

Ontwerp van een ijkontvanger voor het sturen van een referentie oscillator naar aanleiding van een schema van PA2OHH. )1

Vele jaren geleden heb ik eens een ijk oscillator gemaakt met een hele keten 10 delers. Het schema komt uit een tijdschrift Radio elektronica of Radio bulletin dat weet ik niet meer. Onlangs vond ik dit apparaat terug en kwam op het idee om eens te onderzoeken wat hier mee mogelijk was. Tijdens mijn zoektocht naar informatie kwam ik op de website van PA2OHH terecht.

Na het aanklikken van “afbeeldingen” en wat rondkijken vond ik een leuk schema. Een referentiebron gelocked aan Droitwich.

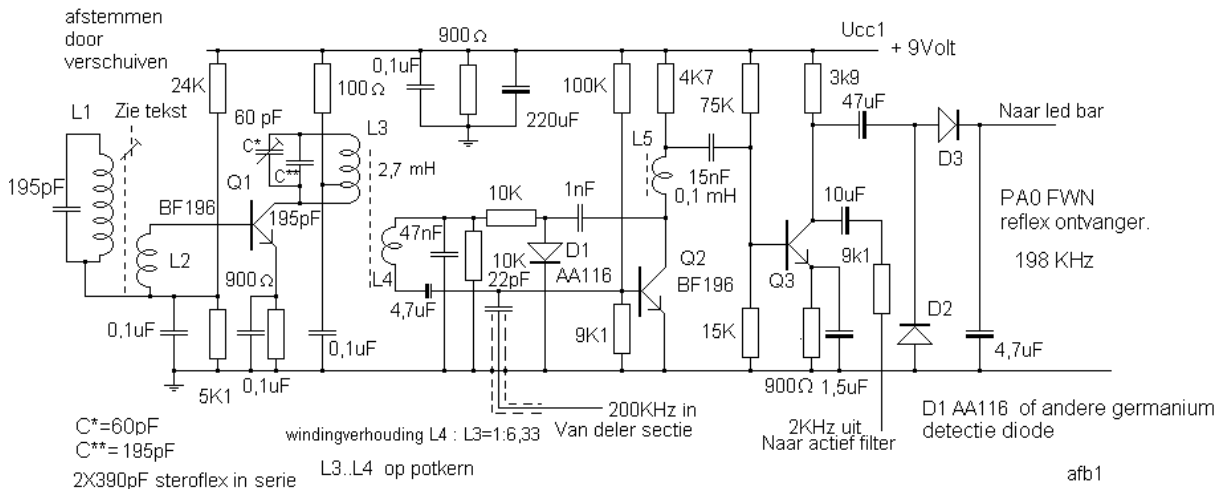
Volgens mij heeft dit schema ook eens in Electron gestaan, maar welke weet ik niet meer.

PA2OHH gebruikt een handradio met lange golf.

Het leek mij leuk om eens te proberen of er een simpele schakeling ontworpen kon worden.

We zijn nu eenmaal radiozendamateurs, dus zelf bouwen! Het toestelletje hoeft tenslotte geen verstaanbare taal of muziek te laten horen. Een 2 KHz toon is voldoende.

Zo is het idee ontstaan om het eens met een reflexontvanger ) 2 te proberen.



Zie afb.1. Dit type ontvanger heeft geen moeilijke middenfrequenties of oscillator nodig. Bovendien is op deze lage frequentie de selectiviteit ook geen probleem. Er zijn in de loop der jaren tal van ontwerpen in omloop geweest. Ook in experimenteerdoos vorm van verschillende fabrikanten, welke alle prima werken, en waar van op het internet nog tal van schema's te vinden zijn.

Het door mij gemaakte exemplaar wijkt wat af van de standaardversie maar dat is om die 2KHz wat op te krikken en de A.M. modulatie op de achtergrond te krijgen, alsmede een signaalsterkte signalering te bewerkstelligen. Bovendien is het toestel voorzien van een h.f. voorversterker om het injectie signaal te scheiden van de ferrietantenne. (je zal maar een engelse buurman hebben die knarsetandend naar een piep zit te luisteren). Droitwich wordt gebruikt door BBC4. Nieuws, hoorspel, sport, muziek, enz..

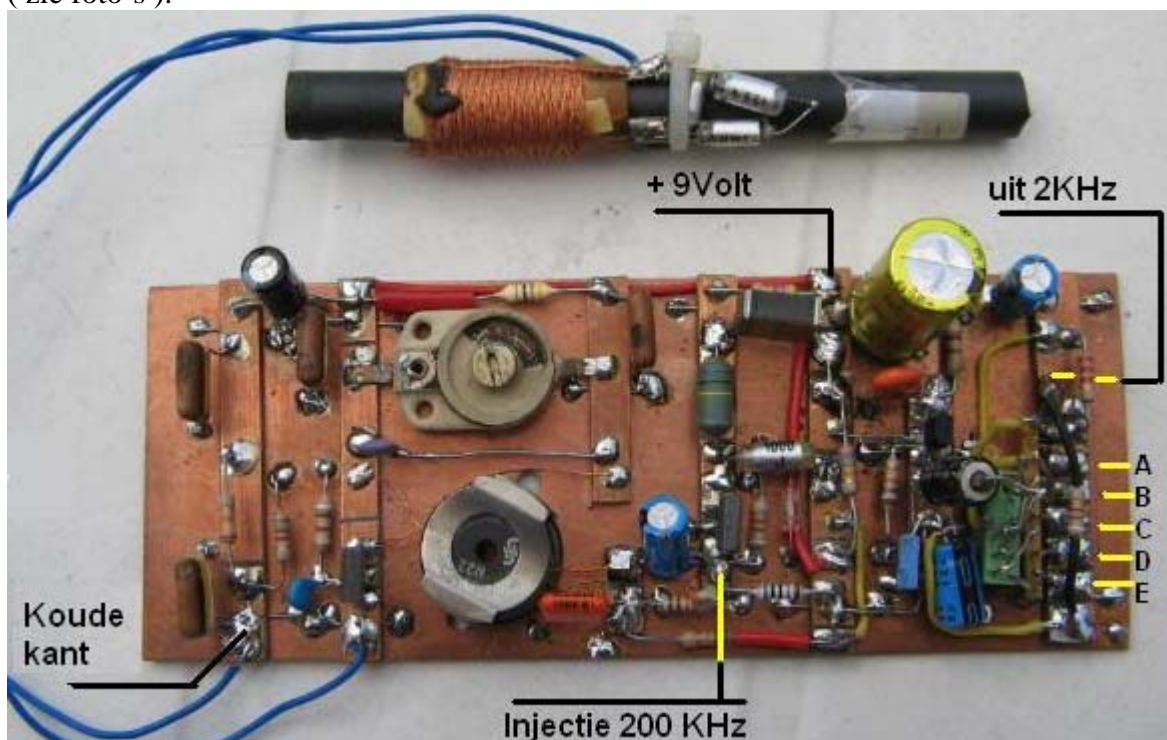
Deze ferrietantennes zijn meestal wel in een rommelmarkt radio te vinden. We moeten alleen kijken of de spoel om de antennestaaf en de staaf zelf niet beschadigd zijn. Zit de spoel te vast aan de staaf dan ook de afstem c gebruiken.

