

RAZZies

Maandblad van de
Radio Amateurs
Zoetermeer



April 2024

Met in dit nummer:

- Test van de Quansheng UV K5 8
- Opa Vonk: Smith diagrammen
- Energie dashboard
- 30m CW transceiver
- 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://www.pi4raz.nl/
maillist/subscribe.php](https://www.pi4raz.nl/maillist/subscribe.php)

Van de redactie

Al je software en apparaten al gecontroleerd op de juiste tijd of offset ten opzichte van UTC/GMT? Bij het verschijnen van deze RAZZies is de zomertijd net ingegaan of staat op het punt om in te gaan. Sommige apparatuur en/of software doet dat automatisch, zoals computers en telefoons, maar bijvoorbeeld de website en mijn logging programma Lux-Log doen dat niet. Vooral voor een logging programma is dat vervelend: als de tijd van je QSO in LotW teveel afwijkt van de tijd die je tegenstation voor die verbinding heeft gelogd, is je QSO niet geldig en vooral als je voor een award aan het verzamelen bent, is dat heel vervelend. Let dus even op of alles juist is ingesteld. Dat

gezegd hebbende, wisten jullie dat we geografisch gezien eigenlijk op GMT zouden moeten lopen? Als je de 360 graden van de aarde deelt door 24 uur, is een tijdzone dus 15 graden breed. De GMT zou zich dus 7,5 graden links en rechts van de nul-meridiaan moeten bevinden. En zelfs het meest rechtse deel van Nederland, in Groningen, bevindt zich nog maar op 7,2 graden. Probeer het maar eens in b.v. Google Maps. Vanwege het gemak met buurland Duitsland houden we GMT+1 aan in de winter, maar eigenlijk zou dat gewoon GMT moeten zijn. Wat betekent dat we in de zomer niet één, maar twee uur voorlopen op wat de tijd op basis van onze geografische ligging zou moeten zijn. Maar goed, we houden er een lange avond aan over.

Test van de Quansheng UV K5 8

Binnen de club is enig enthousiasme ontstaan over de Quansheng UV K5 portofoon, die voor een luttel bedrag te verkrijgen is bij de grote Chinese webshops zoals Ali Express en Banggood. Wat is luttel: nou, de eersten van de club kochten ze nog voor €19, ikzelf was wat later en betaalde €21,19 en op het moment van dit schrijven (18 februari) is de prijs bij Ali €23,71 maar dan wordt-ie nog steeds gratis thuisbezorgd. De prijzen stijgen dus wel. Mijn oude Baofeng UV-5 is inmiddels dusdanig versleten (de volume potmeter kraakt, de knoppen zijn niet meer leesbaar) dat het



vervanging inmiddels wel rechtvaardigt (en dat is niet alleen bij mij het geval HI). Inmiddels is de porto binnen en het eerste wat ik deed was eens kijken wat de gevoeligheid is van de portofoon op de diverse banden. Zie "banden" niet zoals je dat op HF omschakelt, maar de porto maakt een onderverdeling in frequentiegebieden en die verdeling heb ik gebruikt. De resultaten zie je bovenaan de volgende bladzijde. Ik heb voor de meting het signaal in frequentie gemoduleerd met een zwaai van 2,5kHz, en voor de luchtvaartband gebruikte ik een amplitudemodulatie met een 50% modulatiediepte. Op 55MHz valt de gevoeligheid een beetje tegen, evenals op 245MHz. Maar

Band	Sens	Mod	dev/depth
55.25	-105dBm	FM	2.5kHz
108.25	-115dBm	AM	50%
145.75	-125dBm	FM	2.5kHz
245.75	-115dBm	FM	2.5kHz
350.25	-124dBm	FM	2.5kHz
435.25	-123dBm	FM	2.5kHz
490.25	-118dBm	FM	2.5kHz
145.75	-117dBm	FM	5kHz

op de amateurbanden, waar de portofoon uiteraard voor gebruikt gaat worden, is de gevoeligheid redelijk. Het kan echt beter: een goede VHF/UHF ontvanger haalt wel de -130dBm. Overigens is een zwaai van 2,5kHz niet eerlijk, want niemand zwaait 2,5kHz, dus deed ik voor de vergelijking ook nog een meting met een zwaai van 5kHz op 145MHz. En dan zie je dat de gevoeligheid nog eens zo'n 8dB terugloopt. De gevoeligheid is vergelijkbaar met de DRA818 die we in de APRS transceiver gebruiken. Niet exceptioneel goed, maar wel goed bruikbaar in de praktijk.

Het volgende wat ik deed was nieuwe firmware in de porto blazen. De reden daarvoor is dat er op het internet meer (amateur)functies beschikbaar zijn voor de portofoon die het nog leuker maken om de porto te gebruiken. Omdat het geheugen van de porto beperkt is (60kB, volgens Github), moesten er andere functionaliteiten verdwijnen. Maar dingen als NOAA weerberichten ontvangen doen we hier in Europa toch niet, dus je mist niets. Voor het aanpassen van de firmware moet je een speciale programmeerkabel hebben die past in de microfoon/luidsprekeraansluiting en die eveneens te koop is op [AliExpress](#). De mijne was met een week binnen en voor de kosten hoef je niet naar de notaris. Als de kabel binnen is, ga je naar de site van [egzumer](#) op Github. Doe dit met een Chromium browser zoals Chrome of Edge, dit vanwege de ondersteuning van seriële poorten in deze browsers. Zie ook

de RAZZies van maart dit jaar over dit onderwerp. Ten tijde van dit schrijven is de release versie v0.22. Klik op de tekst "Flash with a browser". Als je browser inderdaad seriële datatransfer ondersteunt, krijg je nu dit venster:



Druk nu op de balk "Flash Firmware" en er opent een venster waarin je de juiste poort voor het programmeren van je porto kunt kiezen. Zorg dat je porto in de programmeermode staat: dat doe je door de spreek sleutel in te drukken en dan de porto aan te zetten. De porto bevestigt de programmeermode door de witte LED aan de bovenzijde te laten branden.



De juiste driver voor je programmeerkabel moet uiteraard wel geïnstalleerd zijn. Je zult zien dat 98,6% van het geheugen gebruikt wordt... Na het flashen start de porto op en nu zie je onder in het scherm EGZUMER v0.22 staan. Dan draai je de geprogrammeerde firmware. Een van de voordelen is dat de porto nu in staat is om ook USB te demoduleren. Aangezien het frequentiebereik van de porto loopt van 18MHz tot 1300MHz, bestrijkt je nog best een aardig deel van de kortegolf. Ik deed een test met als ontvangstfrequentie 18.075 MHz, en de squelch gaat dan op -98dB open. Dat is ongeveer 3uV en dat is voor kortegolf acceptabel. Een echte HF transceiver is gevoeliger dan 1uV. Ik moest -44dBm toevoeren aan de antenneaansluiting om S9 neer te zetten op de meter, waarbij de

sterkte-indicatie dan -76dBm was. Je verliest dus nogal wat signaal, maar het werkt. Verwacht dan ook niet dat je met een VHF/UHF rubber duckie DX kan gaan beluisteren op HF. Ik was benieuwd naar de zijbandonderdrukking van de porto. Vanwege de mode USB had ik de meetzender op 18.0757 gezet zodat ik een mooi 700Hz toontje had. Ik draaide de meetzender naar 18.0743 om zo de onderdrukking van de andere zijband te meten. Verrassing: die is net zo hard. Met andere woorden: er wordt weliswaar een BFO signaal toegevoerd (waarschijnlijk aan intern de mode AM) maar er is absoluut geen zijbandonderdrukking. Feitelijk is het dus een DSB ontvanger, hetzelfde wat je krijgt met een Direct Conversion ontvanger. In een drukke band kan dat dus wel wat storing opleveren. Maar hé, het is een porto, geen IC7300.

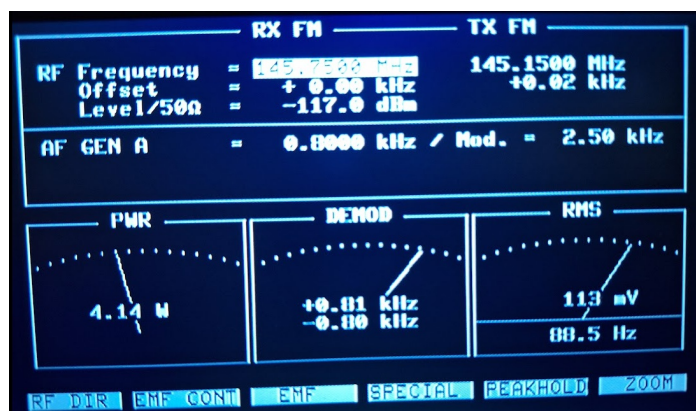
Ik testte in welk frequentiegebied de porto kan zenden. Dat begint bij 137MHz en loopt door tot 600MHz. Vreemd genoeg zit er een gat in het frequentiebereik: de ontvangst stopt op 630MHz en gaat weer verder bij 840MHz. Geen idee of dat iets juridisch of iets technisch is.

Om boven de 1GHz te kunnen afstemmen moest ik een trucje toepassen: ik tikte eerst 6 negens in (999.999) waarna de porto dit afrondt op 1000.000. Nu heb je ineens 4 posities om in te tikken en kan je b.v. 1298.200 intikken voor de 23cm repeater Den Haag. Maar doet hij het daar ook? Mijn meetzender gaat niet boven de 1GHz dus verzon ik een list: ik zette de meetzender op 649.1MHz met de aanname dat er geen meetzender is die geen harmonischen genereert. Ook deze doet dat. Als ik -50dBm toevoer op die frequentie gaat de squelch open. Als mijn meetzender een beetje schoon is en de 2e harmonische minimaal 40dB down, dan is de gevoeligheid op 1298MHz zo'n -90dBm en dat valt me niet tegen. Ik heb trouwens geen idee hoe intensief die 23cm band gebruikt wordt, maar ik heb in de tijd dat ik die frequentie als tweede frequentie bij had staan, er nog nooit wat op gehoord. Of misschien is Zoetermeer toch te ver van Den Haag voor 23cm...



Over tweede frequentie gesproken. Je kunt twee frequenties tegelijk monitoren. Je ziet hierboven dat de eerste frequentie op Memory channel 12 staat, en dat is onze Zoetermeerse repeater. De tweede frequentie staat op de 23cm repeater van Den Haag. Als op de primaire frequentie iets ontvangen wordt (dat is nu de onderste frequentie, zie de pijl aan de linkerkant van het scherm) dan krijgt die voorrang. Maar als de squelch dicht is en er wordt iets ontvangen op de secundaire frequentie (nu de Zoetermeerse repeater) dan hoor je dat gewoon. Best wel handig.

Ik testte ook het zendvermogen op diverse frequenties. Op 2m in de stand High kwam er ruim 4W uit.



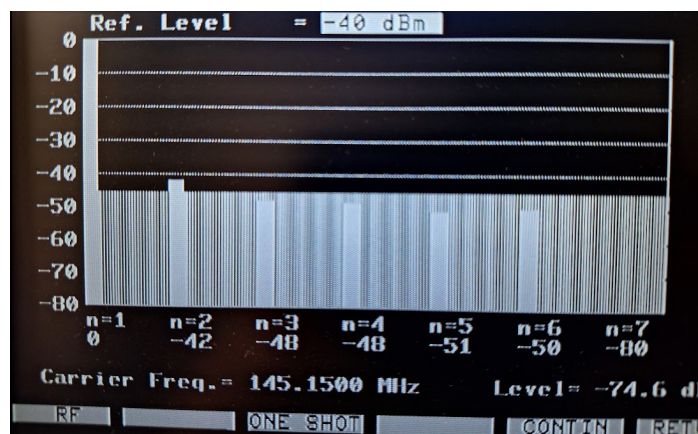
In de stand Medium was dat 3W, en in de stand Low nog 2,7W. Dat scheelt dus niet zo héél veel. Op 435MHz is het uitgangsvermogen 3,5W. Wat blijkt, is dat voor zenden er wel degelijk filters toegepast lijken te zijn: het zendvermogen neemt richting de 245MHz af om naar de 70cm band weer toe te nemen. Boven de 70cm band

neemt het vermogen weer af met het -3dB punt op 520MHz: daar is nog zo'n 2W over. Bij de hoogste frequentie waar de porto nog wil zenden, nl. 600MHz, is het uitgangsvermogen nog 105mW.

Wat ook interessant is om te weten, is de sterkte van de harmonischen. Ik deed een test op de ingang van onze repeater, 145.150MHz. Het resultaat zie je in de figuur rechts. De tweede harmonische is 42dB onder de carrier en de rest ligt in de orde grootte van de 50dB down. Goed, maar niet goed genoeg. Formeel moeten harmonischen op VHF/UHF -60dBc zijn en dat wordt niet gehaald. Aan de andere kant: -60dBc t.o.v. 400W (ons maximale PEP vermogen) is 0,4mW. -40dBc t.o.v. 4W is óók 0,4mW. Dus zo'n ramp is het nou ook weer niet. (Je ziet, ik lul recht wat krom is. Of de RDI er ook zo over denkt durf ik je niet te garanderen).

Dan de frequentie afwijking. Gert PE0MGB meette de frequentie bij het zenden op de ingang van onze repeater en die was 145.150.046 MHz en dat komt overeen met een afwijking van 0,3 ppm (parts per million, ofwel 0,00003%). Ook op 70cm was de afwijking 0,3 ppm (logisch, de afwijking zal in de referentie oscillator zitten en dat werkt door op alle banden).

De meegeleverde accu heeft een capaciteit van 1600mAh. Ik heb nog gekeken naar een extra accu met meer capaciteit (had ik voor mijn Baofeng ook) maar een 3800mAh versie kost 1,5x de prijs van een complete porto. Dan kan je nog beter een tweede porto kopen, die weggoien en de accu in je zak steken. Overigens gaat de accu best lang mee. Ik voel dan ook niet meer de behoefte om een extra accu aan te schaffen. In het scherm kan je kiezen voor een aanduiding in procent of een aanduiding in Volt. Ik heb dat uitgebreid getest. De meegeleverde accu is van het Li-Ion type met 2 cellen, die in geladen toestand 8,4V leveren. Dat geeft de porto vrij nauwkeurig weer. Ik ging daarna de accu ontladen en deed in die ontlaadperiode een aantal waarnemingen in zowel spanning als



procent ontlading, met het volgende resultaat:

8.00V = 78%

7,86V = 60%

7,71V = 40% (nog 1 batterijstreepje over)

7,48V = 17% (geen batterijstreepjes meer)

Ik heb bij deze laatste spanning de accu uit de porto gehaald en gemeten met de DVM; deze gaf 200mV minder aan, dus 7,28V. Nou is er een minimum spanning waarbij je een Li-Ion kapot maakt, en dat is bij 3V per cel. In theorie zou je dus tot 6V mogen ontladen. In de praktijk wordt dat nooit gedaan, mede omdat je bij het in serie ontladen van een samengestelde accu er nooit zeker van kunt zijn dat alle cellen gelijkmatig ontladen. De een kan wel 2,8V zijn en de ander 3,2. Dan sloop je je accu. In de Drone wereld ontladen we Li-Ions liever niet onder de 3,3-3,5V per cel. In het geval van de porto is 7V dus een veilige marge. Ik heb ook nog het vermogen gemeten bij de laatste spanningsmeting, dus bij 17% reserve en een spanning van 7,48V (7,28 echte Volten) en de porto levert op 2m dan nog steeds 3,75W. Best goed toch?

Als laatste keek ik hoe lang de porto er vervolgens over deed om weer helemaal op te laten: dat was ongeveer 3 uur. Overigens heeft mijn versie van de porto ook een USB-C connector. Ik hoopte even dat hij daar ook mee te programmeren was, maar dat bleek niet het geval. De connector is puur om de porto ook via USB-C op te kunnen laden. Er gaat dan een blauw ledje branden die uit gaat als de accu vol is.

Softwarematig heeft de porto heel veel functies. Het lijkt me niet nuttig om de complete [Wiki](#) hier over te gaan schrijven, Lees die vooral zelf door.

Er is ook een Nederlandse versie van de Wiki, maar die lijkt wel gegenereerd met Google Translate. Ik vond 'm niet erg leesbaar.

Samenvattend is dit een portofoon met een uitstekende prijs-prestatieverhouding. Persoonlijk ben ik erg gecharmeerd van de dual watch en crossband functies. Ook het kunnen scannen van frequentie en CTCSS van een onbekend radiosignaal (mits op korte afstand gegeneerd) is een handige functie. De porto is prima geschikt voor dagelijks (amateur)gebruik en de accu gaat voldoende lang mee voor normaal gebruik.

