

RAZZies

Maandblad van de
Radio Amateurs
Zoetermeer

Januari 2023

Met in dit nummer:

- Woord van de voorzitter
- De bouw van een B2 replica: de voeding
- Opa Vonk: Switched Capacitor filters
- APRS transceiver versie 2
- PA3CNO's Blog
- FM detector
- 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)

Van de voorzitter

Zo, daar is weer het moment om aandacht te besteden aan de komende jaarovergang.

Wat een merkwaardig jaar is 2022 geworden. Hebben we eindelijk de COVID-invloeden achter ons gelaten en een voorzichtig begin gemaakt aan onze bijeenkomsten, beginnen ze in het oosten een speciale activiteit, landjepik. Dat is wel een heel oud spel, maar ook een dramatisch gebeuren.

Hopelijk wordt die weer snel beëindigd en dan maar hopen dat wat hersteld kan worden voortvarend kan worden opgepakt. Daarnaast zal de begeleiding en opvang van de slachtoffers en nabestaanden nog vele jaren gaan duren. Wat een waanzin is dit toch.

Het jaar 2022 heeft zo ook voor onze afdeling wel enige invloed gehad, zo nam het aantal bezoekers door o.a. de nazorg van de COVID af, gelukkig niet dramatisch maar toch wel merkbaar.

Daar wij pas laat in het jaar weer bijeenkwamen is het al gauw weer zomerreces. Waarop wij weer in september onze bijeenkomsten konden opstarten, moesten wij ook nog een bijeenkomst missen in de herfstvakantie. Al met al een gaf dat een sukkelende voortgang van 2022.

Echter de onderlinge band van onze leden bleef in stand en zij vonden elkaar toch via de diverse frequenties en via de groepsapp.

Daar in het bijzonder kon je de ontwikkeling in groepsactiviteiten goed volgen. Diverse onderzoeken en projectjes kwamen daarin aan bod. Zo zie je dat de belangstelling voor techniek nog wel zeker levendig is.

Zo ook kunnen we terecht op de website waar onze redacteur Frank PA3CNO steeds weer nieuwe onderwerpen aansnijdt. Daarbij krijgt hij ook steun van de andere amateurs die berichten over hun onderzoeken die zij ook de groepsapp hebben uitgewerkt. Zodoende kunnen wij daar ook kennis van nemen. Het blijft natuurlijk een blijvende oproep van de redacteur om je ervaringen via de RAZZies te delen met eenieder.

Ik wil daarbij ook nog even vermelden dat deze goed wordt ontvangen en gelezen. Het centraal bureau van de Veron verstuurt de link ook via de mail naar de andere afdelingen.

Hiermee willen ze de uitgaven van de lokale afdelingen meer bekendheid geven, zo berichten ze ook al over twee andere afdelingen.

Maar weer terug naar de ontwikkelingen rondom onze afdeling. Eind oktober werden we verrast met de komst van onze huisbaas, de Midgetgolfclub. Deze kwam ons in kennis stellen van het feit dat zij per november niet meer bestaan, oftewel de vereniging stopt met hun activiteiten. Dat is voor elke vereniging een triest moment. Dit houdt voor ons in dat wij tot eind december nog gebruik kunnen maken van de ruimte in het gebouw en per 1 januari 2023 niet meer.

Het is dan ook fijn om aansluitend te melden dat door inspanning van Bart PA3HEA een vervangende ruimte is gevonden. Op het moment van schrijven wordt er gewerkt aan de schriftelijke bevestiging daarvoor. Wij kunnen dan per 11 januari 2023 terecht in 't Span in de wijk Noordhove, achter het winkelcentrum. Goed te bereiken en voldoende parkeerplaatsen nabij. Dit is een nieuwer gebouw dan de Midgetgolf en er wordt door meerdere verenigingen gebruik van gemaakt. Hoe wij deze nieuwe locatie gaan gebruiken is nog een puntje van aandacht. Zo denken we aan het houden van lezingen en voordrachten en gaan bezien of wij bij de

jongerenactiviteiten kunnen participeren. Hier in deze omgeving zijn wij als afdeling dichterbij de gemeenschap. En dat geeft ons kansen om meer bekendheid aan onze hobby te geven.

Kortom na zo'n rustig verlopen jaar toch nog een energieke oppepper naar het nieuwe jaar.

Ik wil hiermee u en de uwen een veelbelovend jaar toewensen in goede gezondheid en hoop jullie ook weer te ontmoeten.

Piet PE1FLO, voorzitter

De bouw van een B2 replica - de voeding

Belangrijke dingen eerst. Voor je ook maar iets kunt gaan doen, heb je een voeding nodig. Dus dat is de eerste module die gebouwd moet worden (ik noem het maar gemakshalve "modules": de sparebox, de zender, de ontvanger en de voeding. Het zijn ook inderdaad vier losse dozen). Gelukkig staat alle documentatie op het internet, inclusief het schema van de voeding.

In het schema staat ook de onderdelenlijst, wat het makkelijker maakt om de noodzakelijke componenten te vinden. Maar één component zorgde voor nogal wat hoofbrekens: de transformator. Laten we eerst eens kijken naar het schema van de voeding aan het begin van de volgende bladzijde. De voeding is het deel waar ik het meeste ben afgeweken van het origineel. Zoals je kunt zien, is de schakeling aan de secundaire kant van de transformator niet bijzonder. Een Wheatstone gelijkrichterbrug, waarbij in het origineel Selenium gelijkrichters werden gebruikt (echte OM's zullen zich de typische geur wel herinneren als zo'n ding in rook opging) en een paar condensatoren, spoelen en weerstanden. Voor de gelijkrichter ga ik gewone diodes gebruiken.

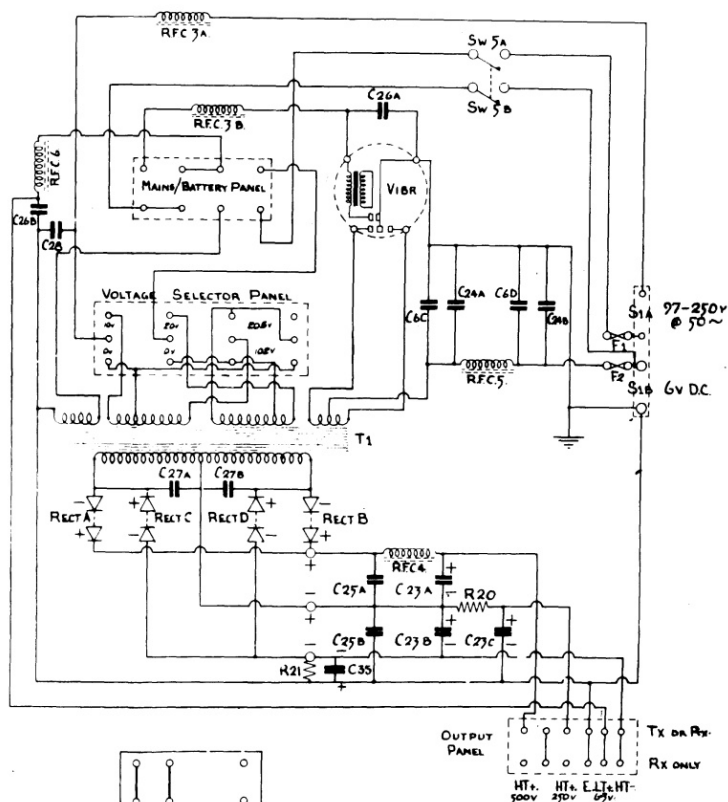
Tijdens ontvangst loopt de ontvangerstroom door weerstand R21 en dat zorgt voor de negatieve voorinstelling van de ontvangerbuizen. De stroom tijdens ontvangst is ongeveer 25mA wat zorgt voor een roosterspanning van -12.5V.