Hoewel de gebruikte frequentie Droitwich op 198KHz niet hoog is en een doorsnee laagfrequent transistor dit gemakkelijk aan kan neem ik toch mijn toevlucht tot een echte HF transistor, simpel omdat ik hier goede ervaringen mee heb. Een BF196 is goed verkrijgbaar. De BF194, BF195, BF199 enz ze doen het allemaal en je vind ze vaak in oude radio en t.v. toestellen.(mijn exemplaren komen hier ook uit).

Bij een reflexontvanger doorloopt het signaal 2X de zelfde transistor. Een maal hoogfrequent en na detectie nog eens laagfrequent. Deze transistor heeft dus een dubbele functie. De gevoeligheid is ruim voldoende en meer dan de ferrietantenne heb je dan ook niet nodig.

Wil je gewoon eens op Driotwich luisteren dan kun je de h.f. voorversterker weglaten. Sluit de koppel spoel van de ferrietantenne aan op de plaats waar in het schema de koppel spoel van de potkern vast zit. Vervang de 15nF tussen de collector van Q2 naar de basis van Q3 voor een exemplaar van 10uF. De sterkte indicatie werk niet op deze manier en kan dus weggelaten worden, omdat die is gebaseerd op de aanwezigheid van het 2KHz signaal en dat werkt alleen met signaal injectie op 200KHz

In het schema afb1 is te zien hoe een en ander in elkaar zit. Je kunt het gewoon op de PA0 SSB )3 manier monteren dus met strookjes print gesoldeerd op dragende ondergrond. ( zie foto's ).



Een en ander aanpassen aan de persoonlijke mogelijkheden. Het struikelblok kan de pot kern zijn. Deze kernen zijn te koop bij elektronicaonderdelen outletstores.( radio Twente BV enz ). De zelfinductie moet rond de 2,7 tot 3mH zijn.

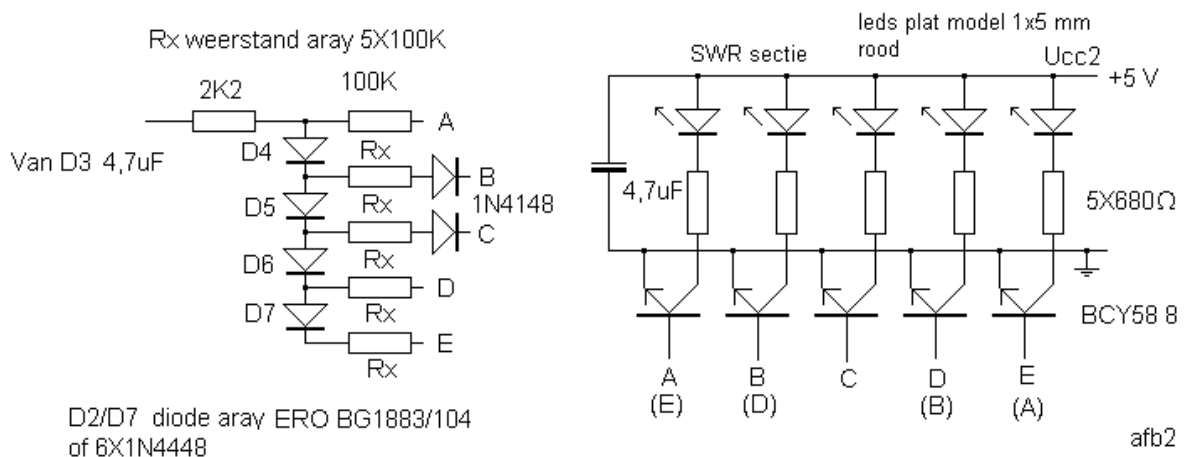
Als je met een standaard spoel werkt dus gekocht, leg dan een stuk of 12 windingen om deze spoel als uitkoppeling, en scherm hem razend goed af.

De potkern; Zet eerst eens 10 windingen 0,25 mm op en meet de zelfinductie. ( dit gaat goed met de meetring voor ringkernen.)<sup>4</sup> in combinatie met het reken programma <sup>5</sup>. Deel de benodigde zelfinductie door de gevonden zelfinductie. Trek hier de wortel uit en vermenigvuldig de gevonden waarde met 10 ( het aantal windingen van onze proef spoel ). Dit is het aantal windingen dat je nodig hebt. Let op de windingverhouding gegeven in het schema. De windingverhouding van de primaire is 1:4, de kleinste spoel aan de collector. Maak desnoods de aftakking en de massazijde van deze spoel met een merkstift rood voor collector en zwart voor massa. De uitkoppel spoel is gewikkeld met 0,5 mm diameter koper. Met litze draad zal de Q aanmerkelijk hoger kunnen zijn maar dat heb ik niet geprobeerd. Let op dat de potkern op de juiste wijze gesloten is anders klopt de meting niet. Wees voorzichtig, ferriet is breekbaar.

