

Voor de beste IMD / groot signaal eigenschappen :

- Moeten transistor paar Q1 en Q2 op gelijke Hfe worden geselecteerd .
- Moeten transistor paar Q3 en Q4 op gelijke Hfe worden geselecteerd
- Moeten C5 en C10 **NPO** (of C0G) zijn (bij voorkeur geselecteerd op gelijke waarde)
- Moeten C1, C4, C3, C11 **film** of Tantalium condensatoren zijn.

Indien de prestaties op frequenties lager dan 100 kHz belangrijk zijn, kunnen voor C1 en C4 in plaats van 1uF, 10 uF Tantaal condensatoren gemonteerd worden (met hun + aan emitter van Q3 en Q4). C6 kan dan een Tantaal elco 10 uF / 35 Vdc worden.

REM : in verband met de gedurende de levensduur van Tantalium condensatoren verminderende maximale spanning eigenschappen, behoren Tantalium condensatoren gemonteerd te worden met een nominale spanning van minstens 2x de bedrijf spanning.

Op de versterker PCB wordt de 11 – 16 Vdc aangeboden voeding spanning naar 10 Vdc verlaagd. De UA7810CKTTR **low drop** stabilisator wordt gekoeld door de koel lip aan de PCB te solderen. Een standaard 7810 is bruikbaar, maar heeft 1,5 Vdc meer voeding spanning nodig.

Waarschuwingen :

De volgende fouten in spoelen kunnen tot zeer slechte versterker prestaties leiden :

1. Kortsluiting tussen aders onderling,
2. Kortsluiting tussen aders en ferriet kern,
3. Verkeerde transformator aansluitingen.

- De isolatie-kras-bestendigheid, en soldeerbaarheid van lakdraad kan per merk verschillen.
- **Het ferriet van #77 en #31 kernen is geleidend.**
- **De hier gebruikte kleine kerntjes zijn niet van een isolatie laag voorzien.**
- Kleine kernen hebben vaak scherpe randen, waardoor tijdens het wikkelen draad isolatie beschadigd kan raken, en kortsluiting tussen windingen onderling, en de kern kan ontstaan.

Als te gebruiken wikkel draad beveel ik een spoel van 50 gr 0,25mm **soldeerbaar** lakdaad aan : (www.koperdraad.nl).

Maatregelen tegen kortsluiting in spoelen :

De kans op beschadiging van draad isolatie het grootst aan de vier **randen** van de kernen. De scherpe randen kunnen voor het wikkelen evt. dmv. een slijp steentje verwijderd worden.

VOOR het wikkelen van de kernen, altijd de randen van de kopse kern einden 2x dik lakken met harde transparante nagellak "Top Coat".

Suggestie : giet een laagje lak in een klein schoteltje, en dip de uiteinden erin. Makkelijk. De kern randen moeten goed bedekt zijn. Laat goed drogen.

Lak dus eerst één kopse eind van de kernen en vooral de vier randen van gat en buitenzijde. Na drogen de andere kopse zijde. Na goed laten drogen beide nogmaals lakken. Na een uur drogen kan de kern bewikkeld worden. Breng na het wikkelen nogmaals een laag lak aan.

Hoe de te wikkelen spoel draden eerst 2 volle slagen per cm twisten.

- Knip het benodigde benodigde aantal (2, 3 of 5) draden met gelijke lengte.

Voor elk van die draden geldt : **Draad lengte = ((aantal windingen x 5) + 30) cm.**

- Draai één uiteinde van alle draden stevig in elkaar, vouw het dubbel, en klem dit uiteinde in een bankschroef.
- Houd de draden **even lang, gestekt en parallel**. Draden mogen nog niet twisten of kruisen.
- Draai het andere uiteinde van de draadstreng ook stevig in elkaar, vouw het dubbel, en klem dit uiteinde in het hart van de kop van een hand boor machine.
- Houd de boormachine in het **verlengde** van de draden gericht, om draadbreek tijdens het twisten te voorkomen.
- Houd de draden goed gestrekt.
- Twist de draden stevig 2 volledige slagen per cm.

Voorkom kinken.

Belangrijke algemene wikkel aanwijzingen :

Pas op voor beschadiging van de lakdraad isolatie. Bij het door het gat van de kern halen, de draden **niet** langs de randen van de kern laten schrapen.

Belangrijk voor goede breedband eigenschappen :

- De draad strengen strak om de kern wikkelen.
- Elke volgende winding moet **naast** de vorige komen te liggen.
- Wikkel dus NIET terug, maar altijd in dezelfde richting door.
- Een winding mag dus **niet** over, noch onder een andere winding door gaan.
- Verdeel alle windingen zo gelijkmatig mogelijk over ca. 300 gr. kern omtrek.