Het grootste probleem zit 'm in de primaire kant van de transformator. De originele transformator was een bijzonder exemplaar: aan de primaire kant kon de transformator met 4 jumpers ingesteld worden op een netspanning van 105-115-125-135-205-215-225-235V, en daarnaast kon de voeding werken op een gelijkspanning van 6V wat toentertijd een gebruikelijke spanning was voor een auto-accu. De mechanische trilleromvormer, die 10A moest kunnen verstouwen, wekte vervolgens de hoogspanning(en) op, terwijl de gloeidraden van de buizen rechtstreeks uit de accu werden gevoed. De omschakeling tussen AC en DC werd weer gedaan met van die grofstoffelijke jumpers die óf recht, óf 180 graden gedraaid geplaatst moesten worden en waarmee dan de gewenste voeding geselecteerd werd. Daardoor kon de set in vrijwel elk land gebruikt worden: er was altijd wel een netspanning die in de buurt kwam.

| REV | DATE | PC | CHANGE |
|-----|---------|----|--------------------|
| C | 10/1/44 | 74 | RFC3A WAS AS RFC3B |

Ref N° R5080.

| CODE | DESCRIPTION |
|---------|---|
| T1 | COMBINED TRANSFORMER |
| VIBR | 6VOLT NON SYNCHRONOUS VIBRATOR |
| RECTA-D | WESTALITE SELENIUM 30 DISC RECTIFIER |
| C23A-C | 16MFD 350V, WORKING, ELECTROLYTIC. |
| C24A&B | .5MFD 50V, DC WORKING. (PAPER) |
| C25A&B | .1MFD 450V, DC WORKING. (PAPER) |
| C26A&B | .1MFD 350V, DC WORKING. (PAPER) |
| C27A&B | .04MFD 300V AC WORKING, 115C/B (PAPER) |
| C28 | .006MFD 300V AC WORKING, 115C/B (PAPER) |
| C4C&D | .001MFD 250V, DC WORKING (MICA) |
| RFC3A | IRON DUST CORED CHOKE (30 SWG. DSC) |
| RFC4 | IRON DUST CORED CHOKE (38 SWG. DSC) |
| RFC5 | IRON DUST CORED CHOKE (14 SWG. ENAM) |
| RFC6 | IRON DUST CORED CHOKE (22 SWG. DSC) |
| R20 | 1300Ω ±5% 3W WIREWOUND RESISTOR |
| R21 | 500Ω ±5% 1/2W WIREWOUND RESISTOR |
| SW5A&B | DOUBLE POLE ON-OFF TOGGLE SWITCH |
| S1A | 2 AMP MAINS PLUG PANEL |
| S1B | 5 AMP BATTERY PLUG PANEL |
| F1 | 500MA FUSE, BELLING LEE L 378. |
| F2 | 10 AMP FUSE, BULGIN F 36. |
| RFC3B | IRON DUST CORED CHOKE (34 SWG. DSC) |
| C35 | 25MFD 25V WKB "MICROPACK" |



UNLESS OTHERWISE STATED TOLERANCES ON:-
CONDENSERS ±25%
RESISTORS ±20%

NOTE: IN THIS CIRCUIT DIAGRAM ALL THE SOCKET PANELS
ARE AS SEEN FROM THE UNDERSIDE.

MAINS/BATTERY CHANGE OVER PLUG
SHOWING CONNECTIONS.

| |
|--|
| REV. B. F2 WAS 7/4 AMP FUSE, BULGIN F35. 9-8-44 |
| REV. A. LEAD TO SW5B WAS TAKEN FROM POWER PACK SIDE OF FUSE. 11.6.43 |
| REV. D. C35 ADDED |

| DESCRIPTION | DRAWN | SCALE | DATE | DRAWING N° |
|--|-------|-------|---------|------------|
| MODEL 3/II CIRCUIT DIAGRAM FOR MODEL 3/II POWER PACK | GHR | - | 27/1/42 | CD 2037. |

Als je goed naar de voeding kijkt, zal je zien dat er geen indicatie van + of - is bij de connector voor de gelijkspanning. Dat was ook niet nodig, omdat de spanningsomvormer volledig mechanisch was en ook de gloeidraden trekken zich van de polarisatie van de gelijkspanning niets aan. Dus: de transformator was het hoofdpijncomponent. Om twee redenen: beschikbaarheid - maar ik zou altijd nog kunnen overwegen om de transformator zelf te wikkelen - en de 6V voeding. 6V is wel origineel, maar tegenwoordig onbruikbaar. Maar ik wilde de set tóch op gelijkspanning kunnen gebruiken, maar dan met de meer gebruikelijke 12VDC. Dus moest ik daar een oplossing voor vinden.

Gelukkig zijn er tegenwoordig moderne "trilleromvormers": 12-230V inverters. En ze zijn goedkoop. Ik kocht een 180W inverter van Dealextreme voor net iets meer dan \$20 inclusief verzendkosten. Dealextreme heeft bijna niets meer op dit gebied,



maar Ali des te meer. Ik zag al een 200W inverter voor \$16. Voor de transformator koos ik de N7/1+2 die (nog steeds) gemaakt wordt door [Welter](#) in Duitsland. Niet goedkoop, maar ik wilde niet gokken op een vlooienmarkttype met

onbekende specificaties. De transformator is precies 10cm breed en lijkt heel erg op het origineel. Na de eerste opbouw pogingen zijn de transformator, inverter en elco's op hun plek gezet, zie onderstaande foto:

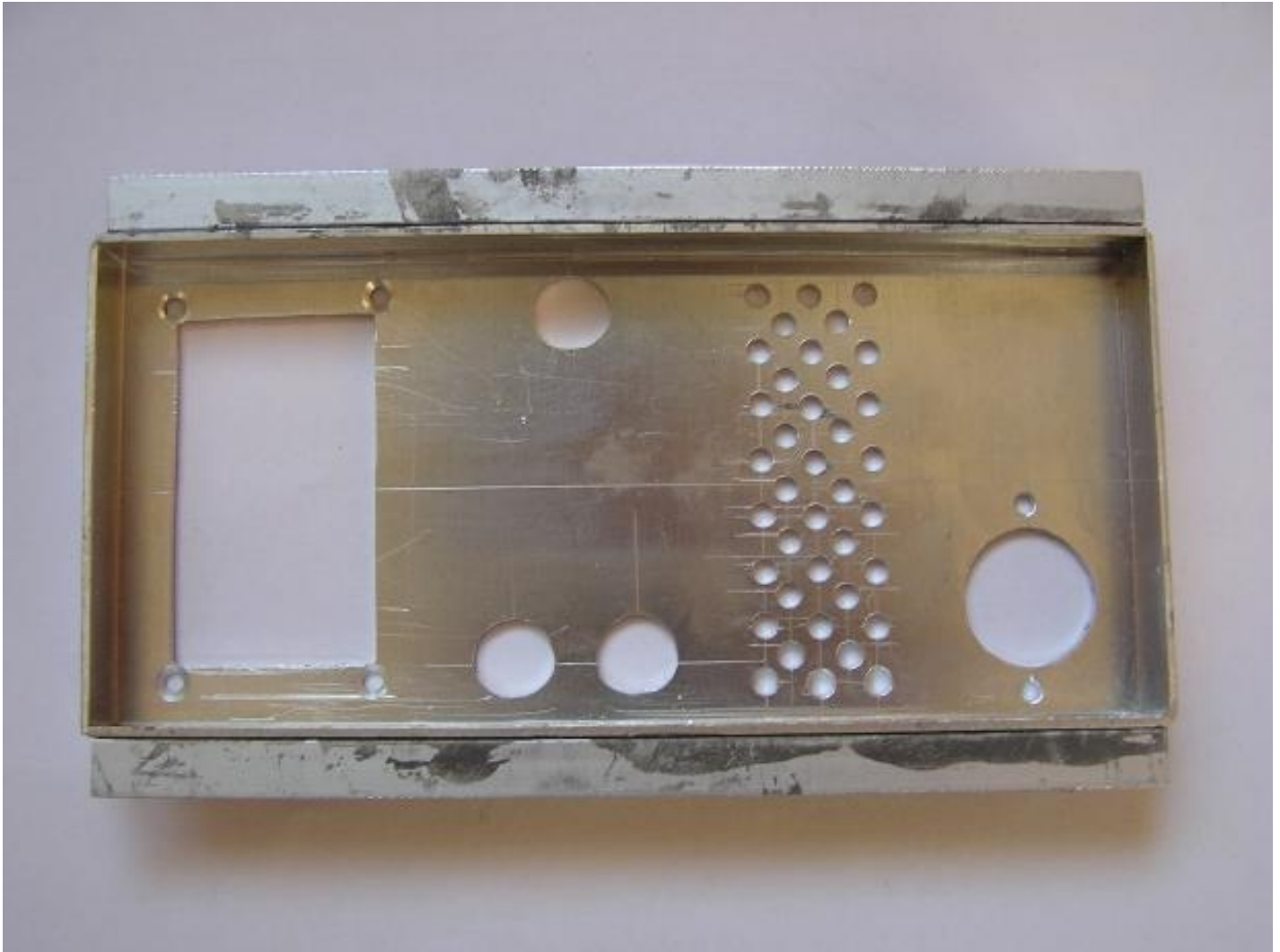


Het volgende deel dat nu gemaakt moest worden was het verzonken gedeelte waar de schakelaar, zekeringen en connector in gemonteerd zijn. Ik besloot dat uit te voeren als een kleine doos onder het deksel. Maar het was niet mogelijk het aluminium te zetten over zulke korte lengtes. Dat was de eerste uitdaging.

