

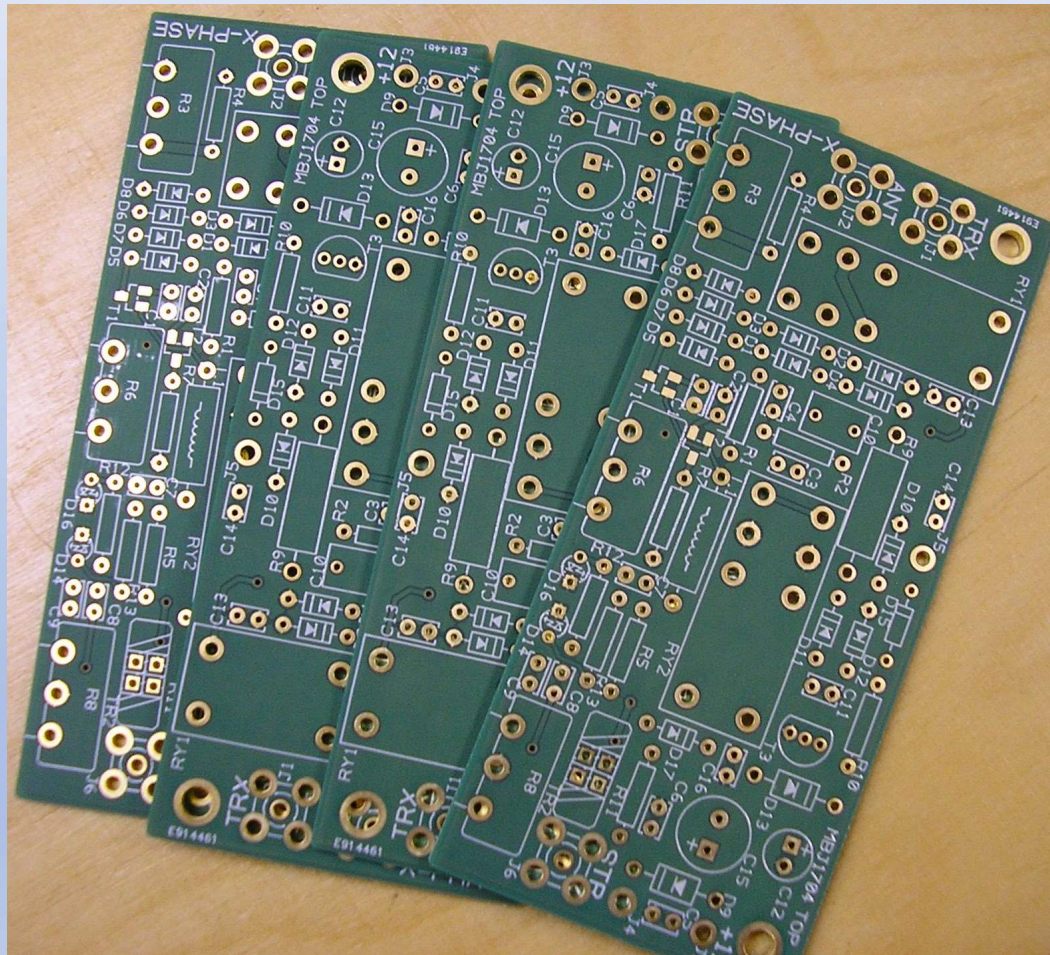
De X-Phase-2 storingsonderdrukker



Foto:
Luit Popken
PA0LPN

Oorspronkelijk ontwikkeld door G4WMX en GW3DIX, later verbeterd door DK9NL.
Laatste doorontwikkelde versie van DG0KW (en dat schema gebruiken wij ook)