MEET NA HET WIKKELEN ALTIJD EERST DE ISOLATIE WEERSTAND TUSSEN :
– DE WIKKELINGEN ONDERLING, EN
– TUSSEN DE WIKKELINGEN EN DE KERN.

CMC1,2,3,L10,L12,Tr1 en Tr2 wikkelen.

- **Breedband transformator Tr1** wordt gewikkeld op een FairRite mix 61 twee gats ferriet kern kern. Wikkel 3 lak draden ieder **8** (acht) windingen. Één winding = 1x door beide kern gaten. Deze 3 draden worden **niet getwist**, maar **na elkaar** 8x door beide kern gaten gewikkeld. Wikkel eerst één halve primaire. Wikkel dan de enkele secundaire wikkeling. Wikkel daarna de tweede halve primaire. Twist het einde van de eerste halve primaire met het begin van de tweede halve primaire. Dit is het midden van de primaire wikkeling. Zie de print voor wikkeling aansluitingen.

Let bij de overige spoelen op de correcte wijze van **windingen naast elkaar wikkelen**.

Wikkel deze kernen met één laag windingen (bijna) geheel vol. Het maximaal mogelijke aantal windingen is afhankelijk van de draad dikte, en het aantal draden per winding, maar is niet kritisch. Voor het **VLF** gebied geldt echter wel : meer windingen = beter. **MEET na het wikkelen de isolatie.**

- **Breedband transformator Tr2** wordt gewikkeld op een FairRite mix 77 ring kern **vijf** (5) getwiste lak draden samen **16** (zestien) windingen. Tr2 wordt door de splitter print automatisch als een 3:2 **balans naar onbalans** transformator met **gescheiden** wikkelingen doorverbonden.

Common Mode Chokes wikkelen.

Let bij het aansluiten van CMC1 en CMC2 op + en – .

- **CMC1, L10 en L12** worden met **20 (twintig) windingen twee (2) getwiste lak draden door het gat van een #31 kern gewikkeld.**

Wikkel de CMC kernen bijna geheel vol met één laag windingen.

Zorg hierbij dat er in het gat van de kern, tussen de eerste en de laatste winding, minstens 1mm vrije ruimte overblijft. De parasitaire koppel capaciteit tussen in- en uitgang is dan minimaal.

- CMC2 en CMC3 worden met 12 (twaalf) windingen twee (2) getwiste lak draden door het gat van een #31 kern gewikkeld.

Spoelen aansluiten.

- Vertin na het wikkelen alle ader einden van de *soldeerbare* lakdraad mbv. een soldeerbout (380 C)
- Hierna kunnen met een ohm meter de bij elkaar horende wikkeling einden, en die isolatie gemeten worden.
- **Controleer NU EERST de gewikkelde spoelen op kortsluiting tussen alle wikkelingen onderling, en tussen de individuele wikkelingen en de kern. Meet bereik 2 Mohm.**

Daarna :

Houdt de draad strengen goed getwist tot dicht bij de soldeer gaten op de print. Het te solderen draad deel tussen de spoel en de print moet zo kort mogelijk blijven. Let bij het aansluiten van de CMCs op + en –.

- Kies een willekeurige wikkeling, door beide uiteinden ervan door te meten.
- Voer één gemeten uiteinde door een spoel aansluit gat naar keuze.
Onthoud het nummer van dat gat.
- Soldeer dit draadeinde (380 C) in het gat, en verwijder aan de onderzijde van de print het overvloedige stukdraad.
- Soldeer op gelijke wijze het andere bijbehorende draad einde in het andere gat dat met met hetzelfde nummer is gemerkt.
- Ga door met de volgende wikkelingen.
- Fixeer de spoelen op de printen mbv. watervaste lijm (Bison Kit Transparant).

Behuizingen.

De **versterker** is volledig gebalanceerd, en behoeft geen afscherming. Hij past in een Fibox 131308.

De splitter past in een Hammond ALU spuitgiet doosje type **1590S**.

BELANGRIJK :

Door de splitter print in een **afgesloten metalen doosje** te monteren, kan een zogenaamd “pin1 problem” worden voorkomen.

Eventuele stoor signalen op de met de ontvanger verbonden coax, en op de “minus” van de voeding kabel, mogen de splitter **print** in het doosje niet bereiken. **De metalen 12Vdc voeding aansluit bus, en de metalen BNC bus moeten daarom BEIDE met hun “massa” vlakken in contact met de buitenzijde van dit metalen doosje worden gemonteerd.** Eventuele common mode stoor signalen op de voedinglijn en de coax kabel blijven dan aan de **buitenzijde** van het metalen doosje.

