

RAZZies

Maandblad van de
Radio Amateurs
Zoetermeer



Januari 2022

Met in dit nummer:

- Het Armyloop XL project
- Si473X_2.8_TFT Radio
- Opa Vonk: OTH Radar
- ATU-100 Tuner
- 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 het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

<http://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:

[http://pi4raz.nl/maillist/
subscribe.php](http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php)

Woord van de voorzitter

Het is weer zover, aan het einde van een jaar vooruitkijken naar het komende jaar.

Het afgelopen jaar was afzien, we zijn flink beperkt bij het vrijelijk bewegen in de gemeenschap.

Tijdens de zomer hebben we traditioneel geen bijeenkomsten, maar na de zomervakantie mocht het weer. Helaas was dit van korte duur en liggen de bijeenkomsten weer stil.

Onze "Liechtensteingroep" heeft in de nadagen van deze zomerperiode de kans waargenomen om naar het vertrouwde stekje in Steg te gaan, waarbij ze zich tegoed hebben gedaan aan o.a. het maken van verbindingen in de digitale-modes. Het vliegeren met van een antenne voorziene vlieger. Dit blijkt wel een weers- en vooral windafhankelijke bezigheid.

Onze afdeling mocht nog enkele nieuwe aanmeldingen inschrijven en ik hoop dat zij zich snel thuis zullen gaan voelen. Dit wordt waarschijnlijk wel beïnvloed door de duur van opgedragen beperkingen ten gevolge van de pandemie.

Voor zover ik vernomen heb, zijn wij in onze afdeling nog redelijk goed door deze onzichtbare belaging gekomen. Houden zo, probeer gezond te blijven, is de leuze.

In onze hobby hebben wij zoiets als ruis waarin mogelijke verbindingen schuilgaan, die kunnen we soms nog

zichtbaar maken met onze apparatuur. Maar daar houdt denk ik de vergelijking mee op.

Voor het komende jaar zijn wij qua activiteiten afhankelijk wat de overheid ons toestaat als het gaat om onze clubavonden. Echter de ether is nog een goede mogelijkheid om met elkaar en anderen te kunnen communiceren. Laten we daar gebruik van maken!

Ik heb leuke en interessante projecten voorbij zien komen in de WhatsApp groep van de RAZ. Ze hebben beloofd daarover te gaan schrijven in de Razzies. Dat is voor onze vaste redacteur een hoopvol bericht, want het valt niet mee om na vele jaren nieuwe artikelen aan te dragen voor publicatie.

Ik wil bij deze Frank, PA3CNO namens de afdeling hartelijk danken en spreek dan ook de wens uit dat eenieder die iets te melden heeft, dit aan Frank wil inzenden, ter verdere verspreiding en/of publicatie.

Wat betreft de stand van zaken van nieuwe projecten heb ik nog geen info, ik verwacht dat hierover binnenkort nog berichten komen.

Wanneer de clubavonden weer aanvangen zal melding worden gemaakt via de website.

Ik wil je bij deze, namens mij en het bestuur van de afdeling, een goed en gezond jaar toewensen en dat wij daarin volop mogen genieten van onze hobby.

Piet Hartman, PE1FLO

Het Armyloop XL project

Bart Weerstand, PA3HEA

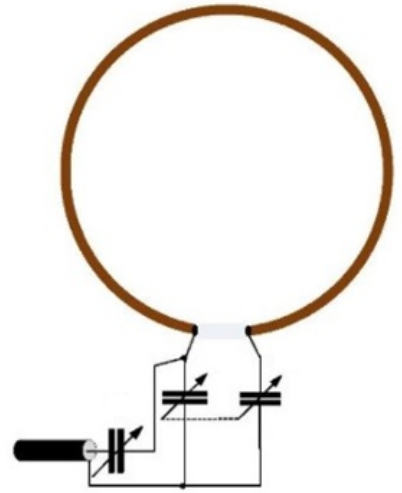
Ik zit al een tijdje te broeden op het gesloten antenne principe en hoe dit nog beter kan dan dat het al is. Dit is het type antenne waar ik er verschillende van op het dak heb staan hier en zelfs tussen de huizen heb hangen en waar ik zeer over te spreken ben. Nu ging het mij in dit geval met name om de frequentie waar mijn antenne te klein is ten opzichte van de frequentie, er van uitgaande dat de omtrek van de gesloten antenne gelijk is aan een hele golf van de frequentie. Voor de beelddenkers onder ons, voor bijvoorbeeld de 40m band een gesloten antenne van 40m omtrek.

Nu heb ik een 68m omtrek gesloten antenne tussen de huizen hangen hier (ook wel deltalooop genoemd i.v.m. het model van de antenne, een driehoek) waar ik zeer over te spreken ben voor de 10m t/m de 80m band maar 160m wil niet goed, daar heb ik best wat problemen met afstemmen van deze frequentie en als dat dan gelukt is heb ik de indruk dat ik met hamer en beitel m'n vermogen in de antenne moet krijgen. Zou dit ook beter kunnen, en hier begon dus mijn project van de door mij gedoopte armyloop XL tuner.

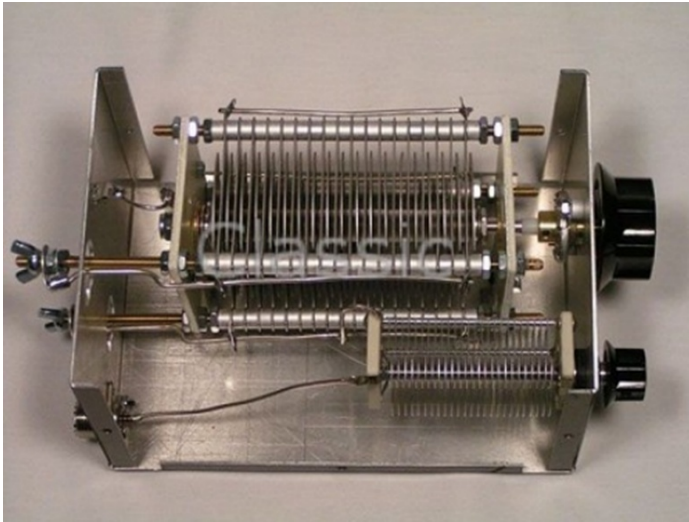
Ik heb het internet afgestruind naar de verschillende manieren van aanpassen van antennes. Allen waren mij eigenlijk al reeds bekend en ik kwam daar eigenlijk niet verder mee dan dat ik al was. Ik zat me te verdiepen in de armyloop tuner welke capacitief ingekoppeld wordt. Capacitieve inkoppeling geeft minder verliezen dan inductief inkoppelen, nadeel is dat je 2 afstemcondensatoren hebt in plaats van 1 en dat je op een punt inkoppelt waar de spanning heel hoog is.