Een knutselproject van de VERON afd. Wageningen en VRZA afd. Zuid Veluwe



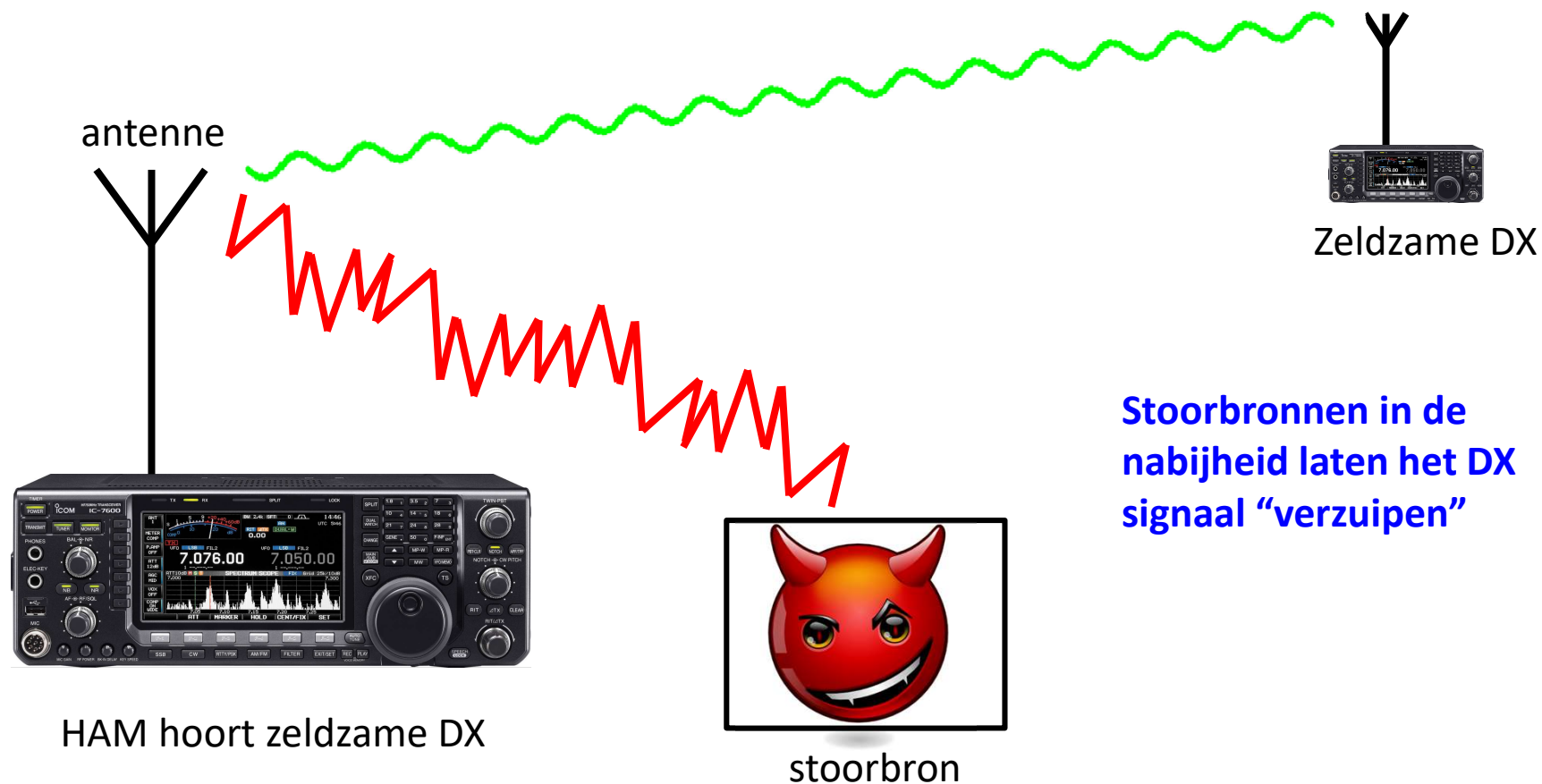
21 deelnemers

**Daarom mogelijk om een
professionele print te laten
produceren**

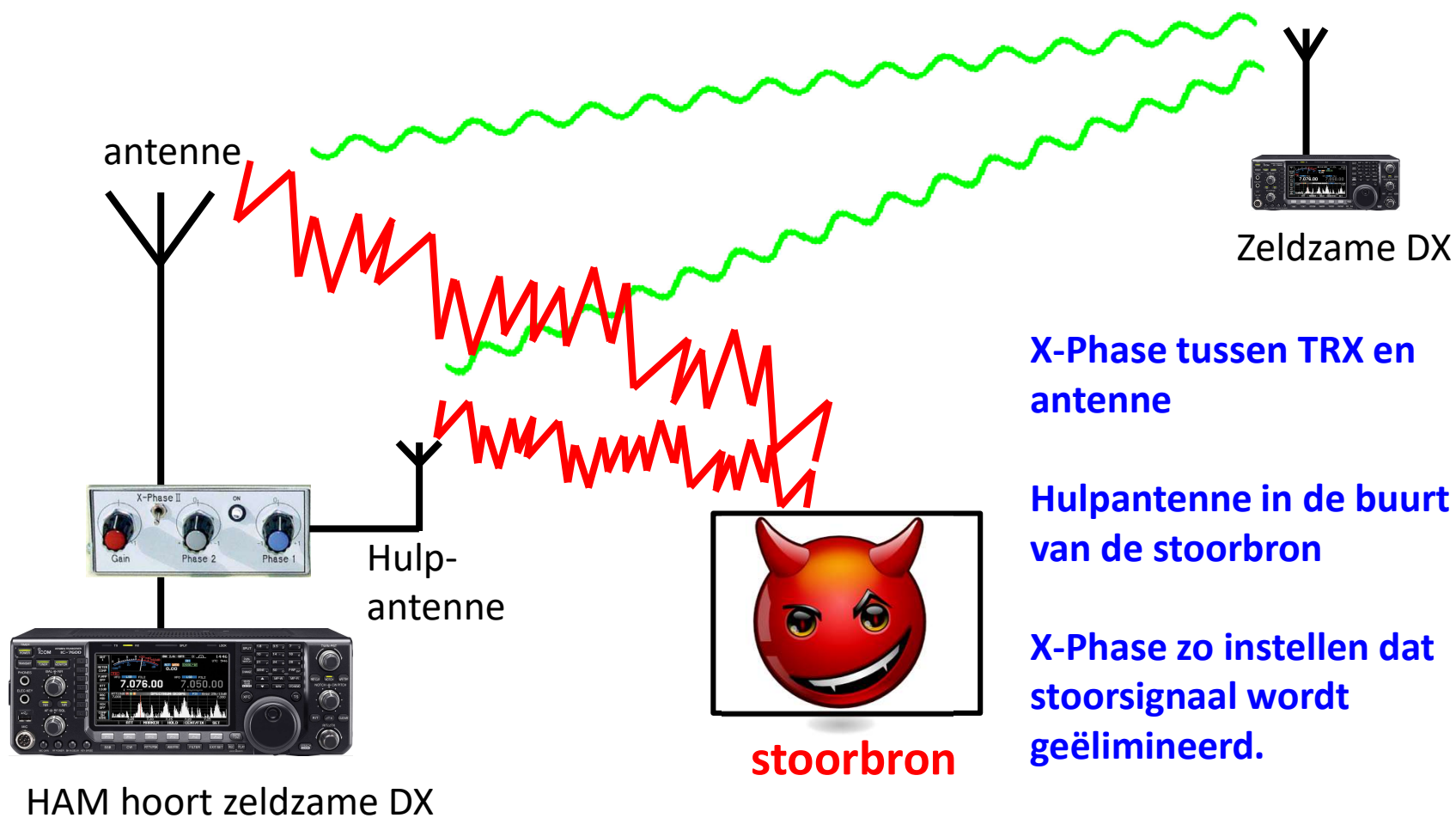
**Één deelnemer heeft er al 2
gebouwd!**

**Printen en setjes onderdelen
nog steeds beschikbaar!**

De kern van het probleem.....



..... en de oplossing!



