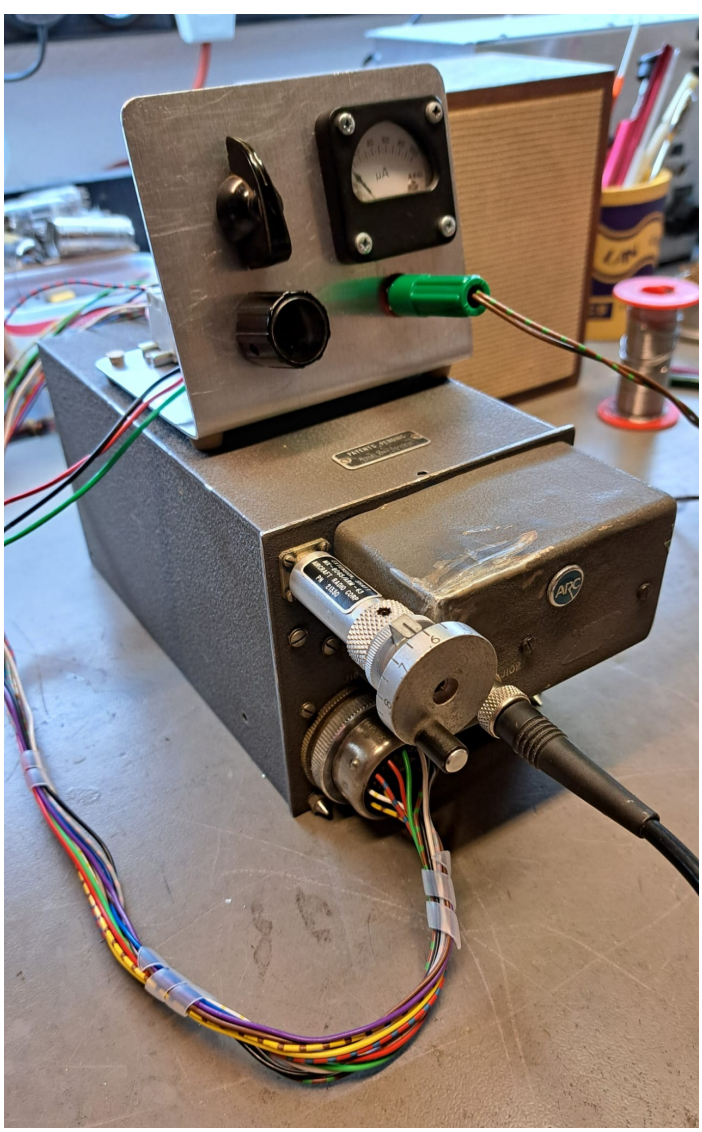


Dat kon ik niet constateren, wel dat de HF Gain helemaal teruggedraaid was waardoor in de stand ontvangen de S-meter helemaal in de hoek stond, wat zou kunnen suggereren dat hij aan het zenden is. Na het opdraaien van de HF Gain leek hij gewoon te werken. Maar bij het draaien aan de bandschakelaar gaf de set in de stand 15m een blank display (op twee puntje na dan). Even later was dat weer in orde en gaf hij op alle banden de frequentie aan. Voor de zekerheid hield ik de set ter observatie, en een dag later was 15m weer blank. Met wat rommelen met de bandschakelaar kwam het display weer terug, dus vermoedde ik een probleem met de bandschakelaar. Een gescheurd dek van deze schakelaar schijnt vaker voor te komen. Maar weer een dag later deden alleen 80m en 40m het nog maar: alle andere banden gaven een blank display. Niet goed... Bij het bestuderen van het schema blijkt dat voor banden boven 40m een tweede mixer gebruikt wordt, en als die onvoldoende output geeft, wordt de eindtrap uitgeschakeld en het display blank gemaakt. Nou ken ik deze set zo langzamerhand een beetje, en de grootste makke van deze set is slecht contact makende connectoren. Dat was de vorige keer de oorzaak van het wegvallen van het vermogen.

Deze keer moest ik aan de onderzijde zijn. Bij het rommelen met de connectoren kwam het display weer terug. Dus heb ik alle connectoren los gemaakt, ingespoten met remmenreiniger van de Action (ideaal spul voor slechte contacten, laat geen residu na) en een paar keer erin geprikt en eruit getrokken. En nu geven alle banden weer de frequentie op het display. Ik heb een aantal dagen achter elkaar wat verbindingen gemaakt en de set bleef goed werken. Hopelijk gaat hij nu weer een tijdje mee, maar met die oude sets weet je het nooit. De tand des tijds hou je niet tegen...