Nog een laatste opmerking. Het zendbereik van de porto is al vrij groot, desondanks is het mogelijk om de porto zo te configureren dat hij op alle frequenties kan zenden. Mijn advies: doe het niet. Om te beginnen kan de porto alleen maar overweg met FM als modulatiemethode. Ook al zet je 'm in mode USB, de porto kan daar gewoon niet in moduleren. Ook niet in AM. Zou je de porto willen gebruiken op b.v. 27MHz, dan zie je onderstaand resultaat op een spectrum analyzer. Het vermogen van de grondgolf en de harmonischen daarvan is als volgt:

27.254MHz -> 228 microWatt

54 MHz -> 2.4 milliWatt

81 MHz -> 230 milliWatt

109 MHz -> 558 milliWatt

136 MHz -> 412 milliWatt

163 MHz -> 122 milliWatt

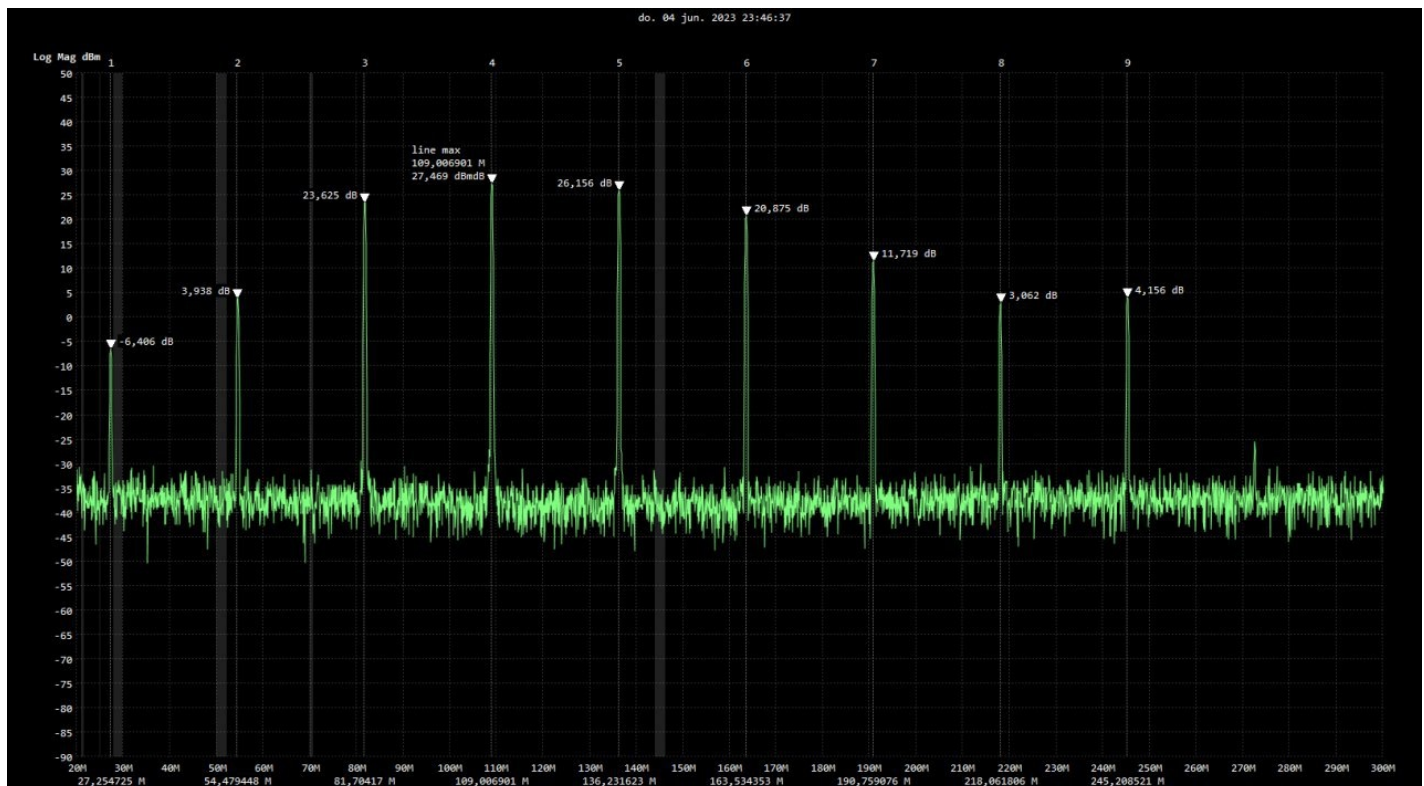
190 MHz -> 14.8 milliWatt

218 MHz -> 2 milliWatt

Tot slot, op 245 MHz -> 2.6 milliWatt.

Je ziet dat het maximale vermogen alleen binnen de amateurbanden geleverd wordt, niet daarbuiten, waarschijnlijk door de bandfilters. Ik schat dat voor 50MHz en 70MHz iets soortgelijks geldt. Meer vermogen in de harmonischen dan in de grondgolf. Als je persé op die banden wil uitkomen, koop daar dan apparatuur voor. Luisteren gaat uiteraard wel, zowel op 27MHz als op 50 en 70MHz, maar zenden is echt af te raden om voornoemde redenen.

De porto geeft de ontvangen signaalsterkte weer in dBm en S-punten. Die aanduiding klopt vrij nauwkeurig: alleen in AM is de weergegeven waarde 3dB te optimistisch. Maar -93dBm op de meetzender is inderdaad -93dBm op de porto en dat komt op VHF/UHF overeen met S9, wat hij dan ook keurig weergeeft.



Een ander feature is een modulatiemeter bij zenden. Op het display zie je een bargraph zoals dat heet die de sterkte van het microfoon signaal weergeeft. Dan kan je zien of/hoe hard je moduleert. Een leuk extra.

Zoals gezegd wordt de porto geleverd door

AliExpress maar ook door Banggood. Als accessoires worden een standlader meegeleverd, een beltclip, een VHF/UHF SMA Female antenne, 1600mAh Li-Ion accu en een polstouwje dan aan de porto bevestigd kan worden. De mijne kostte €21,19 inclusief verzendkosten en was met een week in huis.



Pim keek over de schouder van zijn Opa Vonk naar wat Opa aan het doen was, en zei gekscherend: "Ik wist niet dat u nog een spirograph had?" Opa keek verbaasd op en zei: "Een wát? Wat is een spirograph?" Nu was het Pim's beurt om verbaasd te zijn. "Dat is zo'n doos met een soort tandwielen waarmee je allemaal patronen kunt tekenen. Volgens mij heb ik nog eens zo'n doos van u voor mijn verjaardag gehad toen ik zeven werd", zei hij. "Ah, nou herinner ik het me weer. Ja, in de verte lijkt het er wel wat op, maar dit is een Smith chart. Die kan je gebruiken om impedanties op uit te zetten maar ook om deze te transformeren", zei Opa. Pim keek Opa aan of hij water zag branden. "Transformeren met een stuk papier?" vroeg hij. Opa knikte. "Laat het me je uitleggen. Het is eigenlijk gewoon een plot van complexe reflectie, bedekt met een impedantie- en/of admittantierooster dat verwijst naar een karakteristieke impedantie van 1 Ohm. Dat is alles. Je kunt boeken en artikelen vinden waarin wordt beschreven hoe een Smith-diagram een grafische weergave is van de transmissielijnvergelijkingen en ook de wiskundige redenen voor de cirkels en bogen, maar deze dingen doen er niet echt toe als je ermee wil werken. Het gaat erom dat je de basisbeginselen kent en hoe je deze kunt gebruiken, zoals altijd.

De Smith-chart bevat vrijwel alle mogelijke impedanties, reëel of denkbeeldig, binnen één cirkel. Alle denkbeeldige impedanties van min

oneindig tot plus oneindig zijn weergegeven, maar alleen positieve reële impedanties verschijnen op de "klassieke" Smith-chart. Ja, het is mogelijk om buiten de eenheidscirkel van de Smith-chart te gaan, maar alleen met een actieve component, omdat er dan sprake is van negatieve weerstand.

Eén ding dat je opgeeft bij het plotten van reflectiecoëfficiënten op een Smith-diagram is het direct aflezen van een frequentie-as. Normaal gesproken hebben plots die over een willekeurige frequentieband worden gemaakt, markeringen die specifieke frequenties aanduiden.

Waarom een Smith-diagram gebruiken? Het zit vol met al die grappige cirkels en bogen, en de goede oude rechthoekige plots zijn veel beter voor het weergeven van zaken als VSWR, transmissieverlies en fase, toch? Misschien is een rechthoekig plot soms beter, maar een Smith-chart is de beste vriend van de HF-ingenieur! Het is gemakkelijk onder de knie te krijgen en het voegt een vleugje "analoge coolheid" toe aan presentaties. Een meester in de kunst van de Smith-charts kan naar een compleet verziekte VSWR van een component of netwerk kijken, en kan uit zijn hoofd twee of drie eenvoudige netwerken bedenken die de impedantie van zo'n component of netwerk kunnen matchen!

Maar laten we het eerst eens even hebben over twee belangrijke begrippen: impedantie en admittantie. Een snelle opfriscursus over de basisgrootheden met eenheden Ohm of het omgekeerde ervan, de Siemens (soms ook wel mho genoemd, het omgekeerde van Ohm), is

nuttig, aangezien er hieronder vaak zal worden verwezen. We beschouwen weerstand (R) allemaal als de meest fundamentele van deze grootheden, een middel om weerstand te bieden tegen de stroom die een potentiaaldaling of spanning veroorzaakt, volgens de wet van Ohm: $U=I \cdot R$. Bij uitbreiding van de formule is impedantie (Z) de wisselstroom-term in stabiele toestand voor het gecombineerde effect van zowel weerstand (R) als reactantie (X), waarbij $Z=R+jX$. j is een imaginaire term die de 90 graden fasedraaiing tussen stroom en spanning aangeeft. ($X=\omega L$ voor een zelfinductie en voor een condensator $X=1/\omega C$, waarbij ω de radiale frequentie is ofwel $2\pi \cdot f$.) Over het algemeen is Z een complexe grootheid met een reëel deel (weerstand) en een imaginair deel (reactantie).

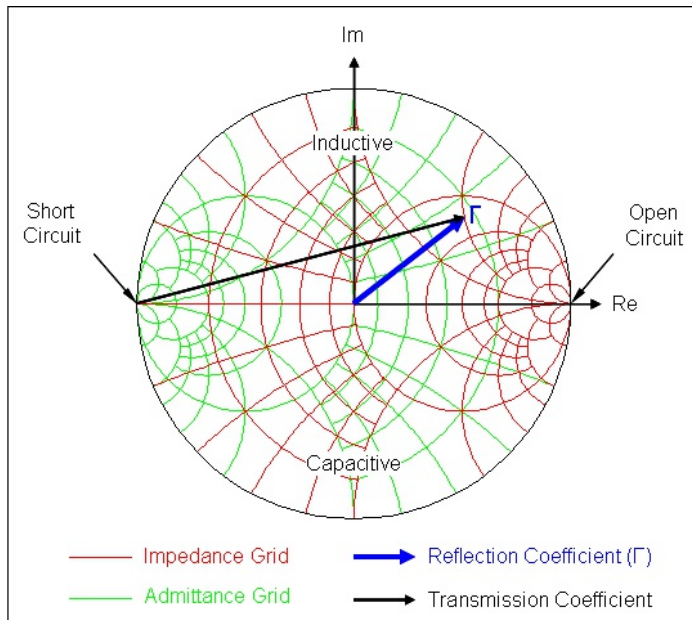
We denken vaak in termen van impedantie en de hoeveelheden weerstand en reactantie waar impedantie uit opgebouwd is. Deze drie termen vertegenwoordigen "tegengestelde" grootheden en passen natuurlijk bij in serie geschakelde componenten waarbij impedanties bij elkaar opgeteld worden. Veel schakelingen hebben echter componenten die parallel zijn geschakeld of "shunt" die op natuurlijke wijze passen bij de "acceptatie"-hoeveelheid van admittantie (Y) dat bestaat uit hoeveelheden geleiding (G) en susceptantie (B), waarbij $Y = G + jB$. ($B=\omega C$ voor een condensator, en $B=1/\omega L$ voor een inductor.) Admittanties worden bij elkaar opgeteld voor parallelgeschakelde componenten. Onthoud dat $Y=1/Z=1/(R+jX)$, zodat $G=1/R$ alleen als $X=0$, en $B=-1/X$ alleen als $R=0$. In het kort: admittantie is het omgekeerde van impedantie, geleiding is het omgekeerde van weerstand en susceptantie is het omgekeerde van reactantie. Ben je er nog?

Bij het werken met in serie geschakelde componenten of het invoegen van componenten in serie met een bestaande schakeling of transmissielijn, kunnen de weerstands- en reactantiecomponenten eenvoudig worden gemanipuleerd op de "impedantie" Smith-chart. Op dezelfde manier kunnen bij het werken met parallel geschakelde componenten of het

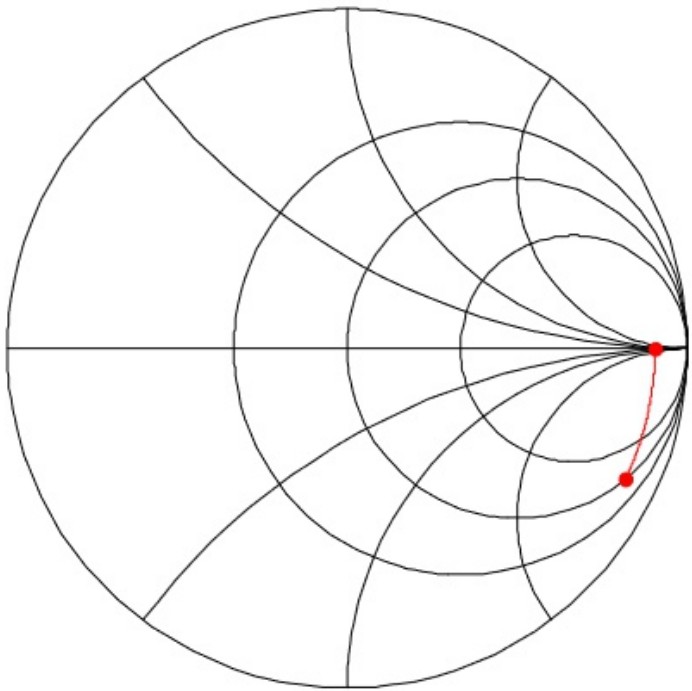
invoegen van componenten parallel aan een bestaande schakeling of transmissielijn de geleidings- en susceptantiecomponenten gemakkelijk worden gemanipuleerd op de "admittantie" Smith-chart. De "immittantie" Smith-chart bevat eenvoudigweg zowel de impedantie- als de admittantielijnen op dezelfde kaart, wat handig is voor het cascaderen van serieschakelingen en parallelschakelingen.

De meest voorkomende oriëntatie van de Smith-chart plaatst de weerstandsas horizontaal met het kortsluitingspunt (SC) uiterst links. Daar is een goede reden voor: de spanning van de gereflecteerde golf bij kortsluiting moet de spanning van de heengaande golf opheffen, zodat er over de kortsluiting een nulpotentiaal bestaat. Met andere woorden, de spannings-reflectiecoëfficiënt moet -1 zijn of een waarde van 1 onder een hoek van 180 graden. Omdat hoeken worden gemeten vanaf de positieve reële as en de reële as horizontaal is, zijn de plaats van het kortsluitingspunt en de horizontale oriëntatie zinvol. ("Spanning" is hierboven onderstreept omdat de huidige reflectiecoëfficiënt van een kortsluiting $+1$ is, waardoor de locatie van de kortsluiting aan de rechterkant zou worden geplaatst, maar laten we daar niet verder op ingaan.)

Voor een open uiteinde (OC) is de gereflecteerde spanning gelijk aan en in fase met de heengaande spanning (reflectiecoëfficiënt van $+1$), zodat het open-einde punt zich aan de rechterkant bevindt. Over het algemeen heeft de reflectiecoëfficiënt een andere grootte dan de eenheidswaarde en is complex. Om redenen waarmee ik je hier niet zal vervelen, is alles boven de reële as inductief (L) en alles daaronder capacitef (C), zie het plaatje bovenaan de volgende bladzijde. Rood geeft de impedantielijnen weer (de meest gebruikte Smith-chart) en groen geeft de admittantielijnen weer. Een hele omwenteling van de Smith-chart komt overeen met een halve golflengte. Na een halve golflengte ben je immers weer terug op de impedantie waar je een halve golflengte terug ook was. Daar is de end-fed op gebaseerd...