De RJ45 bus op de splitter print kan **geïsoleerd** door een 22mm gat in de behuizing naar buiten steken. Dan is het aansluiten / verwijderen van de UTP kabel eenvoudig.

Testen.

- Verbind mbv. een korte CAT5 kabel de versterker PCB met de splitter PCB.
- Laat de “Loop” input open (nergens op aangesloten).
- Verbind de splitter met de ontvanger en de ruisvrije voeding.

Als DC de volgende spanningen en/of stromen niet kloppen, herstel dan eerst deze fout.

Meet op de versterker PCB :

- Vr1 input : 12.0 Vdc.
- **De totale opgenomen stroom : ca. 132 mA.**
- Vr1 output : 10,0 Vdc +- 0.1 Vdc.
- C6 : 9,7 Vdc +- 0.1 Vdc

- **R1 en R2 : ca. 1,4 Vdc +- 0,1 Vdc** (varieert met de Hfe van Q3,4)
Het verschil tussen R1 en R2 : max. 10 mVdc.
Indien dit verschil groter is, vervang dan Q3,4 door transistors met gelijkere Hfe.

- **R6 en R15 : ca. 3,65 Vdc** (varieert met de Hfe van Q1,2)
Het verschil tussen R6 en R15 : max. 20 mVdc.
Indien dit verschil groter is, vervang dan Q1,2 door transistors met gelijkere Hfe.

De ruis output over 50 Ohms (open antenne input, B = 5 kHz, Airspy HF+, SDRconsole) :

- 50 kHz : -125 dBm
- 10 MHz : -129 dBm
- 20 MHz : -135 dBm
- 30 MHz : -149 dBm

Het raam.

Een afgeschermd raam kan eenvoudig worden vervaardigd uit een stuk stijf coaxiale kabel met een massieve isolatie (niet PTFE), bij voorbeeld RG214 of RG213. De capaciteit van deze kabel moet ca. 1pF/cm zijn, zodat de totale kabel capaciteit ca. 2x 100 pF is. Het antenne versterker ingang circuit is hierop ontworpen. De gebruikte coax lengte kan 2m of 3m zijn. Als 3m masieve coax wordt gebruikt, moet op de versterker print C5 en C10 verwijderd worden.

Raam maken en aansluiten.

Verwijder in het exacte midden van de coax lengte, ca. 1cm van de afscherming. Controleer dat beide afscherm delen van elkaar zijn geïsoleerd.

Isoleer dat gedeelte waterdicht mbv. krimpkous met hars vulling.



Verwijder van beide kabel uiteinden ca. 3cm buiten isolatie zodat de afscherming zichtbaar wordt.

Verwijder van beide ontblote afscherm delen de uiterste 1cm afscherming en vertin de overgebleven afscherming.

