



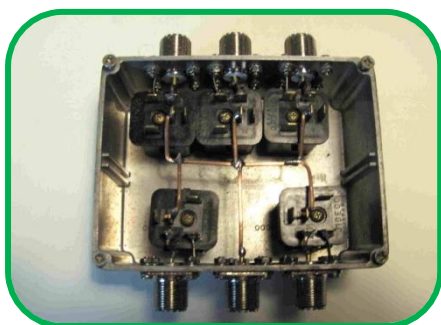
WRC Antenneschakelaar



Deel 1: Wat voorafging

• De eerste stappen:

Daar we met WRC regelmatig meedoen aan veld-dagen en IOTA contesten ontstond de behoefte aan een goede antenneswitch en liefst een die geschikt is voor min 1Kw.



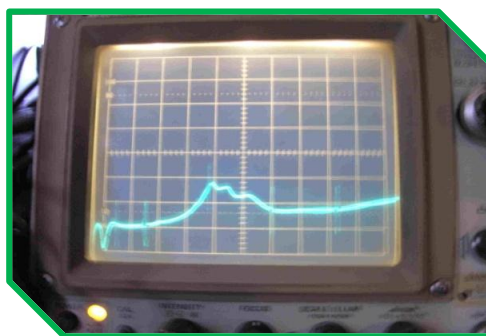
Na wat overleg over de keuze van het relais zouden we een poging doen met de klassieke autorelais, deze zijn immers gemakkelijk te verkrijgen zowel nieuw als in de dump en de stroom is ruimschoots voldoende. Zo werd er overgegaan tot een proefmodel met vijf relais.

-De eerste testopstelling met vijf autorelais.

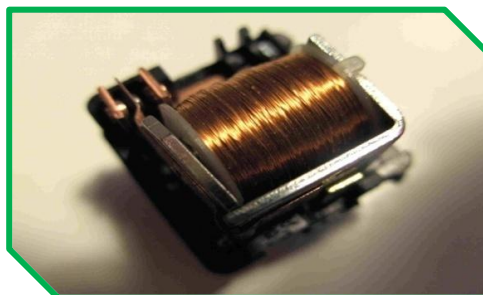
Bij een vlugge metingen waren de resultaten echter eerder bedroevend, met een honderdtal watt aan de ingang kregen we bij bepaalde frequenties slechts 90 watt aan de uitgang wat zeker niet de bedoeling was. Na nog enkele metingen waren de conclusies vlug genomen autorelais zijn niet geschikt voor deze applicatie. Toch nog maar eens de sweep boven gehaald en ook hier waren de resultaten zeker niet om naar huis te schrijven. Maar ik wilde toch wel eens weten waarom deze relais nu zo slecht waren en na het openmaken van een relais was de oorzaak vlug gevonden, het middelste schakelcontact nam integraal deel uit van het anker van het relais wat zeker niet bevorderlijk is voor HF toepassingen.



Meetopstelling met Sweep

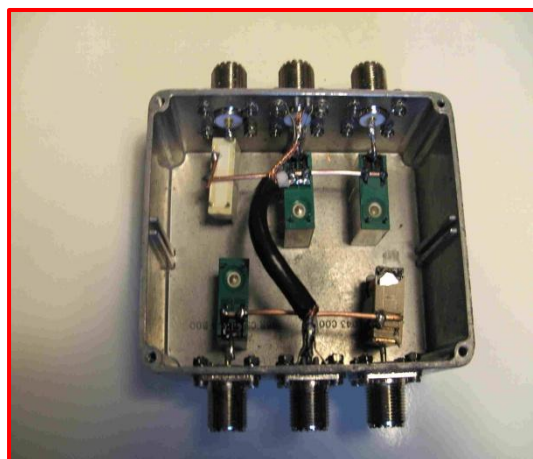


De meetresultaten op de scoop 0 tot 40Mhz



Het opengemaakt relais

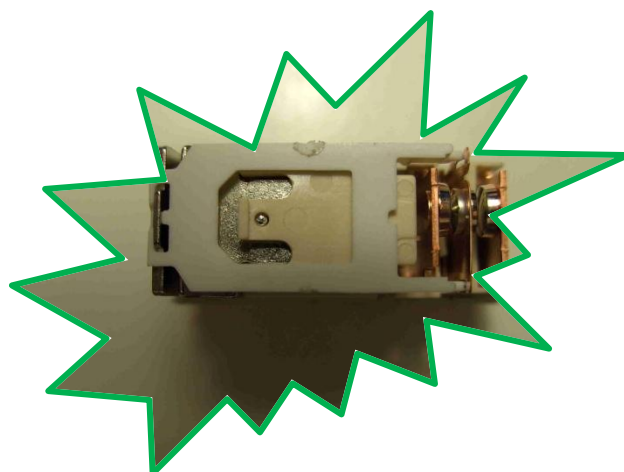
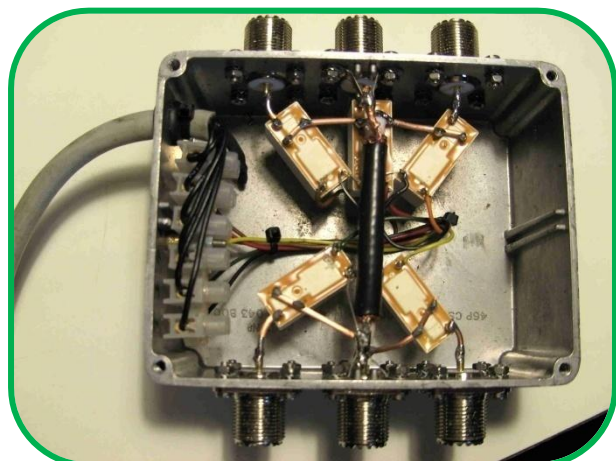
De autorelais werden dan maar wijselijk op zij gelegd en er werd op zoek gegaan naar enkele andere alternatieven.



- 3.5 mm contact pin pitch
- 1 Pole 12 A
- PCB direct or via socket

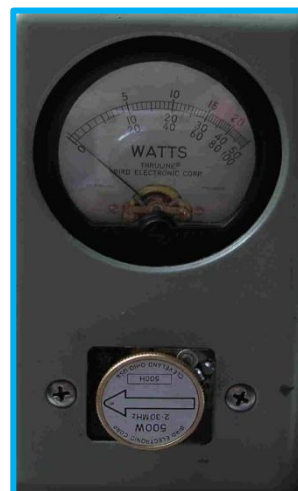
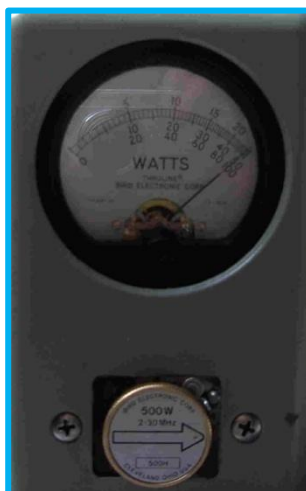
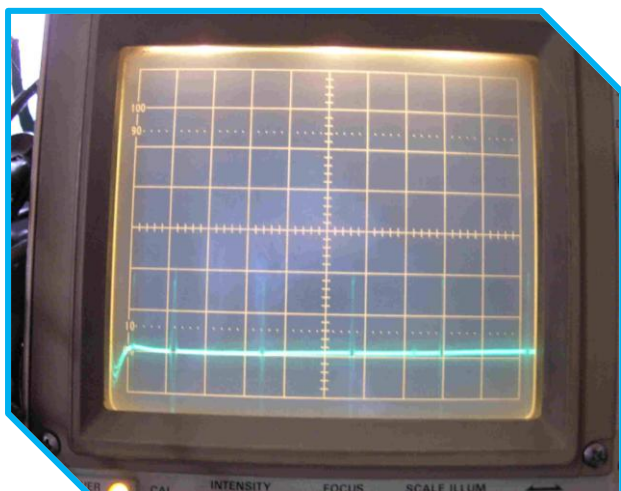
We zouden nu eerst een opstelling maken met enkele verschillende relais om zo de beste uit te selecteren en zo geschiede. Na wat metingen op Power en verlies kwam het Finder 41.31 relais als beste naar voor.

Dan werd er besloten om terug een opstelling te maken met een vijftal relais om verder de nodige testen op te doen.



