

De ombouw van een Baofeng UV-3R tot vossenjachtzender voor 2m en 70cm

Hans Bos PA0JBG
Dick Fijlstra PA0DFN

Inleiding

Je ziet hem overal te koop voor weinig, de Baofeng UV-3R. Dit artikel beschrijft de ombouw van deze Chinese portofoon tot een echte AM-gemoduleerde ARDF-zender.

Hans Bos PA0JBG, een waardevol lid van onze vossenjachttechniekdenktank, experimenteerde met de ombouw van bovengenoemde porto tot een vossenjachtzender. Inmiddels is er al een aantal omgebouwd volgens zijn aanwijzingen en in de praktijk tijdens wedstrijden met succes gebruikt. De Baofeng UV-3R kent drie uitvoeringen (Mark 1, Mark 2 en Plus), die alle hetzelfde binnenwerk hebben. Zelf gebruik ik de Mark 1 omdat het display òf de VHF, òf de UHF-band laat zien. De Mark 2 laat beide banden op het display zien, hoewel er maar een actief is.

Bovenop de porto zit de draaischakelaar waarmee de frequentie kan worden gekozen, het menu kan worden doorlopen of het volume van de ontvanger kan worden ingesteld.

Het hart van elke Baofeng is de RDA1846 van Versatech Microelectronics. Dat is een complete VHF/UHF-zendontvanger op een chip. Slechts de PA-FET met filters is uitwendig voor elke band uitgevoerd.

Daardoor kunnen we deze FETs afzonderlijk voeden met een gemoduleerde spanning. Hoe dat in zijn werk gaat wordt verderop in dit artikel beschreven.

Tot voor kort bouwden we kristalgestuurde vossenjachtzenders die werkten op één frequentie. De keuze voor de Baofeng maakt het mogelijk op elke gewenste plek van de band af te stemmen. Voor minder geld dan voorheen bouwen we nu dubbelband vossenjachtzenders. Zelf heb ik een complete set van zes zenders die zowel tijdens jachten op 2m als op 70cm worden gebruikt en zich inmiddels in de praktijk hebben bewezen.

Afhankelijk van de gekozen band worden de 2m dan wel de 70cm-spieten gebruikt. Via het menu (te bereiken via de printschakelaar) is het zendvermogen te kiezen als 'low' of 'high'. In verband met de accukeuze en de tijd dat de zender actief moet zijn, geef ik er de voorkeur aan altijd de 'low'-stand te gebruiken. De output bedraagt dan op beide banden bijna een watt, en dat is meer dan voldoende voor onze vossenjachten op 2m en 70cm. Mijn zenders worden gevoed door een Li-ion-accu van 6800 mAh. Deze accu's worden voor goed twee tientjes op eBay aangeboden. Wel heb ik ervaren dat de capaciteit meestal de helft is van wat er op

staat, maar op de stand 'low' draait de zender vele uren.

De ombouw van porto naar ARDF-zender is door een handige knutselaar goed te doen. Een loeplamp, goed licht, een soldeerbout met spitse punt, wat desoldeerlitzje, een klein kruisschroevendraaiertje en een pincet vormen het belangrijkste gereedschap.

Allereerst worden nu de modificaties aan de porto beschreven, daarna de modulator/timer en ten slotte de behuizing van de zender en de werking in de praktijk.

De ombouw van de porto

Allereerst wordt de accu uit de porto verwijderd, waarna de draaiknop en kunststof-behuizing worden verwijderd. Dit alles door middel van het losschroeven van enkele kleine kruiskopschroefjes. We hebben nu een aluminiumframe met de print en het display van de porto. De druktoetsjes onder het display (ON/OFF, U/V, MENU en VOL) zitten op een soepele kunststof strip die op de print geïntegreerde schakelaars drukt (zie foto 3). Deze strip is niet meer nodig. De schakelaars worden bij gebruik als vossenjachtzender weinig gebruikt.