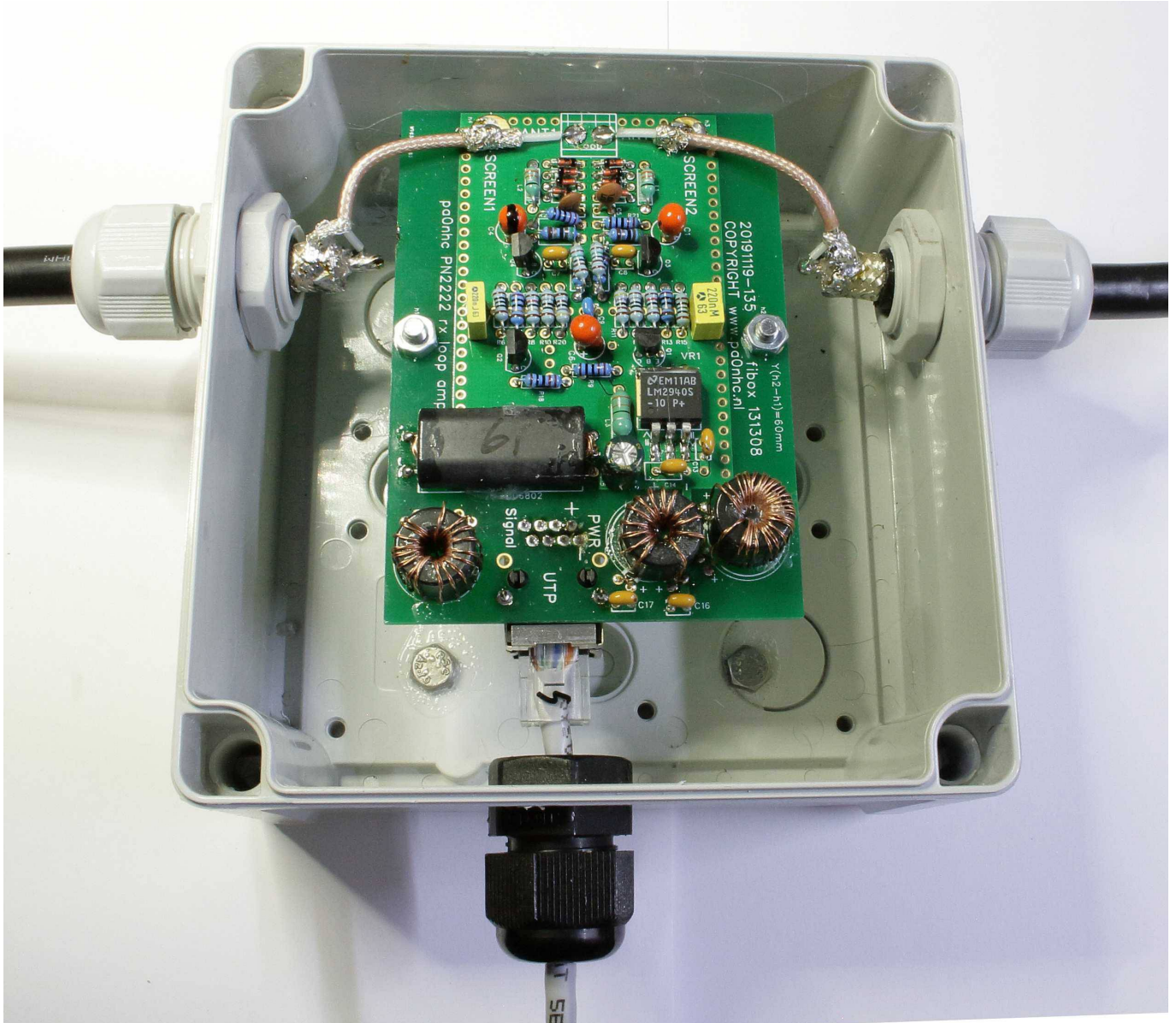
Verwijder ca. 1cm binnen isolatie zodat de centrale geleider aangesloten kan worden. Vertin de centrale geleider.

Controleer de isolatie tussen afschermingen en centrale geleider.

Monteer de coax aan het PVC kruis en door de M20 wartels in de antenne versterker behuizing.

Verbind de raam uiteinden met de versterker print dmv. twee **even lange stukjes 2,5mm dunne PTFE coax**. Soldeer zowel afschermingen als centrale geleiders aan elkaar en op de print. Houd de onafgeschermden delen kort

Zorg dat deze korte coax stukjes enigszins slap en zonder spanning gemonteerd worden, zodat de uiteinden van de raam coax iets zouden kunnen bewegen.



Het raam aan de standbuis bevestigen.

Het raam kan aan een 40-50mm PVC standbuis en een 22mm dwars buis gemonteerd worden. Zie foto. Boor in de standpijp een 22mm gat, en steek de dwars buis er doorheen Borg de dwarsbuis mbv. een RVS plaatschroef, en twee gekruiste zwarte wurgbandjes. Vijf drie ondiepe holle inkepingen op de plekken waar de coax aan de buizen bevestigd moet worden, zodat de coax daar in kan liggen. Fixeer de coax daar mbv. twee gekruiste zwarte wurg bandjes. Het ABS doosje kan op de standpijp bevestigd worden mbv, twee passende PVC zadels. Als voet kan een 25 kg parasolvoet gebruikt worden. Het raam behoeft dan geen tuien en kan vrij opgesteld worden.

Installeer CMCs op de UTP kabel.

Onvermijdelijke Common mode resonanties in de UTP kabel veroorzaken dat common mode stromen door de kabel einden als Evelden in het afgeschermd raam gekoppeld worden. Deze

$\frac{1}{2}$ lambda kabel resonanties mogen dus niet in het beluisterde frequentie gebieden vallen, omdat ze daar dan verhoogde stoor niveaus en meer fading kunnen veroorzaken.

Verstem deze resonanties daarom tot boven het beluisterde frequentie gebied (> 30MHz). Monteer common mode chokes, die bestaan uit een "FairRite SnapIt" #31 ferriet klap-kern met een groot 18mm gat. Wikkel dun soepel UTP zo vaak mogelijk door het gat. LET OP : De beide kern helften moeten dan nog GOED op elkaar aan kunnen sluiten. De kabel mag dus niet klem in het gat zitten. Plaats de eerste en de laatste CMC direct bij de antenne en de splitter. Vul de overige kabel lengte op met elke ca. 2,5m tot maximaal 3m afstand een CMC. Elke CMC neemt 1m extra kabel in beslag. Installeer de kabel zo ver mogelijk van stoor bronnen (lichtnet leidingen).