Hier dan de testopstelling met vijf relais en een opengemaakte relais .

Eerst volgden er natuurlijk nog enkele metingen.

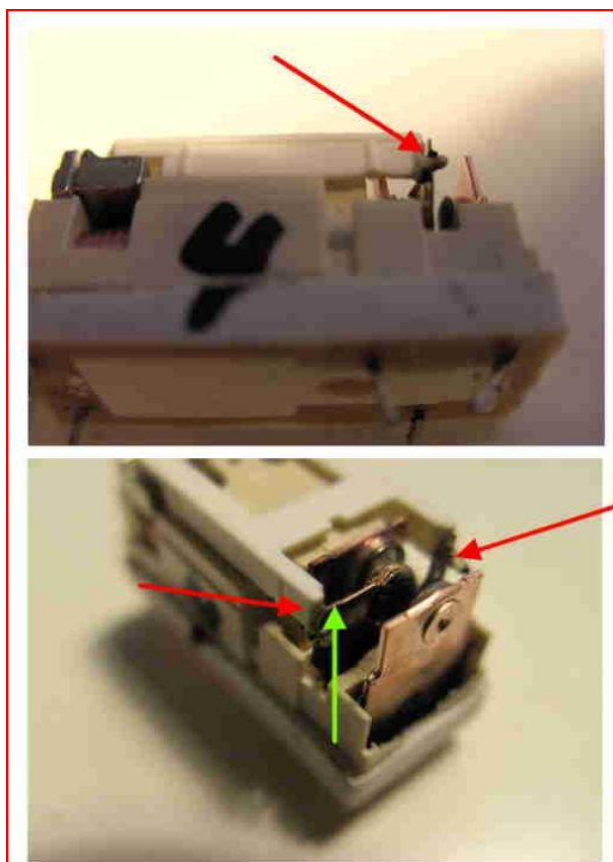


De Sweep metingen tot 50Mc zagen er al heel wat beter uit in vergelijking met de autorelais. Er werd ook nog een opstelling gemaakt met dumyload en 500Watt op de

switch en de volle 500Watt kwamen er prima door, ook de reflected power zag er zeer behoorlijk uit. De switch werd dan maar overhandigd aan **Danny ON4ON** die er verder de nodige testen met high power zou op uitvoeren in een meer praktische opstelling tussen zijn bestaande antennes.

- **Een tweede ontgoocheling.**

De eerste weken werkte de switch met het “Finder relais” naar behoren tot er de een of andere contest op het programma stond en Danny het volle pond van zichzelf en de installatie gaf. In volle strijd begaf de antenneswitch, wat was er juist gebeurd? En wat zou er defect zijn?. De volgende vergadering had Danny de switch terug mee en de dag daarop lag deze reeds op de operatie tafel.

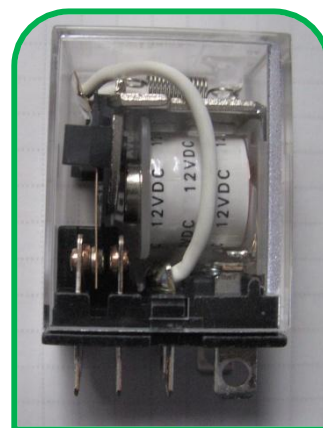


Vermoedelijke oorzaak defecte relais.

De grote stroom door het centrale schakelcontact veroorzaakt heel wat warmte, het drukplaatje die het centercontact moet omschakelen is een eerder kleine pin die uit plastic bestaat (rode pijlen), door de warmte wordt deze plastic week zodat de druk van het maakcontact geleidelijk verminderd. Door de verminderde druk ontstaat er overgangsweerstand met als gevolg nog meer warmte de drukpinnetjes beginnen te smelten en het maakcontact komt geleidelijk los tot deze natuurlijk begint te vonken door de spanning.

- **Op zoek naar een beter relais.**

Na deze tweede ontgoocheling zaten we natuurlijk wat in zak en as en zo is het project wat blijven stil liggen, maar een WRC'r laat zich niet zomaar uit zijn lood slaan, met wat zoeken en navragen kwamen we op de volgende relais terecht een Omron LY type leek op papier voor spanning en stroom zeer geschikt. Met een kleine aanpassing om hem nog wat beter HF vriendelijk te maken zouden we een volgende gok wagen.

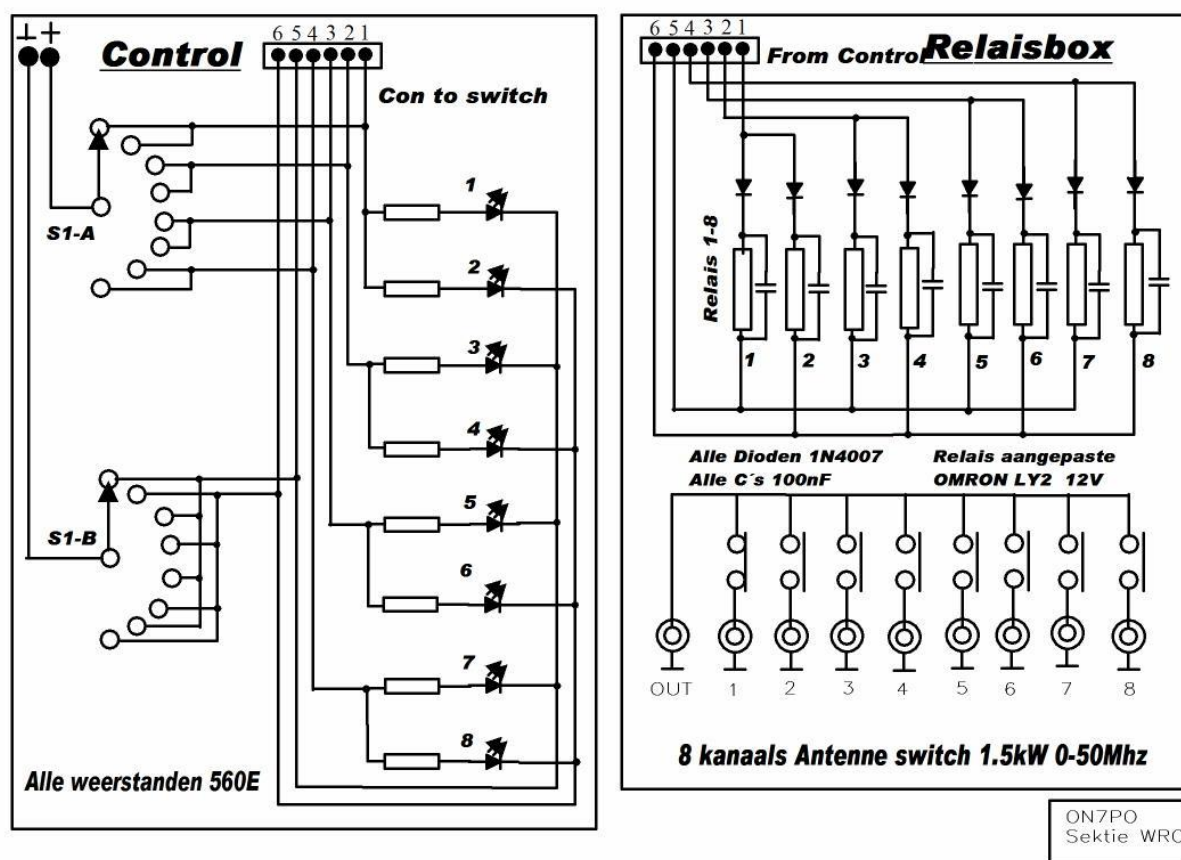


Er werden terug twee prototypes gemaakt één met vijf relais en één met zes relais, deze draaide meerdere maanden op test bij Danny ON4ON en Walter ON8LW en zonder problemen.

Deel 2 Het eindresultaat .

• Schema.

Het schema is relatief eenvoudig, een controleschakelaar met een 2x8 standenschakelaar en LED aanduiding. De relaisbox zelf met de 8 relais. De schakelaar is zo verbonden, dat een stuurkabel van 6 draden volstaat, hier kan een goedkope UTP kabel gebruikt worden.