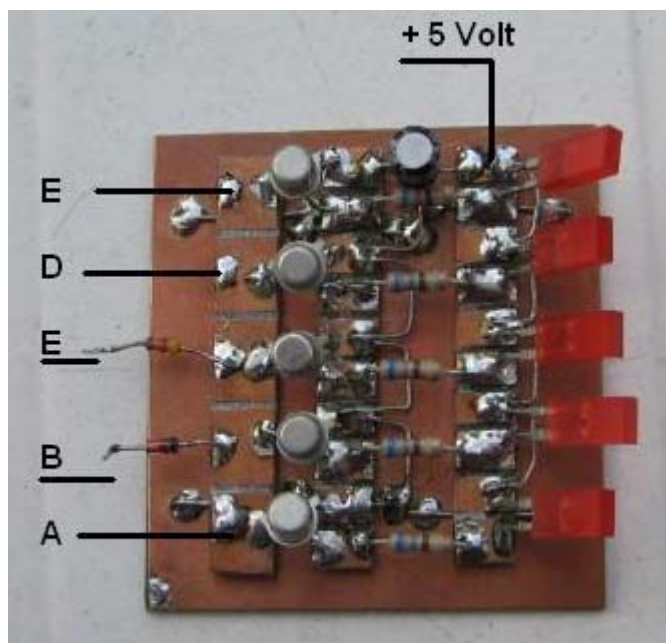
Voor ons doel het creëren van een referentie bron voor afregel en meet doeleinden, moet de waarde van de koppelcondensator tussen Q2 en Q3 tussen de 15nF en de 47nF liggen. Dit is experimenteel bepaald en niet erg kritisch. Deze ontvanger schakeling mits aangepast werkt ook op 77,5 KHz. (DCF 77). ( Wel geprobeerd )  
 L1 is de afstemspoel van de ferrietantenne c.a. 3,03mH, L2 is de uitkoppel spoel. ( tip; hebben we een keer een net te kleine zelfinductie met zo'n antenne, schuif dan eens een ringkern om de staaf. Zo kun je de zelfinductie nog een heel eind groter maken ).Dit kan uiteraard alleen bij een ronde staaf.

L5= 0,1 mH is gewoon te koop.

Afregelen gaat eenvoudig. Monteer eerst de ontvanger zoals bedoelt voor luisteren. Schuif aan de staaf antenne tot dat je het signaal goed hoort. Nu de potkern afregelen met de trimmer van 60pF. Door een draadje aan een gemoduleerd meetzendertje op 198 KHz te hangen hoor je de modulatie van de meetzender. Door de audio uitgang aan een oscilloscoop te hangen kun je deze modulatie mooi zien en op maximum afregelen.



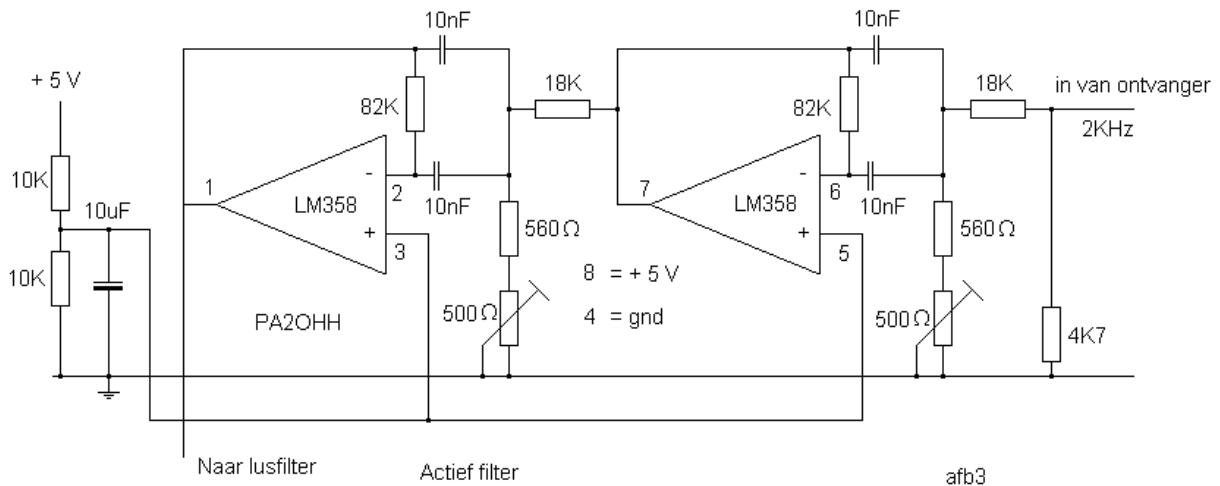
Afb 2 laat de signaal sterkte uitlezing zien. We hoeven niet te weten hoe sterk de zender is. De meter is bedoelt om de antenne te kunnen richten. We horen immers niets of alleen een piep, tenminste, als je er deze mogelijkheid ingebouwd hebt. De sterkte is af te leiden aan de felheid waarmee de ledjes branden alsmede het aantal ledjes dat brand.



Aan aansluitingen B en C zijn dioden gemonteerd. Dit is om de lichtsterkte en volgorde van inschakelen wat te reguleren. Dit hoeft niet altijd nodig te zijn. Gaat de zaak terugwerken en oscilleren dan branden alle ledjes fel. De platte ledjes zijn natuurlijk geen verplichting. Met ronde gaat het ook. Net wat in voorraad is. Het maakt niet uit wat de aansluitrichting is, de led welke aan punt A is aangesloten is de eerste die aangaat. Let op dat de leds zelf wel goed zijn aangesloten anders overlijden ze in stilte. Het schema wijst zich verder zelf. Heb je geen schakeltransistors, gebruik dan gewoon audio transistors BC 547 kost bijna niets. ( BCY is schakel; en BC is versterker transistor ). Ook de 2N2222 werkt hier prima. Dat is in deze toepassing niet kritisch.