Ik liet het nadeel heel even voor wat het was, het gaat mij even om het principe. Je hebt een aantal varianten van deze methode en degene waar ik aan zat te denken was het type met 1

splitstator condensator tussen de gesloten antenne en 1 inkoppel condensator. De antenne aanpassing met capacitieve inkoppeling werd in de oorlog al volop gebruikt i.v.m. zijn eenvoud en goede werking dus dat het een bewezen concept is was al duidelijk.



In de Razzies van januari 2015 is een artikel geschreven over de commerciële variant van dit type tuner van MFJ.



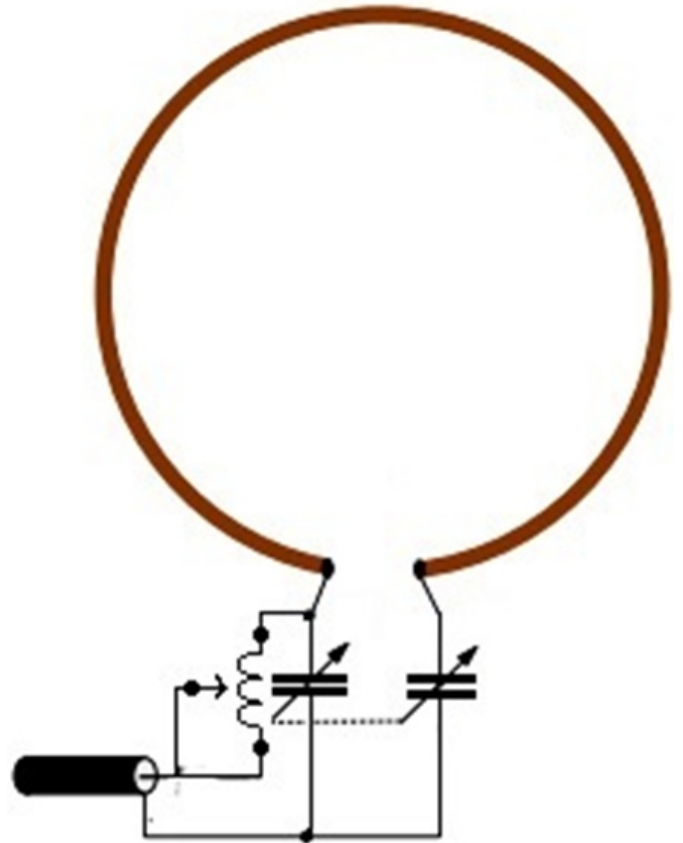
Een gesloten antenne met een condensator ertussen maar dan inductief gekoppeld staat hier al jaren op het dak, ook wel de magnetische loop genoemd, maar goed dat even terzijde. De armyloop is dus ook zo'n variant en met een kleine gesloten antenne uitgevoerd. Ik stelde mijzelf de vraag: "zou dit ook niet kunnen worden toegepast met een veel grotere lus maar wel te klein voor de frequentie waar deze voor bedoeld is".

Volgens mij zou dit moeten kunnen, maar ik vond nergens op internet enige beschrijving van iemand die dit al heeft uitgeprobeerd, of ik heb niet goed gezocht dat kan ook maar dat maakt voor mijn verhaal niet uit. Ik heb mijn stelling voorgelegd aan een aantal mede amateurs en ook daar kwam uit dat dit mogelijk zou moeten zijn.

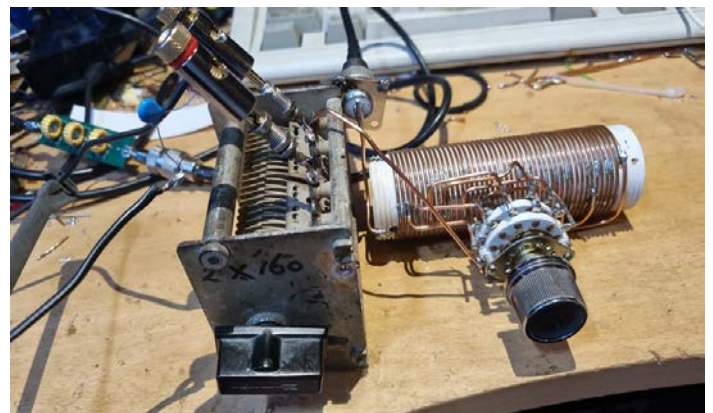
Ik had in een schoenendoos hier nog een split stator condensator liggen en een gewone enkelvoudige draai condensator. Ik heb mijn delta loop met open lijn uitgevoerd dus ik kon gemakkelijk mijn open lijn aan de split stator knopen en de enkelvoudige draai condensator aan 1 van de 2 kanten van de split stator knopen en daar weer de hete kant van coax aan geknoopt, de buitenmantel van de coax heb ik aan de behuizing van de split stator geknoopt, zo zou het moeten werken volgens de tekening,

kijken wat er gebeurt.

Nou dit werkte dus niet... de antenne wilde prima resonant worden en dipte netjes op 160m maar naar 50 ohm aanpassen, dat lukt van geen kant. Na enige tijd kwam ik er achter dat met een inductie inkoppelen het wel wilde lukken. Het ziet er schematisch dan als volgt uit:



Ik wist niet precies waarom dit werkte en op een RAZ club bijeenkomst wist Frank mij te vertellen hoe dit kwam, het komt er op neer dat hoe groter de loop hoe kleiner de inkoppel capaciteit benodigd is, op een gegeven moment is de capaciteit waarde zo klein dat deze negatief wordt, en een negatieve capaciteit is een inductie daarom werkte dit dus wel.



Wat heb ik hier nu eigenlijk... een gebalanceerde antenne aanpassing welke ongebalanceerd wordt ingekoppeld, da's leuk dan heb ik dus ook geen balun nodig.

Goed, hij is dus goed resonant te krijgen en ook goed aangepast op 50 Ohm, nu kijken wat dit doet qua werking. Nou, mijn kunstgebit viel zowat uit mijn snuffert van de werking van deze constructie wat gaat dat goed zeg. Onder normale omstandigheden zie ik het moeizame gedrag op het scherm van mijn powersdr maar in dit geval was dit gedrag helemaal weg en gedroeg de flex-3000 zich nu hetzelfde als op alle andere bandjes, dat was positief.

Mijn nog veel grotere verbazing was bij de meldingen van pskreporter.info waar ik allemaal gehoord werd. Ik werd zowaar gehoord in Amerika en heel ver Rusland in en diverse omliggende landen uiteraard maar veel verder dan ik gewend ben. Dit is mij niet eerder gelukt op 160m met de 68 meter delta loop.

Ik vond dit dermate opmerkelijk dat ik begon te twijfelen aan dit succesvolle experiment. Waren er dingen soms niet in orde aan de rest van mijn spullen ofzo? Geen idee. Ik heb na deze bevinding dit eens voorgelegd aan Wim PE1PWR (hij heeft een 50m gesloten antennesysteem hangen), met de vraag of hij dit ook eens wil proberen en mij dan eens wil vertellen wat hij er van vindt.