Daarnaast zaten in de originele voeding 38 gaten voor convectiekoeling (langsstromende lucht) in 5 rijen van respectievelijk 8-7-8-7-8 gaten. Waarschijnlijk gemaakt met een gatenspons, en die heb ik niet. Proberen de gaten te boren met een gewone boormachine geeft waarschijnlijk geen goed resultaat omdat de boor wegloopt en de gaten niet op één lijn

komen. Een kolomboormachine zou daarvoor ideaal zijn maar die had ik (toen nog) niet. Maar Hugo PA2HW had er wel een. Dus spendeerde Hugo, Mans PA2HGJ en ik een avondje aan het boren van alle gaten, beginnend met een 2mm boor en dan in stapjes van 0,5mm uitboren tot een diameter van 4mm per gat bereik werd. Omdat ik bang was dat de verf in een later stadium de grootte van het gat wat kleiner zou maken, vergrootte ik de diameter tot 4.5mm diameter. En toen moest die doos nog aan het deksel bevestigd worden.

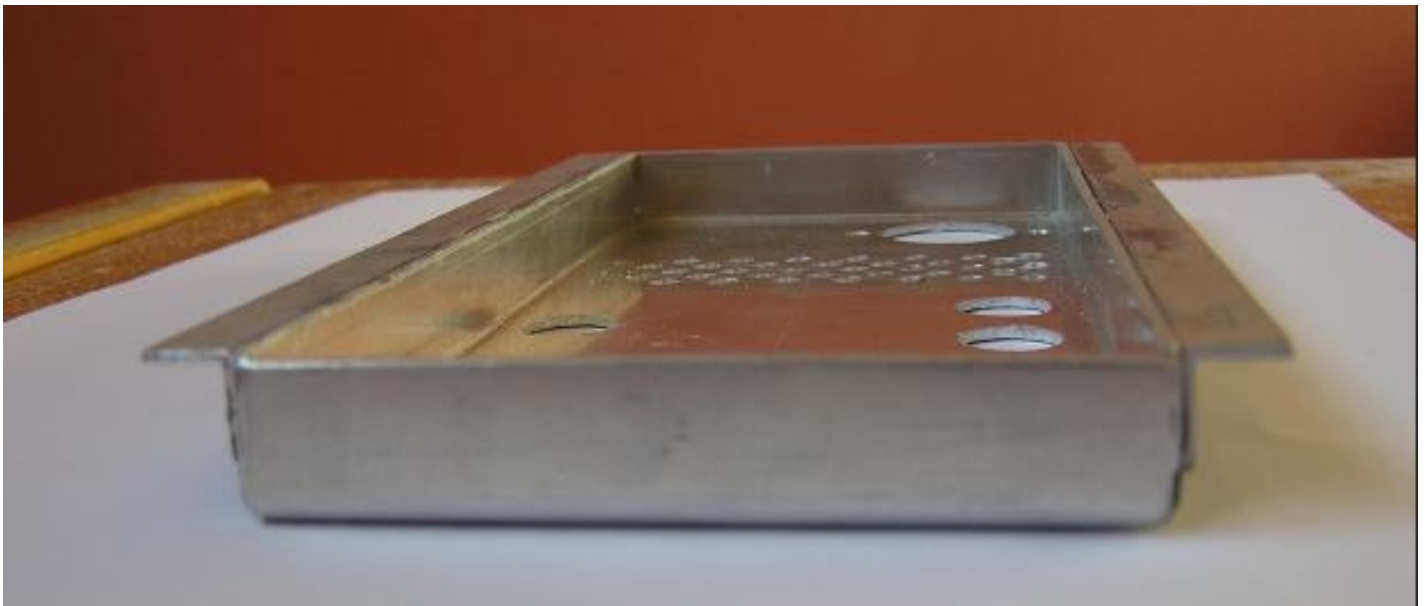
Ik gebruikte daarvoor 10mm aluminium L-profiel, aan het hoofdframe gelijmd met speciale Bison 2-componenten metaallijm.

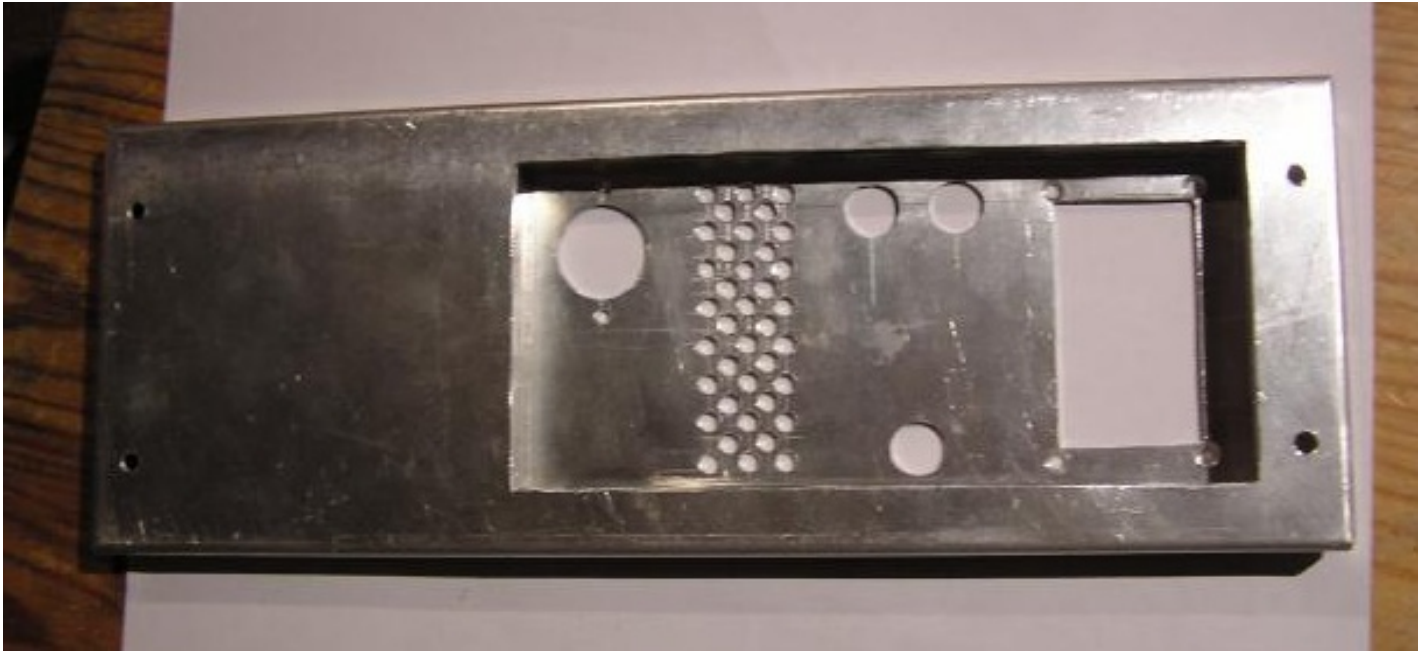


L-profielen aan de doos gelijmd

Dat grijze spul zijn lijmresten. Volgens de specificaties van Bison moet de lijm een kracht van 180kg/cm^2 kunnen hebben en met een lengte van het profiel van 20cm betekent dat een kracht van 3600kg per kant - een totaal van

7200kg. Genoeg om 6 auto's van gemiddelde grootte aan op te hangen, dus dat zal niet uit elkaar vallen als er een stekker uitgetrokken wordt. Nu is deze doos gereed om aan het deksel gelijmd te worden:





Doos aan het deksel gelijmd

De lijm blijft ongeveer een uur zacht en daarna kan de lijm maximaal belast worden. De volgende stap is dan afwerken met zwarte hamerslag verf. Maar dat soort verf is bedoeld voor staal en houdt niet goed op aluminium. Daarom moest het aluminium eerst bewerkt worden met een primer voor non-ferro (niet ijzerhoudende) metalen.



Werken met hamerslag verf was voor mij een experiment op zich: volgens de instructies moet de hamerslag verf aangebracht worden in twee lagen, de tweede 4 uur na de eerste laag. Breng je de tweede laag niet binnen 4 uur aan, dan mag je die laag een week lang niet aanbrengen. Ik weet niet waarom, maar onervaren als ik ben heb ik me aan de instructies gehouden.

Na het drogen van de verf werden de schakelaar, zekeringhouders en voedingsconnectoren

geplaatst. Zoals je op de foto op de volgende bladzijde kunt zien, zitten er geen aparte connectoren voor AC en DC op: de 7-polige MIL-connector ondersteunt beide spanningen, waarbij bij gebruik op gelijkspanning de uitgang van de 12-230V inverter verbonden wordt met de primaire winding van de transformator door middel van doorverbindingen in de plug. Ik gebruikte alle 7 pennen: de middelste pen is aarde, 2 pennen worden gebruikt voor 12V in, 2 pennen voor 230V in en 2 pennen voor 230V uit.