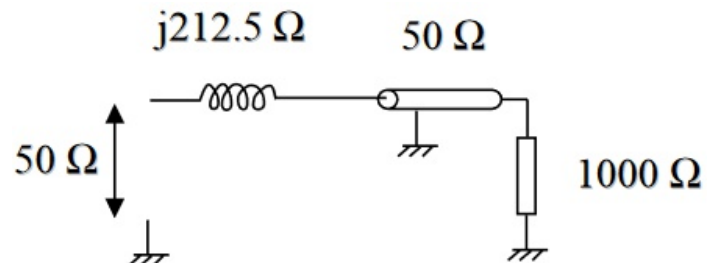


Het midden van de cirkel is het eenheidspunt. Reken je met een standaard van 50 Ohm, dan moet je alle getallen dus met 50 vermenigvuldigen. Een voorbeeld. Stel, je wil 1000Ω transformeren naar 50Ω. Begin met 1000Ω op de kaart te zetten. Omdat het een weerstand is, komt deze dus op de horizontale as.



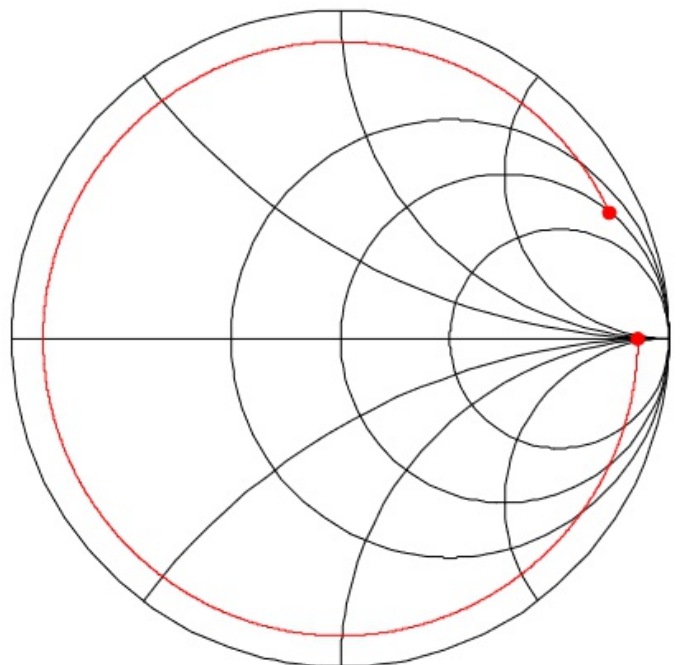
Zet een passer in het midden van de cirkel en trek een lijn van het 1000Ω-punt naar rechts tot je de eenheidscirkel snijdt (die door het middelpunt loopt). De hoek die je dan maakt, is 25,2°. Dat is $25,2/360=7\%$ van een golflengte. Omdat je om de halve golflengte weer terug bent op dezelfde impedantie, mag je dat door twee

delen. Je hebt dus een stukje transmissielijn van 3,5% van een golflengte nodig: bij 5MHz is dat 2,1 meter. Op het snijpunt met de eenheidscirkel lees je een impedantie van $50-j212,5$ af. Dat is dus een capacitieve impedantie omdat dit punt onder de reële as ligt. Met een serie-impedantie van $j212,5$ compenseer je de capacitieve reactantie:

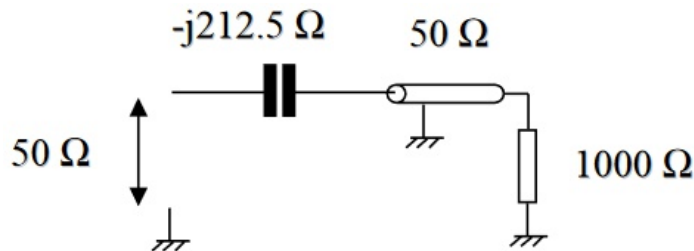


Je kunt dus aan de hand van deze aanpassing een antenne van 1000 Ohm aansluiten op een coaxiale kabel met een karakteristieke impedantie van 50 Ohm zonder dat je reflecties krijgt. Let echter wel op: dit werkt slechts bij één frequentie, namelijk daar waar de spoel een reactantie van 212,5 heeft en de transmissielijn 3,5% van de golflengte is. Bij 5MHz is dat bijvoorbeeld 6,7μH voor de spoel en 2,1m transmissielijn. Hou wel rekening met de verkortingsfactor!

Tweede voorbeeld. We gaan weer 1000Ω transformeren naar 50Ω. Dit keer draaien we de passer door tot we de eenheidscirkel aan de bovenkant snijden;

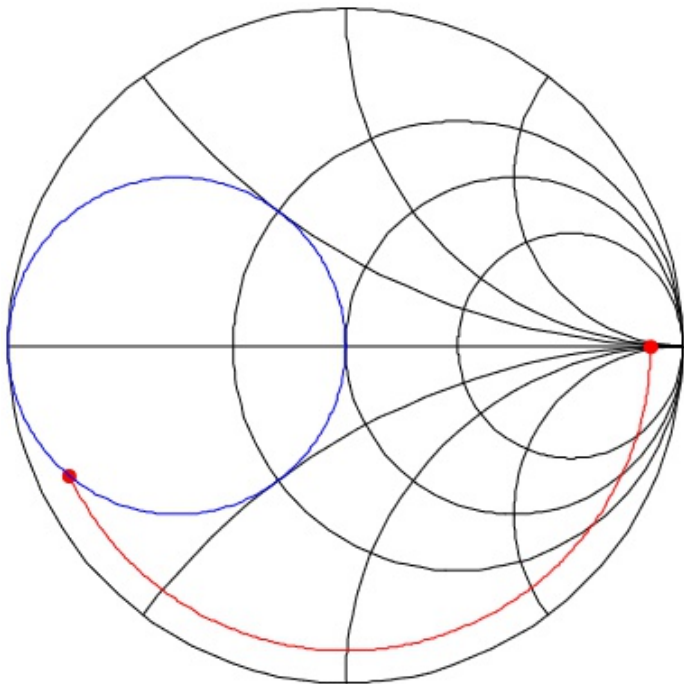


Dit keer maak je een hoek van $334,8^\circ$ (nu $25,2^\circ$ de andere kant op). Dit is $334,8/360=93\%$ van een golflengte. Alweer: omdat om de halve golflengte dezelfde impedantie optreedt, kunnen we 46,5% gebruiken. Op het snijpunt met de eenheidscirkel lezen we nu $50+j212,5$ af: de impedantie is nu inductief. Compenseren kan nu met een impedantie van $-j212,5$. Bij 5MHz is dat een condensator van 150pF.



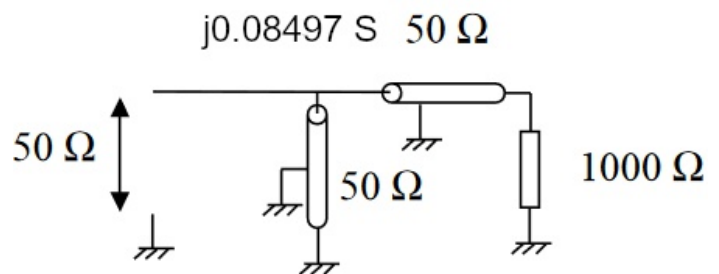
Ook hier geldt dat dit maar opgaat voor één frequentie en één lengte van de transmissielijn, namelijk 2,79m bij 5MHz.

Laatste voorbeeld. We gaan weer transformeren van 50Ω naar 1000Ω. Dit keer gaan we niet met de passer door de eenheidscirkel van de weerstand, maar door de eenheidscirkel van de geleiding S, die aan de linkerkant van de Smith-chart zit. Je snijdt de cirkel bij 0,02S.



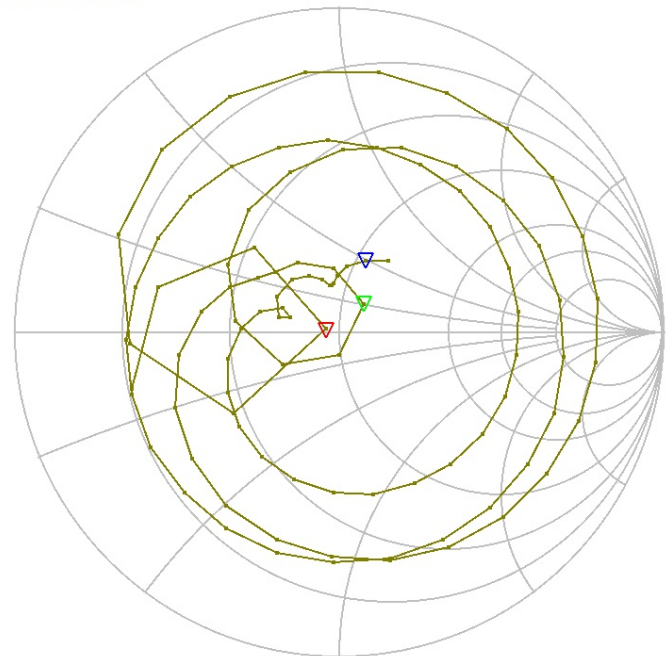
De hoek die daarbij hoort is $154,8^\circ$ en dat is een transmissielijn van 21,5% van de golflengte. De impedantie in het snijpunt kan je aflezen als $(0.02+j 0.08497)$ S. Een parallel-impedantie van $-j0.08497$ S levert 50 Ω aanpassing op.

Dat is bijvoorbeeld een spoel van 375nH bij 5MHz. In plaats van een spoel kunnen we ook een kortgesloten stuk transmissielijn van de juiste lengte gebruiken.



Degenen die over een Nano-VNA beschikken weten dat daar ook de mogelijkheid bestaat om impedanties weer te geven in een Smith-chart. Onlangs kreeg ik een aantal metingen aan een End-fed doorgestuurd van Eelco PD1EG. Zijn End-fed zag er op de Smith-chart als volgt uit!

S11 Smith Chart



De spiraalvormige respons wordt veroorzaakt door de frequentie sweep met de bijbehorende complexe impedanties. Er staan drie markers in de grafiek: rood, groen en blauw die respectievelijk de respons weergeven bij 7,175MHz, 14.150MHz en 28.550MHz. Hoe dichter de markers bij het midden van de Smith-chart liggen, hoe dichter de impedantie bij 50Ω ligt. Je ziet dus meteen dat de 40m band het erg goed doet, gevolgd door de 20m band en de 10m band. De 10m band lijkt een aardig stuk af te wijken. Maar hoeveel dan? Dat blijkt als je naar de getallen gaat kijken die de VNA ook geeft:

Zoals je ziet, is de VSWR op de 10m band slechts 1:1,6 waar de positie op de Smith-chart wellicht slechter had doen vermoeden. Over het algemeen is het zo dat je bij een SWR onder de 1:2 niet hoeft te tunen. Sommige sets kunnen wel tot 1:2,5 aan voordat ze terug gaan regelen. Bij een VSWR van 1:2 komt ongeveer 11% van je vermogen terug. De meeste eindtrappen kunnen dat nog wel handlen zonder tuner. Bij 1:3 is dat al opgelopen naar 25% retourvermogen en dat vinden de meeste sets niet fijn meer. Je zou dus in de Smith-chart een cirkel kunnen zetten die de grens van de 1:2 VSWR vertegenwoordigt. Vallen je markers binnen deze cirkel, dan is de antenne daar bruikbaar.

Met de Smith-chart kan je dus in één oogopslag zien wat de complexe impedantie is van een component of netwerk, en dat eventueel transformeren naar 50 Ohm, of kijken of je antenne bruikbaar is", besloot Opa. "Heel interessant inderdaad", zei Pim. "Maar of ik daar

Marker 1			
Frequency:	7.17500 MHz	Parallel X:	47.879 μ H
Wavelength:	41.78 m	VSWR:	1.093
Impedance:	45.9+j974m Ω	Return loss:	-27.042 dB
Series L:	21.616 nH	S11 :	0.044
Series C:	-22.763 nF	Quality factor:	0.021
Parallel R:	45.873 Ω		
Marker 2			
Frequency:	14.1500 MHz	Parallel X:	3.7248 μ H
Wavelength:	21.19 m	VSWR:	1.260
Impedance:	57.1+j10.2 Ω	Return loss:	-18.776 dB
Series L:	114.21 nH	S11 :	0.115
Series C:	-1.1077 nF	Quality factor:	0.178
Parallel R:	58.898 Ω		
Marker 3			
Frequency:	28.5500 MHz	Parallel X:	761.18 nH
Wavelength:	10.50 m	VSWR:	1.621
Impedance:	52.7+j24.9 Ω	Return loss:	-12.508 dB
Series L:	138.77 nH	S11 :	0.237
Series C:	-223.95 pF	Quality factor:	0.472
Parallel R:	64.473 Ω		

ook zo handig in word, moeten we maar zien. Maar ik ga het wel proberen...", zei hij.

Energie dashboard

Eind vorig jaar kocht ik, voor een paar dagen weg, het blad Computer Totaal (uitgave November 2023) om wat te doen te hebben tijdens wat lege uurtjes. Eén van de artikelen was een dashboard voor dynamische tarieven. De hardware was gebaseerd op een ESP32 en een 1,8" TFT scherm van 128x160 pixels met ST7735-driver. Het gebruik van de ESP32 triggerde me. Dat moest dan toch ook kunnen draaien op onze standaard ESP32 print die we ontworpen hadden. Ik downloadde de software uit het artikel en blies het in mijn ESP32 ontwikkel omgeving. Het werkte meteen, zij het dat de weergave van het scherm ergens in een hoekje van het 320x280 scherm plaatsvond dat wij standaard gebruiken. Dat moest toch om te katten zijn... Lang verhaal kort: dat is me gelukt. Na een tijdje aanpassen en uitproberen draait het energie dashboard uit het desbetreffende artikel nu op onze standaard ESP32 print.

Wat was het idee achter het ontwerp: naast vaste en variabele contracten bestaat er ook een vorm met dynamische beprijzing, waarbij de uurtarieven een dag van tevoren worden vastgesteld. Je mist de zekerheid, maar je kunt flink besparen door je verbruik slim te timen. Daarvoor is de actuele prijsinformatie cruciaal. De software toont de prijzen per uur voor de hele dag, welke aanbieder je ook hebt.

In de sourcecode heb ik het meeste van de originele code die anders moest voor gebruik van ons 320x280 scherm eruit gecoment, en de wijzigingen die voor dat scherm nodig waren, toegevoegd. De code is geschreven in C++ en behoorlijk uitgebreid, maar het enige wat je hoeft te doen is de SSID en het wachtwoord van je draadloze netwerk invullen in de code, en aangeven van welke provider je gebruik maakt. Daarnaast heb je nog een API-key nodig, waarover later in dit verhaal meer.

De code vind je op de [PI4RAZ website](#). Download het zip-bestand met daarin het programma en een aangepast bestand voor de juiste aansturing van het beeldscherm. Pak het zip-bestand alvast uit, de bestanden heb je straks nodig. Zorg dat de map waar je de bestanden inzet dezelfde naam heeft als het .ino bestand. Uitgangspunt is dat je de Arduino IDE omgeving al geïnstalleerd hebt. Zo niet, volg de instructies in het kader.

Ter voorbereiding van de software zijn er nog twee zogenoemde bibliotheken nodig voor de IDE. Start Arduino IDE en klik op "Hulpmiddelen / Bibliotheken beheren" en zoek naar "tft_espi". Selecteer "TFT_eSPI door Bodmer" en kies Installeren. Herhaal deze stappen, maar zoek nu naar "arduinojson" en installeer "ArduinoJson door Benoit Blanchon". De bibliotheken zijn nu geïnstalleerd.

De (gratis) API-key

Ga naar www.enever.nl/prijzenfeeds en voer bij Token Aanmaken je e-mail adres in. Je ontvangt een mailtje met daarin de tekenreeks die je in de code invult op de plek waar API-SLEUTEL staat. Nu kan je kijken of alles correct is ingevuld en geconfigureerd: klik daarvoor op de ronde knop met het vinkje links bovenaan in de Arduino IDE.