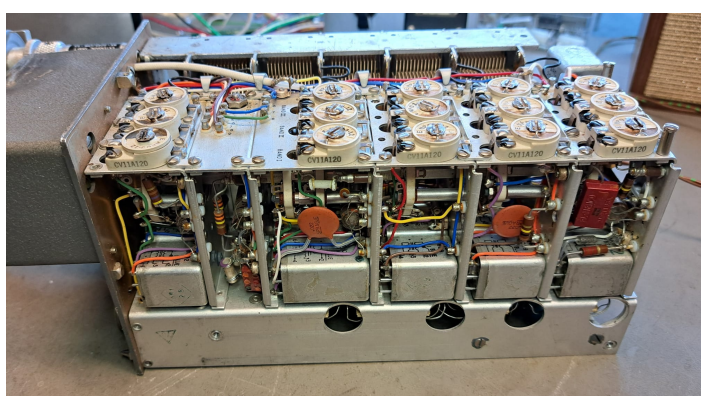
Mans PA2HGJ liep weer tegen wat leuks aan: "Ik kocht onlangs voor 10 euro een mij onbekende vliegtuigradio. Op internet vond ik een catalogus en het bleek een direction finder/baken ontvanger te zijn voor 190-1750 kHz. Het was alleen de radio, de rest zoals voeding en controlunit ontbrak.





Maar met een passende knop, plug, een zelfbouw bedienpaneeltje en wat externe voedingen was er prima ontvangst op middengolf (Caroline, MCB), zie foto linksonder.

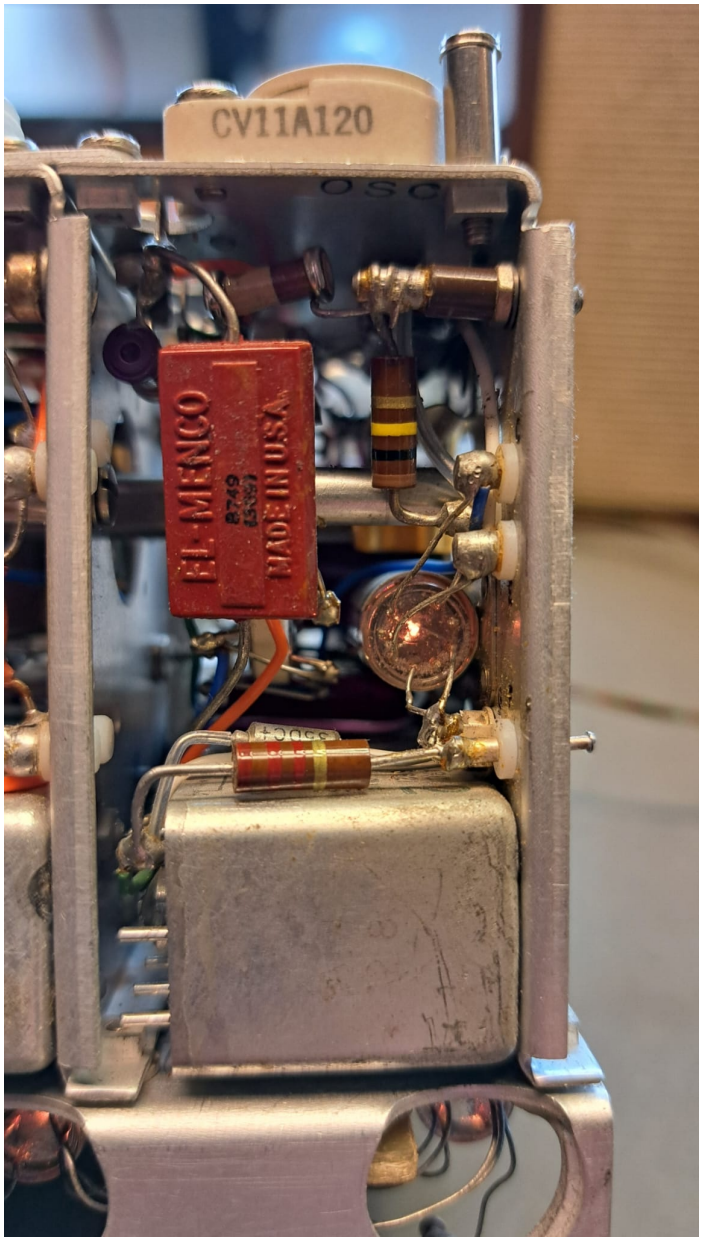
Het werkt op 24V (buisjes, bandswitch motortje) en 125V. Ik wilde een voeding maken met een omgekeerd geschakelde 24V trafo, dit werkte goed, maar de trafo was te klein waardoor er een groot verschil was tussen belaste (120V) en onbelaste spanning (> 170V). Als je dan niet eerst de buisjes opwarmt loopt er geen stroom en komt de ruim 170V op de radio. Bij buizenradio's is overspanning meestal niet fataal in tegenstelling tot transistor apparaten. Echter na wat experimenteren met de voeding was het opeens toch over en uit, geen ontvangst meer. Alleen wat ruis en gekraak