Dat heeft Wim gedaan en hij dansde nog net niet de horlepiep geloof ik, wat een succes ook bij hem. Zijn bevindingen: in ieder geval op de frequenties waar de antenne kleiner is dan de golflengte waren de resultaten aanzienlijk beter dan met een reguliere LC tuner. Wim was zelfs zo enthousiast dat-ie meteen zijn huidige tuner heeft gesloopt en heeft omgebouwd naar dit concept.

Ik heb op een daaropvolgende clubavond dit besproken met diverse amateurs en gevraagd hoe het nou toch kan dat dit zo goed werkt. Het komt waarschijnlijk door het feit dat de antenne



te klein is en deze zich (voor een deel) gaat gedragen als een magnetische loop antenne en daar is het stralingspatroon 90 graden gedraaid ten opzichte van een gewone full size loop, dat betekent dat in Wim zijn situatie waarbij zijn loop horizontaal opgehangen is, de stralingsrichting (los van het feit dat de antenne te laag hangt) zich niet van beneden naar boven verplaatst maar van links naar rechts wat een gunstig effect heeft op de opstralingshoek met als gevolg dat hij dus verder kwam dan voorheen.

Kort samengevat een geslaagd experiment mag ik wel zeggen. De antenne laat net als een gewone dipool een dip zien op alle harmonischen waar deze resoneert. Maar laat hij in mijn geval ook op 760kHz een resonantiepoint zien. Dat vond ik opmerkelijk maar het heeft als effect dat deze constructie van 10m tot 160m bruikbaar is, op 760kHz ook maar dat is geen amateurband.

Ik heb geen last van gekkigheid in mijn shack zolang de antenne maar goed symmetrisch is: loopt-ie uit de pas dan is dit wel merkbaar, maar dat trek je gemakkelijk recht met een extra capaciteit aan de ene of de andere kant van de antenne. Ik heb dan ook helemaal geen last van ongeregelheden met deze constructie hier open en bloot op mijn werktafel.

De spanning over de split stator is door de grote loop die er aan hangt niet zo extreem hoog waardoor je met een relatief klein formaat C gewoon met 100 Watt kan werken zonder dat je in een vonkenregen belandt. Deze constructie lijkt net als een end-fed antenne een tegencapaciteit (counterpoise) nodig te hebben

gek genoeg, als ik achter deze tuner direct een mantelstroom filter zet doet-ie niets meer, hang ik er dan een draadje aan van een paar meter dan werkt alles weer. Gemakshalve laat ik het mantelstroomfilter dan ook maar gewoon weg want ik heb toch nergens last van. Maar door dit gedrag heb je met deze tuner wel meer last van storing vanuit je omgeving dus dat zou nog een puntje kunnen zijn voor wat extra aandacht als dit probleem teveel opspeelt. Bij mij valt dit mee gelukkig en bij Wim ook want hij gebruikt een externe ontvangst antenne.

Eindresultaat is dus dat de armyloop antenne

aanpassing wel degelijk kan worden toegepast met een grote loop als je een inductieve inkoppeling toepast en zorgt dat je antenne goed symmetrisch blijft. Als je geen last hebt van het oppikken van storingen vanuit je nabije omgeving zal het resultaat je doen verbazen. Omdat ik nergens enig experiment heb kunnen vinden met betrekking tot deze opzet heb ik hem de naam armyloop tuner XL gegeven. Hopende de lezers van dit fantastische digitale magazine inspiratie te hebben gegeven om weer eens wat experimenten te gaan doen.

Groetjes, PA3HEA

SI473X_2.8_TFT Radio

Gert Baak PE0MGB

Ik heb inmiddels de Versie 3.4 van mijn radio op Github PE0MGB gezet. Sinds mijn eerste gepubliceerde versie 3.0 is er een hoop veranderd en verbeterd. Nog even terug naar het begin. Ik ben ooit met deze radio begonnen omdat het mogelijk leek met 1 chip, de Si4735, een all band SSB ontvanger te maken met een heleboel toeters en bellen. Voor de kosten hoefde je het niet te laten. De radiochip kostte toen ongeveer 2 €, het TFT screen 5 € en de controller ESP32 ongeveer 4 €. De radiochip is door zijn bekendheid en blijkbaar grotere vraag flink in prijs gestegen. De 4735 is nauwelijks meer verkrijgbaar maar voor zijn functioneel bijna identieke zusje 4732 wordt nu al bijna 15 € gevraagd. Maar goed zoeken loont want 4 of 5 € kan ook. Na een paar honderd uur software schrijven en testen is er dan toch een radio ontstaan die prima werkt en al door vele mensen is nagemaakt. Ook de print die door PI4RAZ is gemaakt en verkocht heeft daartoe bijgedragen. Aan een dergelijk radio hoort wel een antenne, voor FM is een stukje draad genoeg maar voor de HF banden gebruik ik mijn G5RV. Aan je IC7300 hang je toch ook een echte antenne. Groot signaal gedrag is prima. Hier in Zoetermeer met op minder dan 1 km een 1kW FM omroepzender en op een paar kilometer een 1 kW AM omroepzender geen

echte problemen. Natuurlijk hoor ik wel eens iets raars en kom ik op 2 plaatsen mijn lokale AM station tegen waar hij niet hoort. Maar blijf bedenken, het gaat om een 2 € radiochip met de antenne via 470nF direct op de chip aangesloten. Op sommige plaatsen in de wereld gaat het minder goed. Met een 500 kW AM zender op 7.3 MHz in je achtertuin krijg je problemen. Natuurlijk kunnen bandfilters helpen en zal het een en ander flink opknappen. Je kan er ook een super van maken met alles erop en eraan. Ik ben bij mijn 2 € versie gebleven. In de praktijk kan je zeggen dat je op mijn dipool met een 4735 het zelfde hoort als op mijn IC7300. Misschien iets zachter. Maar hiermee houdt natuurlijk elke vergelijking op. Herrie in de zijbanden kan je met een andere bandbreedte soms een beetje verminderen maar de mogelijkheden met een echte amateur ontvanger zijn natuurlijk legio. Maar ik hoor de stations wel. Leuke testen zijn contesten. Daar gebeurt altijd alles wat verboden is, 10kW vermogen, 12 kHz bandbreedte in SSB, 100 Hz naast een ander station gaan roepen en doen alsof je gek bent enz enz. Maar het blijft in deze uitvoering natuurlijk een radio met beperkingen maar werkt wel verbazend goed. Geen QSO's beluisteren met een sprietantenne tijdens een wandeling. Hoewel, gewoon FM is geen probleem.