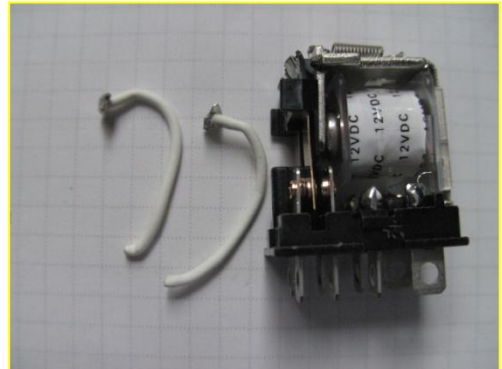
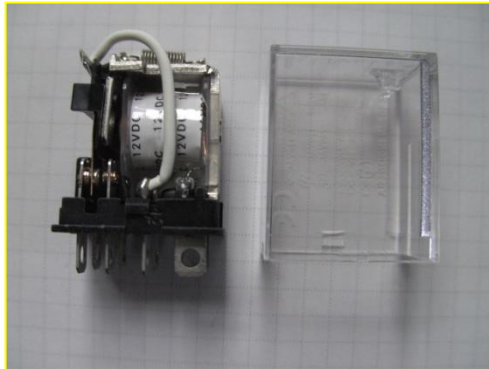
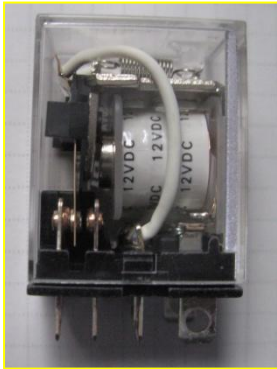


Relaisbox

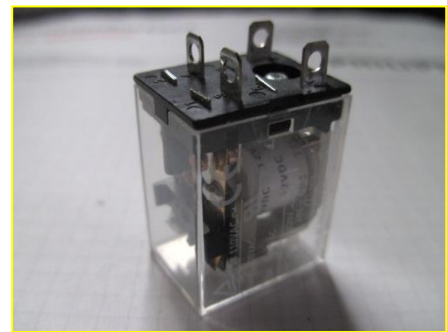
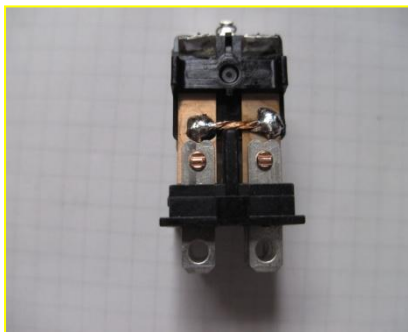
Het relais bepaald grotendeels de kwaliteit van de schakelaar, daarom werd er veel aandacht gegeven aan de keuze van het relais. Het schakelen van het relais gebeurt door twee maakcontacten in serie te plaatsen dit vergroot enerzijds de doorslagspanning voorde contacten in rust en vermindert ook de capaciteit zodat het relais nog beter wordt voor HF toepassingen.

- **Voorbereiding van het relais:**

De foto's maken alles duidelijk.



-We verwijderen voorzichtig de stofkap van het relais, vervolgens verwijderen we ook de twee draden die de middencontacten naar buiten brengen.



-de losgemaakte draad kunnen we nu gebruiken om de twee middencontacten door te verbinden, tracht het solderen zo kort mogelijk te houden, om de veerkracht van de contacten niet te beïnvloeden. Maak vervolgens het relais terug dicht en verwijder de niet gebruikte contacten. Nu is het relais klaar voor gebruik.

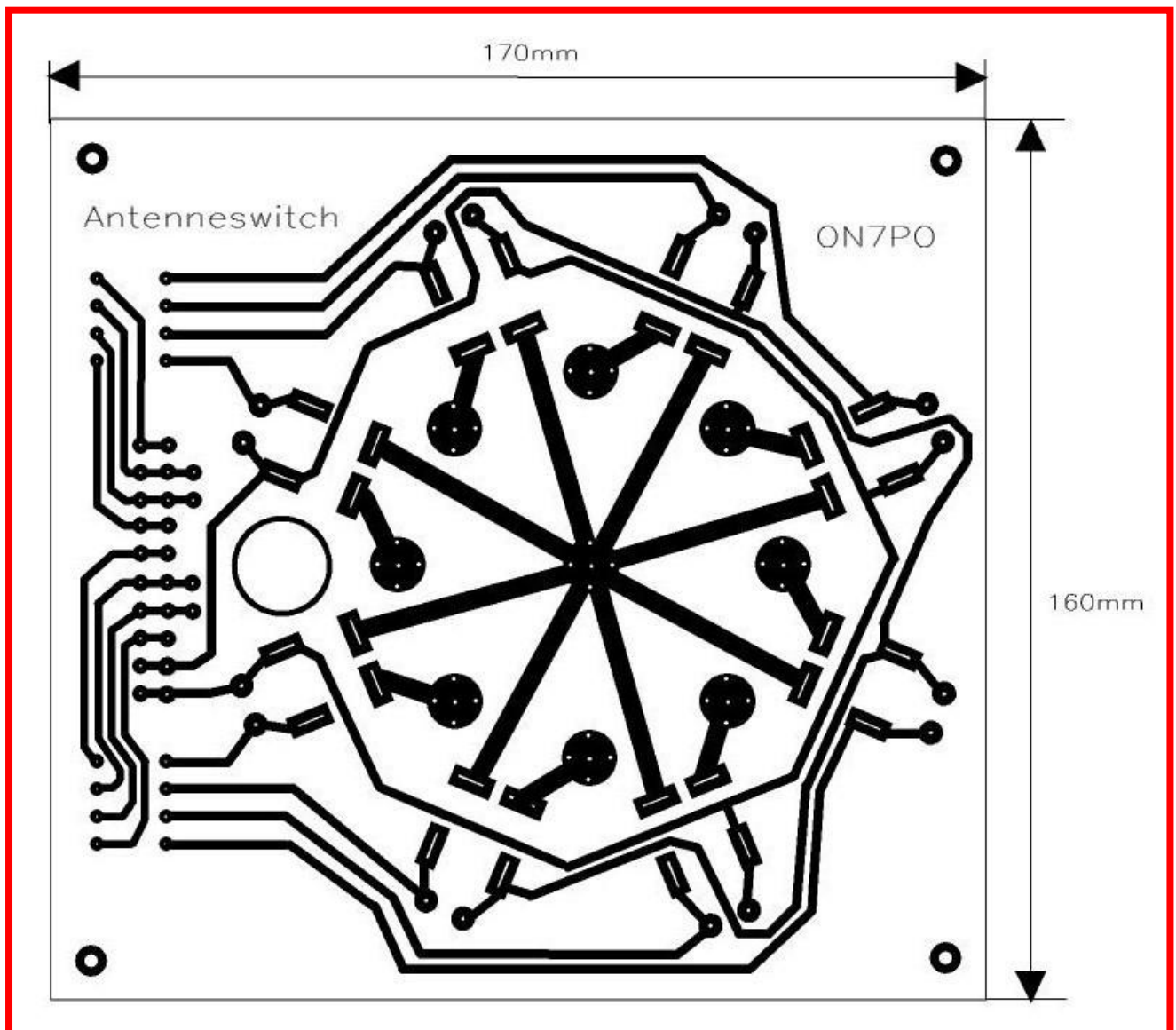
- **De print:**

Voor de print werd enkelzijdige epoxy gekozen, enerzijds voor de prijs en anderzijds voor de eventuele na bouwers. Het doorverbinden van de connectoren van de bovenzijde naar de onderzijde gebeurt met draadbrugjes zo vermijden we een dubbelzijdige printuitvoering (zal verder wel duidelijk worden).

In de beschrijving is een aansturing voorzien met 6 draden maar de print kan ook eventueel bestukt worden voor 9 draden.