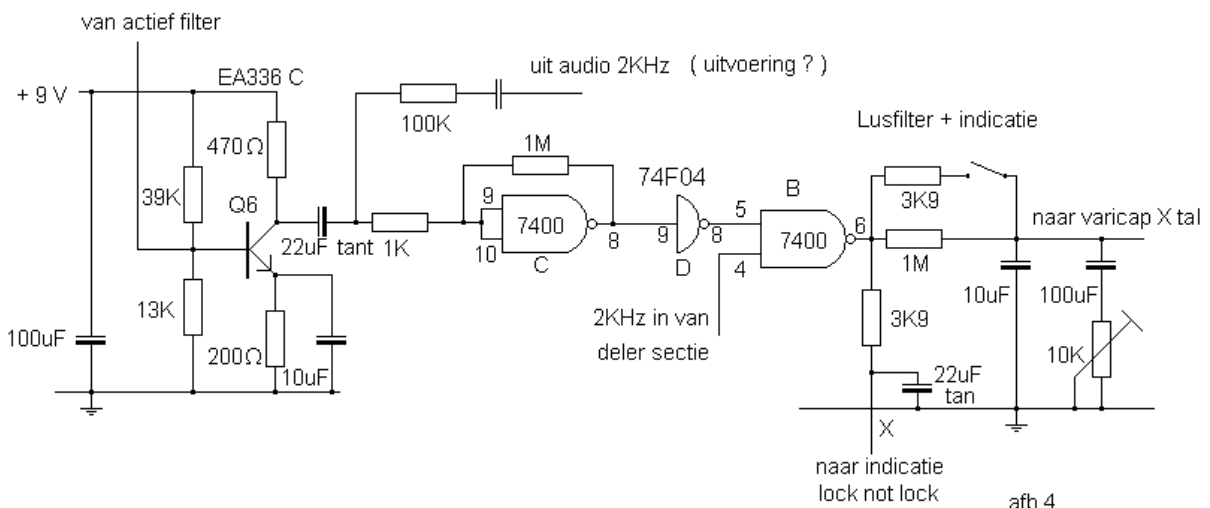
Van hier uit naar het actieve filter afb 3 dat door PA2OHH is ontworpen. Dit werkt prima. Dit filter levert een signaal waar alle amplitudegerelateerde modulatie uit verdwenen is. Allen zit er fasejitter op zie hiervoor het oorspronkelijk artikel van PA2OHH. Deze jitter verdwijnt later in het zeer trage lusfilter. Vooraf afregelen met een toongenerator op 2 KHz met een scope aan de uitgang van het filter. Signaal sterkte uit de toongenerator zo zuinig mogelijk instellen ( het signaal mag niet vast lopen ) en het filter op maximum afregelen. Dit kan met de beide potmeters.

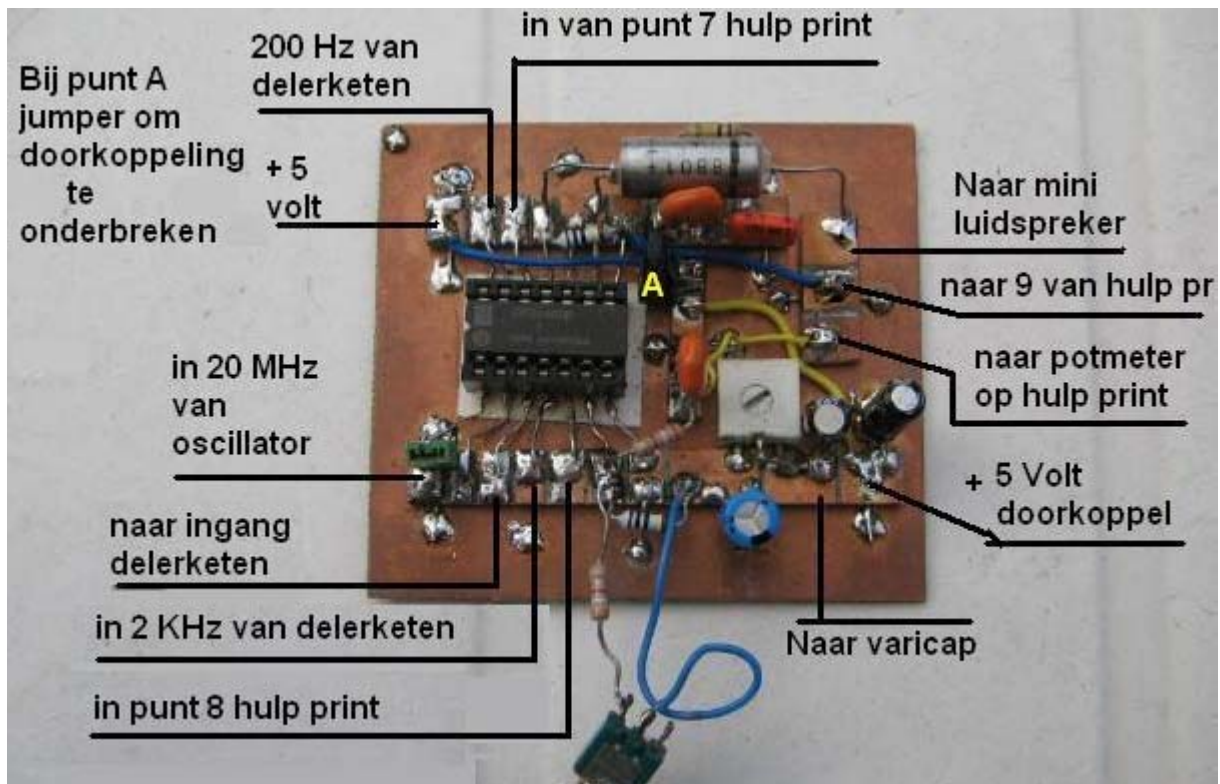




Deze uitgang gaat naar de fase vergelijker en het lusfilter afb4.

In mijn geval moest er een extra trap versterking in omdat de poort niet wilde schakelen. Dit kan natuurlijk van geval tot geval verschillen. Met deze schakeling werkt het in ieder geval goed. Ook moest er een extra poortje in. De wat oudere onderdelen zijn kennelijk wat moeilijker aan te sturen, maar wellicht werkt dit met de typen welke PA20HH gebruikt heeft wat beter. Dat heb ik niet geprobeerd. De schakelaar dient om de lus sneller te laten locken. Is dit eenmaal gebeurt, dan de schakelaar terug zetten om de fasejitter te onderdrukken. De uitgang met het vraagteken. Deze audio uitgang zit ook op de schakeling van PA20HH. Of je hem uitvoert? is naar eigen inzicht. Je hoort alleen een piep toon. Verder is de schakeling zo veel mogelijk overgenomen van PA20HH.