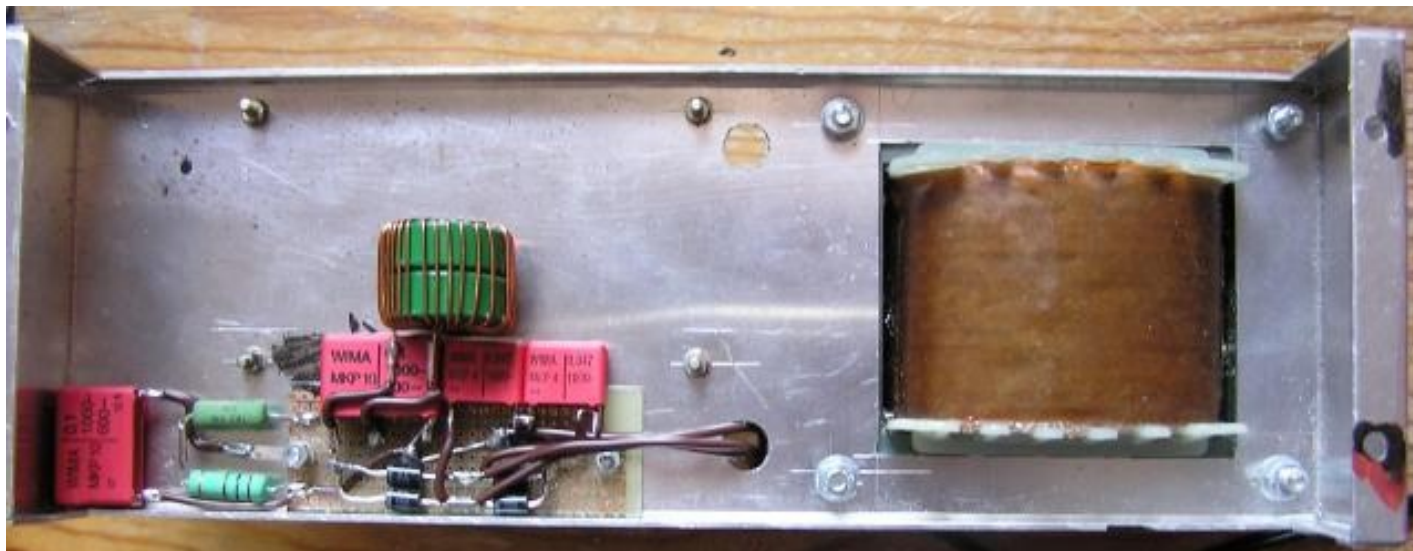
In de voedingskabel voor 12V wordt de gelijkspanning verbonden met de 12V in pennen, en de 230V uit wordt in de plug doorverbonden met de 230V in. De voedingskabel voor de netspanning gebruikt alleen de 230V in pennen uiteraard. De jumpers voor het instellen van de primaire spanning ontbreken eveneens, omdat de transformator alleen maar een 230V primaire wikkeling heeft. Zelfs geen 2x115V: alleen maar 230V. Ik had ze achteraf als dummy kunnen maken, maar tot nu toe heeft niemand ze gemist... Wat je ook nog niet ziet, is de beschrifting bij de diverse componenten. Dat volgt later in het project.

In literatuur over het gebruik van clandestiene zenders in de oorlog wordt vermeld dat te allen tijde een accu achter de hand gehouden moest worden. Dit omdat een favoriete methode van de Duitsers om de ruwe positie van een geheime zender te bepalen, het uitschakelen van de netspanning van een straat of blok was. Als de uitzending stopte bij het uitschakelen van de netspanning, wisten ze waar ze ongeveer moesten zijn. Volgens de gebruiksaanwijzing van de B2 moest je om van AC naar DC om te schakelen eerst de set uitschakelen, de AC/DC header omsteken en dan de set weer inschakelen. En dan kon je verder op accu voeding. Of dat verstandig was met de Duitsers zo dichtbij is kan je je dan wel afvragen.

Met mijn voeding moet ik alleen de andere connector (van de DC voedingskabel) erin prikken en dan kan ik door op 12V. Nog beter is om een voeding parallel aan de accu te zetten en altijd op de gebufferde gelijkspanning te werken. Sluit de vijand dan de spanning af, dan draait de set zonder onderbreking door. Maar ja, met de huidige techniek weten ze je positie waarschijnlijk binnen een paar seconden tot op de meter nauwkeurig...

Nu de verf gedroogd is, is het tijd om de voeding verder in elkaar te zetten. Ik deed dat in twee delen. Te beginnen met het transformator gedeelte.

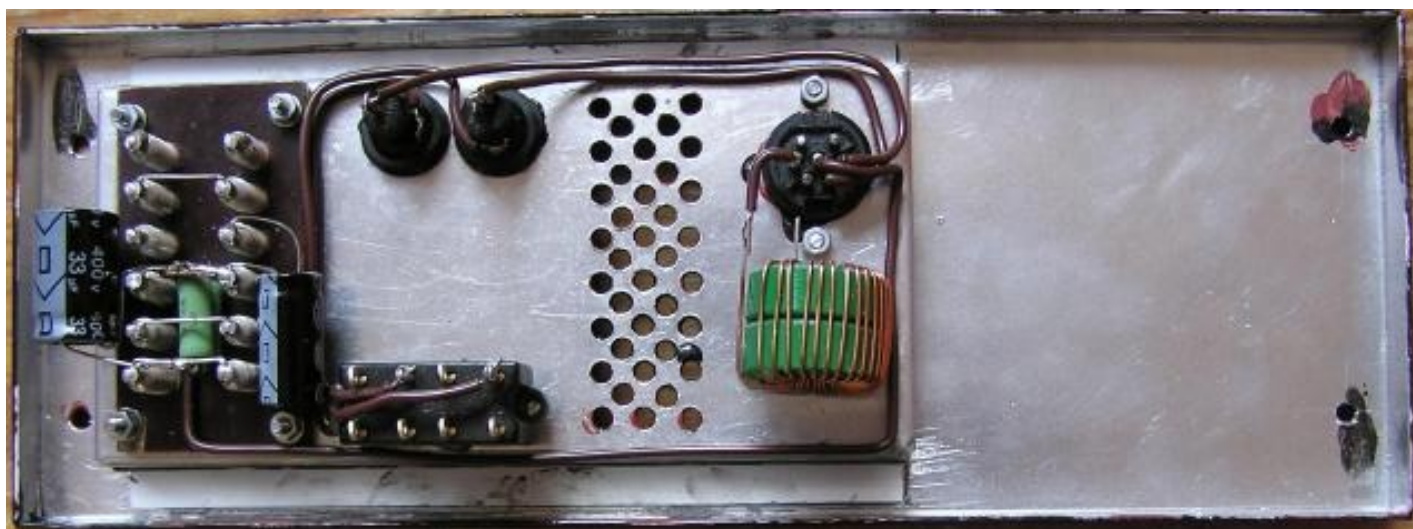




Transformator deel

De twee elco's zijn op een stukje printplaat gesoldeerd dat op zijn beurt weer aan het chassis bevestigd is. Op het printje zitten vier diodes van het type BY550-800 en die kunnen 800V in sperrichting hebben, 5A continu voeren

en 60A repetitive peak (herhaalde pieken). Dat moet genoeg zijn voor deze toepassing. Verder zie je de ont koppelcondensatoren en de smoorspoel voor de 500V voeding. Het tweede deel van de voeding is de deksel zelf:



Deksel deel

Op het frontpaneel zit de DPDT schakelaar die zowel de 230V als de +12V draad schakelt. Uiteraard zijn er twee zekeringen: T0,5A voor de netspanning en T6,3A voor de 12V. In het origineel zat er een 10A zekering in voor de 6V voeding (60W). Rekening houdend met de efficiency van de inverter berekende ik de zekering voor ongeveer 75W. Dat zou genoeg moeten zijn. De smoorspoel die je ziet zit in de 230V voeding (zie origineel). In het origineel zit ook een 0,006uF condensator naar massa. Maar dat ga ik zo niet doen. Afhankelijk van hoe de stekker in het stopcontact zit, wordt de 230V

via de condensator (0,0047uF in mijn geval) met het chassis verbonden en dat kan behoorlijk kietelen. De condensator is nu over de netspanning gezet net na de smoorspoel om netstoring buiten te houden en HF lek naar het net te voorkomen.

Ik bedraadde de twee delen terwijl ze naast elkaar lagen zodat toekomstig onderhoud mogelijk blijft. Nadeel daarvan is dat een hoop draad in de sandwich komt bij het samenvoegen van de twee delen. Maar alles paste en is aan elkaar gemaakt met bouten en moeren.



De samengebouwde delen

Om te testen plaatste ik een weerstand van 1800 Ohm 10W in serie met de 230V. De voornaamste reden om dat te doen was dat ik de elco's niet van tevoren "geformeerd" had (het proces waarbij je de condensator een tijdje via een weerstand aan de spanning hangt zodat het electroliet in de elco de gelegenheid krijgt om de platen van de condensator te bedekken) en ik wilde voorkomen dat ik de boel al opblies nog voordat ik 'm ooit gebruikt had.