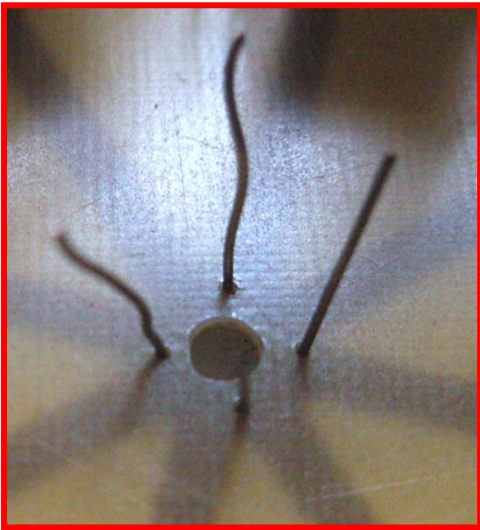
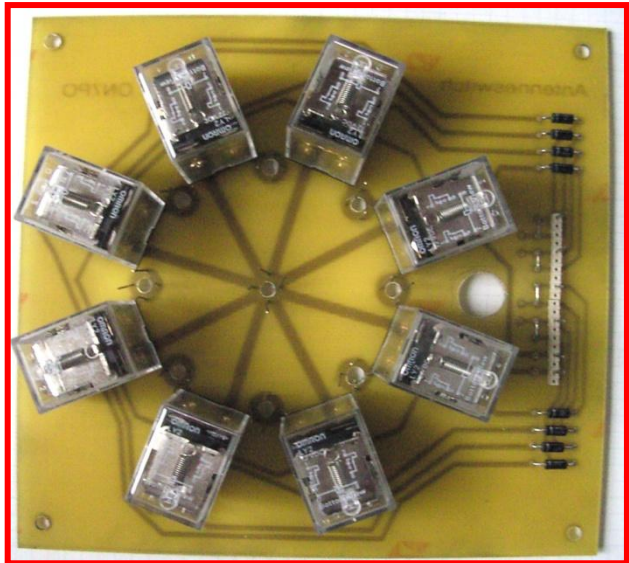
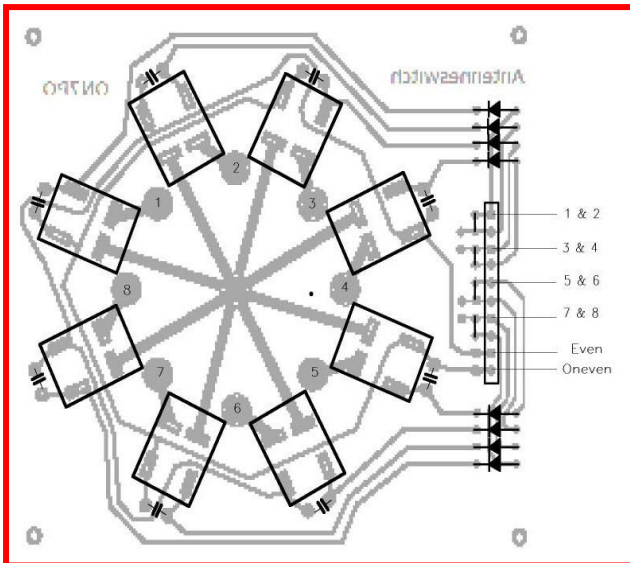
Eerst moet de print natuurlijk geboord worden. Hier kan men starten met een boortje van 1mm om daarna de bevestigingsgaten in de hoeken te vergroten naar 3 of 4mm naargelang de gebruikte bevestigingsvijsjes. Ook het centergat van de connectoren moet vergroot worden. Voor de gleufjes van de relais kan men met een figuurzaagje werken of beter nog met een miniatuurfreese en een "Dremel" boormachine. Vergeet ook het gat niet voor de draad aansluitingen.

Als de print volledig van alle gaten is voorzien kan men deze gebruiken als mal voor het boren van de aluminium grondplaat voor de connectoren.



- **Bestukken van de print:**

Eenmaal de print volledig voorzien is van alle gaten kan men overgaan tot het bestukken. Eerst worden de draaibruggen aangebracht, daarna de dioden, het type dioden is niet zo kritisch een standaard gelijkrichter diode zoals 1N4007 of gelijkaardig kan hier gebruikt worden. Vervolgens kan men de draadjes voor het verbinden van de connectoren aanbrengen. Daarna de pennen voor het aansluiten van de draden en om te besluiten het relais. Het is aan te raden om bij de geboorde print eerst het relais eens te passen, zodat er achteraf niet meer moet bij gefreesd worden.



Hier zien jullie de bestukte print en een detail voor het aansluiten van de centerpin van de connectoren.

• De connectorplaat:

Voor de grondplaat gebruikt men best aluminium van minimum 2mm dikte, zodat deze voldoende stevigheid biedt. Men kan ook de afmeting van de plaat aanpassen in functie van de afdekkap. In onze uitvoering werd de plaat en het bakje op maat gemaakt. Voor het bepalen van de gaten is het gebruik van de print zelf als boormal aan te raden. De connectoren worden boven op de plaat bestukt zodat de centerpin van de connectoren wat dicht naar de print komt.

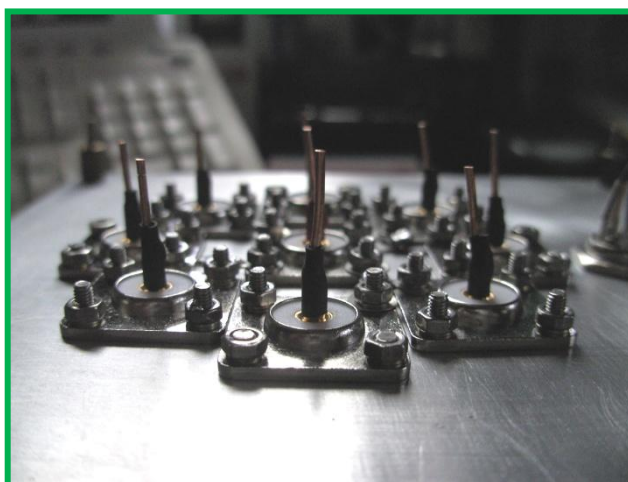
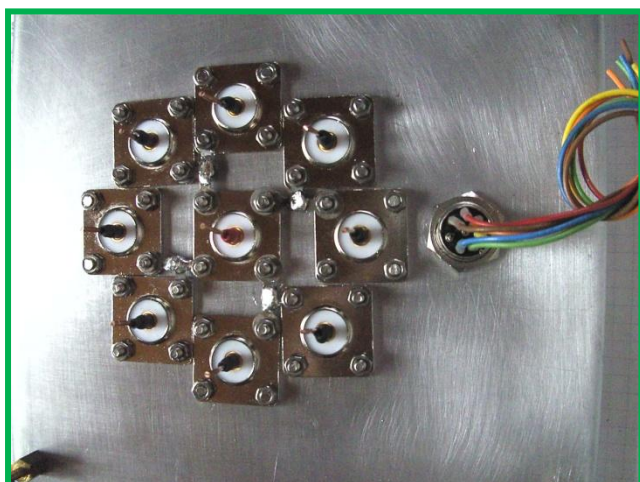
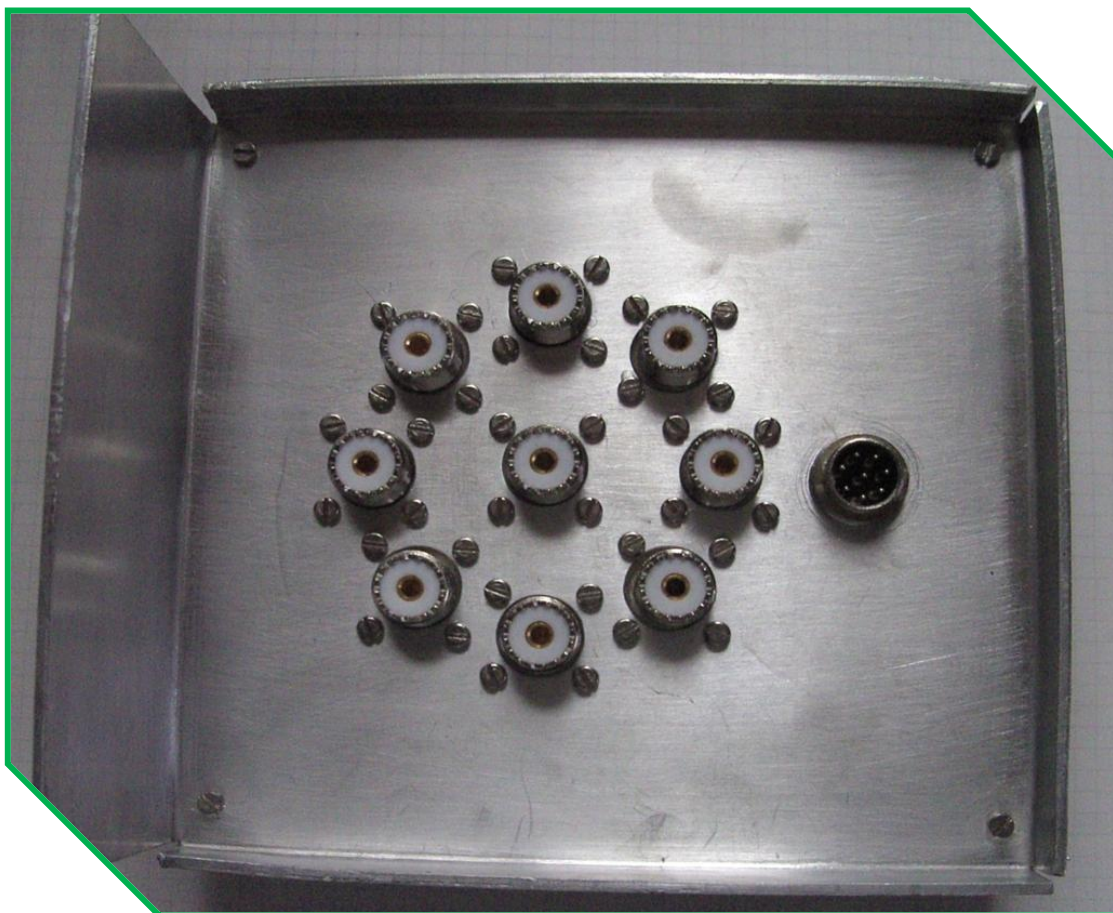
Pas op met de lengte van de vijsjes zodat deze achteraf niet te dicht tegen het relais aankomt, bij gebruik van hoge vermogens komt daar immers heel wat spanning te staan.