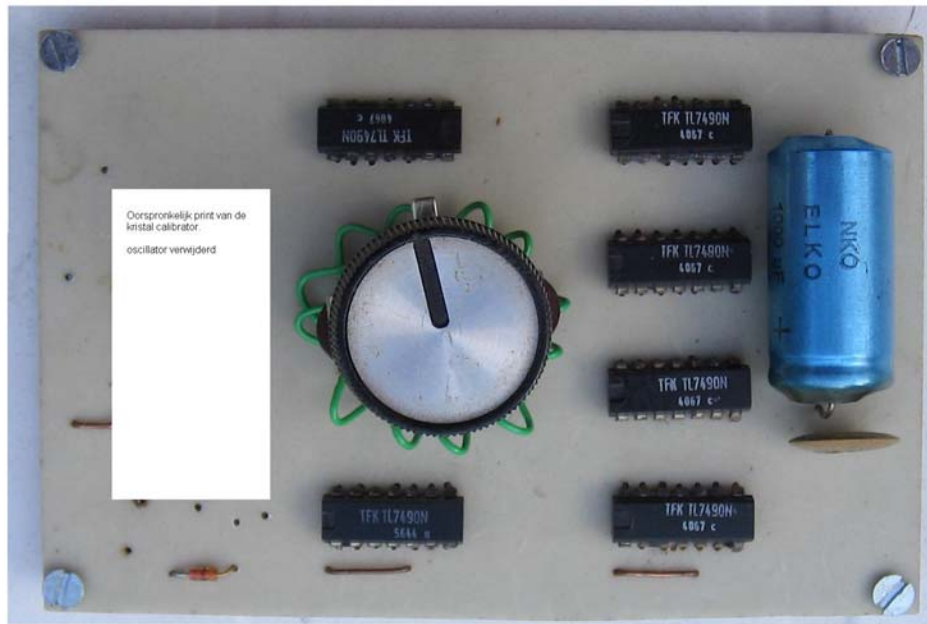


De frequentie delers: zie afb 5.

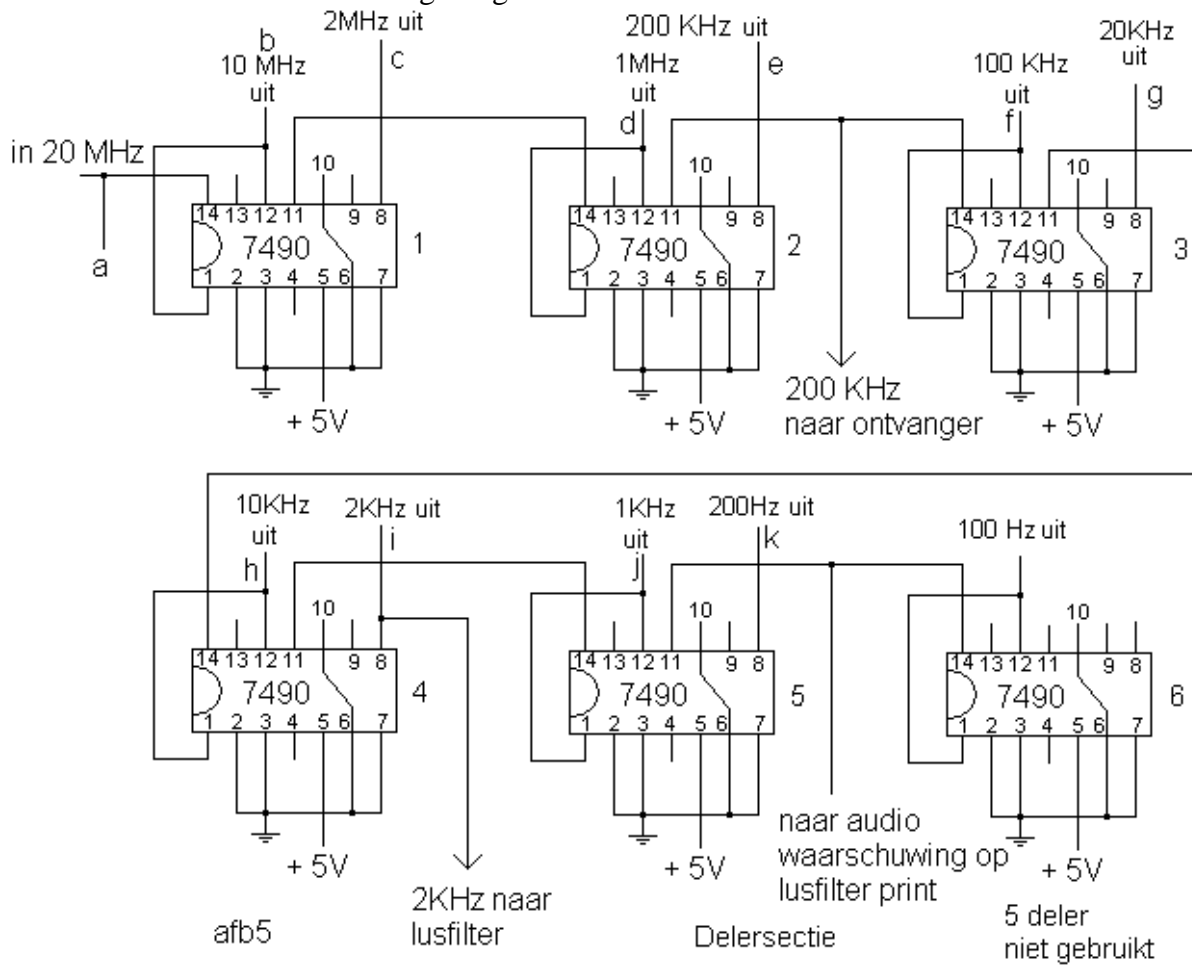
Dit is de oude bekende uit de aanhef van dit verhaal. Een ontwerp van jaren geleden ( zo'n 35 misschien wel 40 jaar). Er zat toen een xtal oscillator in op 1 MHz met 2X BC108. Het door mij gebruikte kristal van 20MHz werkte hier absoluut niet in, maar de delers werken wel op deze frequentie. Het schema spreekt voor zich.