Een waarschuwing is op zijn plaats: nog afgezien van de waarschuwingen op de site tegen misbruik door het aanmaken van meerdere keys op verschillende e-mail adressen is het gebruik van de key niet onbeperkt. Met de key kan je 250x per maand gegevens opvragen. Onder normale omstandigheden (met het dashboard continu onder spanning) gebeurt dit 1x per dag en dat is geen probleem. Maar in de tijd dat ik de software aan het ombouwen was, werd de ESP32 uiteraard verschillende keren achter elkaar opnieuw gestart en uiteindelijk was ik binnen een paar dagen door mijn 250x heen.. Dan geeft het display "waiting for updates" (of zoiets, ik ga het niet nog eens proberen om de juiste tekst neer te zetten) en gebeurt er tot eind van de maand niets meer.

ARDUINO IDE INSTALLEREN

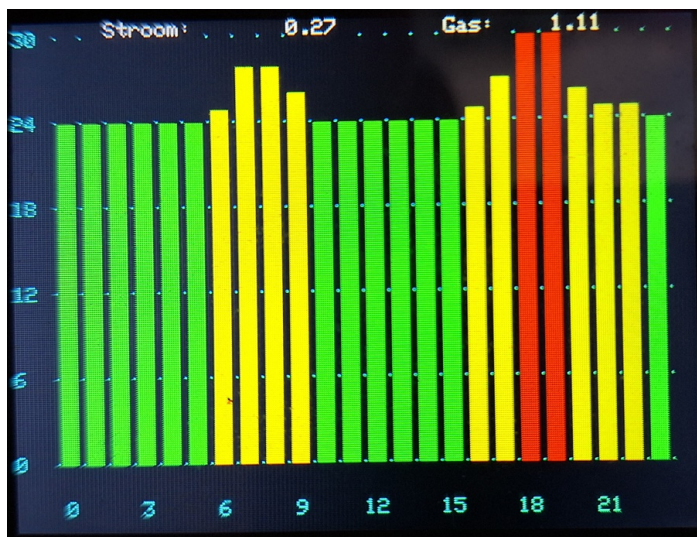
Download de IDE van www.arduino.cc/en/software. De code werkt op zowel versie 1.8 als de v2 versies. Geef de Windows firewall desgevraagd toestemming. Als de installatie is voltooid, start je het programma en via File / Preferences kan je achter Language de taal op Dutch (Nederlands) instellen. Dat is optioneel, maar in de volgende stappen wordt uitgegaan van Nederlandse benamingen.

Open Bestand / Voorkeuren en in het veld Bijkomende Borden Beheerder URL's zet je de volgende URL:
https://raw.githubusercontent.com/esp8266/Arduino/master/packages/package_esp32_index.json
Klik op OK ter bevestiging. Ga naar Hulpmiddelen / Bord / Borden Beheerder en zoek naar esp32. Klik op de knop "ESP32 door Espressif Systems" en de driver voor de module wordt geïnstalleerd. Open Hulpmiddelen / Bord / esp32 / ESP32 Dev Module om de module te selecteren.

Ga naar de plek waar je de bestanden eerder hebt uitgepakt en kopieer het bestand "User_Setup.h" naar de map "Documenten\Arduino\libraries\TFT_eSPI" waarbij je het bestand met dezelfde naam overschrijft.

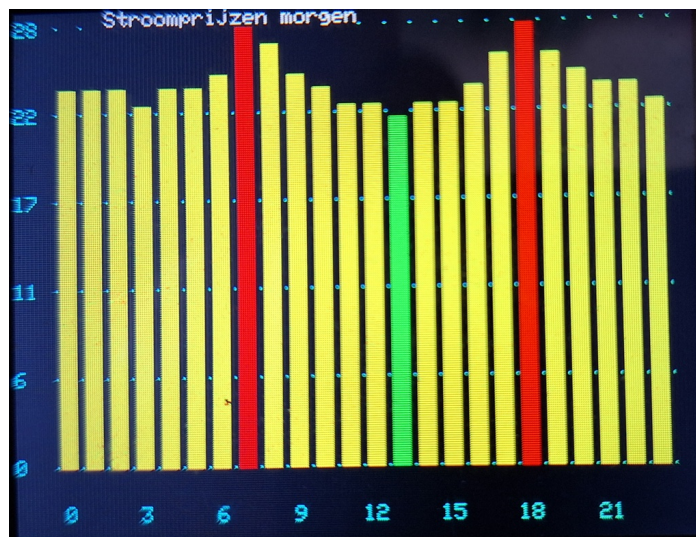
Compileert de IDE zonder problemen, dan kan je de software uploaden naar de ESP32. Klik na het uploaden Ctrl-Shift-M om de seriële monitor te starten zodat je kunt zien wat er gebeurt. Als alles goed is, zie je hoe de ESP32 eerst verbinding maakt met je Wifi-netwerk en vervolgens met de website van Enever. En tot slot komt de prijsinformatie en de huidige tijd voorbij. Als dat zo is, is het uploaden geslaagd en werkt alles.

Eventueel kun je ervoor kiezen om een appje te ontvangen wanneer de stroomtarieven het laagste punt van de dag bereiken. WhatsApp heeft daar zelf helaas geen API voor, maar de dienst CallMeBot (www.callmebot.com) biedt daarvoor een eenvoudige, gratis oplossing. Voeg allereerst het telefoonnummer +34644596804 toe aan je contactpersonen en geef het een naam naar keuze. Stuur een appje met de letterlijke tekst "I allow callmebot to send me messages" naar de zojuist aangemaakte contactpersoon en wacht tot je een bericht terug krijgt. In dat bericht staat de API-key, die je samen met je telefoonnummer invult in de Arduino-IDE. Verander achter "bool WhatsApp" de waarde false in true en klik weer bovenaan



Overzicht huidige prijzen. Er knippert een pijltje onder de huidige tijd, maar die was net even weg tijdens het nemen van de foto.

op de ronde knop met het pijltje naar rechts om de software te uploaden. Uiteraard kan je de code aanpassen als je bijvoorbeeld 's-nachts geen berichten wilt ontvangen. Of misschien wil je koppelingen maken met slimme apparaten die die je in- of uitschakelt. Of de lader van je elektrische auto die je laat starten bij het begin van de goedkope uren. Je eigen fantasie is de enige begrenzing...



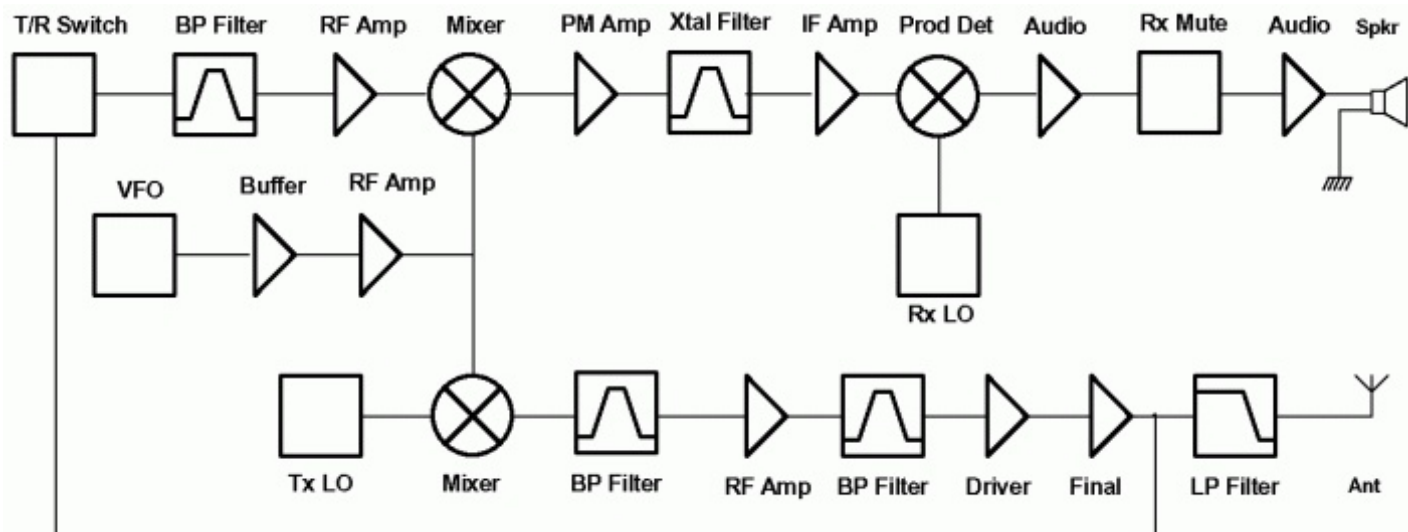
Na 16:00 verschijnen, na het drukken op het display, gedurende 1 minuut de gegevens van morgen. Voor 16:00 verschijnt "wacht op gegevens".

In het originele ontwerp was ook sprake van een LEDje dat brandt gedurende het laagste tarief en een knopje om de tarieven van morgen op te roepen. In de software zijn die wel gedefinieerd, maar ik heb aan de drukknop het aanraak-scherm toegevoegd. Die heeft dezelfde functie als de drukknop. Je kunt gebruik maken van de standaard ESP32 print en de bijbehorende behuizing uit de webshop voor de bouw.

30m CW transceiver

De 30m band is een beetje een vergeten band. In SSB mag er niet gezonden worden en CW-ers pakken óf 40m óf 20m, maar 30m wordt nog wel eens overgeslagen. Niet door mij, want het is één van de banden waarop geen contests gehouden mogen worden en dus een toevluchtsoord voor het weekend (en tegenwoordig ook zelfs doordeweekse dagen) als je tenminste nog een normaal QSO wil maken. Voor CW-ers dus een leuke band om rag-chew QSO's te maken. Voor de zelfbouwers doe ik hier verslag van een 30m CW transceiver die je geheel zelf kunt bouwen en nee, er is geen printje van. Het nadeel van een printje bestücken is dat je alleen maar de juiste onderdelen op de juiste plek moet plakken, zonder een idee te hebben wat je aan het doen ben en waar je in het project ben aangeland. Als hij het daarna niet doet, ben je

hulpeloos want geen idee waar je moet beginnen met foutzoeken. Kitjes bouwen doen ze bij de Jota ook, en dat helpt wel je soldeervaardigheden te verbeteren maar niet om inzicht te verkrijgen in wat je aan het maken ben. We hebben ooit de BitX gebouwd in clubverband en de insteek daarbij was dat je module voor module bouwde, die testte en pas verder ging met de volgende module als het werkte. Zo kon je langzaam stap voor stap naar het eindresultaat toewerken waarbij na elke gecontroleerde module de transceiver weer een stukje verder was. Ook deze transceiver heeft een opzet in modules die je stuk voor stuk kunt bouwen. Je maakt de modules op een stuk printplaat volgens de dode kever methode (ook wel Manhattan style genoemd) waardoor je meer feeling krijgt met hoe de schakeling feitelijk opgebouwd is. Laten we eens kijken waar het over gaat.

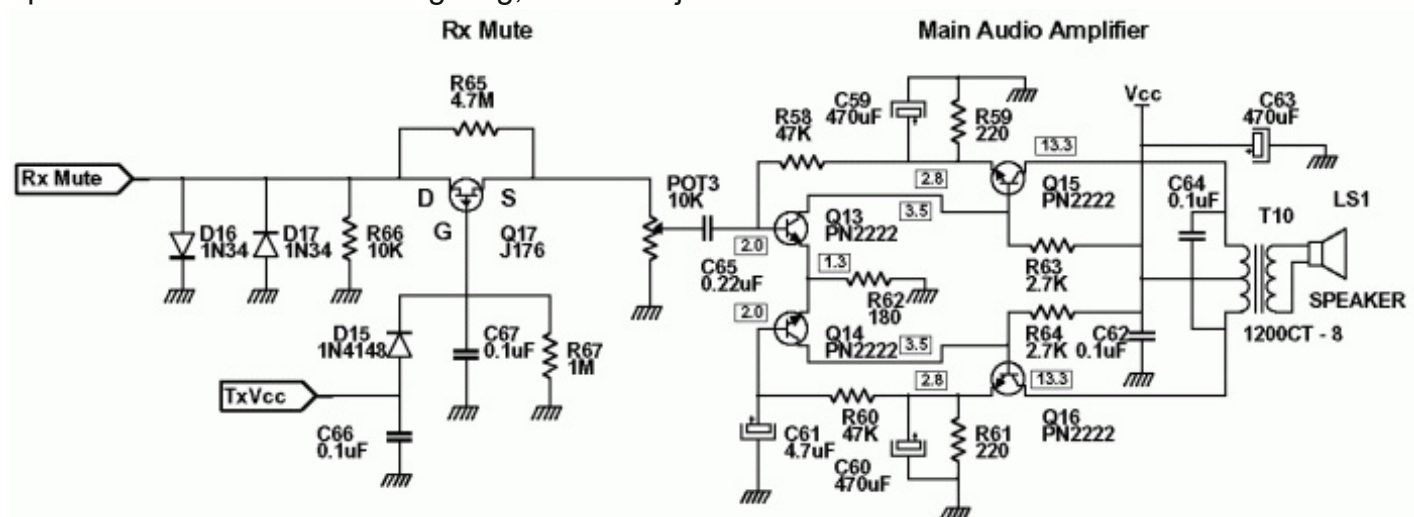


De transceiver volgt het algemene ontwerp van veel QRP sets. Hij bestaat uit een superheterodyne conversie strip (de bovenste rij blokken) aan de ontvangerkant en een complete HF generator strip (onderste rij blokken) aan de zenderkant. Beide secties delen de VFO. Zender en ontvanger hebben een eigen Local Oscillator (LO).

de sidetone kan matchen met de toon uit de ontvanger. Omschakelen tussen zenden en ontvangen gebeurt met solid-state schakelaars zodat de set volledig QSK is. Tijdens zenden luistert de set naar zijn eigen signaal. Wat niet in het blokschema staat is het sleutel deel wat zorgt voor de omschakeling van ontvangen naar zenden en omgekeerd.

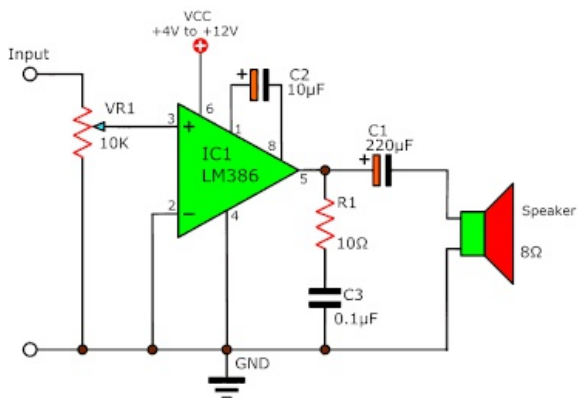
De ontvanger LO stelt je in staat op de ontvanger te optimaliseren door de ontvanger doorlaatband in het midden van het kristalfilter te positioneren. Aan de zenderkant zorgt de aparte LO voor een offset regeling, waarmee je

Ik presenteer de blokken in een iets andere volgorde dan de bedenker, om de zelfbouw gemakkelijk te maken doordat je meteen kunt beginnen met testen. We beginnen met het audiodeel.



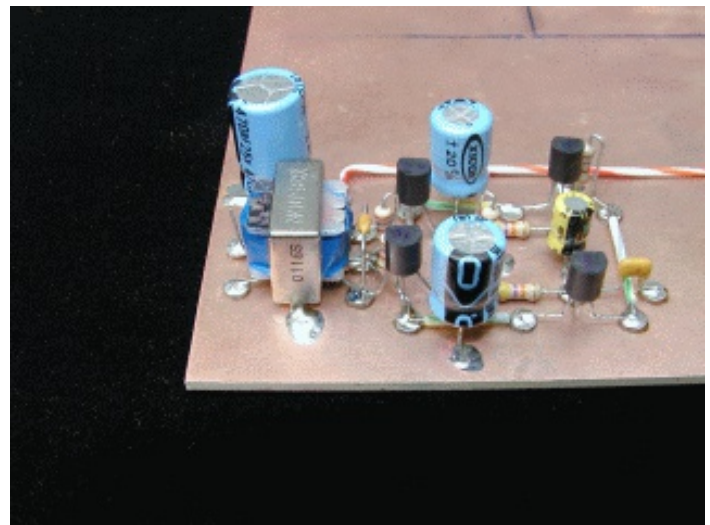
In het ontwerp wordt veelvuldig gebruik gemaakt van PN2222 transistoren. Die zijn zo goed als gelijk aan de 2N2222 transistoren. Als je er wat anders in wil zetten, let dan op de maximale dissipatie van de transistor: die is van een 2N2222 625mW en een "gewone" 2N3904 b.v. doet maar 200mW! Overigens zou ik alles

achter de potmeter eruit slopen en vervangen door een LM386-4 (let op die -4, dat betekent dat hij 18V voeding mag hebben; de 1 en 3 versies maar 12, en er kan dan 1W LF geleverd worden). Dan ben je meteen van die luidspreker uitgangstransformator af; dat is niet meer van deze tijd.