De spanning stabiliserde op ongeveer 400V en dat is volgens verwachting. Na het verwijderen van de weerstand was de spanning ongeveer 510V en ook dat is te verwachten met een 2x180V secundaire wikkeling. Ook de ontvangerspanning was volgens verwachting.

Tijd voor de DC test. Na het aansluiten van de 12V voeding bleef het even stil. Kennelijk checkt de inverter eerst even wat voor soort belasting eraan hangt en die is uiteraard behoorlijk inductief. Na ongeveer 2 seconden startte de inverter en dan hoor je het brommen van de

transformator (dat moet ongeveer zo klinken als de oude triller omvormer HI). Hoe de uitgangsspanning van de inverter er ook uitziet, die heeft waarschijnlijk alleen maar gelezen over sinusvormen maar komt daar niet bij in de buurt. Anders zou je de transformator niet horen. De gloeispanning was net over de 6V op de DVM. Maar de hoogspanning, uiteraard onbelast, kroop langzaam over de 700V! Dat wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de pieken als gevolg van de blokgolven uit de inverter. Hoe dat uitpakt bij volle belasting gaan we nog zien...

Nog een laatste opmerking over de twee rijen voedingsconnectoren voor zender en ontvanger: die zijn verschillend bedraad. De ontvanger in de onderste connector krijgt zijn voeding via de zend/ontvangtschakelaar op de zender, waar de zender permanent voeding krijgt. Gebruik je alleen de ontvanger, dan kan je die in de bovenste connector steken en dan krijgt deze permanent spanning. Best wel over nagedacht.

Volgende keer verder met de ontvanger.



Pim stond over de schouder

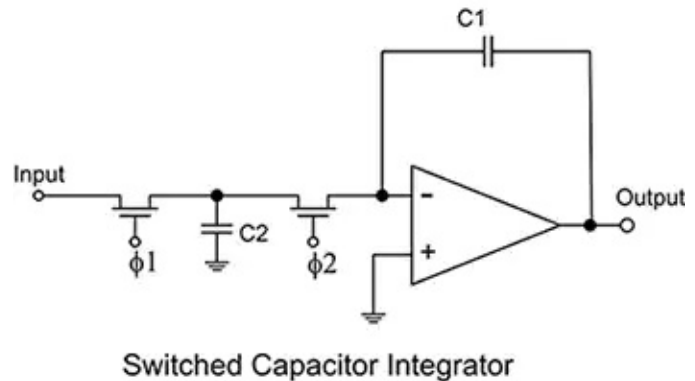
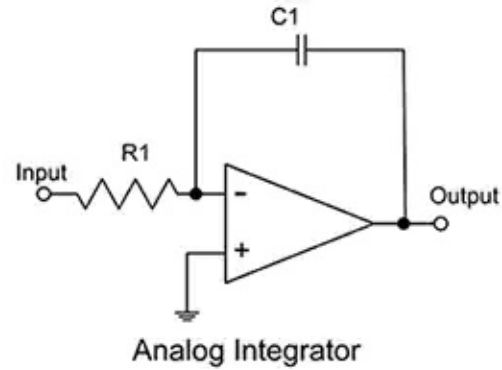
van zijn Opa Vonk mee te kijken hoe Opa bezig was om in KiCad een schema te tekenen. Na het tekenen een

tijdje aandachtig gevolgd te hebben zei hij: "Opa, ik kan schema's tegenwoordig redelijk volgen, ik zie dus ook hoe het laagfrequent door deze schakeling loopt, maar wat is dat blokje waar het audio doorheen gaat en aangestuurd wordt met een kloksignaal?" Opa volgde Pim's blik en zei: "Oh, dat ding. Dat is een Switched Capacitor Audio Filter". "Natuurlijk", zei Pim met enig sarcasme. "Dat ik dat niet zag..." Opa moest er wel om lachen. "Zo'n filter is niet nieuw, maar je ziet het niet zoveel meer tegenwoordig. Terwijl ze zo verschrikkelijk handig zijn. Afstemmen van zo'n filter wordt gedaan door de frequentie van een extern kloksignaal aan te passen. Hoe hoger de klokfrequentie, hoe hoger het kantelpunt van het filter. Deze IC's bieden een handige "black box"-benadering voor een filterontwerp voor algemeen gebruik. Zoals het geval is met de meeste IC's voor speciale doeleinden, geven de datasheets van de individuele fabrikant de specifieke toepassings- en ontwerpprocedures voor hun onderdelen.

Het is makkelijk om Switched Capacitor filters te vergelijken met analoge filters aan de hand van een enkelpolig RC laagdoorlaatfilter, zie de tekeningen hier rechts. Het bovenste schema toont een simpel enkelpolig (maar één frequentie-afhankelijke component) RC laagdoorlaatfilter. De -3 decibel (dB) bandbreedte wordt berekend met formule 1:

$$f_{bw} = \frac{1}{2 * \pi * R1 * C1}$$

Laagfrequente filter afsnijffrequenties vereisen grote weerstandswaarden. Als een dergelijke weerstand zou worden opgenomen in een monolithisch IC, zou de weerstandstolerantie in de orde van grootte van 20% tot 50% liggen.



Dat maakt het realiseren van een nauwkeurig filter nogal lastig. Het onderste schema is een switched capacitor implementatie van hetzelfde laagdoorlaatfilter. De schakelaars S1 en S2 worden aangestuurd door de niet-overlappende klokken j1 en j2 die een frequentie f_s hebben. S1 verbindt eerst de ingangscondensator C2 met de ingang V_{IN} . Dan gaat S1 open en S2 wordt gesloten, waardoor C2 zijn lading kan delen met C1. De lading die wordt overgedragen van de ingang (V_{IN}) naar de uitgang (V_{OUT}) wordt berekend met behulp van vergelijking 2:

$$Q = C_2 * (V_{IN} - V_{OUT})$$

De gemiddelde stroom die van de ingang naar de uitgang vloeit, is de tijdsintegraal van de lading, zoals weergegeven in vergelijking 3:

$$i = \frac{Q}{T_s} = Q * f_s = f_s * C_s * (V_{IN} - V_{OUT})$$

Dit is een weergave van de wet van Ohm van de stroom door het switched capacitor circuit. Uit deze weergave wordt de vervangingsweerstand berekend met behulp van vergelijking 4:

$$R_V = \frac{f_s * C_2}{2 * \pi * C_1}$$

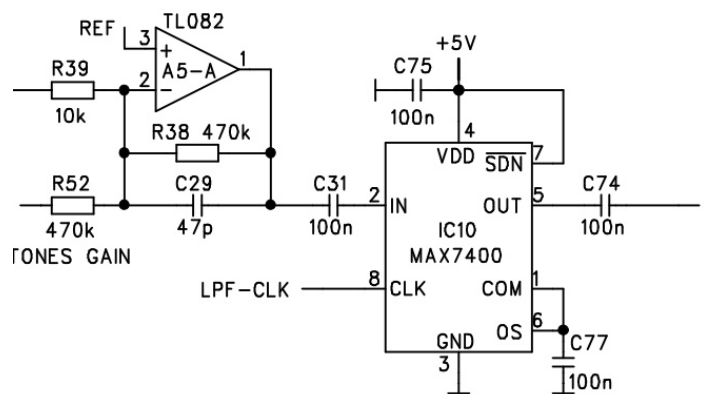
In de switched capacitorconfiguratie hangt de bandbreedte af van de bemonsterings- of klokfrequentie en van de verhouding van de

geschakelde condensator C2 en de integreren-de condensator C1. In een monolithische IC-structuur worden de weerstanden vervangen door kleine condensatoren en schakelaars. Beide componenten zijn relatief eenvoudig in het IC op te nemen en nemen slechts een klein deel van de chip in beslag.

De afsnijfrequentie van het filter is evenredig met de bemonsteringsklokfrequentie, zodat de klok kan worden gebruikt om het filter af te stemmen, wat een belangrijk kenmerk is in termen van flexibiliteit. Het gebruik van een bron van hoge kwaliteit voor de bemonsteringsklok garandeert de nauwkeurigheid en stabiliteit van de klokfrequentie, en daarmee de afsnijfrequentie van het filter.