Het “uitnullen” van een stoorsignaal

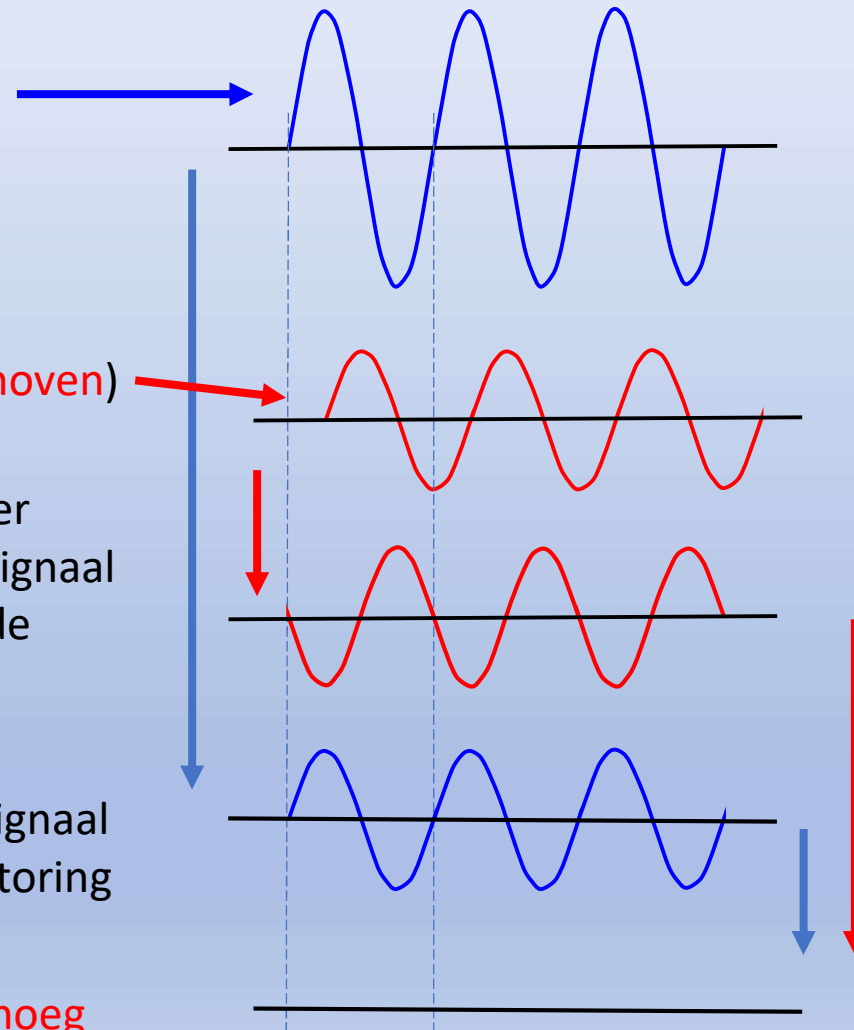
Stoorsignaal dat via hoofdantenne binnenkomt

Stoorsignaal dat via hulpantenne binnenkomt (**kleiner en in fase verschoven**)

Met de middelste en rechter potmeter (Phase 1 en Phase 2) wordt het hulpsignaal 180 graden in fase verschoven t.o.v. de storing op het hoofdsignaal

Met de linker potmeter wordt de amplitude van storing op het hoofdsignaal even groot gemaakt als die van het storing op het hulpkanaal

Resultaat: de storing verdwijnt nagenoeg



De praktijk van het uitnullen

De storingsbron moet in de buurt zijn zodat je met de hulpantenne een relatief sterk stoorsignaal t.o.v. het gewenste signaal kan oppikken

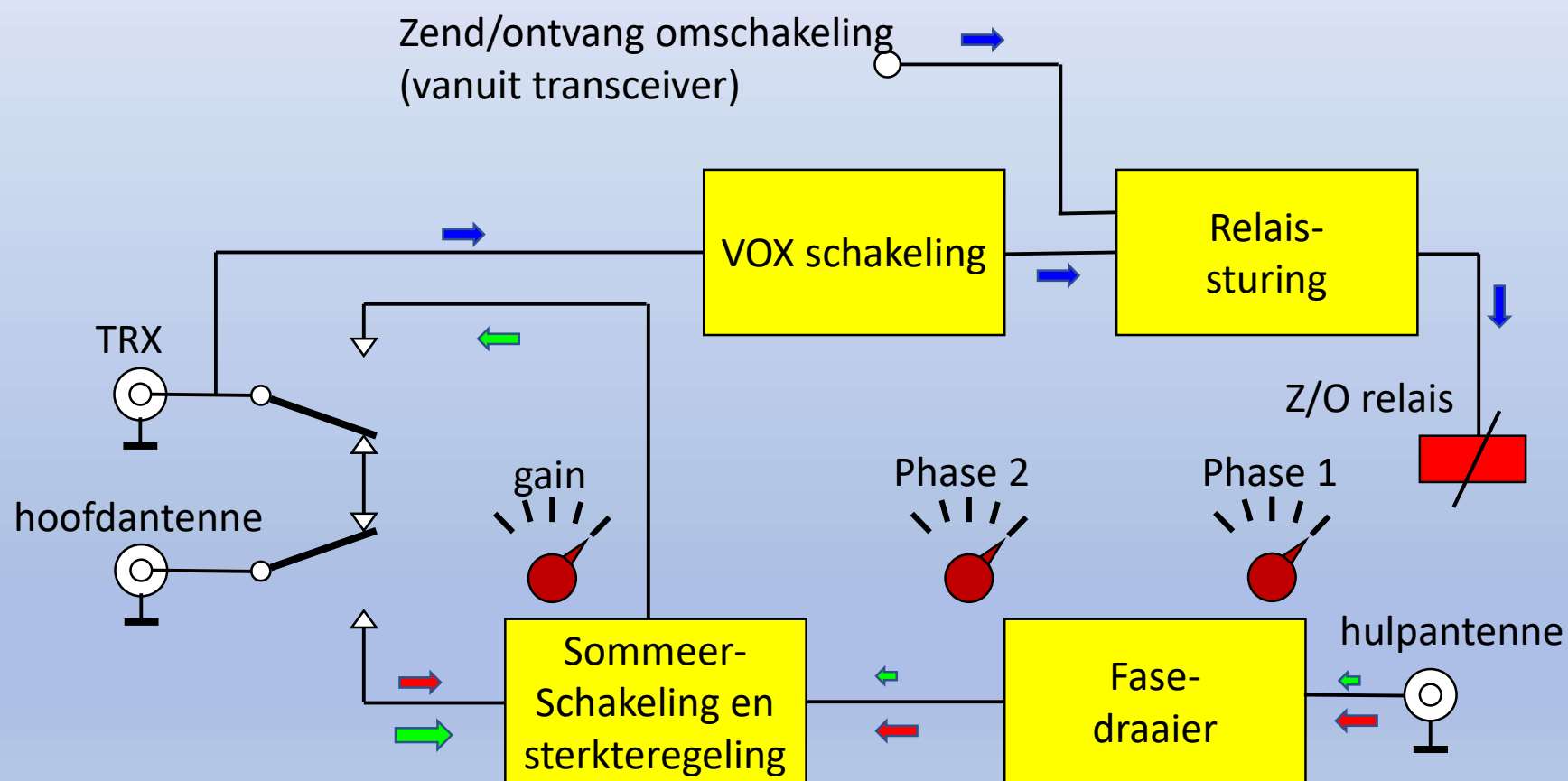
De hulpantenne moet niet te “goed” zijn voor de ontvangst van het gewenste signaal