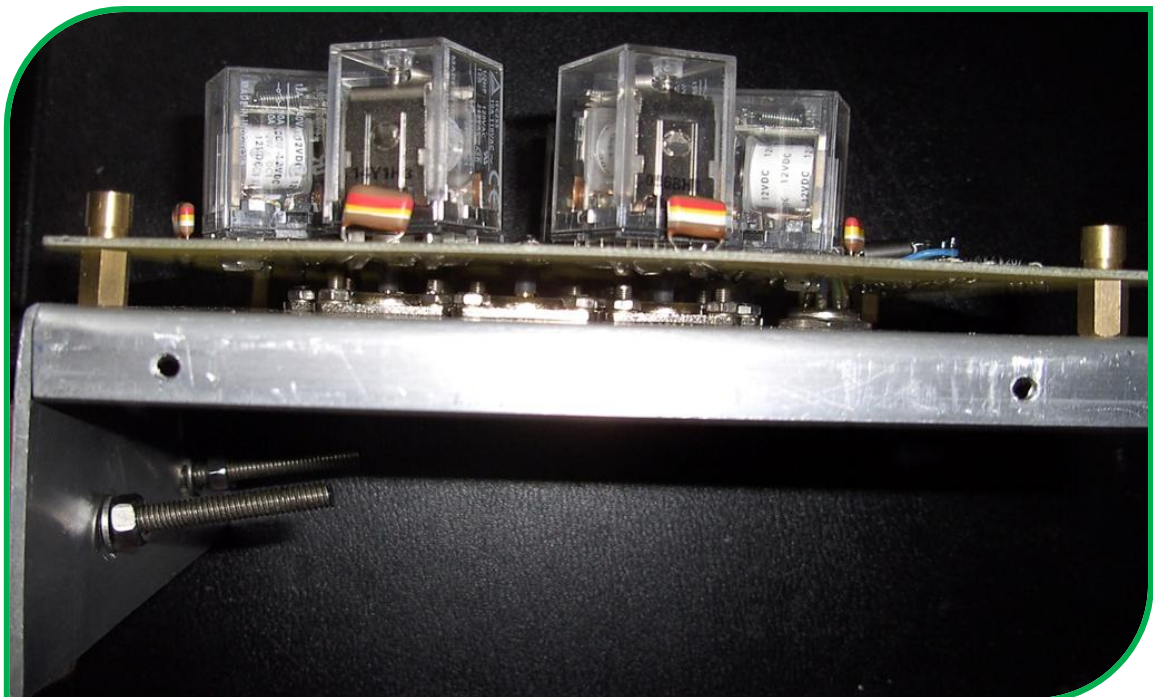
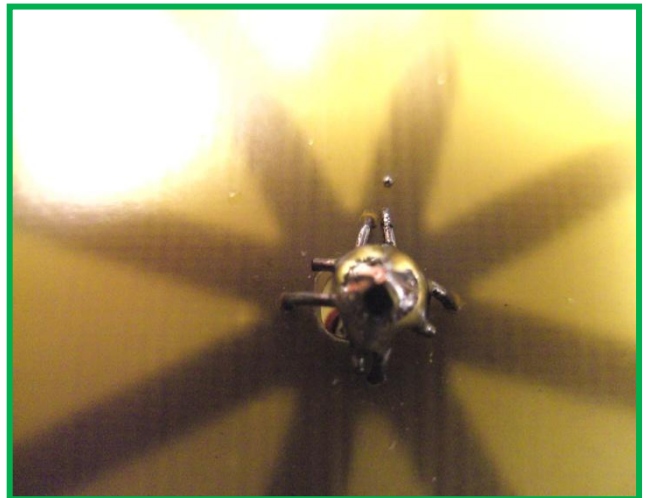
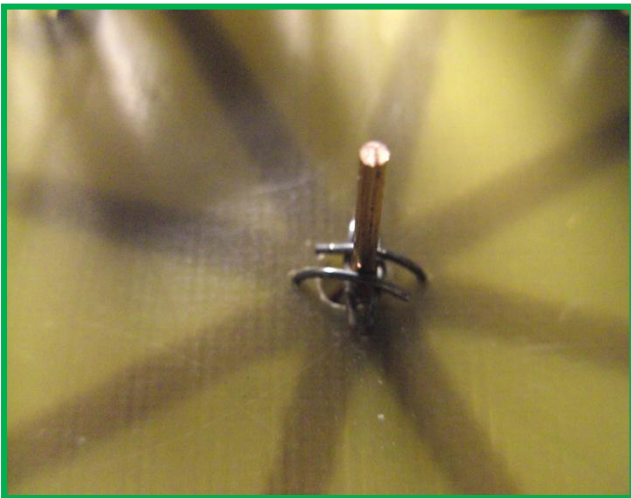
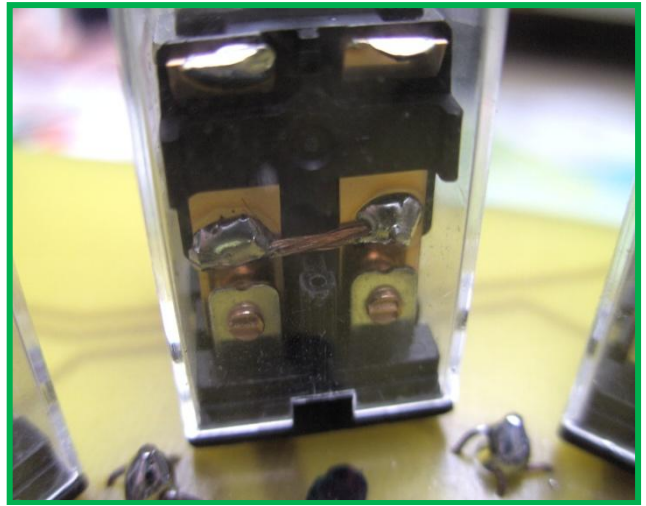
Met wat vindingrijkheid kunnen er eventueel nog andere montage mogelijkheden uit gedokterd worden. Het is te zeerste aan te raden bij gebruik van hoge vermogens een goede kwaliteit connectoren uit teflon te gebruiken. Voor het aansluiten van de stuurkabel werd hier gebruik gemaakt van een 8 pin microfoon plug, deze zijn in amateurs middens goedkoop en gemakkelijk te vinden.

Het spreekt vanzelf dat ook hier andere mogelijkheden bruikbaar zijn.

Na montage van de connectoren wordt aan de middenpin een draad aangebracht zodat deze achteraf mooi door de print heen komt en men de draadbruggen kan verbinden. Nu wordt de print met afstandsbussen van (10mm) op de connectorplaat gemonteerd.