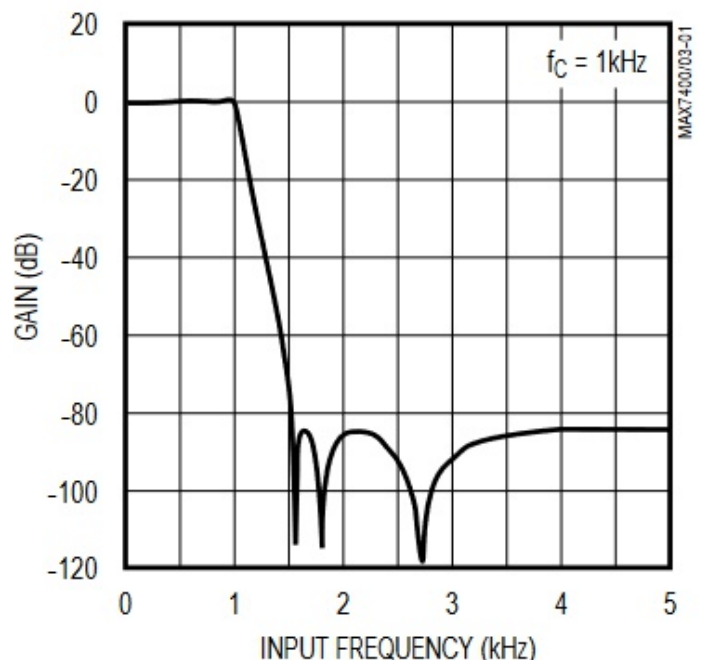
Merk ook op dat de afsnijfrequentie evenredig is met de verhouding van capaciteitswaarden die in een IC-structuur op het tolerantieniveau van <0,1% kunnen worden gehouden. Temperatuurveranderingen hebben een gelijke invloed op de condensatoren en de verhouding blijft meestal constant.

Nou begrijp je misschien waarom ik die filters zo leuk vind. Kijk eens naar het stukje schema wat ik daarvoor bedacht heb. Daar zit een MAX7400 in en dat is een 8e orde elliptisch filter. Moet je eens met OpAmps proberen te maken, dan is gelijk je print vol. Dit is gewoon een 8-pens IC en daar zit alles in. Volgens de specificaties is de afsnijfrequentie een honderdste van de klokfrequentie. Ik gebruik de CLK2 van mijn Si5351 die ik nog vrij had en door die van 60kHz tot 600kHz te variëren kan ik mijn laagdoorlaatfilter laten lopen van 600 - 6000 Hz: 600Hz voor CW en 6000Hz om ook AM nog fatsoenlijk te kunnen ontvangen. Zo heb je een doorlopend filter zonder complexe componenten zoals een meervoudige potmeter om het 8e orde filter af te kunnen stemmen. Dat kan allemaal met het wijzigen van de klokfrequentie", besloot Opa. "Ik vind het bewonderenswaardig hoe u steeds weer schakelingen weet te verzinnen voor uw experimenten", zei Pim. "Ik ga dan ook al wat



jaartjes mee", zei Opa. "Dan heb je veel gezien en gehoord en als ik dan wat zit te bedenken dan komen dat soort dingen boven drijven, en dan zoek ik uit hoe ik dat kan toepassen en ziehier. Dit zijn ideale filters om achter een Direct Conversie ontvanger te zetten en daarmee de bandbreedte aan te passen van CW, waar meestal 700Hz gebruikt wordt, via SSB met bandbreedtes van 1600-2700Hz tot AM waarbij de volledige 6kHz benut kan worden. Met behulp van een (extra functie op een) rotary encoder kan je dan de klok van het IC en dus de afsnijfrequentie traploos instellen over het hele bereik. Hoe goed dat werkt, zie je hieronder. Meer dan 80dB onderdrukking op 1,5 maal de ingestelde afsnijfrequentie van 1kHz. Goed hè? Dan weet je nu hoe het werkt". Pim knikte, en ging verder met het zoeken naar bijzondere IC's in Opa's schema.

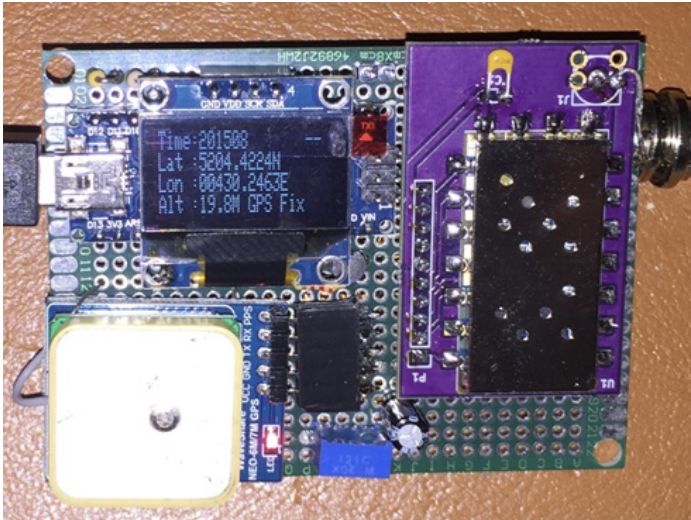
MAX7400/MAX7404 (r = 1.5) FREQUENCY RESPONSE



APRS Transceiver versie 2

Robert de Kok, PA2RDK

In 2018 hebben we op basis van een Arduino Nano en een DRA818V transceiver module een APRS tracker gebouwd. Omdat een APRS tracker het niet zo druk heeft en de Nano nog ruimte over had, hebben we deze uitgebreid met de mogelijkheid om deze te gebruiken als transceiver op 1 (repeater) frequentie. Deze is in de RAZzies van november 2018 beschreven.



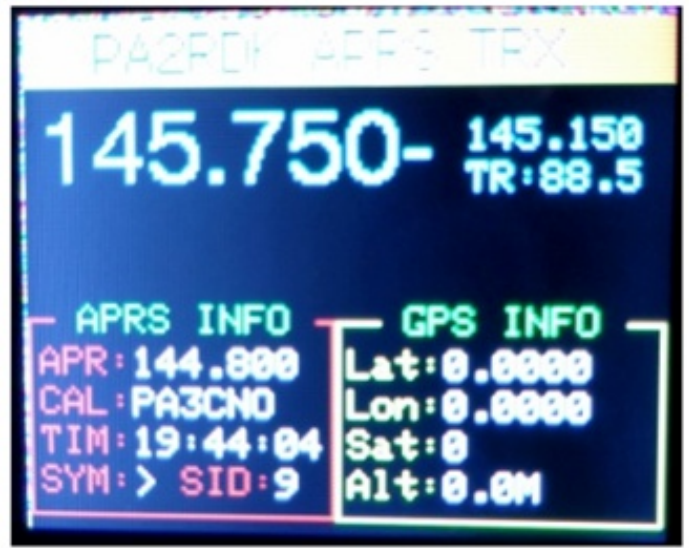
Omdat het kan hebben we vervolgens een uitbreiding gebouwd, zodat de APRS tracker bruikbaar is als volwaardige transceiver.

Maar omdat het zowel software- als hardwarematig (het aantal beschikbare pootjes voor display en DRA was tekort) niet paste in een Nano, hebben we de functionaliteit verdeeld over 2 nano's.

De oorspronkelijke tracker bleef stand-alone intact en kon worden uitgebreid met een tweede Nano, extra kleurendisplay en rotary encoder. Beide Nano's praten dan middels I²C met elkaar.

Het setje heeft bij een aantal leden van de RAZ jaren dienst gedaan of doet nog steeds dienst als repeater of mobielsetje met APRS functionaliteit.

De bouw van deze uitbreiding is beschreven in de RAZzies van december 2018.



Maar met de huidige stand der techniek moet het toch mooier kunnen.

Geïnspireerd door het fraaie en succesvolle ontwerp van de SI4735 radio van Gert PE0MGB met een ESP32 en een kleuren touchscreen speelde ik al een tijdje met de gedachte een nieuwe APRS transceiver te bouwen.

Hierbij heb ik het volgende lijstje van eisen:

- Helemaal te bedienen met het touchscreen, dus geen andere controls.
- Moet functioneren als Automatische APRS tracker, inclusief smart beaconing.
- De volledige lijst (Nederlandse) repeaters moet ingebouwd zijn.
- Geheugenfunctie voor minimaal 10 geheugens inclusief shift en CTCSS informatie.
- (Geheugen) scanfunctie.
- Volledig te bedienen en programmeren via Internet middels een API.

Aanvullend zou het leuk zijn als:

- De transceiver ook bruikbaar is als APRS gateway, alle hardware ervoor is uiteindelijk beschikbaar!
- De transceiver remote bruikbaar is, dus zowel microfoon als speaker gestreamd kunnen worden.

Het hele plan kwam in een stroomversnelling toen ik recent een oude defecte Philips counter op de kop tikte.