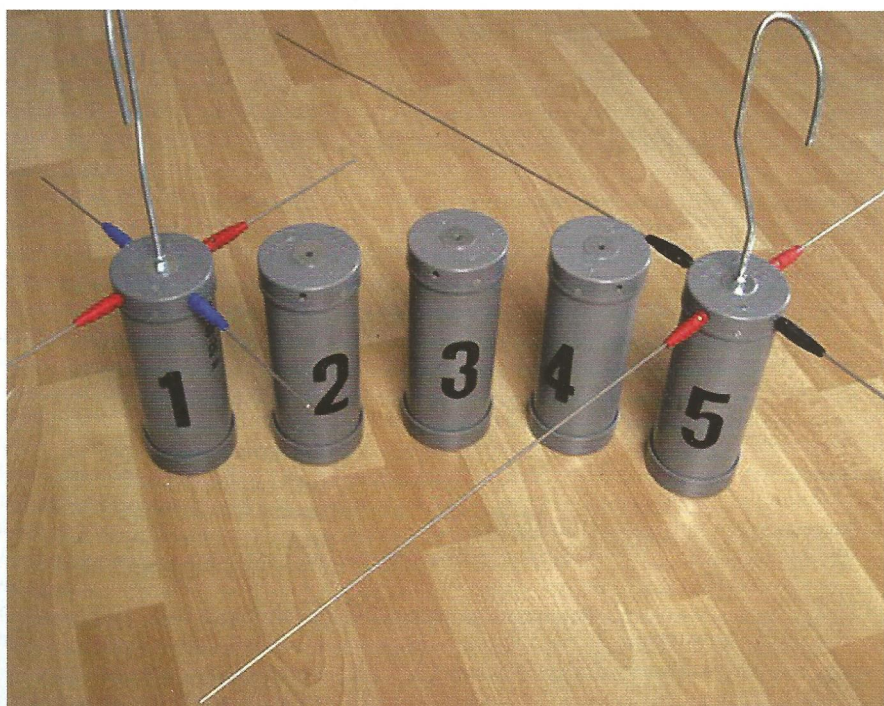
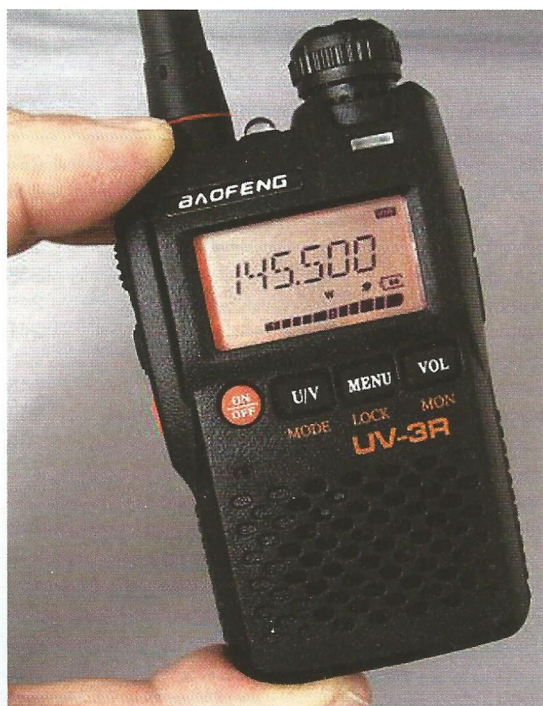