Groot was mijn verbazing toen rond Juni er een radio op de markt verscheen die een Chinese copy van mijn hard- en software bleek te zijn. Maar ja, alles staat als open-source op Github. In een lief zwart kastje met mijn kleurrijke display ziet het er gelikt uit. Geeft best wel een aardig gevoel als je geesteskind te koop is bij Ali, Ebay, Banggood en Amazon. Maar er zijn daar ook een hoop teleurgestelde mensen die voor 100 tot wel 190 euro mijn 2€ 4735 radio hebben gekocht en dachten nu voor een koopje een perfecte draagbare kortegolfradio te hebben aangeschaft. De bijgeleverde staafantenne werkt prima in FM maar is voor andere banden onbruikbaar. Een probleem met een dergelijk staafantenne direct achter op de radio is dat de ruis uit de controller en de TFT display via de staafantenne de radio een beetje dichtdrukt. Maar met een dipoolantenne en een stuk coax werkt alles voortreffelijk. Alle software versies werken ook prima met de ATS-25. Vanwege het ontbreken van 3 transistoren werkt onder andere de backlight regeling van de display niet.

In augustus 2021 kwam versie 3.1 uit met als belangrijkste verandering de lay-out verbetering van de display en een eerste poging om van die nare puf in SSB bij een 1 kHz frequentie verandering af te komen.

In versie 3.3 is het gelukt om voor een groot gedeelte van de nare puf af te komen door de

z.g. BFO oscillator ook voor het afstemmen te gebruiken. Hierdoor hoefde ik maar 1 maal per 16 kHz de synthesizer van de SI4735 te verstemmen met als gevolg een puf. Toch een reductie van 94%. Door het gebruik van de BFO oscillator werd het ook mogelijk om in SSB af te stemmen in stappen van 100 Hz en 10 Hz.

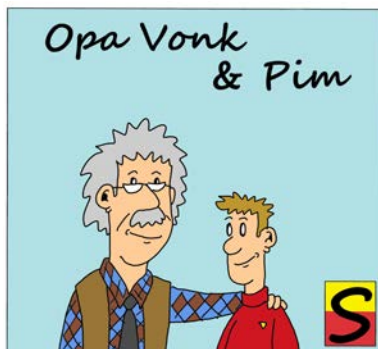
Ik ben al lange tijd bezig met het zoeken naar een mogelijkheid om de BFO niet te hoeven gebruiken en gewoon een normaal afstembare ontvanger te maken met de juiste frequentie op de display. In de radio zit een 32768 Hz kristal. Hiermee wordt door de synthesizer in de Si4735 alle benodigde frequenties gemaakt. Zo wordt dus voor 40 meter voor de benodigde frequentie van ongeveer 7 MHz door de synthesizer de kristal-frequentie met ongeveer 214 vermenigvuldigd. Voor 10 meter is dat al 855 maal. Een kristalafwijking van 1 Hz geeft dan al een frequentieafwijking van ruim 800 Hz. (Goedkope Chinese kristallen hebben geen enkele moeite met die 1 Hz). In AM worden deze afwijkingen door de AFC bijgesteld. Maar in SSB heb je een probleem. De zogenaamde BFO regelt d.m.v. een fijnafstemming nu zo dat er een verstaanbaar SSB signaal ontstaat. De synthesizer werkt in stappen van 1kHz en daardoor is het dan vaak een probleem om uit te vinden op welke frequentie de radio nu echt is afgestemd. De fijnafstemming heeft een regelbereik van + of - 16 kHz rond de

afgestemde frequentie. Je kunt er zomaar een kHz naast staan op de frequentie-display. Door de verschillende vermenigvuldigingsfactoren van de synthesizer per band, moet ook de BFO voor elke band wat anders worden ingesteld. Steeds de BFO opnieuw instellen is bijzonder hinderlijk. Zo ontstond het idee om het kristal te vervangen door een klokgenerator, een SI5351. De software heeft de mogelijkheid om het kristal te vervangen door een klokgenerator. Het zou nu mogelijk moeten zijn om zeer nauwkeurig een 32768 Hz klok te maken. Zeker na kalibratie op 10 MHz. Hoe zou dan de BFO werken? Proeven gaven aan dat het zonder BFO kon en indien noodzakelijk je beter de klokgenerator iets kon verstemmen. Dat verstemmen betekent dan in stapjes van 0,1 Hz of 0,01 Hz. De SI5351 is verbazend stabiel. Na zo'n 20 min. staat hij als een huis. Het is zelfs mogelijk om het kristal van de klokgenerator nog verder te stabiliseren door een temperatuurregeling toe te voegen. Dat is hier niet gebeurd. Temperatuurgevoeligheid is natuurlijk aanwezig maar geeft toch weinig problemen. Op alle banden werkt het prima al is het niet altijd helemaal juist maar met de stemverandering is te leven. Alleen op 80 meter

tussen 3.7 en 3.8 gaat het mis. Daar gebeurt iets raars. Niet exemplarisch maar in al mijn prototypes. De benodigde BFO frequentie varieert zodanig dat bijstellen noodzakelijk is. Het lijkt op sprongetjes van de synthesizer in de SI4735 of SI4732. Verder werkt het echter prima. Voor de radio met kristal heb ik in de versie 3.4 een geheugen toegevoegd voor de BFO van elke band. Dat is een aardige verbetering voor het gebruik in SSB.

Er zijn nog vele andere kleine wijzigingen toegevoegd, zoals het kunnen dimmen van de display. Ook het volume kan je nu regelen door een keer de encoderknop in te drukken. Bijna alle instellingen per band worden in EEprom opgeslagen en kunnen alleen door de operator worden veranderd. Denk hier dan aan bandbreedte, modulatie en frequentiestap (In SSB bevroren op 1kHz). Een nieuwe modulatie is CW. Dit is USB – 700Hz. Dus als bij 700 Hz naar CW wordt geluisterd staat de correcte frequentie op de display. Er zijn nog meer plannen met de radio en mochten die lukken dan laat ik het nog graag horen.

<https://github.com/pe0mgb>

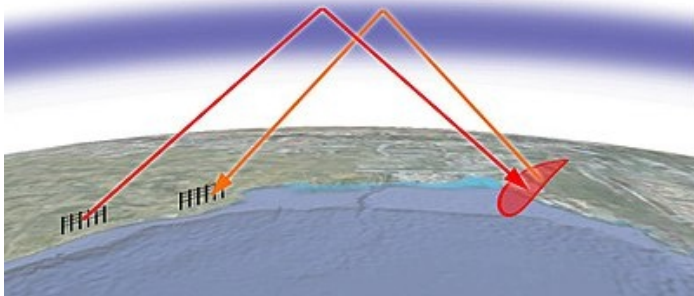


nieuwe OTH radar in gebruik gaat nemen. Amateurs lijken dat niet echt op prijs te stellen. Wat is een OTH radar en waarom is dat een probleem?" Opa schrok en zei: "Nee toch? Ik was net zo blij dat die dingen een beetje in onbruik aan het raken waren. Maar ik zal je duidelijk maken wat zo'n ding doet en waarom het een probleem is. OTH staat voor Over The Horizon en dat is ook letterlijk wat zo'n ding doet: proberen om achter de horizon te kijken om objecten te kunnen zien. Normaal werkt een