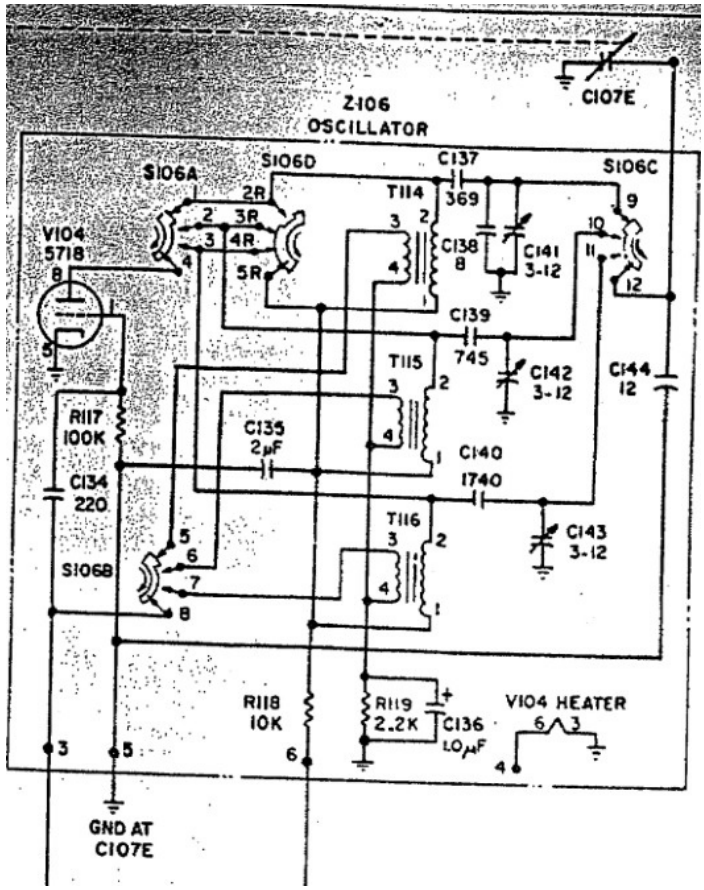


Het is compact gebouwd met z.g. pencil tubes. Wat meetwerk toonde aan dat de 125V overal wel aanwezig was alleen niet op de anode van de oscillatortriode.

Op de volgende bladzijde zie je links een foto van de zijkant van de oscillator. Je kunt redelijk eenvoudig meten op de buis, maar niet in de rest van de module, dus heb ik het schema erbij gepakt, zie rechts boven op de volgende pagina.

Op punt 6 was 125V aanwezig, op aansluiting 8 van de buis niet. In eerste instantie dacht ik aan een doorgebrande spoel, maar dat kan er dan maar één zijn, andere banden moeten wel werken. Maar die deden ook niets. Gelukkig is de oscillator de achterste module en die kon vrij eenvoudig gedemonteerd worden. Met 12V op punt 6 meet ik geen spanning op pin 1 van T116.