De volgende afbeeldingen maken hier zeker heel wat duidelijk, een goede afbeelding zegt immers veel meer dan 10 woorden.







De compleet afgewerkte antenneschakelaar, de bevestigingsbeugel voor mastmontage is ook terug te vinden op hambeurzen (inox materiaal).

- De sturing.

- Algemene info.

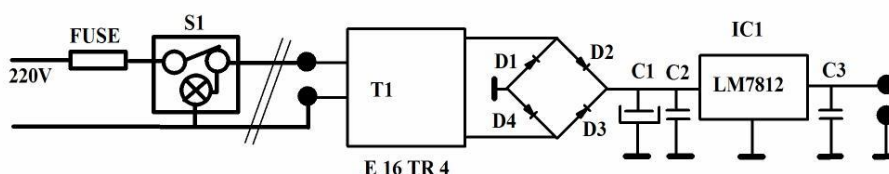
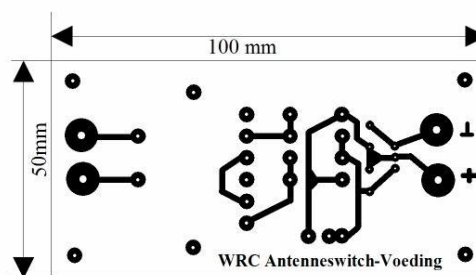
Het schema van de sturing is vrij eenvoudig gehouden en kan naar eigen idee van de bouwer worden aangepast (schema zie begin artikel). Er werd er gebruik gemaakt van een 2x12 standen draaischakelaar waar de eerste acht standen worden gebruikt, deze schakelaars zijn gemakkelijk in de onderdelen handel te vinden. Indien men nog een andere schakelaar in voorraad heeft, kan deze ook vervangen.

(bv,drukschakelaar, let wel op dat het **niet** mogelijk is van 2 relais te gelijk te schakelen!).

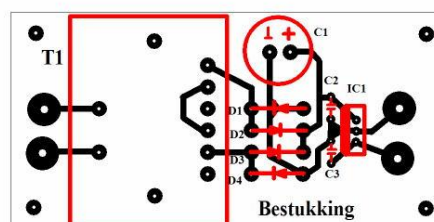
De keuze van het kastje laten wij ook vrij aan de bouwers zelf, in de handel zijn er allerlei kastjes te verkrijgen en voor de echte zelfbouwer kan men altijd nog zelf een kastje in elkaar knutselen. Tegen eventuele instraling toch liefst een metalen kastje gebruiken. In de eerste twee prototypen is er een voeding van 12V ingebouwd, men kan ook een externe “kant en klaar” voeding gebruiken deze zijn op hambeurzen voor een prikje te vinden. Als connector werd hier ook een 8 pin microplug gebruikt, ook hier vrije keuze natuurlijk.

Voor deze die toch zelf een voeding wensen te bouwen hier een compleet ontwerp.

T1	E 16 TR 4
D1	1N4007
D2	1N4007
D3	1N4007
D4	1N4007
C1	1000uF 25V
C2	100nF
C3	100nF
IC1	LM 7812



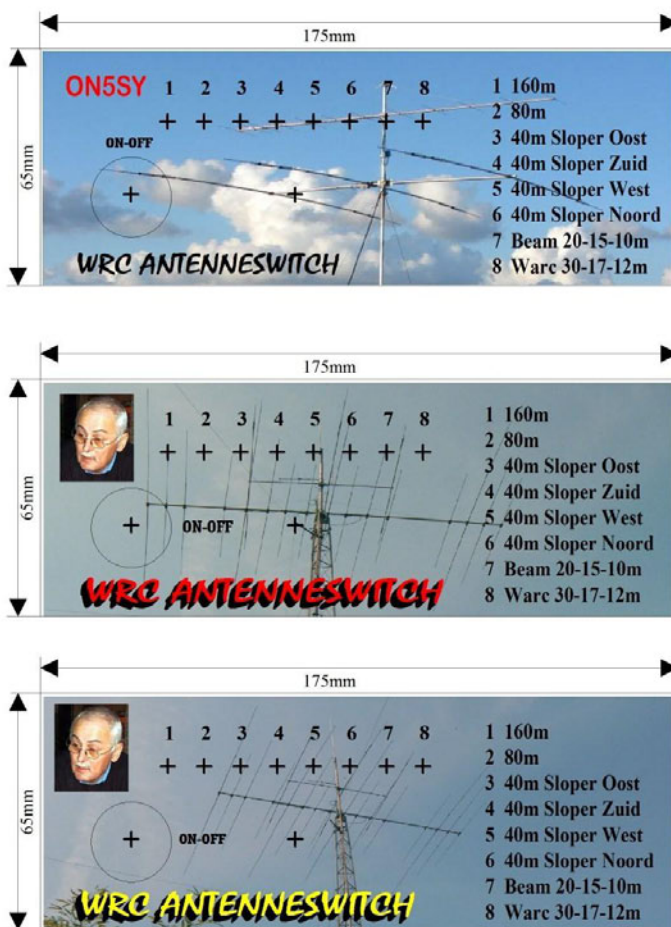
WRC Antenneswitch Voeding



In onderstaande foto's zien jullie het eerste prototypes van ON5SY en ON7PO, zoals je ziet kan men ook hier de creativiteit laten botvieren en er echt een persoonlijk toets aan geven.



- De frontplaat:



Hier enkele voorbeelden van een afgewerkt frontpaneeltje, het eerst is bedoeld voor op een aangekocht kastje (voorzien in stuklijst), het tweede is voor een zelfgemaakt kastje van een gesloopte voeding.

- Enkele tips.

Nog enkele tips voor de aanmaak van een frontpaneeltje. Deze hier zijn gemaakt met het tekenprogramma Draw, in principe kan ieder eenvoudig tekenpaketje gebruikt worden die na printen een 1/1 formaat weergeeft. Gewoon het resultaat uitprinten (al of niet fotopapier). Dan het resultaat plastificeren met een lamineer toestelletje (er is altijd wel iemand die dit ter beschikking heeft) en vervolgens met dubbelzijdige tape op het voorgeboorde kastje kleven en dan voorzichtig de gaatje maken in het frontje. Op die manier kan men eenvoudig een persoonlijke toets geven aan het geheel.

Gebruik goede materialen zoals teflon PL conrectoren en inox vijsjes dan zal je jaren lang kunnen genieten van deze antenneschakelaar die zeker niet moet onderdoen voor vele commerciële exemplaren.

De gebruikte onderdelen zijn beschikbaar bij.



Gasstraat 25 A

8500 Kortrijk

Tel: 056/37 22 15

Fax: 056/37 29 74

CONTACT: info@dtron.be

Voor een ietwat handige Harry en wat eigen inbreng is hier een prachtige antenneschakelaar van te maken die zeker en zelfs beter is dan de meeste in de handel verkrijgbaar exemplaren. En natuurlijk de voldoening en het plezier van iets zelf in elkaar te steken is niet te versmaden.