Voorstel voor vervanging van de LF eindversterker door een LM386-4 IC. Neem voor de potmeter een logarithmische versie.

De J176 FET is nog gewoon te verkrijgen bij reichelt.de. Om de module te testen voer je 12V toe aan het punt Vcc. Door met je vinger op het punt Rx Mute te tikken zou de versterker moeten brommen (als je de volume potmeter opdraait). Zet je ook 12V op het punt TxVcc dan moet de

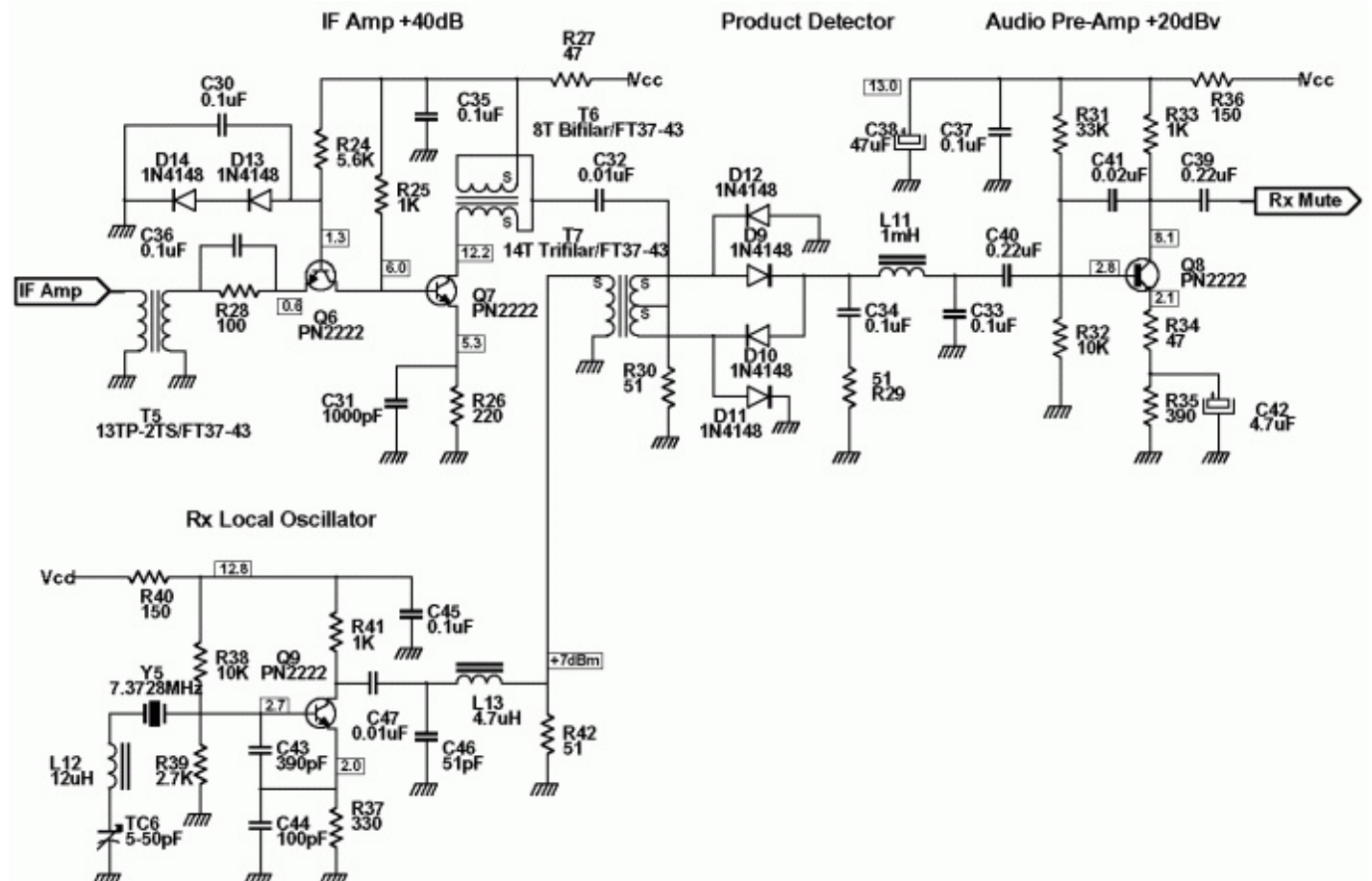


Opbouw van de originele LF versterker. Leg hier dus gewoon een LM386-4 op zijn rug. De volumepotmeter komt uiteraard op de front van de transceiver en niet op de print.

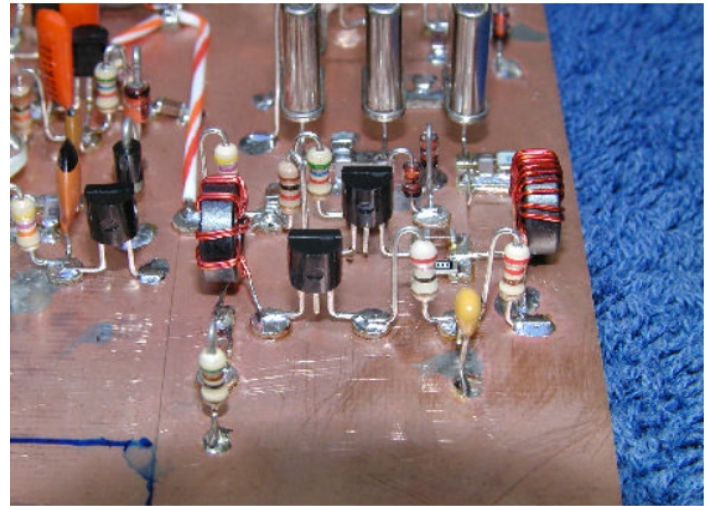
versterker in Mute gaan en dus geen brom meer laten horen. Is dat zo, dan is de eerste module gereed.

De volgende module is meteen een flinke brok. Mijn advies is om deze in 3 delen op te bouwen. Begin met alles wat rechts achter de 4 diodes zit (die een mixer vormen), dus vanaf het

knooppunt C34/L11. De spoeltjes kan je zo kopen, of eventueel maken op geschikt materiaal, uit te rekenen met de Mini Ring Core Calculator. Heb je dat stukje gebouwd, dan kan



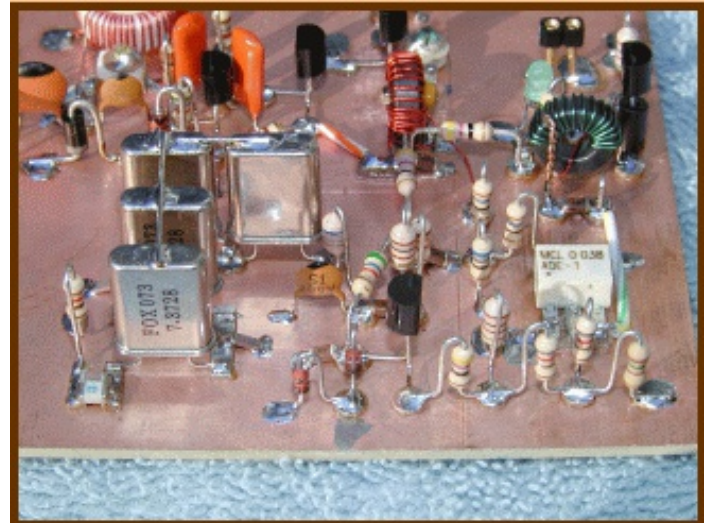
je ook hier de voedingsspanning op aansluiten en moet het aanraken van het knooppunt C34/L11 weer een brom opleveren (of gebruik een signaalgenerator). Bouw vervolgens de LO op tot en met L13/R42 en voorzie ook die van spanning. Verbind een stukje draad met dat knooppunt en met een (communicatie)ontvanger kan je checken of de oscillator werkt. Tot slot bouw je de rest van de schakeling. Beschik je over een (meet)zender, dan kan je nu op het punt "RF Amp" een signaal van ongeveer 7,372 MHz aanbieden en moet je een interferentietoon kunnen maken. Lukt dat, dan is de transceiver weer een stapje verder. Overigens, als je ziet staan "13TP/2TS/FT37-43" dan wordt bedoeld 13 windingen primair en 2 windingen secundair op een FT37-43 ringkern. De MF trap heeft een



de MF versterker

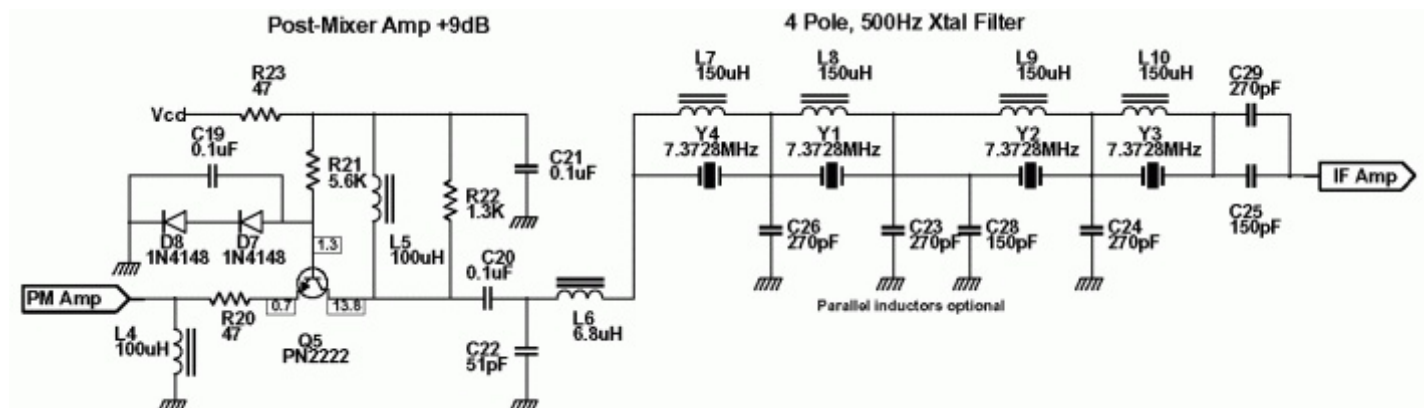
versterking van 40dB, zorg er dus voor dat je de in- en uitgangstransformator zo ver mogelijk uit elkaar zet om oscilleren te voorkomen.

De volgende module bevat de Post-Mixer versterker en het 4-polig kristalfilter met een bandbreedte van 500Hz. Sorteert voor het kristalfilter de kristallen op frequentie en neem de exemplaren die zo dicht mogelijk bij elkaar liggen. Dat kan je doen door een oscillatortje te bouwen (of een van de LO's te gebruiken) en de frequentie te meten. In het filter zijn spoelen parallel aan de kristallen getekend, maar volgens het bijschrift zijn deze optioneel. Je zou kunnen proberen of er verschil in prestaties is met en zonder spoelen. Is dit deel klaar, dan kan je weer spanning op de versterker zetten en een signaal van ca. 7.372 MHz toevoeren om te zien of je een toontje krijgt. Dat zal nu even zoeken worden omdat door het kristalfilter de bandbreedte nu beperkt is tot ongeveer 500Hz. Wellicht moet je ook de LO wat verstemmen om een interferentietoon te krijgen. Heb je weer een



Post-mixer versterker en kristalfilter onderdelen. Merk op dat de behuizingen van de kristallen met elkaar doorverbonden zijn en verbonden zijn met de massa voor het optimaliseren van de filterprestaties.

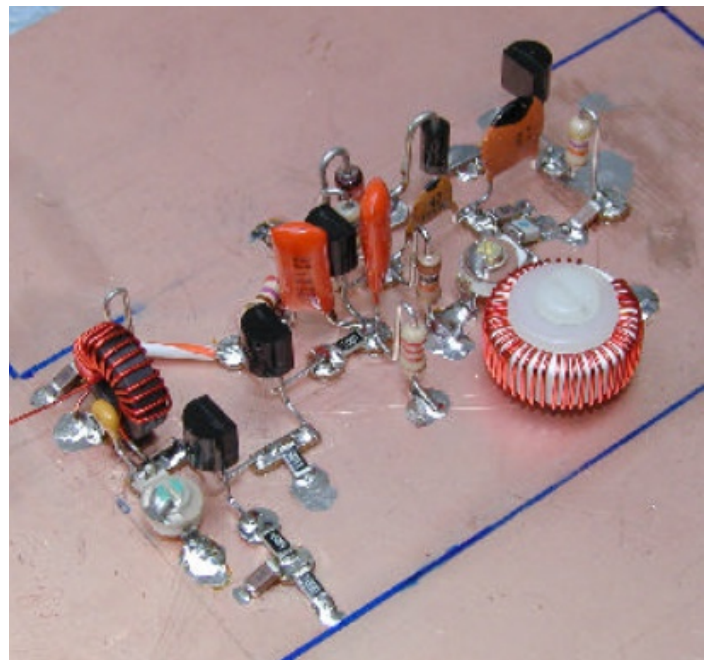
toon, dan is tot nu toe alles goed en kan je door naar het bouwen van de volgende module.



De volgende module wordt de VFO. Met een middenfrequent van 7.3728 MHz moet de VFO werken op 2.7272 MHz. De VFO is een met een varicap diode afgestemde Colpitts oscillator, gevolgd door twee buffertrappen richting de signaal uitgangen ten behoeve van de frequentiestabiliteit. De varicap diode is een MV209 die nog redelijk te krijgen is (DutchRFshop.nl heeft 'm bijvoorbeeld). Met de gekozen componenten is het frequentiebereik van 2.7272 MHz tot 2.7312, wat resulteert in 50 kHz bruikbare band, en dat is de hele 30m band die immers van 10.1-10.150 loopt. Frequentie stabiliteit wordt bereikt door het gebruik van polyester (Mylar) condensatoren (C14 en C15) in het terugkoppelnets, en NPO condensatoren (C11, C12, C13, en C16) op alle andere kritische plekken in de VFO. De frequentiedrift van een "koude start" tot "werktemperatuur" is minder dan 500 Hz.

De potmeter is "opgehangen" aan een 1N4735A zenerdiode van 6,2V 1W. Let op de markeringen A, B en C bij de afstempotmeter (die overigens gespecificeerd is als een 10-turn potmeter) en de markering D aan de bovenkant van L3. Hier wordt later de RIT-control op aangesloten.

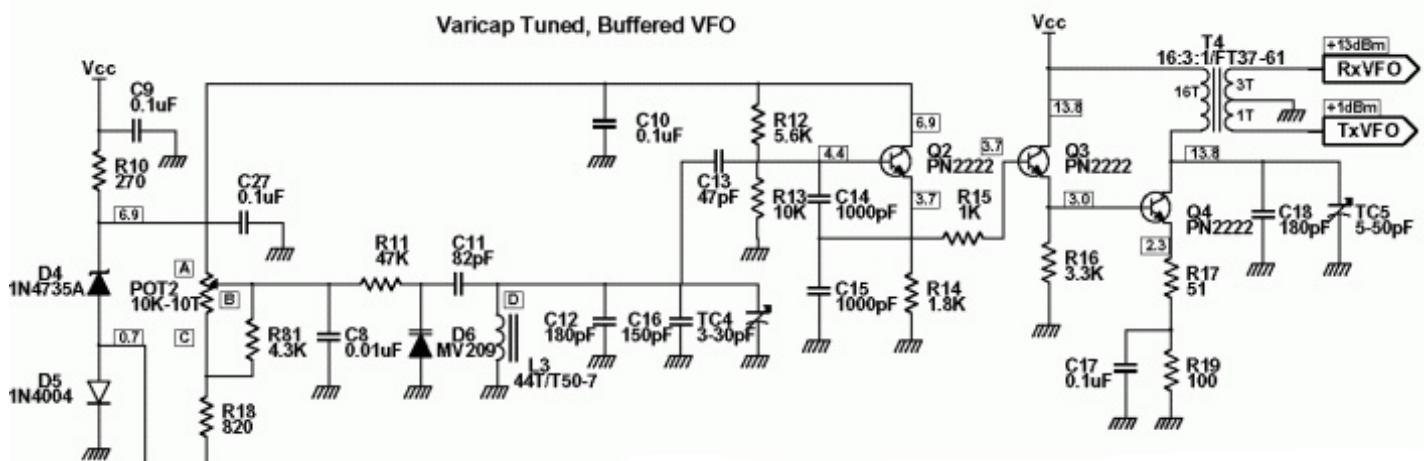
Spoel L3 is gespecificeerd als 44 windingen op een T50-7 ringkern. Die zijn niet zo gangbaar, maar 46 windingen op een T50-6 doen het ook. Het verschil? De T50-7 is gespecificeerd voor een frequentiebereik van 3-35MHz en de T50-6 voor 2-50MHz. Ook op basis daarvan zou je zeggen dat een T50-6 sowieso beter is. Op bovenstaande foto is de opbouw te zien. De



De VFO. Op sommige plekken is gebruik gemaakt van SMD componenten. Dat kan, maar hoeft niet. Er is ruimte genoeg zoals je ziet.