Je moet wat “fingerspitzengefühl” ontwikkelen voor het instellen. Beurtelings de potmeters verdraaien voor een optimaal resultaat.

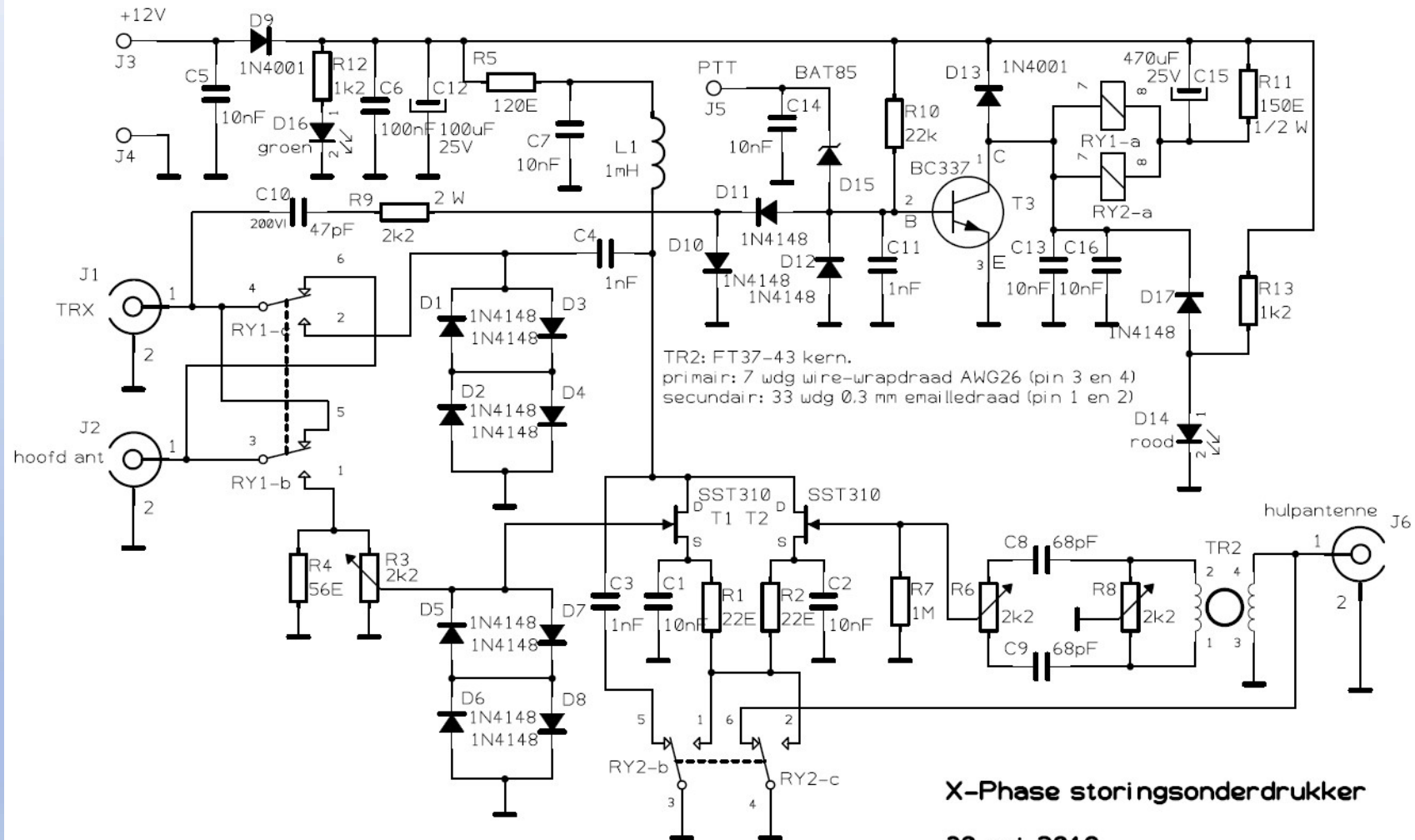
De middelste en rechter potmeter beïnvloeden de fasedraaiing van het stoorsignaal. De linker potmeter de sterkte van het gewenste signaal

In veel gevallen is de reductie van de QRM verbluffend.