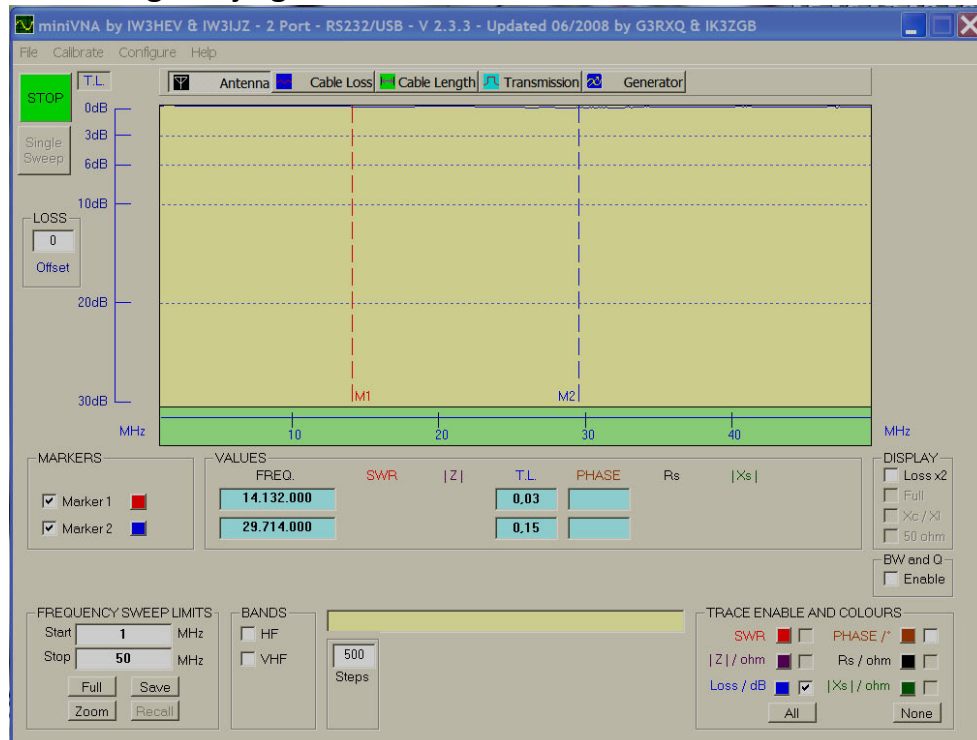
Hier een algemeen overzicht van de materiaallijst en **geschatte** kostprijs de sturing is compleet met interne voeding de Relaisbox is wel **zonder** prijs van kast en connectorplaat. De grootste kostprijs zijn hier de relais, hier zijn dan ook geen compromissen genomen, het is immers de relais die hoofdzakelijk de kwaliteit en specificaties van het geheel bepalen. Volgens behoefte is het ook mogelijk om een exemplaar te maken met minder relais natuurlijk.

Stuklijst Antenneswitch				
Onderdelen schakelaar	Opmerking	Aantal	Stukprijs	Totaal
PCB		1	13,000 €	13,000 €
Relais	Aangepaste LY212DC	8	6,200 €	49,600 €
Condensatoren 100nf		8	0,100 €	0,800 €
Dioden 1N4007		8	0,100 €	0,800 €
soldeerpinen		6	0,010 €	0,060 €
Connectorplaat	Aluminium	1		0,000 €
PL Connectoren	goede kwaliteit	9	2,000 €	18,000 €
Inox vijsjes M3X8, moertjes,	opgelet lengte voor afstand naar relais	36	0,025 €	0,900 €
Multi pin conn chassis	Vb Micro conn 8 pin (aansluiten kabel)	1	1,960 €	1,960 €
Inox vijsjes	bevestigen PCB op connectorplaat	4	0,025 €	0,100 €
Afstandstukjes 10mm	bevestigen PCB op connectorplaat	4	0,050 €	0,200 €
Afdekkap		1		0,000 €
Inox vijsjes	Bevestigen afdekkap	4	0,025 €	0,100 €
Inox beugel M6 met moertjes en	voor bevestigen aan mast	1	1,600 €	1,600 €
Inox bevestigingsstuk	voor bevestigen aan mast	1	3,000 €	3,000 €
				0,000 €
Multi pin conn Female	Vb Micro plug 8pin (aansluiten kabel)	1	2,220 €	2,220 €
Totaal Schakelaar				92,34 €
Onderdelen Sturing	Opmerking	Aantal	Stukprijs	Totaal
Behuizing		1	9,950 €	9,950 €
Leds 5mm	D1-D8	8	0,170 €	1,360 €
Ledhoudertjes		8	0,070 €	0,560 €
Weerstand 560E	R1-R8	8	0,070 €	0,560 €
Printje voeding		1	3,000 €	3,000 €
Trafo		1	9,950 €	9,950 €
Dioden	D1-D4	4	0,100 €	0,400 €
Elco 1000uF 25V	C1	1	0,100 €	0,100 €
Condensator 100nF	C2-C3	2	0,050 €	0,100 €
Stabilisator LM7812	IC1 (of gelijkaardig)	1	0,250 €	0,250 €
Soldeer pinen	aansluiten draden	6	0,010 €	0,060 €
Vijsjes M3X12,moertjes,rondsels	bevestigen voeding aan rugzijde bakje	4	0,025 €	0,100 €
Afstandstukjes	bevestigen voeding aan rugzijde bakje	4	0,050 €	0,200 €
Netschakelaar met lampje		1	2,250 €	2,250 €
Zekeringhouder		1	0,850 €	0,850 €
Zekering		1		0,000 €
Netsnoer		1		0,000 €
Draaischakelaar		1	2,480 €	2,480 €
Knop		1		0,000 €
Multi pin conn chassis	Vb Micro conn 8 pin (aansluiten kabel)	1	1,960 €	1,960 €
Multi pin conn Female	Vb Micro plug 8pin (aansluiten kabel)	1	2,220 €	2,220 €
Totaal sturing				36,35 €
Totaal schakelaar en sturing				128,69 €

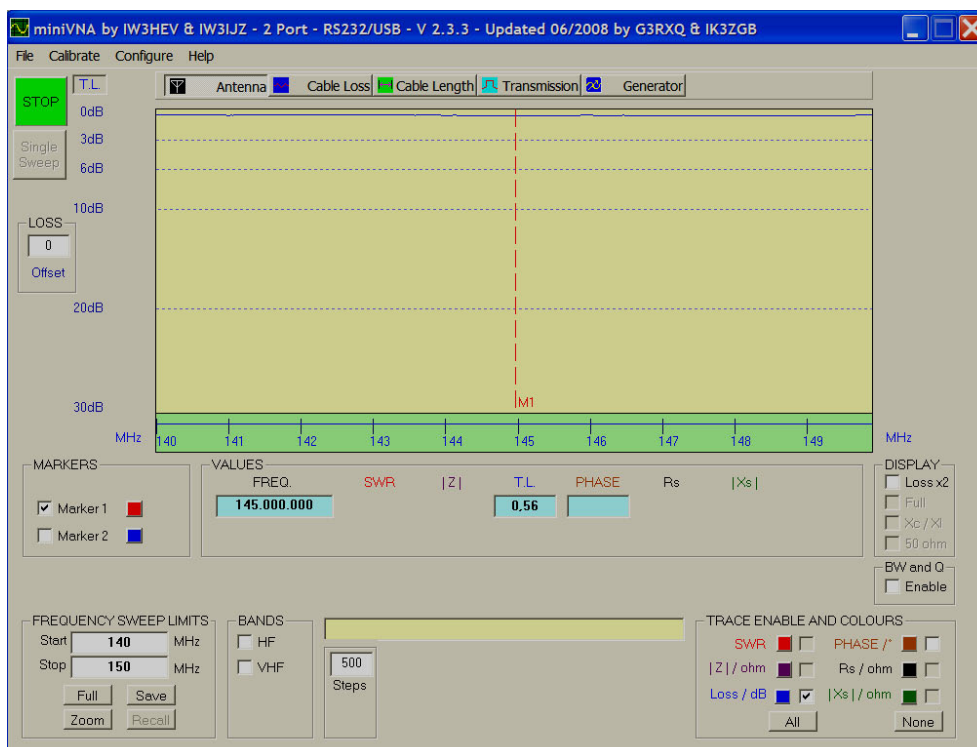
- Metingen en specificaties.

- Metingen:

-De volgende metingen zijn gebeurd met een Mini VNA.