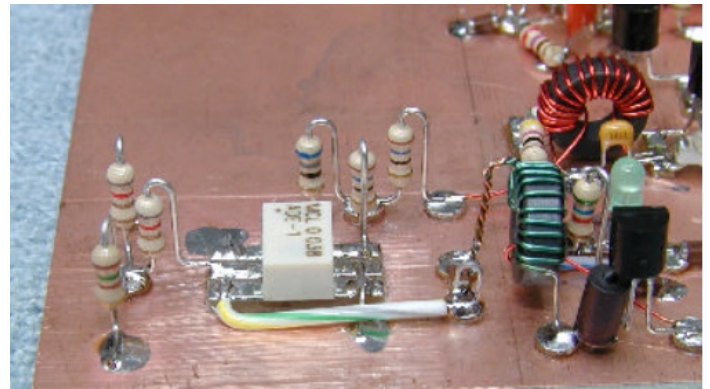
spoel is met een kunststof bout, moer en twee ringen (een onder en een boven) op de print vastgezet. Mechanische trillingen zouden immers anders kunnen leiden tot microfonie en de VFO in frequentie kunnen moduleren. Op sommige plekken is gebruik gemaakt van eilandjes. Die kan je frezen, of uit een stukje printplaat knippen en op de gewenste plek lijmen. Zo'n eilandje zorgt dan voor een geïsoleerde plek voor het vastzetten van componenten of voor een locatie waar verbindingen naar andere modules of potmeters o.i.d. op aangesloten kunnen worden.

De uitgangstrafo heeft 14 windingen primair en 4 secundair met een aftakking op 1 winding.



Je brengt de VFO in de band met TC4, TC5 wordt afgeregeld op maximaal uitgangssignaal. Doet de VFO wat hij moet doen, dan gaan we verder met het frontend, bestaande uit de RF gain regeling, het ontvangst banddoorlaatfilter, HF versterker en de ontvangst mixer.

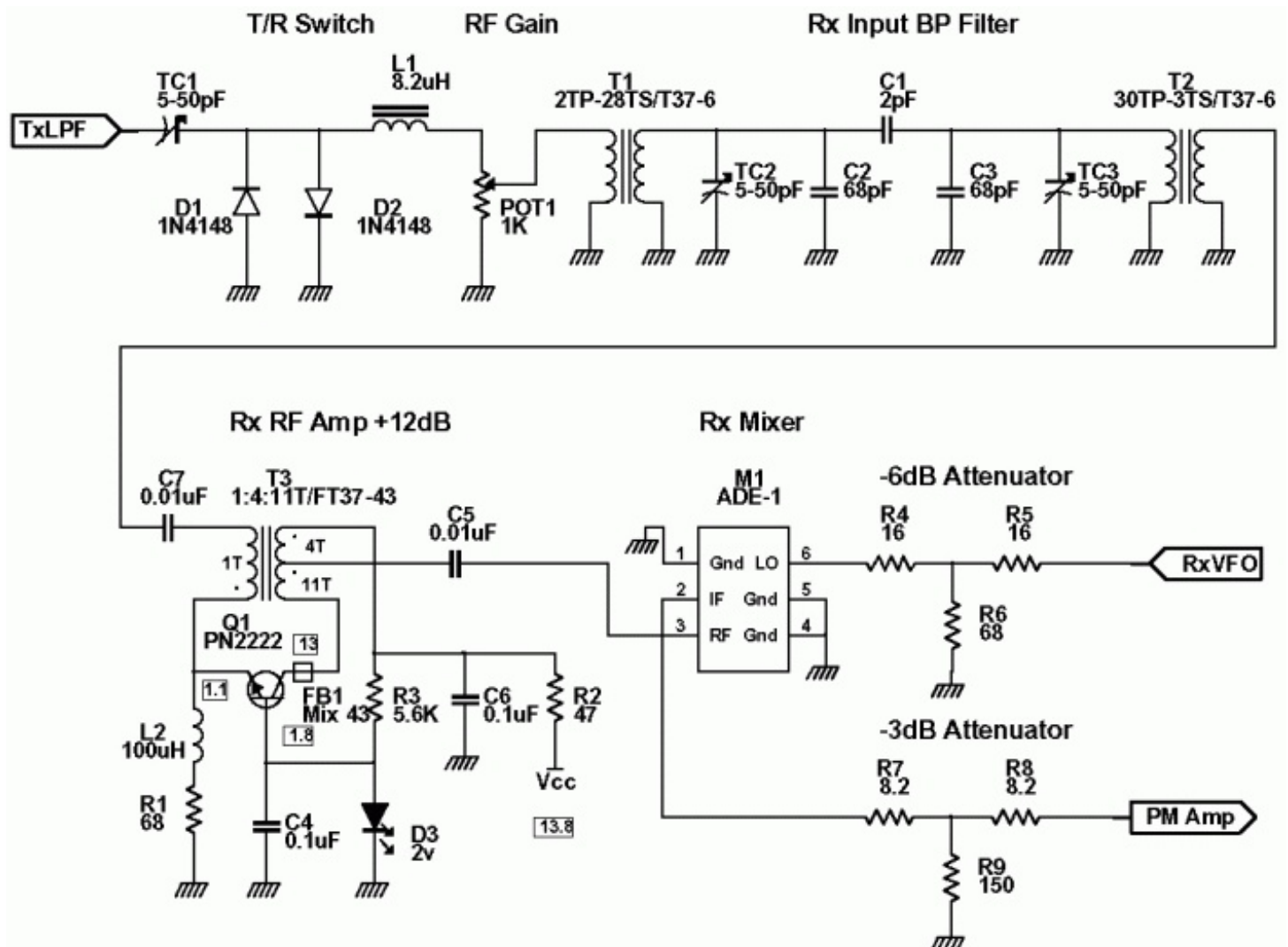
De T/R switch verdient eigenlijk de naam niet omdat hij niet actief bediend wordt. Het idee is dat door het hoge signaal wat op de ingang komt te staan, de diodes in geleiding gaan en aldus de ingang van de ontvanger kortsluiten en in feite TC1 parallel schakelen aan het uitgangsfILTER. TC1 vormt met L1 een seriekring op de ontvangsfrequentie: volgens berekening treedt resonantie op bij een waarde van ongeveer 30pF van TC1. De RF Gain is een simpele potmeter en die wordt op een apart printje gesoldeerd. Na de potmeter volgt het banddoorlaatfilter voor 10MHz dat afgeregeld wordt op maximaal signaal met TC2 en TC3. Deze wordt



De ontvangstmixer

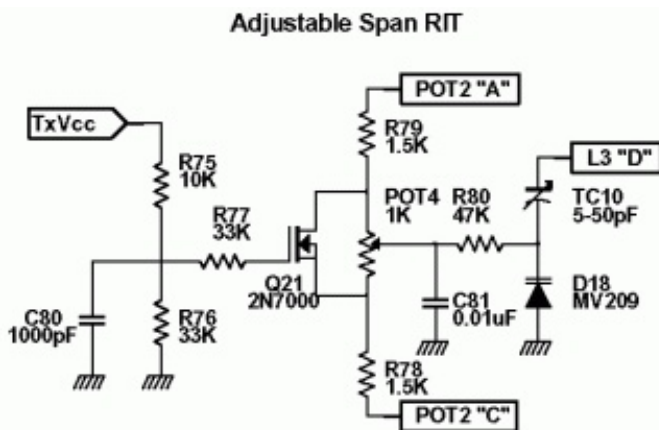
apart opgebouwd! Na het filter volgt een HF versterker, waarbij de basisinstelling gevormd wordt door LED D3 die hier als zenerdiode wordt gebruikt. Om aan een spanning van 2V te komen, moet je even opletten welke kleur LED je kiest. Volgens [deze](#) informatie is een oranje (amber) LED het meest geschikt.

De mixer is een ADE-1 die nog geleverd wordt door Mouser, die duur is in de verzendkosten als



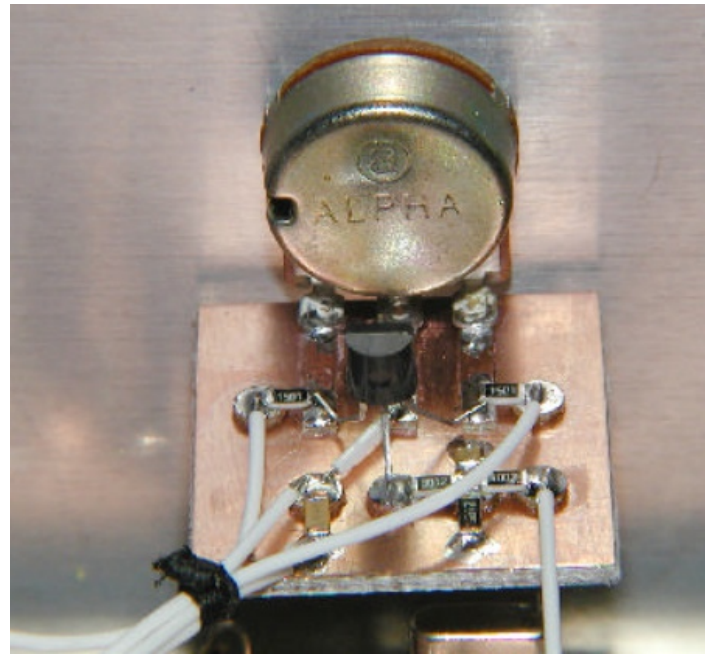
je verder niets nodig hebt. Ali levert ze overigens ook. Het LO signaal wordt 6dB verzwakt voordat dit aan de mixer aangeboden wordt, en de MF uitgang met 3dB voordat het naar de Post-Mixer versterker gaat. De ADE-1 is een SMD component, maar je kunt er draadjes aan solderen en 'm zo in de schakeling verwerken, of een stukje print frezen waar hij op gesoldeerd kan worden met voldoende grote vlakken voor het solderen van componenten of draden.

Tot slot de RIT (Receiver Incremental Tuning). De schakeling is als volgt:

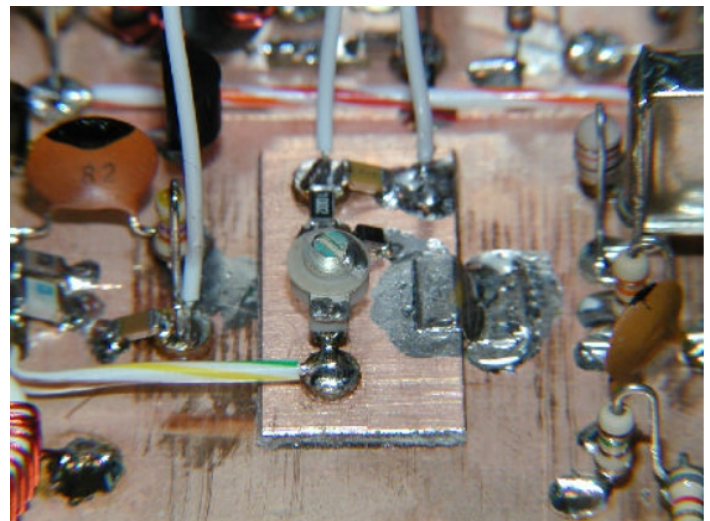


Als TxVcc nul is (dus in de stand ontvangen) dan doet de FET niets. De potmeter staat in feite parallel aan de afstempotmeter, en de varicap staat via TC10 parallel aan de afstemkring. Nu is het mogelijk om de afstemming te beïnvloeden, waarbij TC10 het bereik van de RIT bepaalt. Meestal ergens van +/- 3-5kHz. Wordt er spanning gezet op TxVcc, dan sluit de FET de potmeter kort en staat de spanning over de varicap op de helft van de spanning over de tuning potmeter. De punten A, C en D worden verbonden met de respectievelijke punten in de VFO. Persoonlijk zou ik een omschakelaar toevoegen met de middenpoot aan R75, de ene kant aan TxVcc en de andere kant aan Vcc. Op die manier kan je de RIT ook gewoon uitschakelen, wat mij wel zo handig lijkt.

Ben je eenmaal tot hier gekomen, dan is de ontvanger in principe klaar. Door nu een meetzender aan te sluiten op het punt TxLPF kan je de ontvanger afregelen. De LO wordt boven de centerfrequentie van het kristalfilter gezet: er is dus sprake van LSB ontvangst.



RIT deel A: stukje print bij de potmeter op de frontplaat. Ook hier zijn SMD componenten toegepast, maar gewone weerstanden gaan natuurlijk ook.

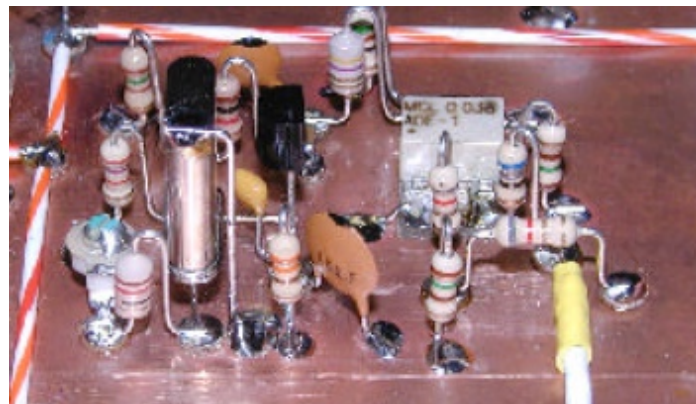


RIT deel B: op het hulpprintje zijn R80, C81, de varicap en de trimmer geplaatst. Dit wordt dicht mogelijk bij de afstem varicap gemonteerd. Hou hier rekening mee bij de bouw van de VFO.

Regel het bereik van de VFO af als je dat niet al gedaan hebt, met behulp van een frequentieteller. Sluit je vervolgens een antenne aan op het punt TxLPF dan zou je nu de hele 30m band moeten kunnen ontvangen. Als je alle modules in deze volgorde gebouwd hebt en ze steeds na de bouw hebt getest, dan kan er eigenlijk niets fout gaan.

En dan nu de volgende fase: de bouw van de zender. Ook deze bouwen we stap voor stap op met afzonderlijke modules.