Foto 1 en 2 Van porto naar ARDF-vossenjachtzender

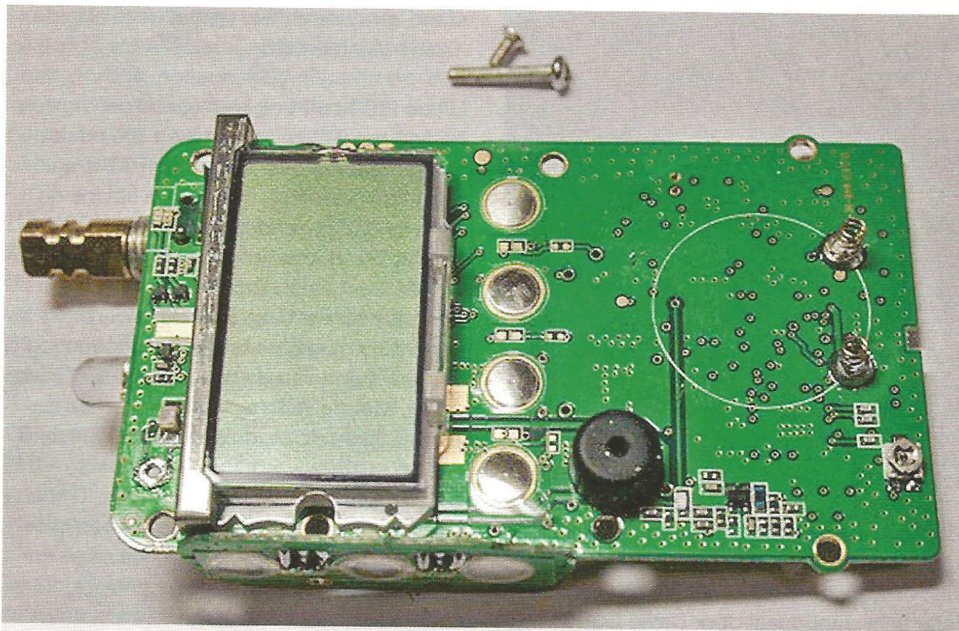


Foto 3 De porto uit de kast. Onder het display zijn de vier druktoetsen voor de verschillende functies goed zichtbaar.

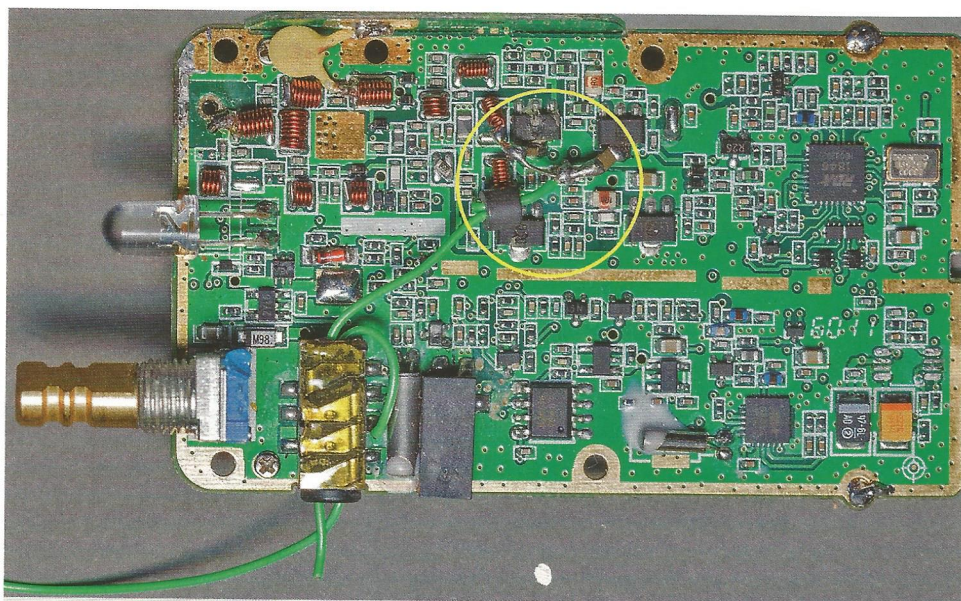


Foto 4 De print uit de porto met de voeding voor de beide eind-FETs (groene draad met ferrietkraal)