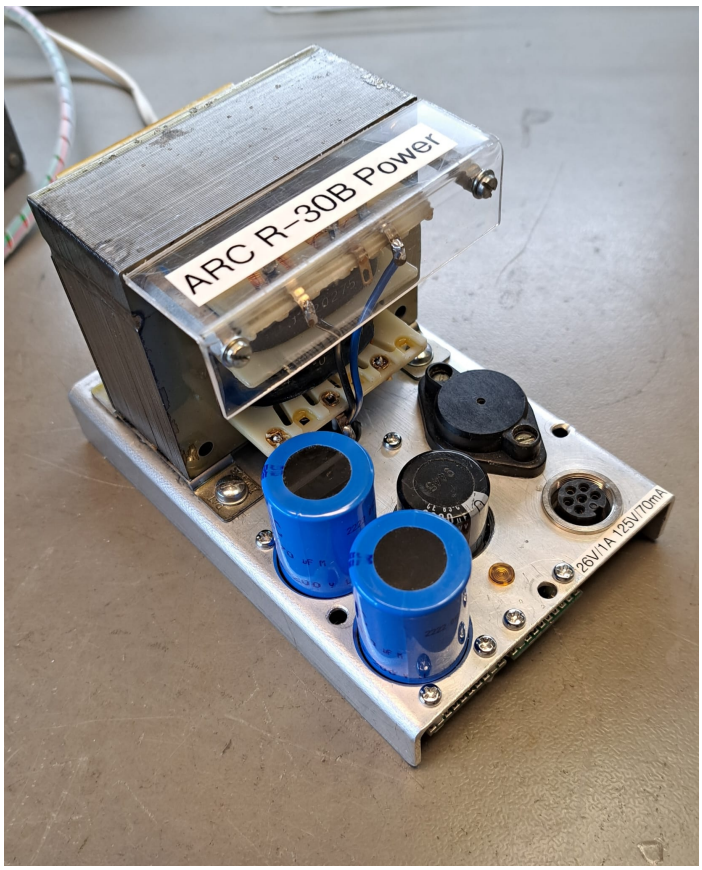
Hierop heb ik R118 gemeten, en die was in orde. Er moet iets stuk zijn wat de spanning naar massa (0V) trekt; het enige wat ik zag was C135. Een verdekt opgestelde en, zonder veel slopen, onbereikbare C. Ik kon wel de kant waar de C aan massa ligt (via punt 5) bereiken en heb hier de C losgeknipt. Daarna was er weer spanning op de anode. De C vormde dus een volledige sluiting naar massa welke R118 aan massa legde.

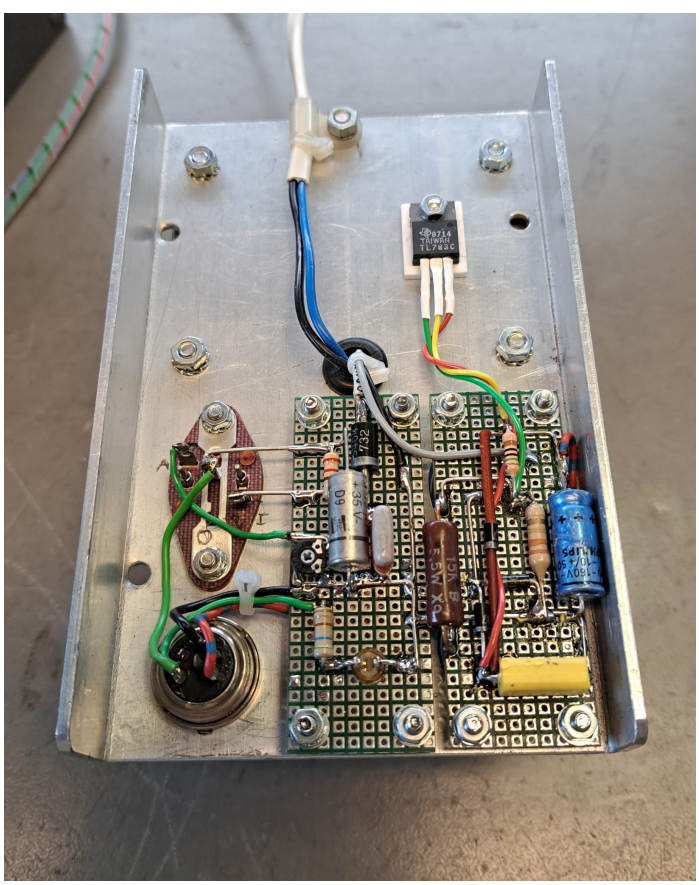
Na het lossolderen van R118 kon ik de andere kant van de C losknippen en de C met een tangetje verwijderen. Het bleek een 2uF/150V tantaal C. En die houden niet van overspanning, een klein beetje is al fataal. Ik heb zo'n exotisch ding niet in mijn voorraad, dus de spanning na R118 ontkoppeld met een gewone 0,1uF C. Dat werkt prima omdat ik de radio toch uit een stabiele spanning voed. Alles weer gemonteerd en de radio speelt als voorheen. Nu alleen nog steeds een voedinkje bouwen, wel met een wat beter bemeten trafo, HI.





Op de foto rechts onder op de vorige pagina zie je de onderkant met gloeiende mini buisjes.