Blokschema van de X-Phase



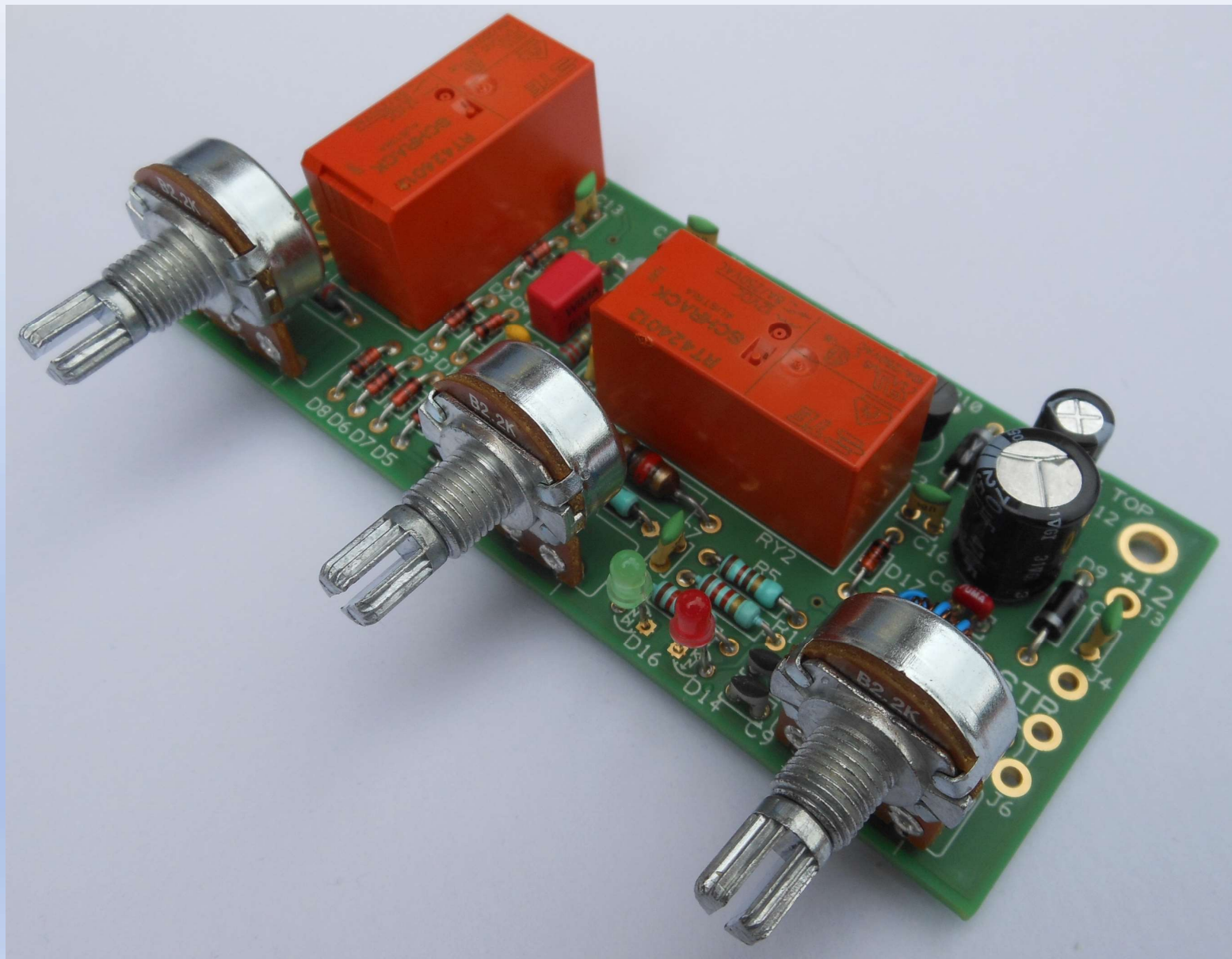
Het definitieve schema



De resultaten met dit kassie...