2. Zoek de twee eind-FETs voor 70cm en 2m op, en soldeer met behulp van desoldeerlitze de op foto 4 omcirkelde (en in figuur 5 uitvergrote) spoeltjes los. Via deze onderdelen krijgen de drains van de beide eind-FETs na ombouw hun gemoduleerde voedingsspanning (het schema van de porto is te vinden op http://www.radiomanual.info/schemi/Vari/Baofeng_UV-3R_sch.pdf).
3. Soldeer de beide losgesoldeerde spoeltjes nu uitsluitend met één eind aan de drainzijde van de PA-FETs vast. Door ze niet vlak op de print maar in een wat schuine stand te solderen, blijft de andere zijde los boven de print. Ontkoppel dit punt met een SMD-condensator van 1000 pF naar de aarde op de print, en soldeer aan ditzelfde punt een dun draadje (groen op de foto) waarmee straks de FET gevoed wordt met de gemoduleerde spanning. De voedingspunten voor de VHF en de UHF-eind-FET kunnen gewoon worden doorverbonden. Via een (groen) draadje, dat met een ferrietkraaltje nog eens extra ontkoppeld wordt, gaat deze voedingsdraad door het gat in het microfoon-chassisdeel naar buiten en wordt daarna verbonden met de gemoduleerde voedingsspanning uit de extra toegevoegde timer/modulatorprint.

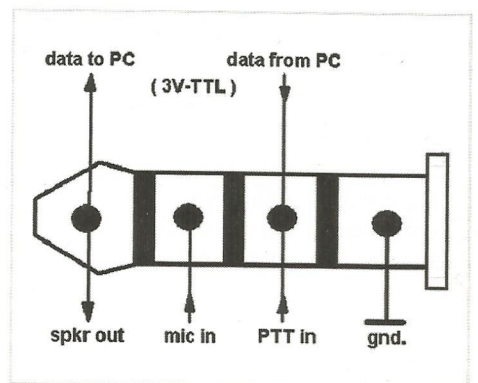


Fig. 1 Aansluitingen van een microfoonplug voor de UV-3R

De 'printschakelaars' kunnen eenvoudig worden bediend door ze met een puntig voorwerp zoals een kleine schroevendraaier in te drukken.

Om de print te kunnen aanpassen moet deze uit het aluminium frame worden gehaald. Hiervoor hoeft alleen de SMA-antenneconnector met behulp van desoldeerlitze van de print te worden losgesoldeerd en een viertal kleine kruiskopschroefjes te worden losgedraaid. Met enig manoeuvreerwerk komt de print los van het frame. Daarna moet de luidspreker worden verwijderd en moeten de draadjes losgemaakt worden van de print. Luisteren is niet meer nodig.

Daarna moeten de volgende werkzaamheden worden verricht onder een loeplamp:

1. Leg een soldeerbrugje over de beide contactjes van de microfoon. Er moet geen FM-gemoduleerde spraak worden uitgezonden.