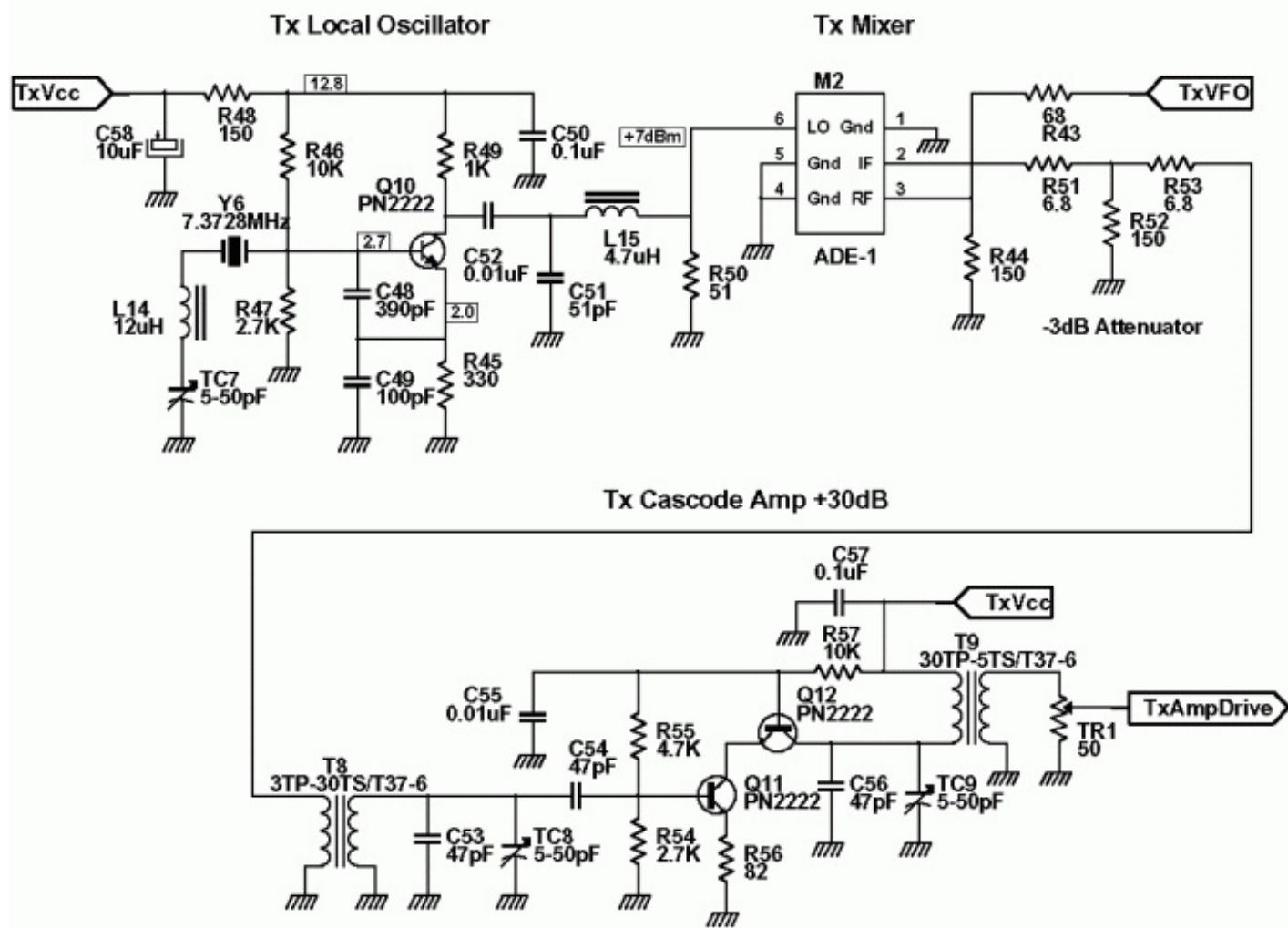
We beginnen met de bouw van de LO voor de zender. Heb je deze gebouwd, dan kan je 'm weer testen door een stuk draad aan het knooppunt L15/R50 te binden en op een ontvanger te kijken of je 'm hoort. Hierna kan je de Tx mixer plaatsen; wederom een ADE-1. De uitgang van de mixer gaat naar T8, wiens secundaire wikkeling met TC8 in resonantie gebracht wordt op 10MHz. Deze trimmer moet je dus afregelen op maximaal uitgangssignaal. Aan het eind van de cascode versterker zit weer een transformator die het signaal geschikt maakt voor de drivertrap. Met TR1 is de sturing voor de eindtrap in te stellen. Hier rechts zie je de opbouw van deze modules op een stuk printplaat. Merk op dat ook bij de LO de behuizing van het kristal met een stuk draad aan de massa gesoldeerd is. En ook de uitgangstransformator T9 is afgestemd: hier met de parallelschakeling van C56 en TC9. Ook deze trimmer wordt afgeregeld op maximaal uitgangssignaal, te meten aan de secundaire kant.



Transmit Local Oscillator en de Transmit Mixer.



Transmit Cascode versterker

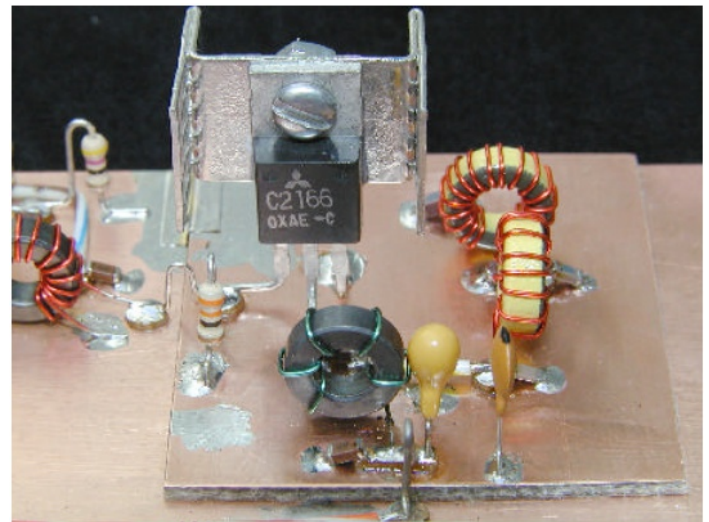


En dan volgt de laatste module: de eindtrap. Deze begint met een driver met weer een 2N2222 transistor (Reichelt verkoopt ze) die 13dB versterking levert. Tot slot wordt het signaal toegevoerd aan de eindtransistor, een 2SC2166. Dit was een heel bekende transistor in eindtrappen, maar hij wordt al jaren niet meer gemaakt en als je ze al aangeboden ziet, dan zijn het slechte imitaties. Echter: Eleflow is ze gaan maken volgens dezelfde specificaties en DutchRFshop verkoopt ze. Na de transistor volgt een laagdoorlaatfilter waarmee de harmonischen meer dan 50dB onderdrukt worden. De eindtransistor staat in klasse C zoals je ziet, en daarom hoeft de voedingsspanning ervan niet geschakeld te worden. De 2SC2166 kan bij 13,8V makkelijk 10W leveren en dat is voor CW zeker een comfortabel vermogen.

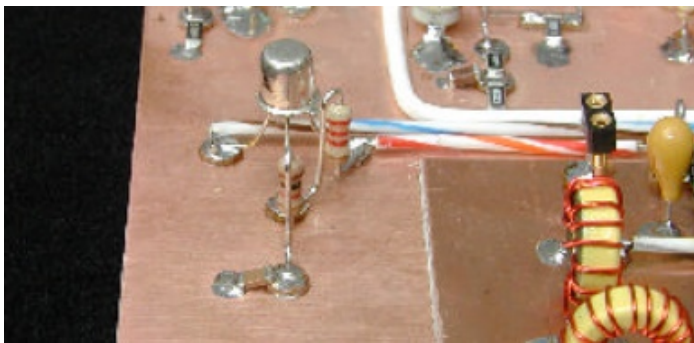
Rest nog één klein schakelingetje: de Rx/Tx schakelaar. Dat schema zie je in de rechter kolom. Het is niet meer dan een PNP transistor die door de seinsleutel bediend wordt. Die transistor voorziet alle TxVcc punten van spanning als de seinsleutel ingedrukt wordt.



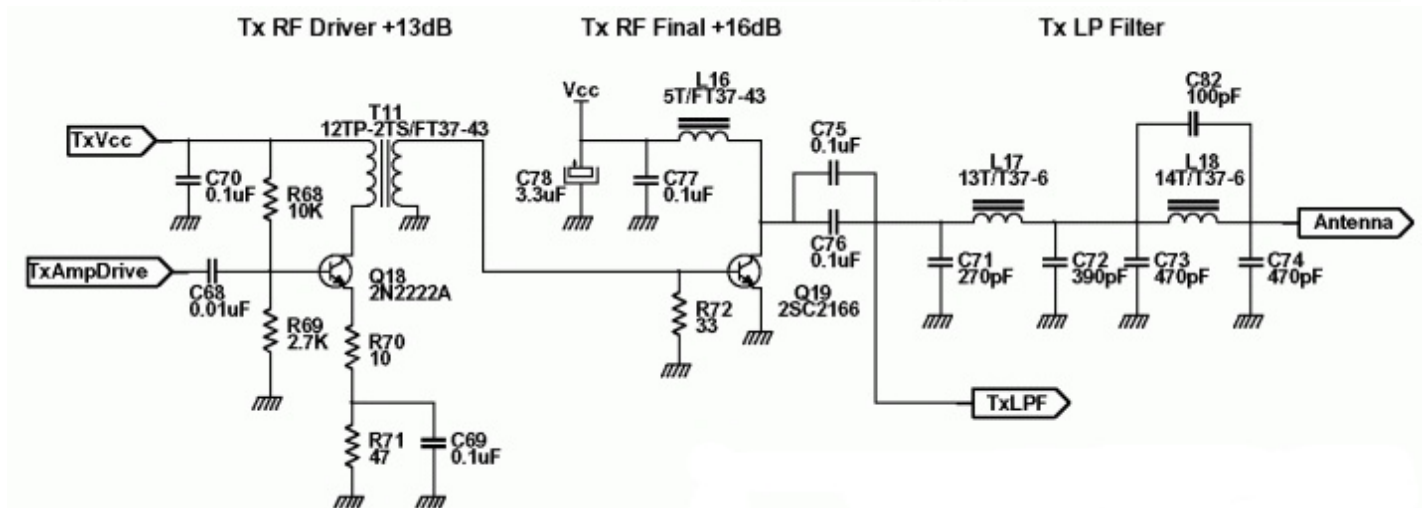
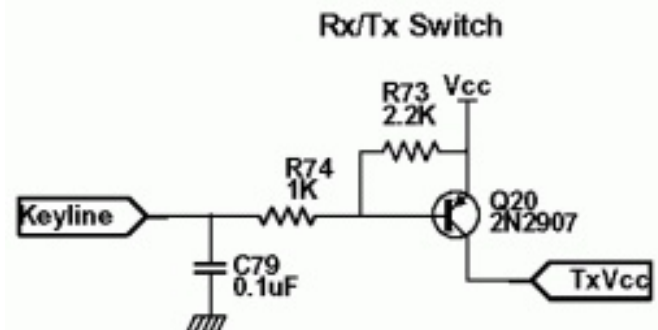
Transmit driver



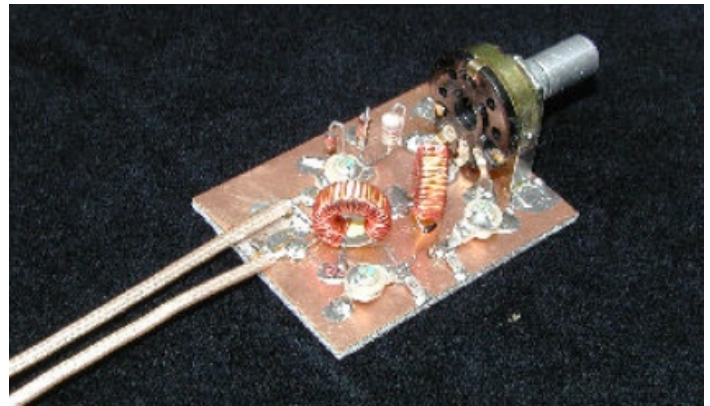
De eindtrap



De Transmit/Receive schakelaar



De T/R switch, RF Gain potmeter en het Rx Input Bandpassfilter van pagina 18 komen op een apart printje, zie foto. De twee RG174 coaxkabeltjes gaan naar respectievelijk het TxLPF en de ingang van de Rx RF Amp. Op die manier kan je het geheel makkelijk monteren op de frontplaat.



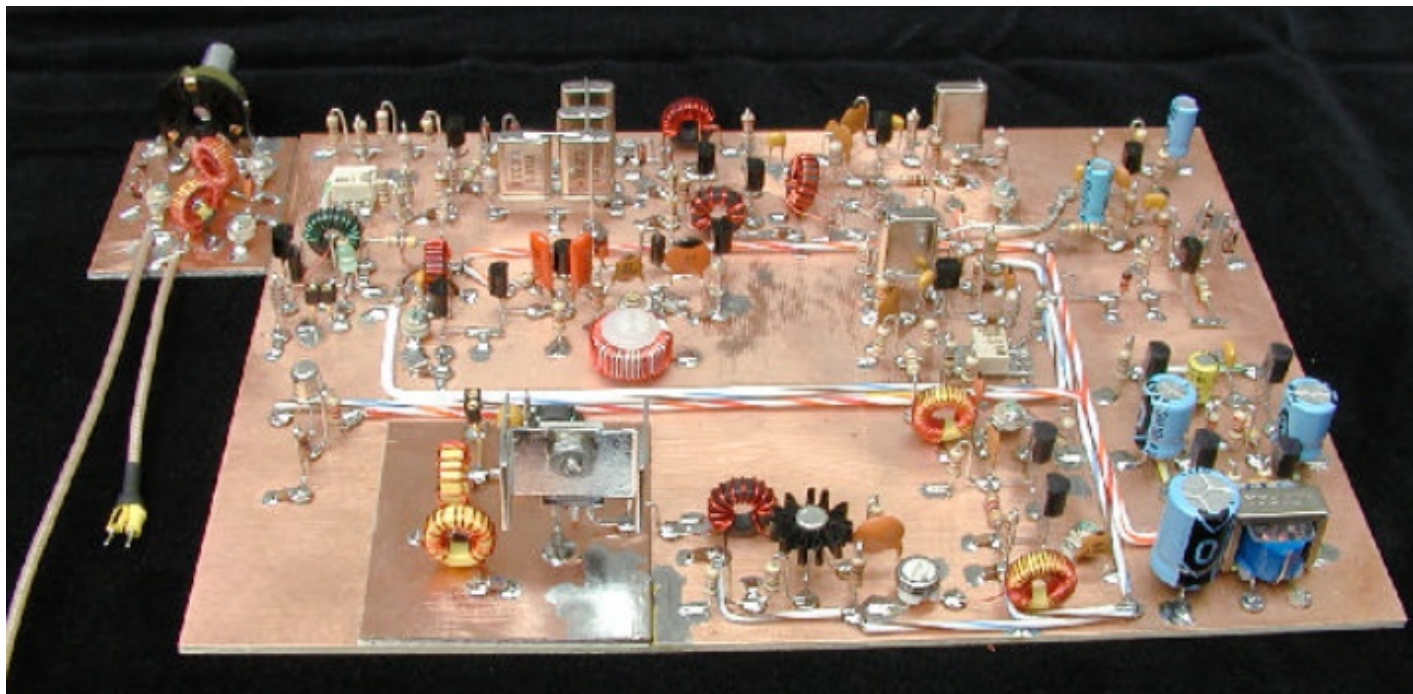
De indeling van de printplaat die gebruikt wordt om de modules op te monteren is als volgt:

1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	
Rx Main Audio Amp	Tx Cascode Amp	Tx Driver	Tx Final	Rx/Tx Switch	2.0
	Tx Mixer	VFO			
Rx Audio Mute	Tx LO			Rx RF Amp	1.5
	Prod Det	Rx IF Amp, Xtal Filter, & Post-mixer Amp			
Rx Audio Pre-amp	Rx LO			Rx Mixer	1.5