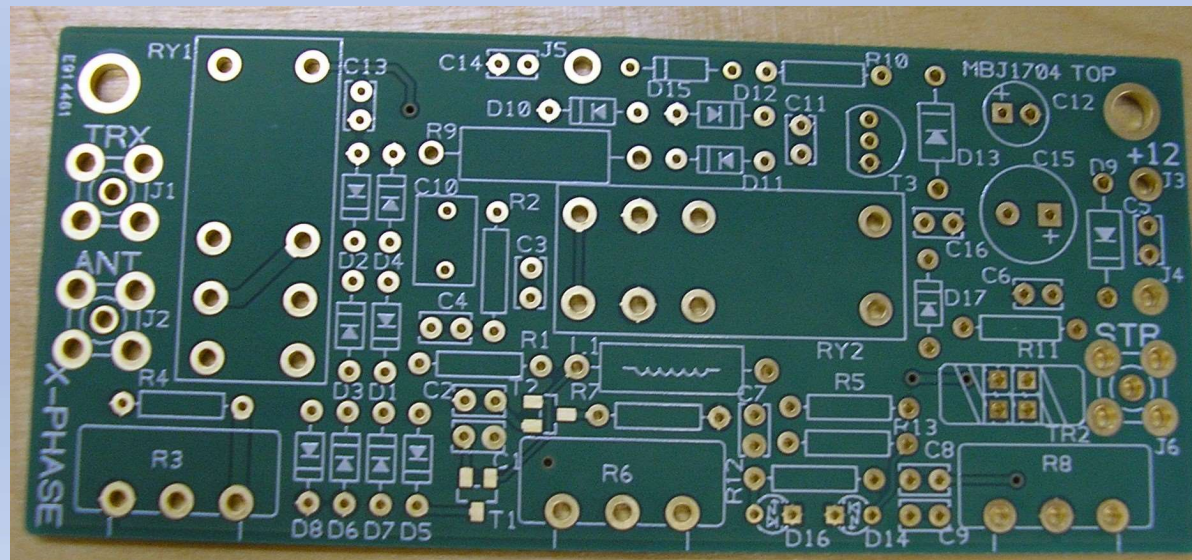


En dit printje maakt het mogelijk

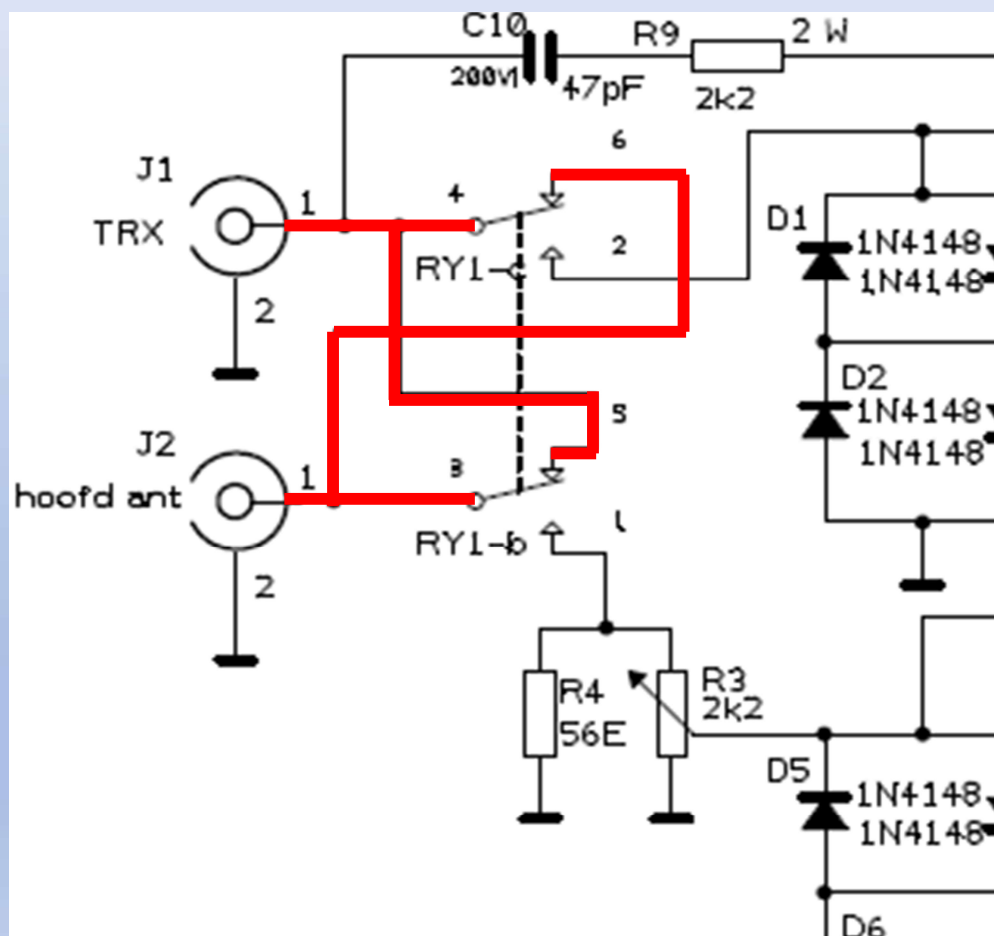


Ontwerp-overwegingen

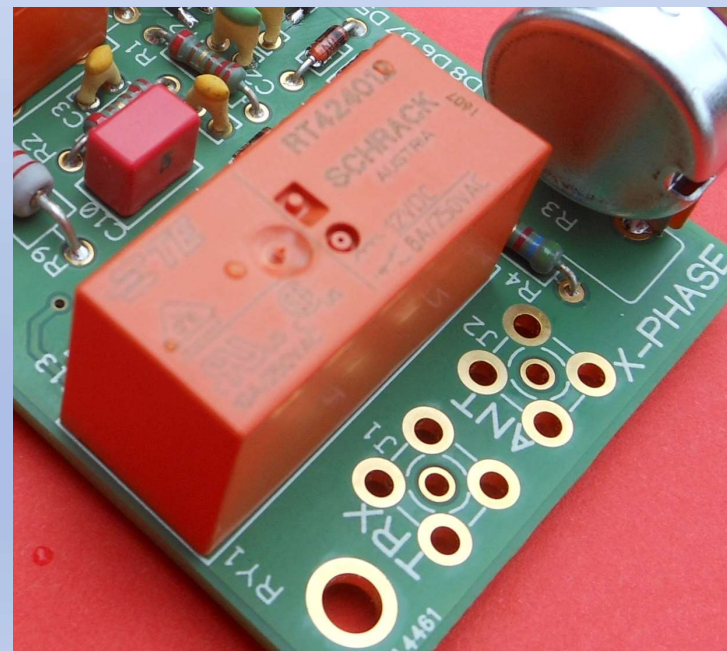
- Schema is nagenoeg ongewijzigd overgenomen van het originele ontwerp
- Lange verbindingen op de print in de signaalweg zijn ongewenst
- Printontwerp is toegespitst op zo goed mogelijke handhaving van een 50 Ohm signaalweg d.m.v:
 - Zoveel mogelijk ononderbroken aardvlak aan bovenzijde
 - Korte verbindingen tussen componenten in de signaalweg
 - Een zo compact mogelijk printontwerp
 - Daarom een professioneel ontworpen en geproduceerde print (dubbelzijdig en doorgemetalliseerd)