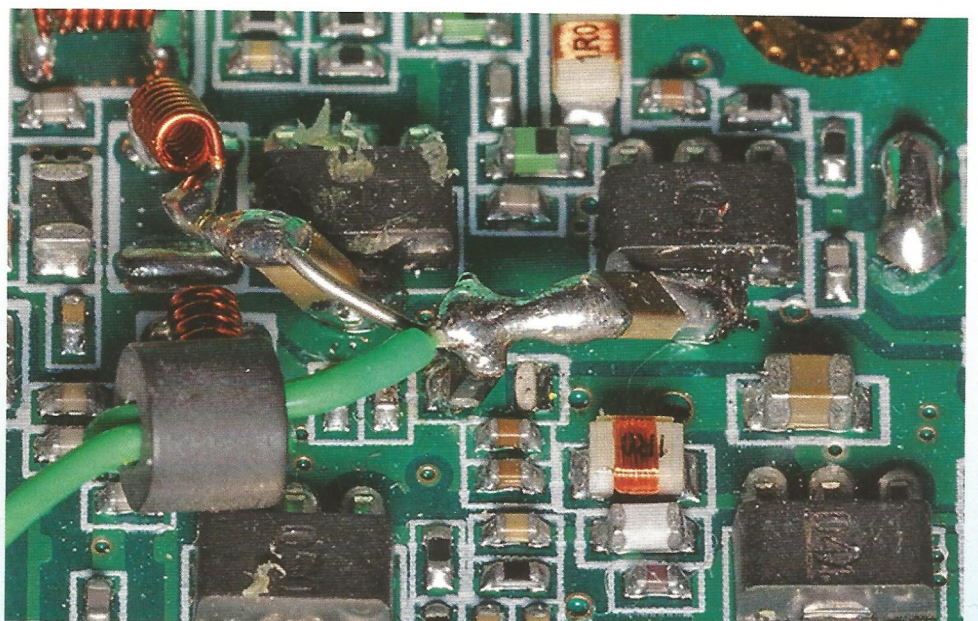
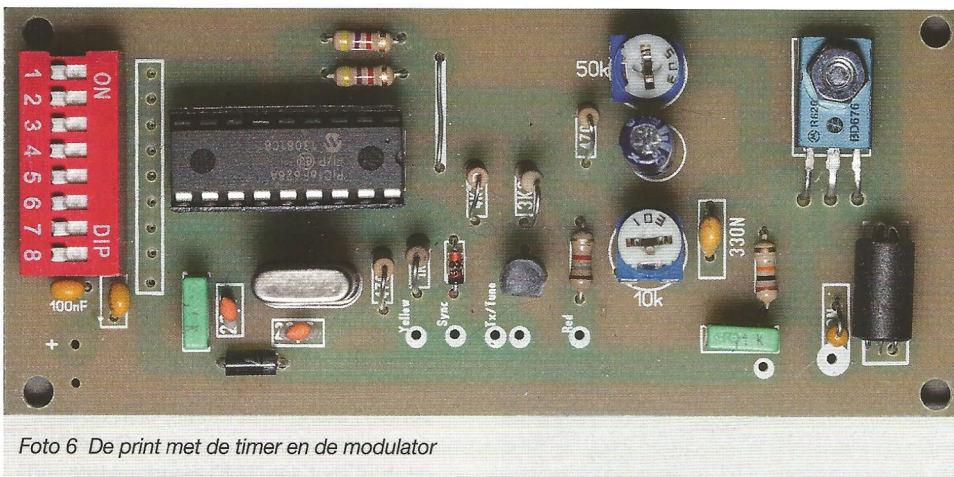


Foto 5 Detail van de voeding voor de beide eind-FETs



stand-array vervallen, omdat deze al in de '628 is geïntegreerd.

Uit de PIC komt ook het signaal dat via een BC547 het PTT-relais schakelt. De contacten van dit relais schakelen de PTT-draad vanuit de portofoon naar aarde tijdens de periode dat de zender in de lucht moet zijn. De PIC levert ook het morsetoontje voor de AM-modulatie. De met een BD676 gemoduleerde voedingsspanning wordt via een VK200 (zesgats ferrietkraal) toegevoerd aan de drains van de beide eind-FETs in de porto. Met de instelpotmeters worden de draaggolf en de modulatie diepte ingesteld.

De voeding

De porto wordt gevoed uit een Li-ion batterij van 11,7 V en 6800 mAh, via eBay in China besteld. Hij levert in de praktijk ongeveer de helft van de energie die erop staat. De batterij is overigens goed bruikbaar. Een andere goede voeding kan gemaakt worden door een serieschakeling van vijf NiMH AA-accu's. Neem wel exemplaren van meer dan 2000 mAh.

De voeding voor de timerprint bedraagt 5 V en voor de porto 4,3 V. Met een van de bekende 'driepoten' wordt de accuspanning verlaagd tot 5 V voor de timer/modulator, en een dikke diode (geschikt voor minimaal 1 A) in serie verlaagt de spanning voor de porto nog eens met 0,7 V tot de gewenste 4,3 V.