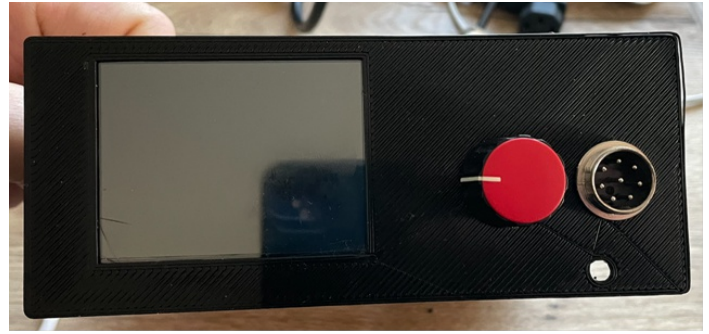
Zoals de meesten van jullie wel weten, ben ik begin dit jaar verhuisd naar de Achterhoek en ben zodoende al een aantal keer bij de Veron afdeling A24 in Doetinchem geweest. Een heel gezellige club met onder andere de goede gewoonte eens per jaar een verkoping te houden. In het verleden gebeurde dat in de regio Den Haag en omstreken ook, maar het is daar een stille dood gestorven. Het is echt het overwegen waard het weer in te voeren, want in Doetinchem was het heel erg leuk!

Op deze verkoping kocht ik voor €5,- genoemde counter. Het ging mij niet om de counter, 120MHz zet niet echt zoden aan de dijk en hij was door een zendamateur als defect bestempeld. Ik ga ervan uit dat er dan al naar is gekeken en niet alleen de zekering het heeft opgegeven. Het ging mij om het kastje: lekker degelijk, met een mooi steuntje zodat die schuin omhoog kan staan en zelfs met een voeding ingebouwd.



Dit is de trigger geweest om te gaan bouwen aan de APRS TRX V2.

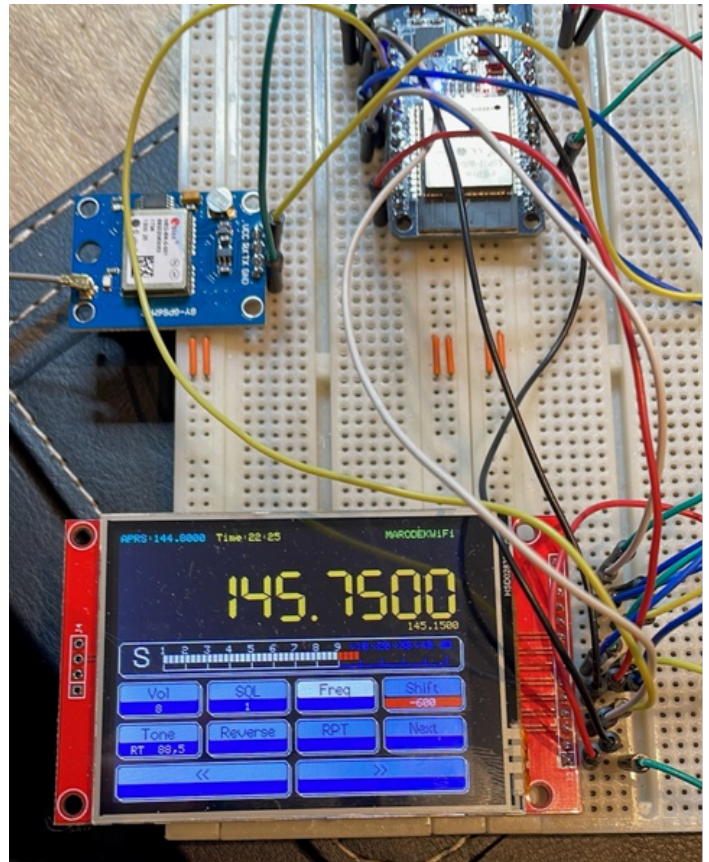
Een nieuw frontje moet met de 3D printer wel lukken. Voor de oplettende lezer, er is dus toch een extra control, een volumeregelaar. Ik ben heel allergisch voor apparaten die ik niet eenvoudig en snel stil krijg.



Daarbij, de DRA818 heeft weliswaar functionaliteit om het audioniveau te regelen, maar niet tot 0%.

De software wordt vast een klus, maar ik heb geen haast.

De eerste stappen zijn gezet.



De komende maand(en) zal ik jullie via dit medium op de hoogte houden van de vorderingen.

Als het voor publicatie rijp is, zal ik de software beschikbaar maken op Github.

Of er een print voor komt, geen idee... We wachten de reacties en belangstelling af.

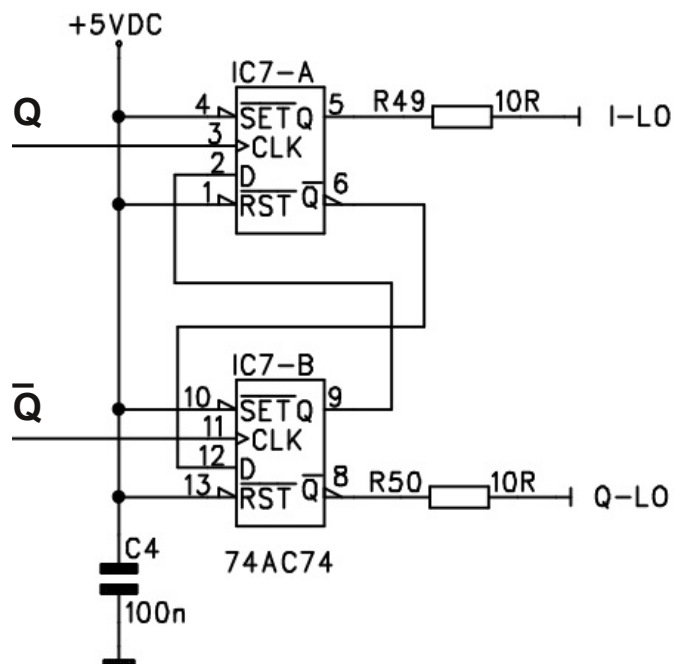
PA3CNO's Blog

Niet alleen Robert PA2RDK heeft zich laten inspireren door Gert's radio. Ik was zelf inmiddels ook begonnen aan een nieuwe uitdaging, namelijk het bouwen van een nieuwe QRP SSB/CW transceiver, eveneens met touch screen bediening. Dit nadat ik 4 jaar lang wachten op de QSX transceiver van QRP-Labs beu was. Hans G0UPL belooft dat ding al sinds november 2018 en inmiddels heeft hij wel de QDX uitgebracht (een FT8 transceiver, zal vast goed zijn voor de verkoopcijfers) maar die QSX komt maar niet af. Steeds als iemand in het forum er naar durft te vragen bezweert hij dat het ding er echt aankomt, maar zelfs per muilezel had hij er dan al moeten zijn. Dus heb ik de uitdaging zelf maar opgepakt. De besturing begint er in grote lijnen al op te lijken:

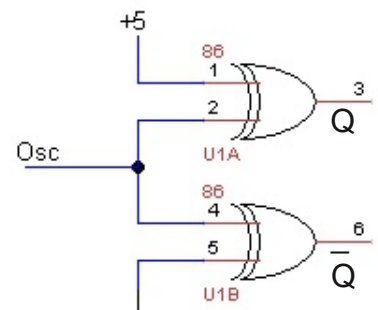


De hardware leunt zwaar op de Juma transceiver van OH7SV, met wat aanpassingen. In eerste instantie was ik van plan om de 90 graden fase draaiing te gebruiken zoals Hans G0UPL die ook toepast in de QCX: het gebruiken van twee klokken van de Si5351 met onderling 90 graden faseverschil. Dat klinkt aantrekkelijk, maar heeft een nadeel. Die 90 graden fase draaiing is alleen maar mogelijk tot 3,2MHz en lager gaat dat niet. En zelfs dan bedrijf je de Si5351 al buiten zijn specs, want dan moet de interne VCO op 400MHz lopen waar eigenlijk 600MHz als ondergrens aangegeven wordt.

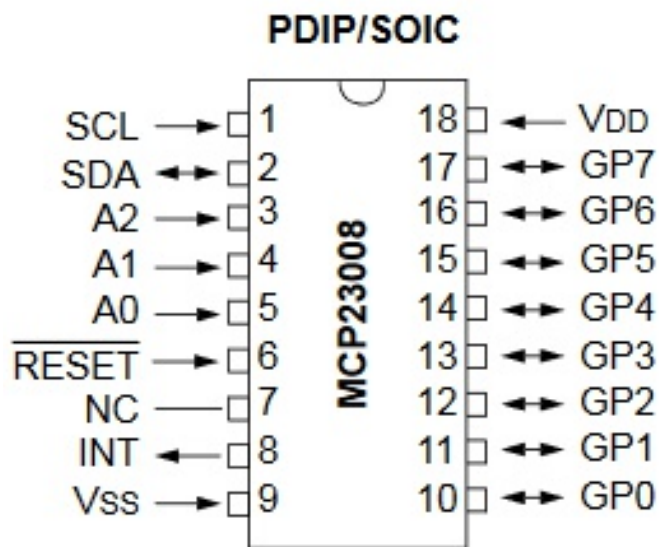
Een bekende methode om die twee 90 graden in fase verschoven klokken te maken, is met twee 7474 flipflops. Het nadeel daarvan is dat de stuurfrequentie van die flipflops 4x de gewenste frequentie moet zijn, en dat betekent voor de bovengrens van 30MHz een klok van 120MHz. Zelfs met 74AC serie logica zit je dan aardig aan de grens. Maar met twee 180 graden gedraaide klokken hoef je maar 2x de gewenste frequentie op te wekken en de 74AC74's doen de rest:



Die 60MHz die je dan nog nodig hebt is voor de Si5351 geen enkel probleem en voor de 74AC IC's ook niet. En omdat er aan de onderkant nu geen beperking is, kan de transceiver een ontvangstbereik van 100kHz - 30MHz krijgen. De tegenfase klok is te maken met twee poorten van een XOR type 74AC86. De ene poort zal inverteren en de andere niet. De delay in de poorten is hopelijk hetzelfde zodat de fase exact 180 graden wordt. Daarmee is de klok gerealiseerd.