Pim keek op van zijn lap-top en wachtte op een geschikt moment om de aandacht van zijn Opa Vonk te trekken. "Opa, ik lees hier dat India een

radar met frequenties in het GHz gebied zodat met relatief kleine antennes, smalle bundels en hoge resolutie gewerkt kan worden. Maar door die hoge frequentie gedraagt die radarbundel zich net zoals licht: de kromming van de aarde wordt niet gevolgd en daardoor heeft een radar met de antenne op 10m hoogte een horizonbereik van maar ongeveer 13km. Bevindt het doel zich eveneens op 10m hoogte, dan kan deze nog op 26km afstand waargenomen worden. In het algemeen is het niet praktisch om radarsystemen te bouwen die een zichtlijn hebben van meer dan een paar honderd kilometer. OTH-radars maken gebruik van verschillende technieken om achter de horizon te kijken, waardoor ze met name geschikt zijn in hun rol als vroegtijdige waarschuwingsradar voor bijvoorbeeld inkomende vijandelijke raketten. De gebruikelijkste methode bij het bouwen van een OTH-radar is het gebruik van

ionosferische reflectie. En laat er nou slechts één frequentiebereik zijn dat deze eigenschappen vertoont: het spectrum van 3 tot 30 MHz op onze korte golf. Bij bepaalde omstandigheden in de atmosfeer worden radiosignalen in dit frequentiebereik terug gereflecteerd naar de grond zoals je weet, want dat is de basis van onze hobby. De 'juiste' frequentie hangt af van de condities in de atmosfeer die op dat moment gelden, zodat systemen die gebruikmaken van ionosferische reflectie meestal gebruikmaken van systemen die de ontvangst van weerkaatste signalen monitoren om zo de frequentie van het uitgestuurde signaal continu bij te kunnen stellen.



Na reflectie van de atmosfeer zal een klein deel van het signaal terugreflecteren vanaf de grond naar de lucht en een klein deel daarvan terug naar de uitzender. Door het verlies bij elke reflectie is dit "terugverstrooiings"-signaal extreem klein, wat een van de redenen was waarom OTH-radars niet praktisch waren tot de jaren 60 van de 20e eeuw, toen de eerste extreem ruisarme versterkers werden ontworpen.

Doordat zowel de bodem als het zeeoppervlak deze signalen reflecteren, moet er gebruik worden gemaakt van systemen die de 'doelen' kan onderscheiden van het achtergrondgeluid. De makkelijkste manier om dit te doen is door gebruik te maken van het dopplereffect, waarbij de frequentieverschuiving die wordt veroorzaakt door bewegende objecten wordt gebruikt om hun snelheid te meten. Door het oorspronkelijke signaal uit het terugverstrooiingssignaal te filteren, worden bewegende doelen zichtbaar. Dit basisconcept wordt gebruikt bij bijna alle moderne radars, maar bij OTH-systemen wordt

het aanmerkelijk complexer doordat hetzelfde soort verschilsignaal ontstaat door de beweging van de ionosfeer.

De resolutie van elke radar hangt af van de breedte van de uitgezonden bundel (de openingshoek) en de afstand tot het doel. Zo ziet bijvoorbeeld een radar met een openingshoek van een halve graad en een doel op 120 kilometer afstand het doel als zijnde 1 kilometer breed. Vanwege de lange afstanden waarover OTH-radars worden gebruikt, wordt de resolutie meestal gemeten in tientallen kilometers. Hierdoor is het systeem grotendeels waardeloos voor het opzoeken van doelen, maar als vroegtijdig waarschuwingssysteem voldoet het goed. Om een openingshoek van een halve graad te verkrijgen op de korte golf, is een gordijnantenne (antenne array) benodigd van enkele kilometers breed.



OTH-radarsystemen werden ingezet vanaf de jaren 50 als vroegtijdige waarschuwingssystemen, maar in de loop van de tijd werden deze vervangen door het Airborne Warning And Control System (AWACS). Recentelijk maakt het OTH-radarsysteem echter een 'comeback' doordat de noodzaak voor nauwkeurige waarnemingen bij het afspeuren van het luchtruim over de lange afstand minder groot is geworden doordat de Koude Oorlog is afgelopen en er wordt gezocht naar minder dure grondstations, die kunnen worden ingezet voor maritieme verkenning en drugshandhaving.

Eind jaren 60 werd het eerste operationele OTH-radarsysteem ontwikkeld; het Brits-Amerikaanse Cobra Mist. Dit systeem maakte gebruik van een enorme radiozender van 10 MW en kon vliegtuigen spotten boven het westelijk deel van de Sovjet-Unie vanaf haar locatie in het Britse Suffolk. De testen voor het systeem begonnen in 1972, maar door een onverwachte ruisbron kon het uiteindelijk niet worden ingezet. Uiteindelijk werd het project een jaar later stopgezet, zonder dat men de bron van de ruis had achterhaald.

De sovjets waren in dezelfde periode ook bezig met het ontwikkelen van gelijksoortige systemen. Al in 1946 werd het idee opgevat om een dergelijk systeem op te zetten voor detectie tot 3000 kilometer. In 1949 zag het eerste systeem het licht. Een paar jaar later was men in staat om 2500 kilometer verderop raketlanceringen op Kosmodroom Bajkonoer te detecteren. Er werd een onderzoeksinstituut voor langeafstandsradiocommunicatie opgezet, waar aan OTH-radarsystemen werd gewerkt. In 1970 werd het eerste prototype opgesteld bij de Oekraïense stad Nikolajev (nu Mykolajiv) genaamd RLS "Doega" (radar "boog"). In 1971 begon het grondstation met haar gordijnantenne van 300 meter breed en 135 meter hoog met haar werk; het afspeuren van het Chinese luchtruim naar inkomende raketten. Een tweede en derde gordijnradar werden opgesteld bij Komsomolsk aan de Amoer (Doega-2 in 1982) en Pripjat (nu Prypjat; Doega-1 in 1985). De radarsystemen werden vooral bekend vanwege de tikkende storing die ze veroorzaakten op de korte golf en die uitzendingen wereldwijd verstoorde. In het westen kreeg het systeem dan ook al snel de bijnaam "Russian

Woodpecker" (Russische specht) en vanwege de kolossale afmetingen werden ze ook wel "Steel Yard" genoemd. Tegen het einde van de Koude Oorlog werden ze allemaal buiten dienst gesteld.