4. Soldeer een draad (rood) op de print, daar waar de plus van de accu was aangesloten, en voer deze draad na terugmontage in het aluminiumframe door een gat naar buiten. Via deze draad krijgt de zender zijn voeding (ruim 4 V).
5. Aan het microfoon-chassisdeel op de print zit een PTT-schakelpunt. Hier wordt ook een draadje aan gesoldeerd, dat via het gat in het chassisdeel naar buiten wordt gevoerd, net als de spanningsdraad met gemoduleerde spanning voor de eind-FETs.
6. Het PTT-contact van deze draad naar aarde wordt via een klein 5V-relais gemaakt dat vanuit de timer wordt gestuurd.
7. Als de voedingsspanningsdraad voor de porto, de voedingsspanningsdraad voor amplitudemodulatie van de beide PA-FETs, en de PTT-schakeldraad alle drie naar 'buiten' zijn uitgevoerd, wordt de print weer in het aluminium chassis gemonteerd.
8. Let op dat de pin van de SMA-antenneconnector weer in het gaatje in de print past en goed wordt vastgesoldeerd. Draai de moer op de draaischakelaar, en schroef met vier kleine kruiskopschroefjes de print vast op het aluminiumframe.

Door de twee overblijvende gaatjes van de twee onderste schroefjes heb ik een stukje 1mm-draad gestoken, dat aan de ene zijde op de print wordt gesoldeerd en aan de andere op de middenplaat van de behuizing van dubbelzijdige printplaat. Deze twee stukjes draad zorgen voor de bevestiging van de portofoon in de kast. Een derde bevestigingspunt wordt gemaakt met de schroef uit de clip, door montage in een van tevoren geboord gat in de genoemde middenplaat (zie verderop onder 'De behuizing'). Zo zit de porto dus met drie punten vast in de vossenjachtzenderbehuizing.

De timer en modulator

Het hart van de sturing van de ARDF-zender is een PIC (Peripheral Interface Controller). De modulator is een kopie van de schakeling die David Dean G3ZOI toepast in zijn 2m ARDF-zender. Zie hiervoor zijn website: <http://www.open-circuit.co.uk/tro2.php>. Hans PA0JBG heeft voor dit onderdeel een speciaal printje ontworpen, dat later door Björn PA4BWD in een kleine oplage in China is besteld. Zie foto 6.

Björn is ook degene die voor ons alle PICs heeft geprogrammeerd. Oorspronkelijk is de software afkomstig van Rik ON7YD; later is hij aangepast door David G3ZOI. Met deze software kunnen alle ARDF-herkenningen MOE t/m MO5 en MO (thuisbaken) worden gemaakt door de instelling van DIP-switches 1 t/m 3. DIP-switches 4 t/m 8 kunnen een inschakelvertraging van 30 minuten tot 15½ uur maken. Raadpleeg de bovenvermelde website van G3ZOI voor de verkenning van alle mogelijkheden van de software.

In het oorspronkelijke ontwerp is een PIC16C84 gebruikt. Pin-compatible kan de nieuwere PIC16F628 worden toegepast. Wanneer deze wordt gebruikt kan de weer-

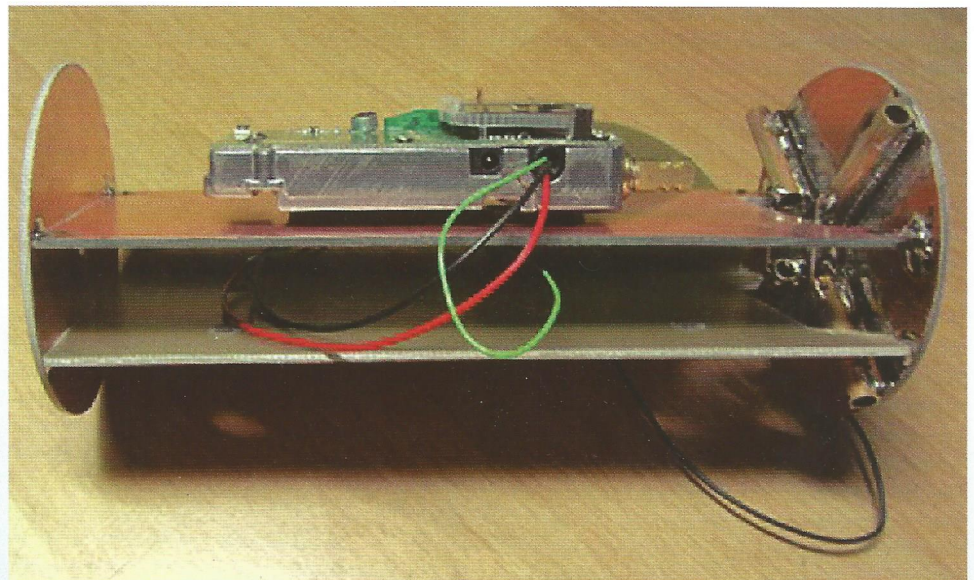


Foto 7 en 8 Het frame voor de behuizing. Tussen de beide schotten is ruimte voor de accu.