Uiteindelijk deze voeding gemaakt voor de direction finder. 26V/1A 125V/70mA. Trafo 2 x 24V in serie geschakeld (0-24-48). Aan de 24V tab een diode + 2200uF (enkelfasige gelijkrichting) gemonteerd, daarachter een LM317K 1,5A regelaar die 26V maakt. Aan de 48V tab een spanningsverdubbelaar met 2 diodes en 2 elco's verbonden (enkelfasige gelijkrichting) dit geeft 145V die met een TL783 op 125V wordt gebracht. De regelaars regelen de rimpel als gevolg van de enkelfase gelijkrichting weg, dus is er geen brom."

Tot zover het relaas van Mans. Over de middengolf gesproken. Mijn kleinzoon viste weer eens de jampot kristalontvanger uit mijn kast en samen hebben we geprobeerd of er nog geluid uit kwam. In eerste instantie niet: de antenne aansluiting zat veel te hoog op de kring waardoor de relatief laagohmige inverted-V de kring platdrukte met te weinig signaal tot gevolg. Ik paste de kring aan zodat de antenne op ongeveer een kwart van de spoel aangesloten werd. Dat scheelde een jas. Hard was het allemaal niet, maar er waren stations te horen. De sterkste was MCB Radio uit Alphen a/d Rijn. Dan moet je je voorstellen dat deze zender een vergunning heeft voor 100W, waarbij je je nog moet afvragen hoe efficiënt je een antenne kunt maken voor een golflenge van 345 meter (MCB zendt uit op 846kHz). In de goede oude MG tijd zonden de zenders uit met tientallen tot honderden kilowatts, maar die tijd is voorbij. Dat maakt het maken van een kristalontvanger, de beginnersontvanger bij uitstek, tot een potentiële teleurstelling omdat er gewoon niets meer te horen is als je niet dicht bij een zender woont. Of je moet een gordijnantenne in een weiland zetten met 20dB gain op de MG, maar voor je daar een omgevingsvergunning en een stikstofontheffing voor hebt is de laatste MG zender al lang verdwenen. Of ik Caroline op 648kHz ook gehoord heb, ben ik niet eens zeker van. Zo zwak waren de signalen. Maar met een fatsoenlijke ontvanger zijn er nog wel zenders te horen, zoals Mans aantoonde. Iets wat ik ook al vastgesteld had na de reparatie van de Sailor 16T ontvanger, waar ik in de RAZzies van vorige maand over schreef. Misschien toch maar een versterkertje bij de jampot inbouwen...



Afdelingsnieuws

De inschrijving voor de WSPR zender kit is inmiddels gesloten. We zijn verrast door de grote belangstelling voor deze kit. De procedure is verder als volgt: inschrijvers krijgen binnenkort een verzoek om een deel van de kit vooruit te betalen. Dat heeft twee redenen: allereerst kunnen we deze hoeveelheid als club niet voorfinancieren. Zo gevuld is onze kas nou ook weer niet. En daarnaast is het een stukje commitment van de inschrijvers om de kit ook inderdaad af te nemen. Want als een groot aantal inschrijvers straks besluit om de kit toch maar niet af te nemen, blijven we met een financiële strop zitten en dat is niet de bedoeling. Vervolgens gaan we de onderdelen bestellen. Ook dat heeft wat voeten in de aarde, want we moeten zorgen dat we per bestelling niet boven de €150 komen om invoerrechten te voorkomen. Als alle onderdelen binnen zijn (en daar gaat wat tijd onverheen uiteraard) gaan we met een aantal vrijwilligers de kits samenstellen. Dan plaatsen we de kits in de webshop waar je ze met aftrek van het vooruitbetaalde bedrag kunt kopen, waarna we ze zullen verzenden. Dus we gaan ermee aan de slag!

De afdelingsbijeenkomsten in de maand oktober vallen op de woensdagen 14 en 28 oktober. Let op dat er drie weken zit tussen de afdelings-bijeenkomst van 23 september en die van 14 oktober! Soms komt dat zo uit, en dat is nu ook het geval. De 14e zal de QSL manager aanwezig zijn voor het uitwisselen van de kaarten. Bijeenkomsten worden gehouden in buurthuis 't Span, Sullivanlijn 31 te Zoetermeer en zijn toegankelijk voor iedereen met belang-stelling voor de hobby. Je hoeft dus geen lid te zijn van een vereniging om eens langs te komen! Vanaf 20.00 kun je in het buurthuis terecht.