De OTH-radartechniek wordt al vele jaren gebruikt door meerdere landen. Zo gebruikt Australië het Jindalee Operational Radar Network (JORN) en heeft de NAVO een installatie op het eiland Cyprus. Zendstations voor OTH bevinden zich in Semey (Kazachstan; het voormalige Semipalatinsk, bediend door Rusland) en in Alaska (Verenigde Staten). En nou zeg jij dat India er ook weer een in gebruik gaat nemen". Pim knikte. "Ik zag het op de site alphadefense.in", zei hij. "Zes weken na het verstrekken van de opdracht beginnen ze met bouwen. Het wordt eerst een zogenaamde proof-of-concept, dus om te kijken of het wel werkt zoals ze verwachten. Deze testopstelling wordt 250-350 meter lang. Werkt het zoals verwacht, dan denkt men aan een systeem van 2 tot 3 kilometer. De achterliggende gedachte is dat men hiermee de bewegingen in de Chinese zee in de gaten kan houden." Opa schudde moedeloos zijn hoofd. "Dat soort dingen storen als de hel", zei hij. "Het maakt het werken op de kortegolf dan niet makkelijker. Afijn, je weet nu hoe die systemen werken en waarom ze die dingen bouwen. Maar ik had gehoopt dat men van die techniek af zou zien. En nou komt er toch weer een bij. Laten we hopen dat ze de amateurbanden een beetje ontzien bij het kiezen van een werkfrequentie", zei Opa. "Bedankt Opa", zei Pim. "Ik begrijp nu hoe het werkt en waarom amateurs een hekel hebben aan OTH radars. Ik ga de voortgang van die Indiase OTH radar zeker volgen."

ATU-100 Tuner

Mijn K3NG automatische antenne tuner (zie de RAZzies van februari 2019) vertoonde weer kuren: die goedkope relais die ik er in had gezet, overleven het vele schakelen terwijl er HF doorheen loopt, niet. Uiteindelijk vindt hij dan geen match meer, en als dat al wel gebeurt, is de tuner niet stabiel vanwege de waarschijnlijk ingebrande relais-contacten. Ik had dan ook een zak nieuwe relais meegenomen naar Liechtenstein om daar de relais te vervangen (waar ik uiteindelijk niet aan toe gekomen ben). Toen ik aan de klus wilde beginnen, toonde Robert PA2RDK mij een automatische tuner die hij bij AliExpress vandaan haalde. (Ik vond [deze](#) voor nog geen \$24). Een compleet printje, alle onderdelen en een display, alleen geen kastje. Deze tuner vind je wel meer op internet als ATU 100. Bindende bouwtip: de kit wordt geleverd met SMD condensatoren, maar dat is geen goed idee. Als je ze er al opgesoldeerd hebt, hoef je er alleen maar 100W doorheen te sturen om ze er weer af te krijgen, zo heet worden ze. Vervang deze door Mica condensatoren en je rendement is een stuk beter.

Het schema vind je op de volgende bladzijde: als je goed kijkt, is de tuner gebaseerd op de eenvoudige [L-tuner](#) zoals ik al eens beschreef op onze website. Alleen is de spoel uitgevoerd als 7 spoelen die met een relais overbrugd kunnen worden, waardoor er 2⁷ mogelijke combinaties ontstaan (128). Datzelfde geldt voor de condensator: ook hier 7 verschillende condensatoren die met relais naar massa geschakeld worden en 128 combinaties bieden. Relais S8 verbindt de capaciteit met de ingang of met de uitgang, al naar gelang een antenne met lage of met hoge impedantie aangepast moet worden. Het signaal komt binnen op de onderste connector en doorloopt eerst de bekende Stockton bridge om SWR meting mogelijk te maken. De analoge signalen die uit de bridge komen worden toegevoerd aan de twee analoge



Mica condensatoren ter vervanging van de meegeleverde SMD's

ingangen van de PIC16F1938 processor. Op basis van het heengaande en gereflecteerde vermogen (dus de SWR) probeert de processor dan om een zo laag mogelijke SWR te vinden. Het OLED display geeft je vervolgens aan wat de SWR is, hoeveel vermogen er binnenkomt, hoeveel er naar de antenne gaat en wat dan het rendement is in %. Maar je kunt ook de L en de C op het display tonen. Overigens heb ik ook uitvoeringen gezien met een 16x2 LCD dus dat schijnt ook te kunnen.



Weergave van de L en C

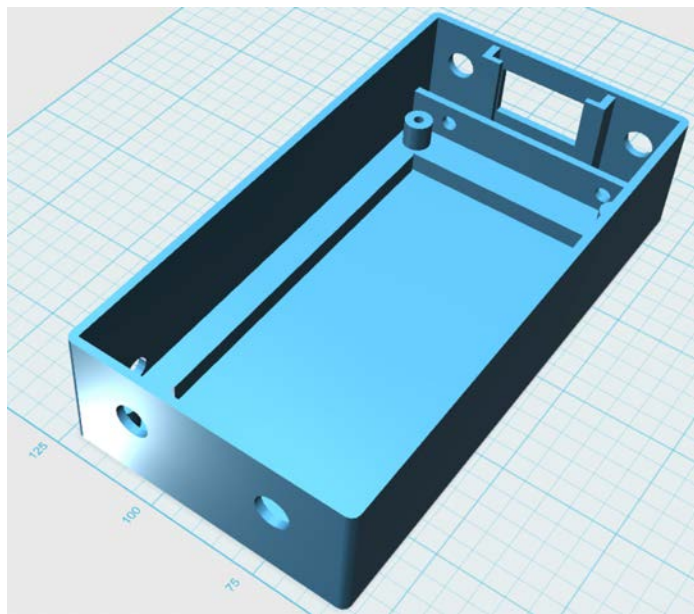


Weergave van efficiency

Merk trouwens op dat de tuner asymmetrisch is: voor gebalanceerde antennes die met open lijn (kippenladder) gevoed worden, zal er nog een Balun tussen geplaatst moeten worden.

En werkt het? Best wel goed eigenlijk. Je hebt wel wat vermogen nodig om de tuner betrouwbaar te laten werken; zo'n Watt of 10 op de lage banden tot tegen de 20W op 17m en hoger. Hij stemde af op alle banden van 80-10m en was daar best snel in. Wat we zagen is dat hij soms de setting niet terug kon vinden: stemde hij op 80m probleemloos af, lieten we 'm daarna op 10m tunen en dan weer terug naar 80m, dan had hij wat moeite om een goede SWR te vinden. Dan had hij een druk op de

knop nodig om 'm weer netjes af te laten stemmen. Maar voor een tuner van nog geen \$24 is dit een uitstekende prijs/prestatie verhouding. Op [Github](#) is meer informatie beschikbaar en kan je ook nieuwe software releases vinden. Let op dat er twee versies zijn: er is een mini versie met maar 5 relais per schakelsectie, en het "extended board" heeft 7 relais per sectie. Dat is de versie die hier afgebeeld is. Trouwens dat mooie kastje gezien? Dat is een ontwerp van Robert, die het kastje vervolgens in 3D printte.



De steunen voor de print zitten er al in, evenals de gaten voor de drukknoppen en de SMA connectoren voor de in- en uitgang. Aan de voorzijde is ook een houder gemaakt voor een OLED display. Als je een 16x2 LCD wil, zal je een ander kastje moeten ontwerpen... De 3D printbestanden voor het [kastje](#) en de [deksel](#) staan in de downloadmap van onze website.