De zender wordt uitgevoerd met twee enkelpolige schakelaars. Allereerst moet de timer worden ingeschakeld. Daarna wordt via de tweede enkelpolige schakelaar de porto van 4,3 V voorzien. De draden worden ontkoppeld met ferrietkralen en C'tjes.

De behuizing

Alle vossenjachtzenders bouw ik in pvc-pijp die op de einden met passende doppen wordt afgesloten. Voor deze zenders is 20 cm dunwandige plastic regenpijp gebruikt met een diameter van 7 cm. Foto 7 en 8 zeggen meer dan veel tekst.

De frames worden gemaakt van twee printplaten, met op de uiteinden twee ronde stukken printplaat, die met een gatenzaag van 7 cm zijn gezaagd. Deze rondjes passen keurig in de plastic buis en houden de zender en de batterij op hun plek. De op-hanging is een tot een haak gebogen 5mm-draadeind van 30 cm lang, dat met een op het frame gesoldeerde M5-moer aan de zender is bevestigd.

Een van de ronde stukjes printplaat is op een afsluitdop geschroefd. Dit ronde stuk printplaat is vooraf voorzien van vier stukjes messing 5mm-buis van elk 2 cm lang. Deze buisjes zijn geïsoleerd van de dragende ronde printplaat opgesteld. Dit kan door eilandstroken in de ronde printplaat te frezen, of door er strookjes van dubbelzijdig printplaat op te solderen. De buisjes vormen de bussen waarin de vier antennesprietten, ieder met een banaansteker, de rondstralende kruisdipool gaan vormen. In de plastic afsluitdop worden vier 4mm grote gaatjes geboord waardoorheen de banaanstekers in de buisjes kunnen worden gestoken.

Het andere ronde stuk printplaat wordt gebruikt om de schakelaars en het accu-oplaadchassisdeel te monteren.

Tussen de beide rondjes worden de twee lange stroken gesoldeerd, waarvan op de ene de portofoon is gemonteerd. Op de andere strook is de timer/modulator bevestigd. De accu zit in het midden tussen de twee stroken.

Het eindresultaat is te zien op foto 9 en 10.

De antenne

De antenne is een bijzondere kruisdipool, bestaande uit twee dipolen van verschillende lengten. Voor 2m zijn deze lengten 105 cm en 90 cm, en voor 70cm zijn ze 35 cm en 30 cm. De antenne, berekend en uitgeprobeerd door