De letters bij de aansluitingen duiden op de aansluitingen van de gebruikte schakelaar welke 12 standen met 1 moeder contact moet hebben. In het oorspronkelijk ontwerp wordt het uitgang signaal van iedere 10 deler afgenomen van punt 11 van de 7490. op punt 8 staat ook een gedeeld door 10 signaal echter met een veel betere aan /uit verhouding. De aansluiting naar de ontvanger moet afgeschermd worden uitgevoerd.

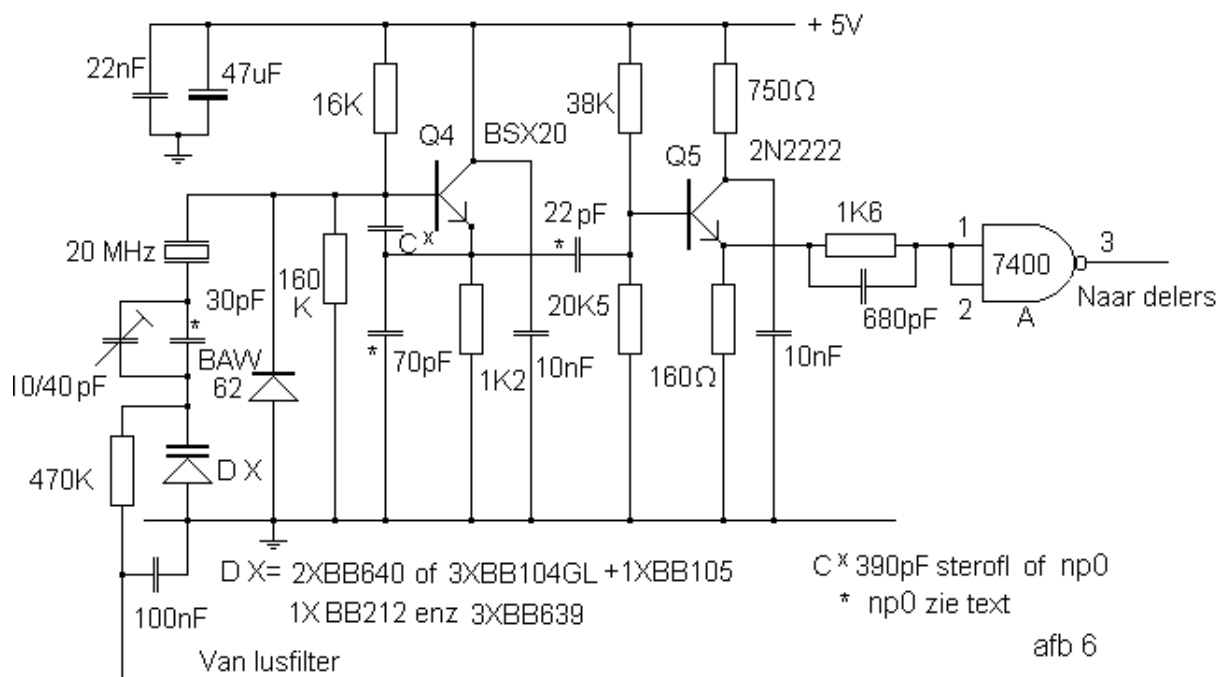




Het linker deel bevatte de oorspronkelijke oscillator.  
Deze is er in een later stadium afgezaagd.



De oscillator afb6. Hier is een BSX20 gebruikt als oscillator en een 2N2222 als buffer. De schakeling werkt gewoon op 5 Volt. Het signaal kan niet direct aan de delersectie worden aangeboden maar moet eerst met een poortje pulsvormig gemaakt worden. Bovendien kan de uitgang van de schakeling ( plug op het front ) de oscillator zo niet belasten en een 1 / 0 signaal leveren. Het netwerkje zorgt er voor dat de oscillator niet te veel belast wordt terwijl de poort er nog juist goed op werkt. De letters en cijfers bij de aansluitingen komen overeen met de aansluitingen op het poortje en overige i.c.'s. De 30 pF. Condensator over de trimmer is sterk afhankelijk van de capaciteit van de bedrading en hier moet een beetje mee gespeeld worden. Let op, 20 MHz uit met afgeschermd draad uitvoeren naar de poortjes en delers.

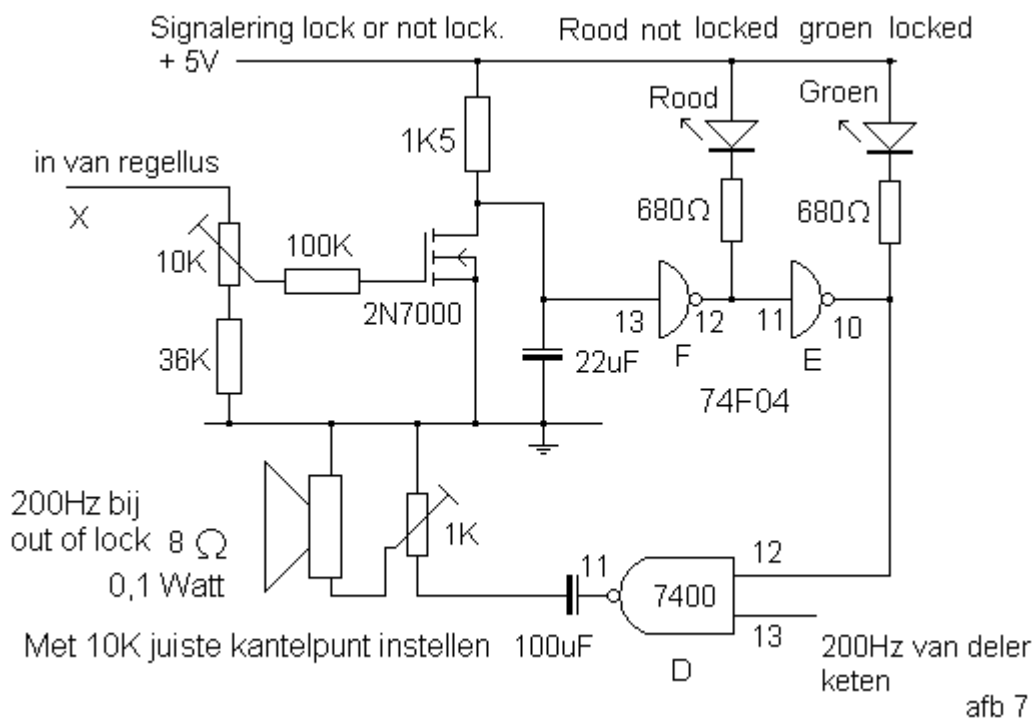


Nu gaan we naar afb 7.