De tuner ingebouwd in het kastje

Als je zelf niet 3D kunt printen en ook niemand kent die het voor je kan doen, dan kan je bij Ali zoeken naar een "ATU-100 Shell Case Box" als kant en klare oplossing. Het ding is wel bijna twee keer zo duur als de hele tuner...

Als je je afvraagt waar het display op aangesloten wordt: er is voorzien in een 5-polige ICP aansluiting (In-Circuit Programming). Op deze aansluiting kan een programmer aangesloten worden, maar ook het OLED display. Multifunctioneel dus. Ben je van plan om zelf je tuner te programmeren en/of van nieuwe versies te voorzien, dan heb je uiteraard een programmer nodig. Ik heb ooit de Wisp programmer van [VOTI](#) gekocht en die voldoet voor mij uitstekend

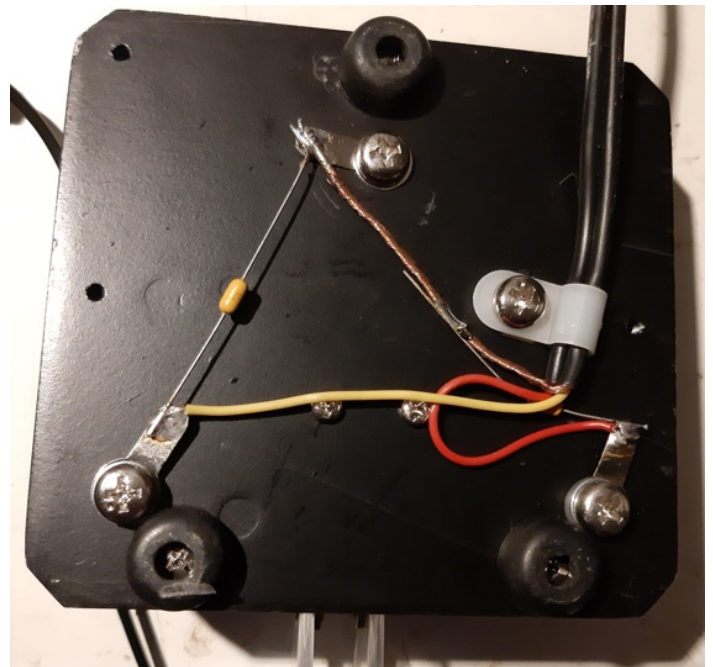
voor het programmeren van PIC micro-controllers. Hij ondersteunt inderdaad de PIC16F1938 zag ik. En voor die drie tientjes hoeft je het niet te laten.

Tot slot: kijk ook even op de Github pagina als je de tuner voor QRP wil gebruiken. Er is een modificatie waarmee je dat kunt realiseren: zowel hardwarematig (het aantal windingen van de Stockton bridge terugbrengen van 10 naar 5) als softwarematig (het aanpassen van een drietal bytes - heb je wel een programmer voor nodig). Wij hebben met de tuner geëxperimenteerd in Liechtenstein en de tuner werkt absoluut fantastisch voor deze prijs. Dus het overwegen waard.

PA3CNO's Blog

Misschien herinner je je nog dat ik tot twee keer toe mijn K3NG keyer sloopte, vermoedelijk door spanningspieken op de paddle aansluitingen. En dat ik dat voor de toekomst probeerde te voorkomen door zeners van 5,1V over de paddle aansluitingen te zetten. Daar had ik sindsdien geen problemen mee gehad, maar ik was dan ook een tijd niet hoger dan 20m geweest. Toen ik op het DX-cluster zag dat 15m en 12m open waren, ging het helemaal mis zodra ik op die banden de paddle bediende. Dan bleef de keyer hangen op een willekeurige reeks punten en strepen. Als ik de stekker van de paddle uit de keyer trok, en de zender met de Junker seinsleutel in de lucht bracht, dan was er geen probleem. Maar de Junker is dan ook "entstört" volgens de inscriptie op de sleutel. Het moest dus liggen aan het HF dat door de bedrading van de sleutel opgepikt wordt en door de zeners gelijkgericht waardoor de keyer denkt dat de paddle bediend wordt. Ik had er zonder de zeners nooit last van gehad. Mijn eerste gedachte was om condensatoren aan de ingang van de keyer te solderen, maar volgens het schema zaten die er al. Nog meer capaciteit gaat het probleem dan niet oplossen. De paddle was al voorzien van twee-aderige

afgeschermd kabel, dus ook daar was geen winst te behalen. Het enige wat overbleef was het plaatsen van condensatoren aan de kant van de paddle. Ik soldeerde twee condensatoren van 100nF over de paddle aansluitingen aan de onderkant van de paddle:



De tweede condensator is bijna niet zichtbaar maar zit onder de plek waar de draden uit de afscherming komen. En inderdaad waren de problemen na deze ingreep opgelost.

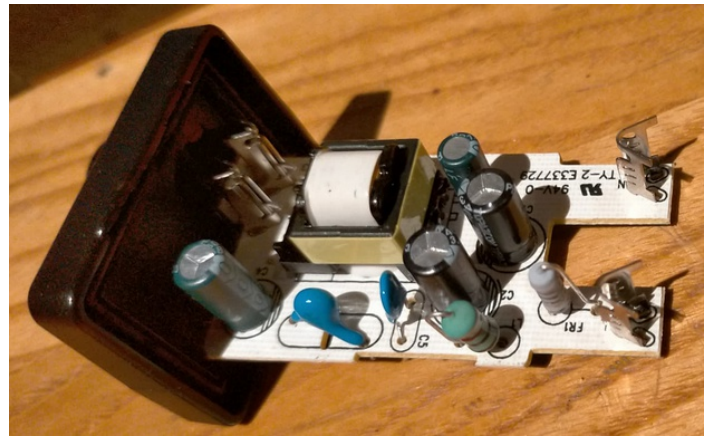
Over storingen gesproken. Goede kerst gehad? Nog achter de set gezeten? En je afgevraagd waar ineens die bak storing vandaan kwam ondanks dat al die zonnepanelen meerendeels in het donker liggen in deze tijd? Nou, onze storingenjager Wim PE1PWR had weer genoeg voorbeelden van Chinese miskleunen in de RAZ-app om je achter de oren te doen krabben. Het begon met een storing op de bekende HF banden. Onderzoek wees uit dat het ergens uit de tuin kwam en uiteindelijk bleek het een Bluetooth speaker te zijn in de schuur van een van de burens. Even de stroom eraf en de waterval was weer schoon.