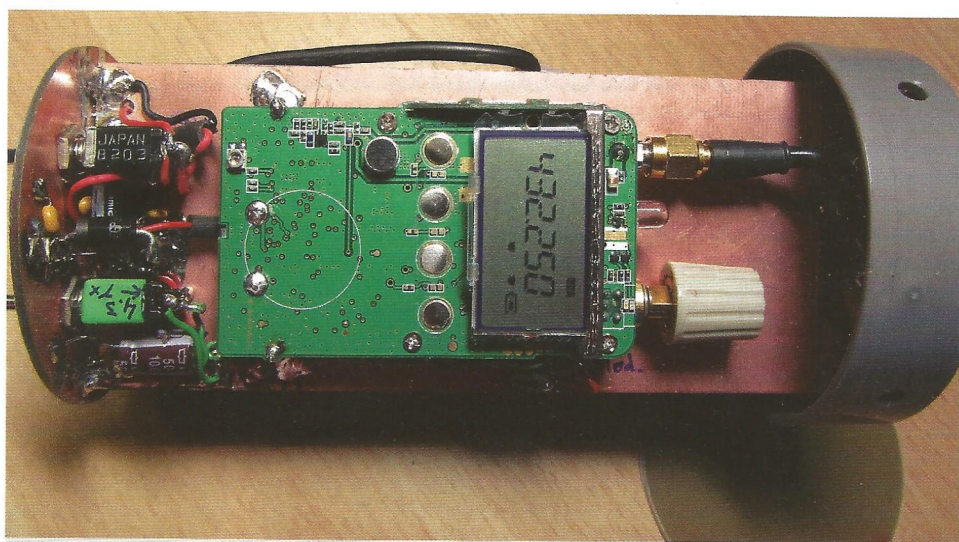


Foto 9 De zenderzijde

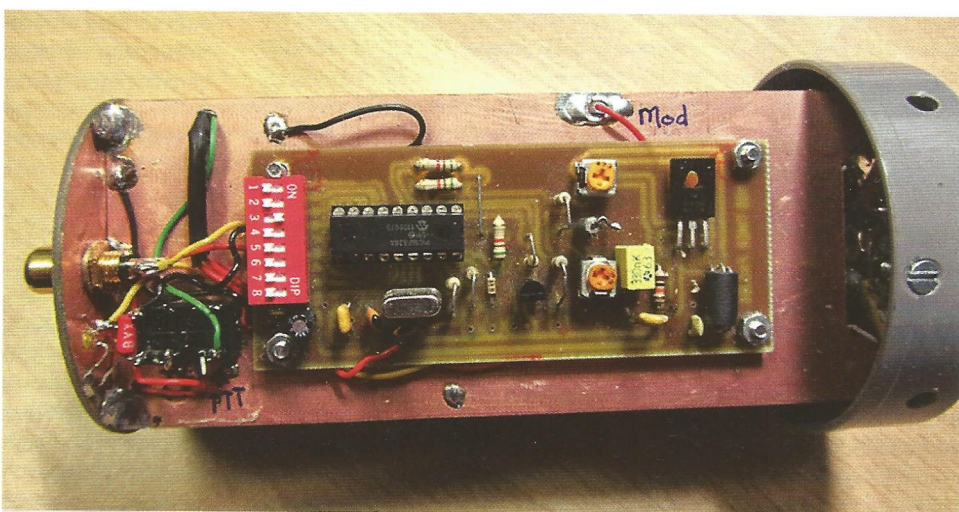


Foto 10 De zijde met timer en modulator

Nick Roethe DF1FO, is eenvoudig en blijkt in de praktijk goed te voldoen.

Vroeger pasten we gelijke dipolen toe, met een kwartgolf 75Ω-coax ertussen voor de benodigde 90 graden faseverschuiving. In de praktijk bleek toen de deuk in het stralingspatroon soms wel meer dan 6 dB te bedragen. Door het faseverschil te maken door de verschillende dipoolengten (de ene dipool gedraagt zich inductief, de andere capacitief; in totaal is de kruisdipool ohms), en de binnenader en de buitenmantel van de coax gewoon elk aan een lang en een kort dipool-element te bevestigen, wordt het stralingspatroon in de praktijk ronder, met een deuk van

maar rond de 1 dB. Daarbij is de constructie ook nog eens eenvoudiger.

Ik heb voor de duidelijkheid de lange en de korte elementen van verschillend gekleurde banaanstekers voorzien.

Ten slotte

Mijn set van vijf ARDF-zenders en een thuisbaken heb ik nu een jaar tot volle tevredenheid in gebruik. De totale kosten van deze set zijn uiteindelijk niet hoger dan die voor een vergelijkbare kristalgestuurde set, en... nu heb ik zelfs een set voor 2m en 70cm!

Vragen? Mail naar ardf@veron.nl

advertentie

www.rys.nl



RYS Electronics • Postbus 150 • 1740 AD Schagen • Tel: 0251-311934 of 0639406849 • email: info@rys.nl • Afhalen na afspraak.