De signalering lock or not lock is uitgevoerd met een audio waarschuwing. Dit signaal zit toch in de deler en er hoeft dus alleen een condensator een kleine luidspreker en een potmeter



toegevoegd te worden. Er zijn nog wat poortjes over dus wat let ons. Als de schakeling uit de lock gaat dan geeft het luidsprekertje een doordringende piep toon. De geluidsterkte kan met de potmeter van 1K naar een vriendelijk niveau worden geregeld. Met de 10 K potmeter kan het punt waar op de lock or not lock signaleert worden ingesteld. Met een 2 ch scope, ingang 1 aan de 2KHz uitgang van de delers en ch2 aan de uitgang van het actieve filter kan worden gezien hoe de regellus reageert op frequentie veranderingen en hoe de signalering daar op reageert. Voer deze uitgangen eventueel ook uit naar een front aansluiting. Dan kan altijd gecontroleerd worden wat er mis is zonder direct de kast te hoeven openen. Trigger met ch1, het signaal uit de deler. Je ziet zo ook de jitter.



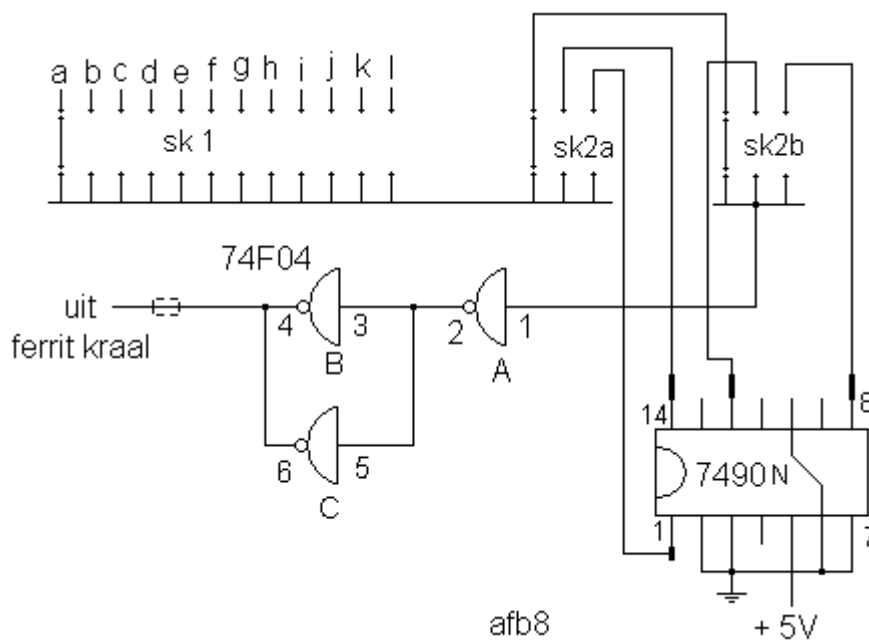
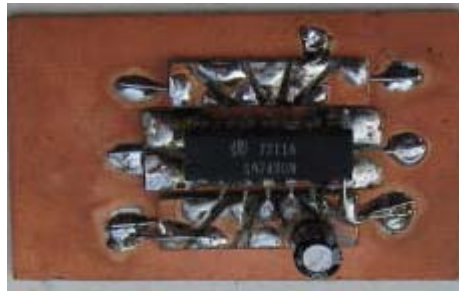
afb 7



Afbeelding 8.

Hier bevindt zich nog een deler waarmee het signaal naar keuze kan worden ingesteld

$20\text{MHz} / 5 = 4\text{ MHz}$  en  $10\text{ MHz} / 2 = 5\text{MHz}$  enz. Ik had nog zo'n deler in de junkbox liggen zodoende

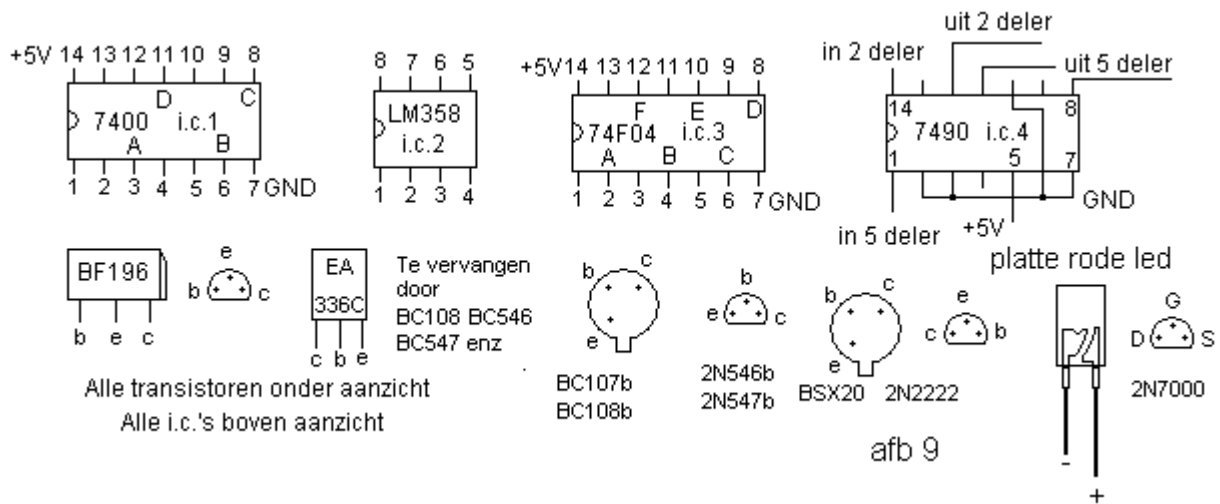


Schakelaar sk1 is 12 standen 1mc. Schakelaar sk2 is 3 standen 2mc. de poortjes repareren de fan out. Let op!! Dit is de enige situatie waar beide uitgangen van poorten parallel geschakeld mogen worden. Dus alleen als ook de ingangen van de betreffende poorten parallel staan. Anders altijd in beide uitgangen een diode om de uitgangen te beschermen.