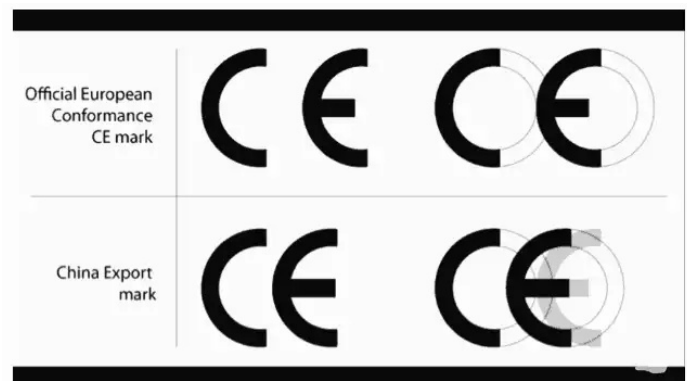
Maar niet voor lang. Met de komst van de kerst-tijd was het weer prijs: de 80m band helemaal dicht.



Na wederom enig speurwerk bleek de oorzaak te liggen in een LED-dennenboom bij een van de burens. Bij het bekijken van de voeding bleken alleen de hoogst noodzakelijke onderdelen aanwezig en daar zat geen netfilter bij.

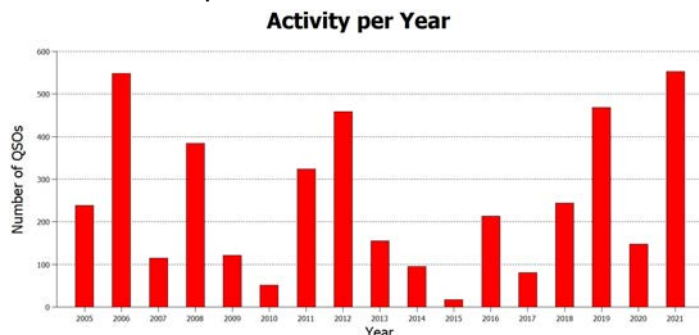


Wim bestelde een reeks smoorspoelen bij de Chinees en merkte daarbij op dat die er genoeg hebben omdat zij ze toch niet gebruiken. Je gaat je wel afvragen hoe het toch kan dat er zoveel troep op de markt is. Die producten moeten toch aan eisen voldoen? De zogenaamde CE markering? Waarbij CE staat voor Conformité Européenne. Echter, daar wordt nog wel eens de hand mee gelicht. De Chinezen maken namelijk slim gebruik van het CE-logo:

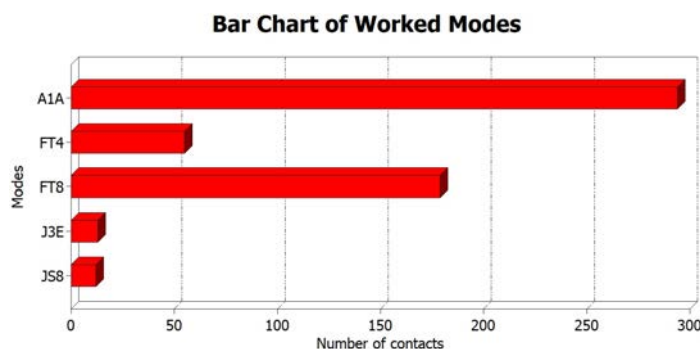


Het bovenste logo is het officiële Europese keurmerk, het onderste betekent gewoon "Chinese Export". Als je ze naast elkaar ziet, is het verschil wel makkelijk te zien. De letters van het officiële logo staan verder uit elkaar en de middelste poot van de E uit het Chinese logo is langer. Een ander probleem is dat er nauwelijks sancties zijn tegen storende apparatuur. Zolang er geen vliegtuigen uit de lucht vallen of politiewagens elkaar niet meer kunnen bereiken, wordt er geen actie ondernomen. Dus moet je als amateur zelf op onderzoek uit en dan maar hopen dat je burens meewerken. Bij Wim is dat gelukkig het geval en dus is de band bij hem weer zo goed als schoon: de kerstboom is nog maar heel zachtjes te horen.

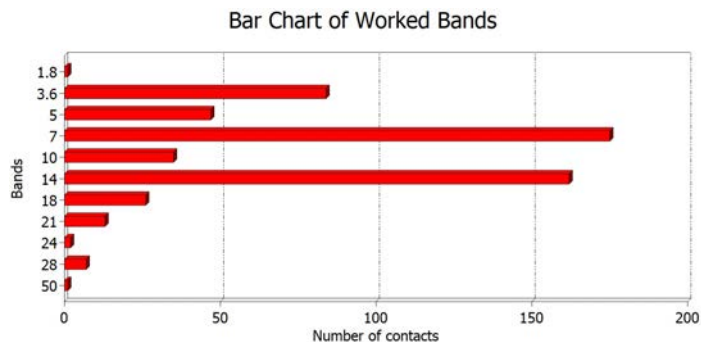
Met de start van het nieuwe jaar is het ook voor mij tijd om eens terug te kijken op het turbulente achterliggende jaar. Vooral wat de radio betreft. Kijk ik naar mijn gemaakte verbindingen, dan is dit mijn actiefste jaar nadat ik in 2005 de hobby weer opgepakt heb na jaren van carrière maken en kinderen opvoeden.



Nou is dat niet helemaal eerlijk, omdat alle andere jaren de meeste QSO's in CW gemaakt zijn, en ik dit jaar bij de experimenten met mijn QRP FT8 transceiver relatief veel FT8 verbindingen gemaakt heb.



Fanatieke FT8-adepten maken dat soort aantallen verbindingen waarschijnlijk per dag, maar mij gaat het om de techniek en als het werkt ga ik weer wat anders doen. En op welke banden kan je me dan vinden? Nou, op deze:



Vooraf 80m en 20m zijn mijn favoriete QRP banden: 80m in de winter, waar de Paraset en de B2 replica favoriet zijn, en 20m in de zomer waar ik dan gebruik maak van de K1 of de QCX transceiver. Het maken van een QRP verbinding kan soms wel tot een half uur duren voordat iemand je hoort of terugkomt op je CQ. Maar het is juist deze moeite die de verbinding voor mij zo leuk maakt. Dat het met 2kW in een 5 elements monobander veel makkelijker gaat, neem ik onmiddellijk aan. Maar dat is geen kunst. Dus hoor je 's-avonds op 80m ergens een zwak CW signaaltje, draai dan niet meteen door maar probeer het eens te ontcijferen. misschien ben ik het wel. Een goed nieuw jaar, en wellicht werken we elkaar wel ergens komend jaar.



Afdelingsnieuws

Klein hoekje, want er is maar weinig te vertellen. De regering heeft in totale paniek alles weer op slot gegooit, dus in plaats van licht aan de horizon in januari mag er tot 14 januari helemaal niets, dus ook geen bijeenkomsten. Als de Omikron variant inderdaad doorzet conform de verwachtingen van de infectie specialisten, dan zal er ook na

14 januari niet veel kans zijn op het houden van bijeenkomsten. Dus leven we maar zolang van dag tot dag: als er een mogelijkheid komt om weer bij elkaar te komen, dan zullen we dat via de reguliere kanalen melden: via onze website en onze Facebook pagina. Tot die tijd: geniet van de hobby, see you on the air en stay safe / stay home.