Aangezien je in een transceiver al gauw pootjes aan de microprocessor tekort komt tenzij je er een belachelijk grote processor in zet zoals de Arduino 2560, werd er in het Jumo ontwerp gebruik gemaakt van 74595 type schuifregisters. Dat is niet handig omdat je daar dan weer je eigen driver voor moet programmeren. In de automatische antennetuner werd ook al gebruik gemaakt van de MCP23008: een 8-poorts I/O expander die aan te sturen is met I²C. En dat hebben we toch al want daar wordt de Si5351 ook al mee aangestuurd. De MCP23008 heeft 3 adreslijnen zodat er eventueel 8 op de I²C bus aangesloten kunnen worden wat je maximaal 64 extra I/O lijnen geeft.



Het voordeel van externe I/O expanders is dat je die dingen kunt plaatsen waar je ze nodig hebt en dus niet met een stapel lange draden van je processorboard naar je signaalverwerkende delen van de schakeling moet. De enige verbindingen die nodig zijn, zijn de SCL en SDA lijnen. Bovendien heeft een I/O expander het voordeel ten opzichte van een 74595 dat deze ook als ingang kunnen dienen. Dat gaat niet met een schuifregister. Althans niet met dit type.

Het mooie van een softwarematige aansturing is dat veel functies te realiseren zijn zonder dat je er knoppen of potmeters voor op een front moet monteren. Behalve - dat deel ik met Robert - een volumeregelaar. De rest is wel softwarematig te realiseren. Op het moment van schrijven zijn de VFO, a=b, SPLIT, RIT, MODE

en SCAF toetsen geprogrammeerd. Een deel is overgenomen van mijn FT857: degenen die zo'n set of daar aan verwante set zoals de 817 of 847 gehad hebben, zullen dat herkennen: een toets om om te schakelen van VFOa naar VFOb, een toets om de VFO's aan elkaar gelijk te maken en een SPLIT toets. Die drie toetsen zijn onmisbaar als je in een pile-up wil werken. Verder heb ik graag de RIT onder handbereik en SCAF is - als je goed opgelet hebt - het Switched Capacitor Audio Filter en regelt Clk2 van de Si5351 van 60 - 600kHz. Werkt als een zonnetje. Het nadeel van het opstarten van dit project is natuurlijk dat ik nu mijn schaarse tijd moet verdelen tussen de RAZzies en mijn transceiver. Deze laatste wint het qua tijdsverdeling. Ik vind dat bouwen gewoon veel leuker dan stukjes schrijven... Een bijkomend probleem is dat van mijn security team van 4 man er twee ontslag genomen hebben en er 1 langdurig ziek is (en nee, dat ligt niet aan mij. De markt is nu eenmaal gunstig voor security experts) waardoor ik veel privétijd in het QRL moet steken om de boel aan de gang te houden. Mocht ik in de tijdproblemen komen, dan is de RAZzies wel het eerste wat sneuvelt. Er moeten immers keuzes gemaakt worden en ik kan mijn tijd maar 1x besteden,

Dientengevolge heb ik ook niet veel achter de set gezeten, Door de week heb ik gewoon geen tijd en de weekends zijn nou eenmaal per definitie vergald met contesten. Trouwens, dat begint door de week ook steeds meer plaats te vinden. Ik ben wat dat betreft een roepende in de woestijn.

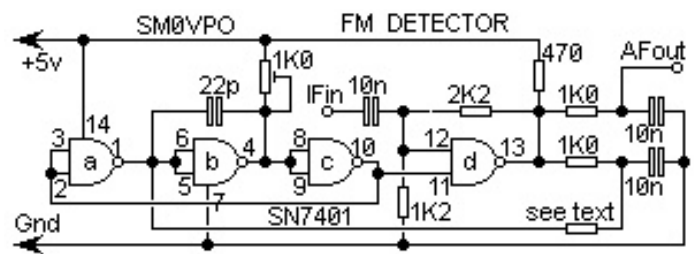
Nog even de kerstpuzzel. Er zijn pas 10 inzendingen binnen (allemaal goed trouwens) en volgende week is het al kerst! Zo moeilijk was-ie toch niet? Of is er geen interesse meer in puzzels? Dan hoor ik dat ook graag, want het is altijd een heel karwei om iets te bedenken (ik begin daar doorgaans in de zomer al mee) en als de interesse er niet is dan sla ik 'm net zo lief over. Anyway, hopelijk kan ik snel meer over mijn nieuwe project melden. Ik hou jullie op de hoogte van mijn vorderingen!

Eenvoudige FM detector

Heel vaak loop je bij het experimenteren met QRP-setjes tegen het probleem aan dat je geen FM-detector hebt maar dat je die wel zou willen hebben (in de 10m-band wordt FM gebruikt boven 29MHz), al was het maar om te kunnen luisteren. Voor het detecteren van FM is doorgaans een versterker/limiter trap nodig, alsmede wat spoelen en diodes. Er zijn wel middenfrequent-IC's met ingebouwde detector, maar die zijn niet goedkoop en dan moet je alsnog een handvol onderdelen toevoegen. De in dit schema getoonde detector is gebaseerd op een SN7401 quad NAND gate met open collector uitgangen en vervult dezelfde functie.

De werking is als volgt: De schakeling bestaat uit een vrijlopende oscillator op de middenfrequentie (10,7MHz) bestaande uit de poorten a, b en c. Poort d krijgt zowel het oscillatorsignaal als de middenfrequentie toegevoerd en fungeert als fase-detector. Uit het faseverschil wordt een gelijkspanning afgeleid die via de "see text" weerstand de oscillator bijstuurt. Een tweede laagdoorlaatfilter zorgt voor het gedemoduleerde laagfrequent signaal.

De 1k0 potmeter bepaalt het midden van het regelbereik en moet zo ingesteld worden dat op de AF uitgang tussen de 1,8 en 2,2V staat bij het aanbieden van een ongemoduleerd MF signaal.



De "see text" weerstand bepaalt de lock range van de PLL, afhankelijk van de te detecteren zwaai. Gebruik 10k voor 250kHz tot 560 Ohm voor 1MHz. Wil je de PLL gebruiken voor een 455kHz systeem, vergroot dan de 22pF condensator naar 560pF. Er is tenminste 350mV aan middenfrequent signaal nodig om de PLL betrouwbaar te laten locken.

Deze schakeling kan ook toegevoegd worden aan commerciële HF ontvangers of transceivers die niet beschikken over een FM detector (dat zal bij moderne apparatuur geen probleem zijn, maar b.v. mijn FT-101 heeft geen FM detector. Enige HF filtering in de laagfrequent uitgang kan nodig zijn als de opvolgende trappen daar niet in voorzien, hoewel dat waarschijnlijk alleen voor 455kHz geldt.

Deze schakeling is eenvoudig, kost weinig en kan een nieuwe mode aan je HF (QRP) set toevoegen. Opbouw kan op een stukje experimenteerprint of dubbelzijdig printplaat volgens de dode kever methode.



Afdelingsnieuws

Nieuw jaar, nieuw clubhuis! Na heel veel jaren hebben we afscheid moeten nemen van ons vertrouwde clubhuis van de Minigolf Zoetermeer, welke zichzelf eind 2022 heeft opgeheven. Dat betekent dat we vanaf januari onze bijeenkomsten gaan houden in buurthuis 't Span aan de Sullivanlijn 31 in de wijk Noordhove in Zoetermeer. Het buurtcentrum ligt achter het winkelcentrum, waar voldoende parkeergelegenheid is. Woensdag 11 januari komen we daar voor het

eerst bij elkaar, waarbij ook de QSL-manager aanwezig zal zijn voor het uitwisselen van de kaarten. Op 25 januari is dan de tweede bijeenkomst en daarmee zitten we weer op het vertrouwde schema van tweede en vierde woensdag van de maand behalve juli en augustus. Vanaf 20:00 is iedereen met interesse in onze hobby weer welkom om in ons nieuwe onderkomen de laatste vorderingen van alle experimenten te bewonderen. Tot woensdag 11 januari!