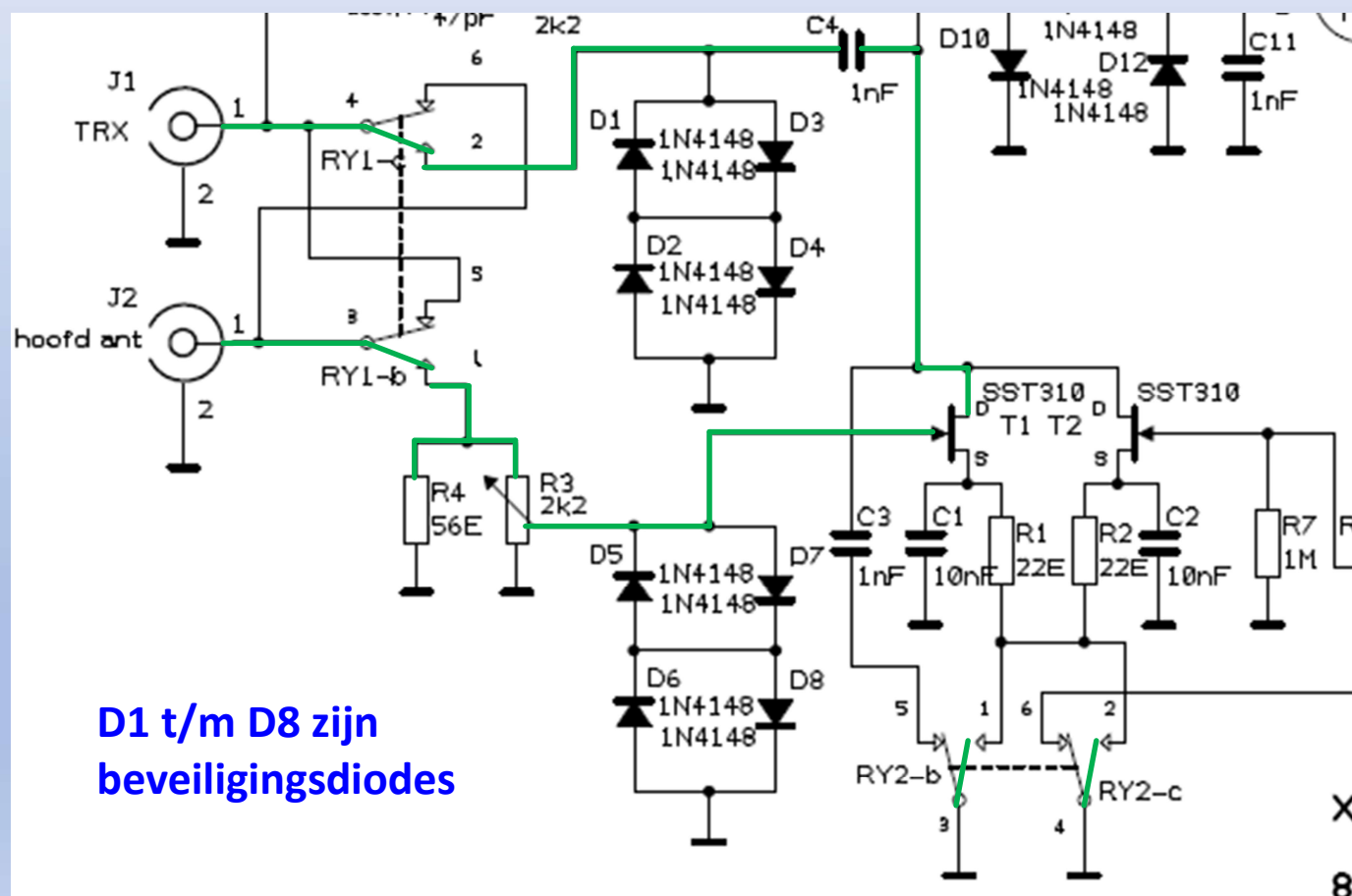
Signaalweg tijdens zenden



De breekkontakten van RY1 staan parallel voor een zo laag-Ohmig mogelijk signaalpad (je 100W zender-output moet erlangs!)