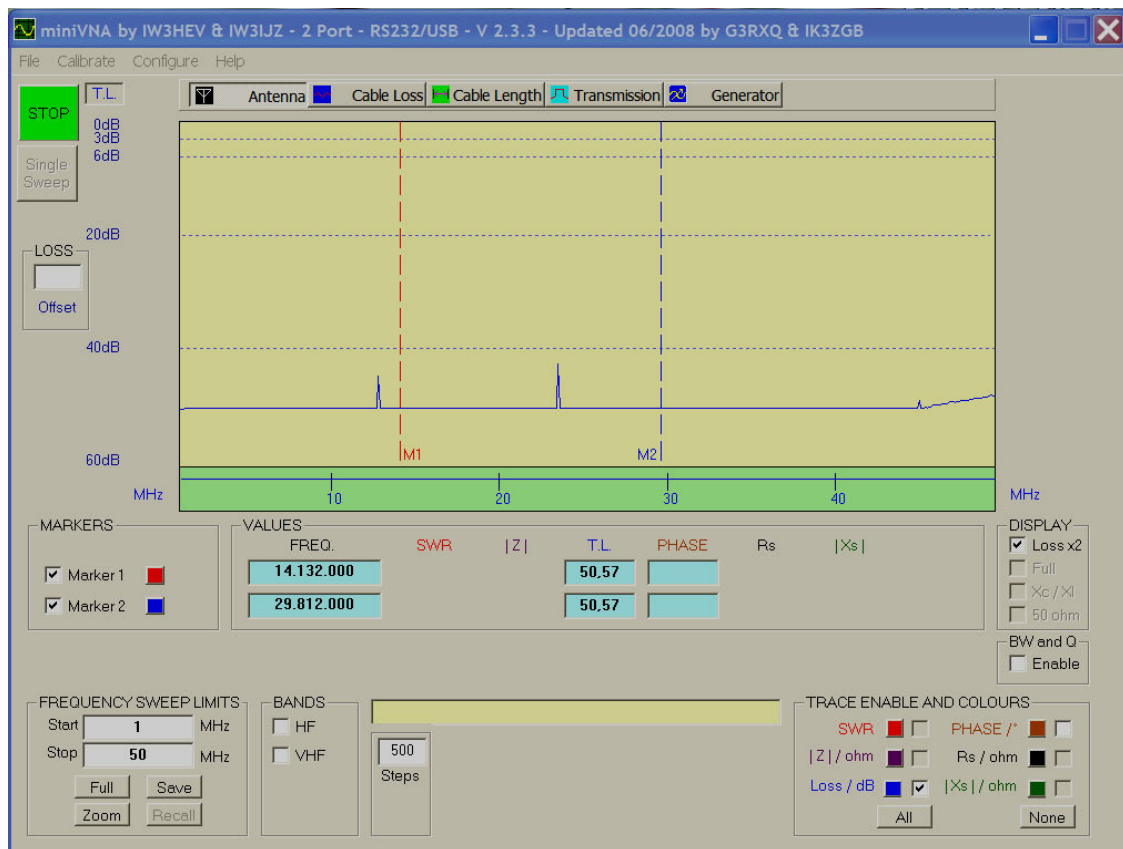
Verzwakking tussen 0 en 50MHz is lager dan 0.15 dB



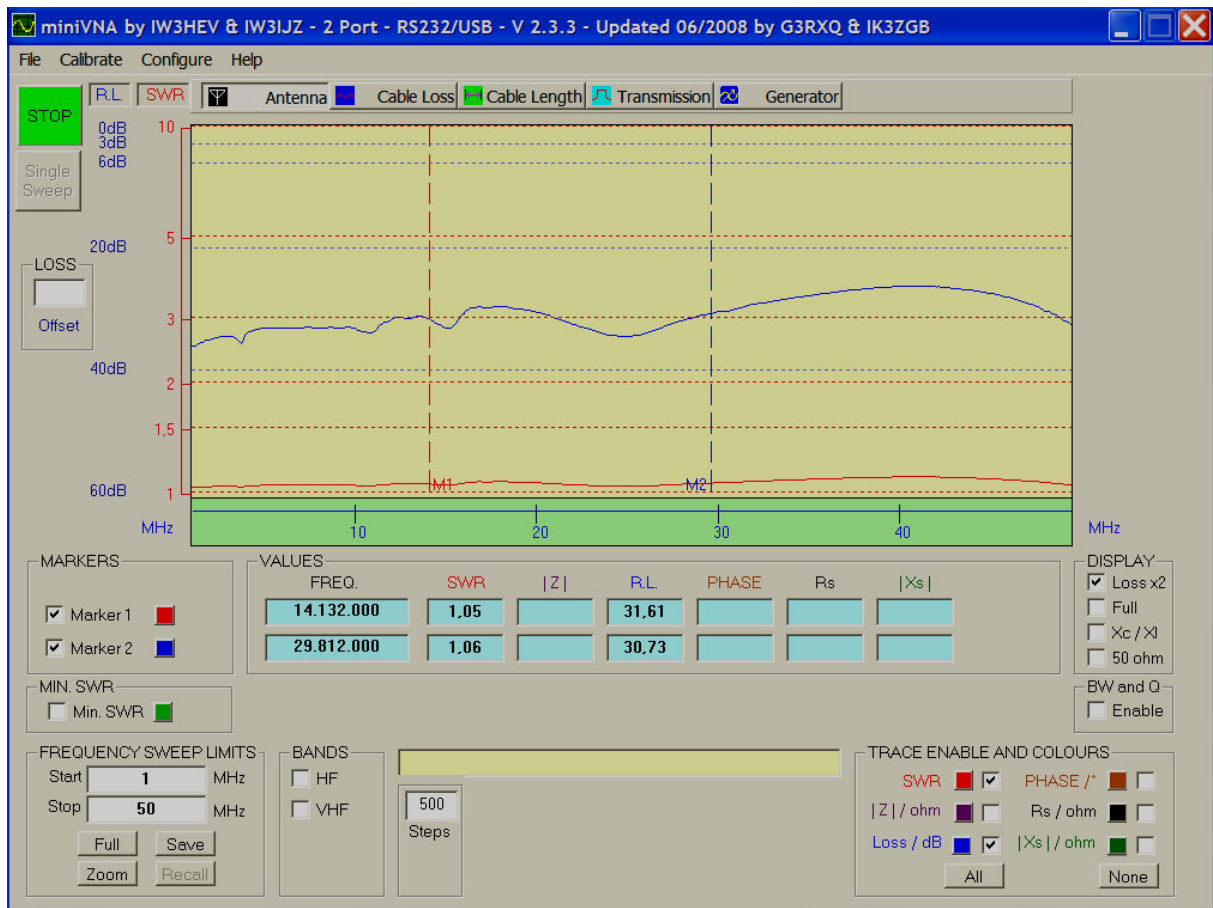
Hier zien we een Sweep tussen 140 en 150MHz. De verzwakking op 145MHz is lager dan 0.6dB, dus zeker ook bruikbaar op 2m maar dan niet met het volle vermogen.



Scheiding naar een niet geschakelde antenne, het gebruikte relais afgesloten met 50 ohm



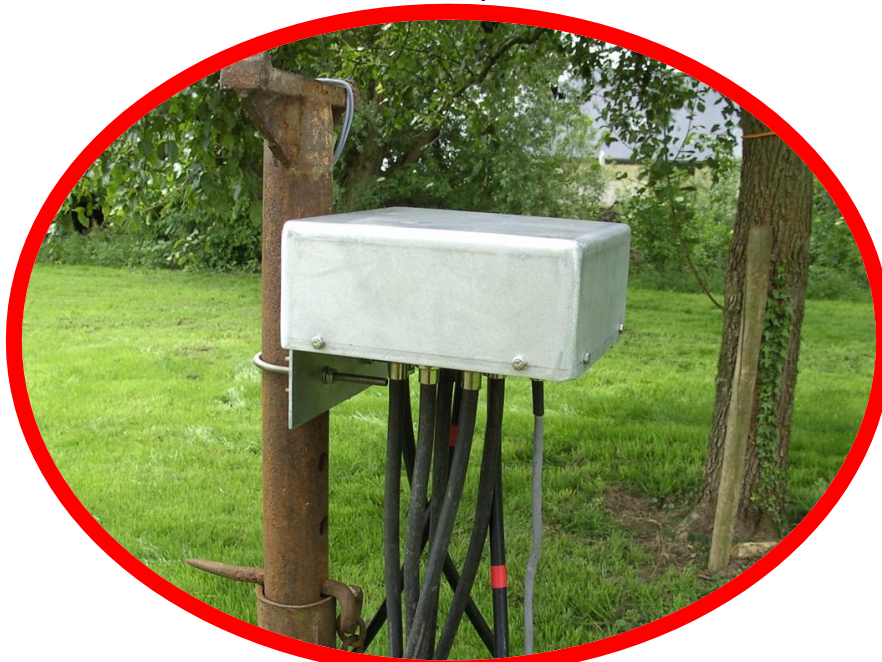
Scheiding tussen twee niet geschakelde antennes.



Aanpassing en SWR tussen 1 en 50Mhz afgesloten met 50 Ohm

• Specificaties:

-Voor de specificaties van het relais zelf zie op internet het datablad van OMRON LY



De WRC antenneschakelaar in volle glorie gebruikt op de CW velddag 2009.