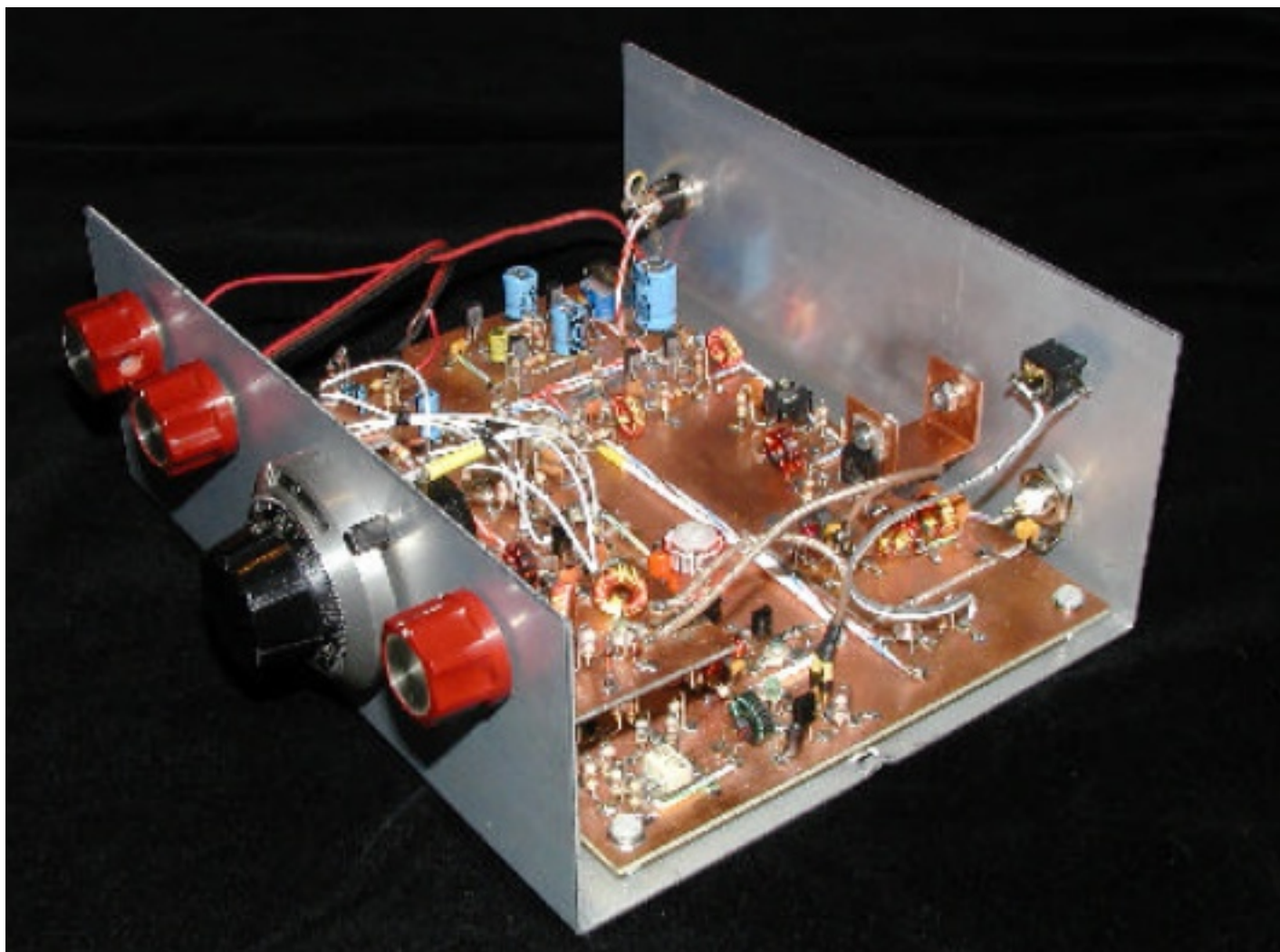
Zoals je ziet is de plaat ingedeeld in de vakjes waar de diverse modules komen. De maten zijn in inches, dus die moet je nog met 2,5 vermenigvuldigen. De plaat meet dus 6 bij 7 inch en dat is ruwweg 15x18cm. Bekijk van tevoren waar de in- en uitgangen van de modules moeten komen voor je gaat bouwen, zodat deze mooi op elkaar aansluiten.

Er wordt vermeld dat het verstandig is de driver

transistor van een koelster te voorzien. Dat zie je ook op de foto van de compleet gebouwde print op de volgende bladzijde. Er loopt zo'n 32mA ruststroom door de transistor en met de 10 à 12V die er overheen kan staan, is dat zo'n 350mW en daar kan hij best warm van worden. Aan de andere kant vind ik de koelplaat van de eindtor nou ook weer niet van het formaat dat je een kwartiertje op je seinsleutel kunt gaan leunen. Maar beter safe dan sorry.



De complete transceiver met alle modules. Het aparte printje is de RF gain met bandfilter. De foto is 180 graden gedraaid ten opzichte van het overzicht van de indeling van de modules op de vorige bladzijde!



Transceiver in een kastje gebouwd. De controls zijn Volume, RIT, tuning en RF Gain.

Voor eventuele nabouwers volgt hier de onderdelenlijst:

<u>Item</u>	<u>Qty</u>	<u>References</u>	<u>Value</u>
1	1	C1	1pF
2	1	C53	27pF
3	3	C13,C54,C56	47pF
4	3	C22,C46,C51	51pF
5	2	C2,C3	68pF
6	1	C11	82pF
7	3	C44,C49,C82	100pF
8	3	C16,C25,C28	150pF
9	2	C12,C18	180pF
10	5	C23,C24,C26,C29,C71	270pF
11	3	C43,C48,C72	390pF
12	2	C73,C74	470pF
13	4	C14,C15,C31,C80	1000pF
14	9	C5,C7,C8,C32,C47,C52,C55,C68,C81	0.01uF
15	1	C41	0.02uF
16	28	C4,C6,C9,C10,C17,C19,C20,C21,C27,C30,C33,C34,C35,C36,C37,C45,C50,C57,C62,C64,C66,C67,C69,C70,C75,C76,C77,C79	0.1uF
17	3	C39,C40,C65	0.22uF
18	1	C78	3.3uF
19	2	C42,C61	4.7uF
20	1	C58	10uF
21	1	C38	47uF
22	3	C59,C60,C63	470uF
23	1	TC4	3-30pF
24	9	TC1,TC2,TC3,TC5,TC6,TC7,TC8,TC9,TC10	5-50pF
25	2	R51,R53	6.8
26	2	R7,R8	8.2
27	1	R70	10
28	2	R4,R5	16
29	1	R72	33
30	6	R2,R20,R23,R27,R34,R71	47
31	5	R17,R29,R30,R42,R50	51
32	3	R1,R6,R43	68
33	1	R56	82
34	2	R19,R28	100
35	6	R9,R36,R40,R44,R48,R52	150
36	1	R62	180
37	3	R26,R59,R61	220
38	1	R10	270
39	2	R37,R45	330
40	1	R35	390
41	1	R18	820
42	8	R15,R25,R33,R41,R49,R74	1K
43	1	R22	1.3K

44	2	R78,R79	1.5K
45	1	R14	1.8K
46	1	R73	2.2K
47	6	R39,R47,R54,R63,R64,R69	2.7K
48	1	R16	3.3K
49	1	R81	4.3K
50	1	R55	4.7K
51	4	R3,R12,R21,R24	5.6K
52	9	R13,R32,R38,R46,R57,R66,R68,R75	10K
53	3	R31,R76,R77	33K
54	4	R11,R58,R60,R80	47K
55	1	R67	1M
56	1	R65	4.7M
57	2	POT1,POT4	1K
58	1	POT2	10K-10T
59	1	POT3	10K
60	1	TR1	50
61	2	D16,D17	1N34
62	1	D5	1N4004
63	11	D1,D2,D7,D8,D9,D10,D11,D12,D13,D14,D15	1N4148
64	1	D4	1N4735A
65	1	D3	2v, 10 ma LED
66	2	D6,D18	MV209
67	2	L13,L15	4.7uH
68	1	L6	6.8uH
69	1	L1	8.2uH
70	2	L12,L14	12uH
71	3	L2,L4,L5	100uH
72	4	L7,L8,L9,L10	150uH
73	1	L11	1mH
74	1	L16	5T/FT37-43
75	1	L17	13T/T37-6
76	1	L18	14T/T37-6
77	1	L3	44T/T50-7
78	1	FB1	Mix 43 Bead
79	1	T3	1:4:11T/FT37-43
80	1	T6	8T Bifilar/FT37-43
81	1	T11	12TP-2TS/FT37-43
82	1	T5	13TP-2TS/FT37-43
83	1	T7	14T Trifilar/FT37-43
84	1	T4	16:3:1/FT37-61
85	1	T1	2TP-28TS/T37-6
86	1	T8	3TP-30TS/T37-6
87	1	T2	30TP-3TS/T37-6
88	1	T9	30TP-5TS/T37-6
89	1	T10	1200CT - 8

90	1	Q18	2N2222A
91	1	Q20	2N2907
92	1	Q21	2N7000
93	1	Q19	2SC2166
94	1	Q17	J176
95	16	Q1,Q2,Q3,Q4,Q5,Q6,Q7,Q8,Q9,Q10,Q11,Q12,Q13,Q14,Q15,Q16	PN2222
96	6	Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6	7.3728MHz
97	2	M1,M2	ADE-1
98	1	LS1	SPEAKER

Designed by: Jim Kortge, K8IQY

PA3CNO's Blog

Soms probeer ik een website te bereiken en dan doet-ie het niet. Met name de Amerikaanse ARRL site heeft op vrijdagmorgen nog wel eens kuren, misschien omdat ze dan onderhoud doen. In het begin dacht ik dat het aan mij lag, en dan probeerde ik simpele internet tools als ping en traceroute om uit te vinden of dat echt zo was. Maar er is een website waar je dat aan kunt vragen, met de toepasselijke naam <https://isitdownorjust.me/>. Als je daar het adres van de website invoert die niet te bereiken is, doet deze site een check of zij er ook niet bij kunnen, of er meer meldingen zijn, hoe lang al, de responsetijd en nog veel meer. Heel handig om uit te vogelen waar het probleem zit: bij jou of bij de website zelf.

We have tried accessing the Arrl.org website using our servers and we were unable to connect to the website. If Arrl.org is also down for you then there is likely a problem with their servers. If you think this is an error you may proceed to the [troubleshooting](#) section to try to diagnose and resolve the problem.

This website was last checked: **2 secs ago**

Hit the check button to update this page.

Check Website ↻

Information

Website Status

Down ✖

Response Time

Error

Response Code

Error

Reported Outages: Last 24 Hours

Outage Map: Last 24 Hours

REPORT ISSUE ⚠

4

✖ Post

Recently Checked

- ✖ arrl.org
- ✓ boyfriendv.com
- ✓ lottogo.com
- ✓ r34.app
- ✓ steamcommunity.com
- ✓ xfantasy.com

Other Pages

- Home
- Contact Us
- Sitemap

Foto op de voorpagina gezien? Het was mijn opstelling op een picknicktafel langs de Zoetermeerse Noord-Aa plas op 20 februari j.l. Ik zit daar wel vaker: lekker buiten, en de enige storing die je daar hoort is het tikken van het schrikdraad. Op de tafel staat de Portable QRP Loop Tuner uit de RAZzie van [oktober 2015](#). Een bouwsel waar ik nog steeds uitermate gelukkig mee ben. Ik had ooit als loop twee stukken RG213 coax afgemeten: een stuk van 5m en een stuk van 1,8m. Die eerste geeft een diameter van 1,6m en die laatste van 60cm. Met de huidige goede condities zijn de hoge banden goed te gebruiken, maar ik kreeg de 5m loop nét niet afgestemd op 17m. Dus moest ik daarvoor de kleine loop gebruiken. Deze kon ik eveneens op 20m afstemmen, maar dan wel met een lagere efficiency natuurlijk. Dat het werkt met zo'n kleine loop blijkt wel uit de resultaten: in een anderhalf uur tijd werkte ik Polen, Italië, Duitsland en Tjechië op 20m en Finland, Spanje en wederom Polen op 17m. Het gebruikte vermogen was in alle gevallen 5W. Maar eigenlijk miste ik nog een tussenmaat loop: met een lengte van 3m. Dus ergens 3m RG213 vandaan gehaald, connectoren eraan gesoldeerd en op 28 februari zat ik weer aan mijn picknicktafel, dit keer niet alleen met de Elecraft K1 (ik heb nog een 4-band uitvoering met 40, 30, 20 en 17m) maar ook met mijn zelfbouw transceiver, omdat die van 160m-10m loopt. Dit keer gebruikte ik de 3m loop en ik testte het frequentiebereik van de loop met mijn zelfbouw transceiver. Ook die van de 1,8m loop, want ik wilde weten of die de 15m band kon halen. Dat lukte. Het maken van verbindingen is helaas beperkt gebleven tot de 30m band, met beide sets, want ik had zonder na te denken een woensdagmiddag gekozen voor mijn experimenten en dan is de band weer vergald met contesten. En dan krijg je geen zinnig antwoord als je wat experimenten wil doen (nr? nr?). De

verbindingen met Italië, België, Slovenië en Duitsland leverde respectievelijk 589, 599, 589 en 459 op. Ik testte de drie looplengtes op de verschillende banden en ze bleken elkaar mooi te overlappen. Ik kan met de drie lengtes kabel dus uitkomen van 40-10m. Om de efficiency van de drie loops op een rijtje te krijgen, voerde ik de gegevens in op de site van [66pacific.com](#). De resultaten heb ik in de tabel onderaan deze bladzijde gezet. Zoals je ziet is de 5m loop op 40m maar 1 S-punt slechter dan een dipool. Op 20m is het verschil zo goed als verwaarloosbaar. De 3m loop is op 30m ruim een S-punt slechter dan een full-size dipool, op 20m scheelt het nog maar iets meer dan een half S-punt en op 17m en 15m is het verschil weer nauwelijks waarneembaar voor het tegenstation. En hoewel de 1.8m loop het op 20m wel doet (zoals uit de verbindingen ook al bleek) lever je daar toch zo'n 1,5 S-punt in. Daarentegen kan je wél met alleen deze loop van 20m-10m werken, dus op 5 banden. Vanwege de afmetingen is hij gemakkelijk te transporteren - hoewel ik nog nooit problemen heb gehad met het meenemen van een paar rollen draad. Makkelijk praten zal je zeggen, omdat het hier CW verbindingen betreft en dat gaat eenvoudiger dan met phone, maar een anekdote over deze antenne: een paar jaar geleden had Robert PA2RDK deze antenne met de 5m loop meegenomen op vakantie toen hij op een Franse camping een Japanner CQ hoorde roepen op 20m. Hij gaf antwoord met zijn FT817, dus met 5W vermogen, en de verbinding lukte. Hoe dat kan? Laten we aannemen dat de Japanner S9 was. Ten opzichte van 100W is 5W 13dB minder. Tel daar de antenneverzwakking van 1,1dB bij op en je hebt 14,1dB minder dan dat je met 100W in een dipool had gezeten. Dat is 2,5 S-punt. Dus in Japan zal hij net onder de S7 binnengekomen zijn. Was de Japanner S9+15, dan was hij S9 geweest in Japan. Vermogen zegt dus niet alles.

Band	40m	30m	20m	17m	15m	12m	10m
5m loop	-6.3dB	-2.8dB	-1.1dB				
3m loop		-7.2dB	-3.7dB	-1.9dB	-1.2dB		
1.8m loop			-8.6dB	-5.5dB	-4.0dB	-2.6dB	-1.9dB

Zoals jullie misschien weten gaan we al jaren met een groepje vrienden elk jaar een weekje weg om ergens verbindingen te maken, nieuwe ideeën op te doen, lekker te eten en gewoon vakantie te vieren. Nou kan je dat "ergens" wel met een korrel zout nemen, want sinds 2013 is dat Liechtenstein, waar we alles vinden wat we zoeken. Voor degenen die een verbinding met ons maken is er altijd een QSL-kaart om dat te bevestigen. Maar die waren op. Na lang dubben zijn we tot consensus gekomen voor het ontwerp van een nieuwe kaart. De voorkant laat



het dal zien wat zich voor de hut die we daar huren uitstrekt, met de lichtmast waar we de dipool aan bevestigen. De achterzijde toont de hut gelegen in het dal waar we dan verblijven. Mooie kaart, niet? Normaal ben ik niet zo van het reclame maken, maar deze keer maak ik een uitzondering: kijk voor je kaarten eens bij [UX5UO print](#). Je hoeft er niet eens Engels voor te kennen, want je kunt ook gewoon bij een [Nederlandse collega-amateur](#) terecht voor je kaarten en de betaling. En de keuze is reuze zoals je kunt zien in zijn [referenties](#) :-)



Afdelingsnieuws

Vorige maand was ik al aan deze RAZzies begonnen voordat de vorige af was. Dat dat enige verwarring voor mij met zich mee bracht is gebleken: ik kondigde in het afdelingsnieuws per ongeluk de bijeenkomsten voor april aan in plaats van die van maart. Niet dat dat een groot probleem was: er was zegge en schrijven slechts één amateur die het opgevallen was en mij vroeg of er geen bijeenkomsten in maart waren... Nou kondig ik de bijeenkomsten ook aan op Facebook en op onze website, en in de RAZ WhatsApp groep wordt er ook nog meestal wel een melding

geplaatst, maar slordig was het wel. Bij deze dus eigenlijk dezelfde aankondiging als vorige maand: in april zijn de afdelingsbijeenkomsten op de woensdagen 10 en 24. Vanaf 20:00 kan iedereen met interesse in onze hobby dan terecht in buurthuis 't Span, Sullivanlijn 31 in Zoetermeer. Neem contant geld mee als je koffie of iets anders wil, want het buurthuis heeft geen gelegenheid tot pinnen. Meestal zijn er wel projecten te zien waar de diverse amateurs aan werken en anders valt er altijd genoeg te bespreken. Ook als je geen lid ben van een vereniging mag je gewoon binnenlopen!