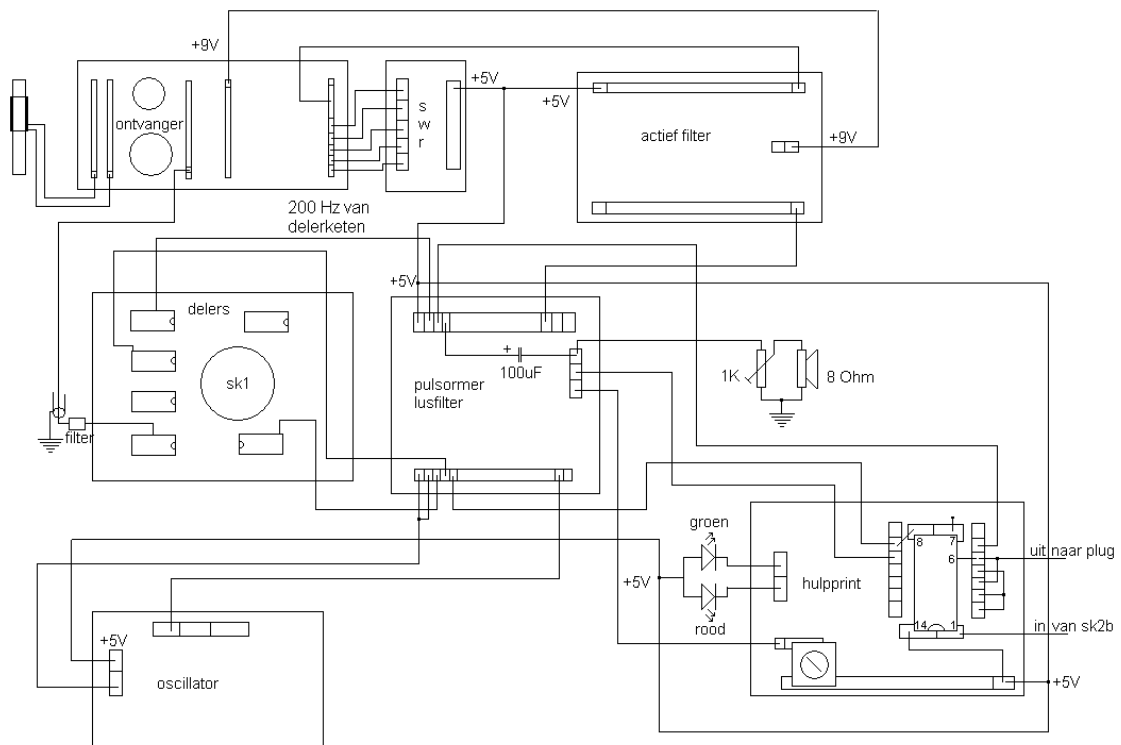
Afb 9. Hier zijn de aansluitingen van de verschillende i.c's. en Transistoren gegeven. Ic's van boven gezien en de Transistoren van onder gezien, of van de tekst zijde.

Verder is getracht om wat onderdelen uit de oude doos te gebruiken. Ceramische trimmers enz omdat dit in deze schakeling kan. Zo doen deze onderdelen ook weer dienst.

Heeft u geen 7490 ic's dan kunt u met een paar poortjes een 2 deler samenstellen en van daaruit de modernere 74HCT390 aan te sturen.



Van hier naar afb 10. Hier is te zien hoe alle printen aan elkaar gekoppeld zijn.



afb 10

SN7490 )6

Natuurlijk werkt de schakeling van PA2OHH prima . De door mij toegepaste methode met de al oude 7490 is gedaan omdat ik zo'n deler sectie in de junkbox had liggen. Er hoefde alleen een andere oscillator gemaakt te worden en verder is er niets aan veranderd. Waarom 20MHz? Standaard gebruikt PA2OHH een 10 MHz kristal. Ik heb echter een 20MHz kristal gebruikt. Zo zijn de frequenties van 10 MHz en 5MHz enz. steeds symmetrisch.. Zo is deze oude calibrator is dus weer in volle glorie in gebruik. Zo ziet u dat je met oude spullen best nog wel iets leuks kan doen. Vroeg of laat komt er een toepassing voor. Succes 73 Frans PA0FWN.

Geraadpleegde bronnen;

- ) 1 PA2 OHH Google naar PA2OHH en je vind talloze leuke Ontwerpen.
- ) 2 Philips: Reflex ontvanger: beschrijving uit oude EE doos.
- ) 3 Electron juli 2007 blz 313

Meetring

- ) 4 [HF METINGEN AAN ONBEKENDE RINGKERNEN.](http://www.pi4hmd.nl/menu/varicon/v6170/v67/ringkern.htm)
- ) 5 [Ringkern rekenprogramma - de PI4RAZ website](#)
- ) 6 SN7490 Electron jaargang 62 december 2007 PA0VVH.

Electron jaargang 63 oktober no10 2008 PA0JBB  
Electron jaargang 64 november no11 2009 PA1PKR

Een idee voor een kast voor bovenstaande schakeling.



Het frontje is met een op de printer gemaakte papieren tekst versierd. Aluminium kan gemakkelijk worden wit gemaakt. Maak het plaatje aluminium eerst goed schoon vetvrij en zorg dat alle krassen er uit geschuurd / ge polijst zijn. Maak in een hitte bestendige stalen ( geen aluminium ) bak of pan een mengsel van water en ruim soda. Maak dit goed heet ( niet kokend ) en dompel het aluminium plaatje hier in. Het aluminium zal nu zeer snel oxideren wat een mooie witte laag oplevert. Print op een transparant het front ontwerp spiegelbeeld af. Breng dit transparant met de tekstzijde naar binnen aan op het front. Het aanzicht wordt bijzonder fraai. Dit kastje is opgebouwd uit verschillende compartimenten. Het bovenste deel is van hout. Hierin kan de ferrietantenne met een knopje gedraaid worden. Een wormwiel overbrenging is simpel zelf te maken met een schijfje trespas en een grote houtschroef. Een oude potmeter dient als as voor het geheel.



Veel knutsel plezier en laat eens horen wat het geworden is.

Succes 73 de Frans PA0 FWN.