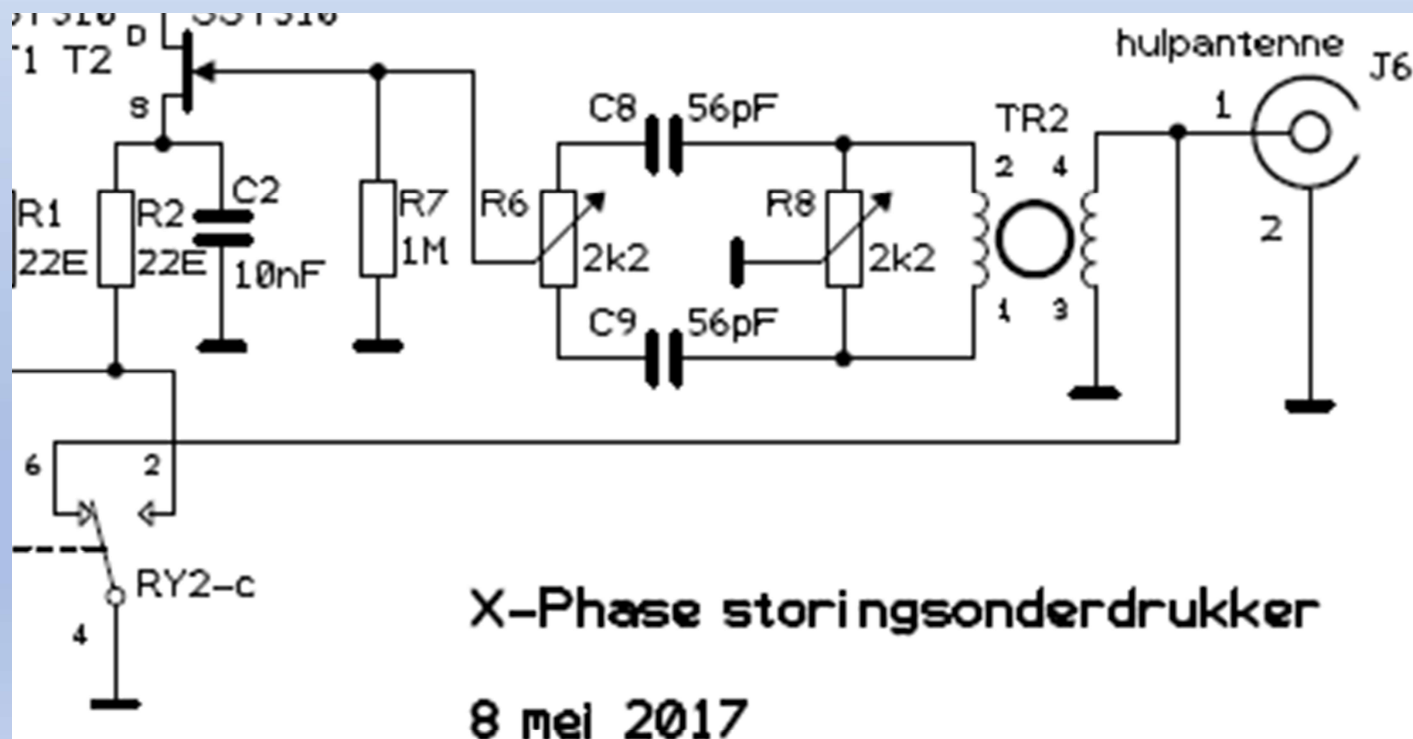


Signaalweg tijdens ontvangen

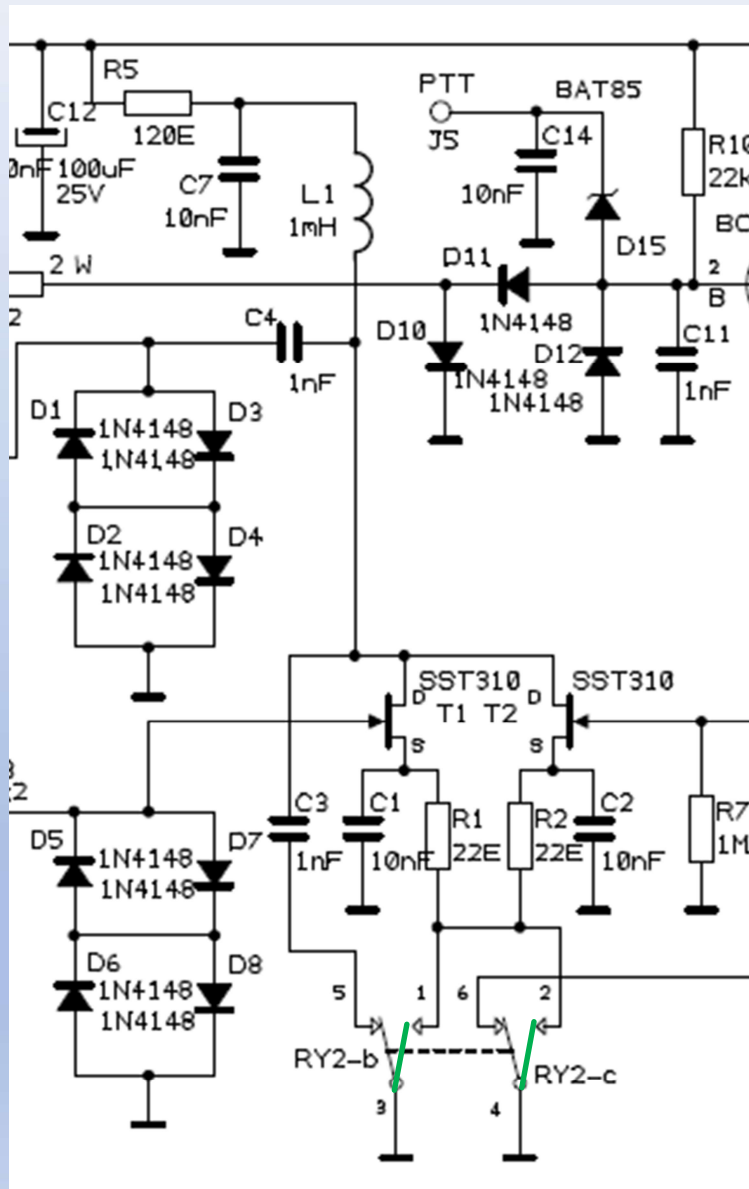


De faseschuiver voor het stoorsignaal

Door te draaien aan R6 en R8 kan je de fase van het stoorsignaal over een groot gebied verschuiven. BEIDE potmeters hebben invloed op zowel de fase als de amplitude van het signaal dat naar T2 gaat.



De sommeerschakeling



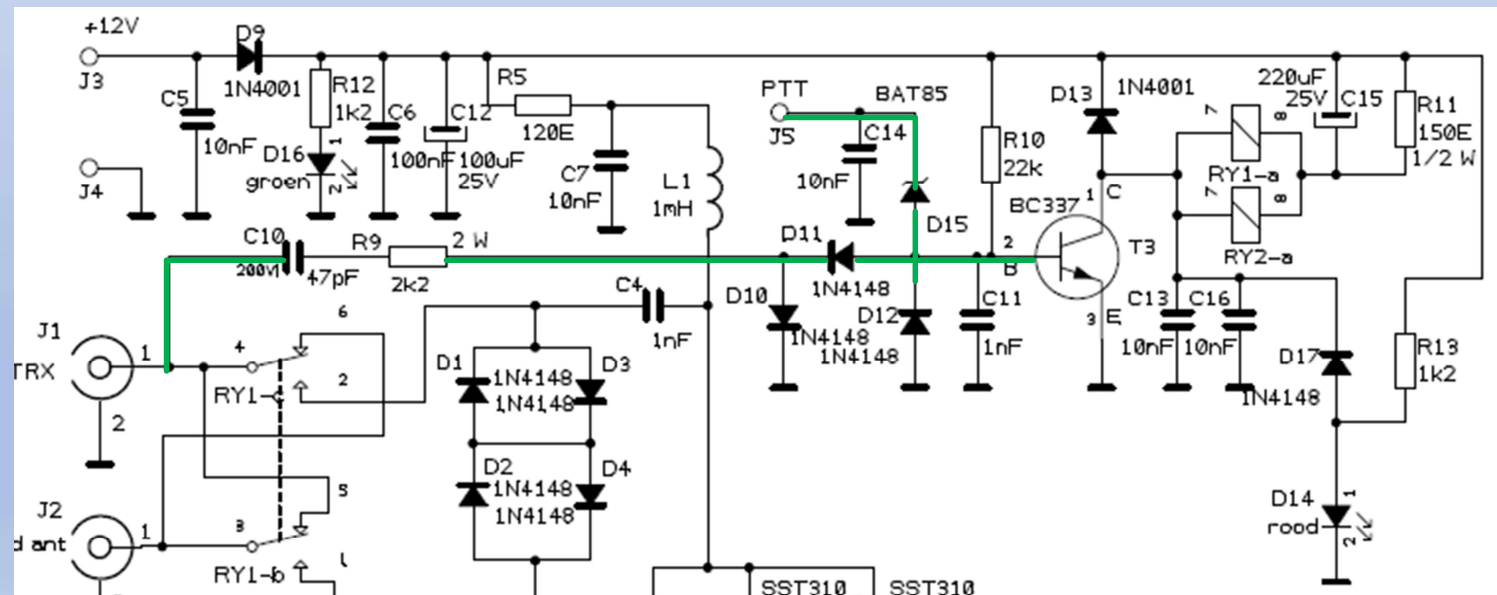
Antennesignaal + storing komt via de gate van T1 binnen, het stoorsignaal van de hulpantenne via de gate van T2. beide signalen “tellen op” bij de gekoppelde drains van T1 en T2. Als het stoorsignaal via T2 180 graden in fase is gedraaid t.o.v. het stoorsignaal dat met het gewenste signaal meekomt via T1 EN ook in amplitude gelijk is dan zullen de twee stoorsignalen elkaar opheffen en wordt het “schoongepoetste” signaal via C4 naar de ontvanger van de TRX gevoerd.

RY2 zorgt ervoor dat de sommeerschakeling alleen werkt tijdens ontvangen.

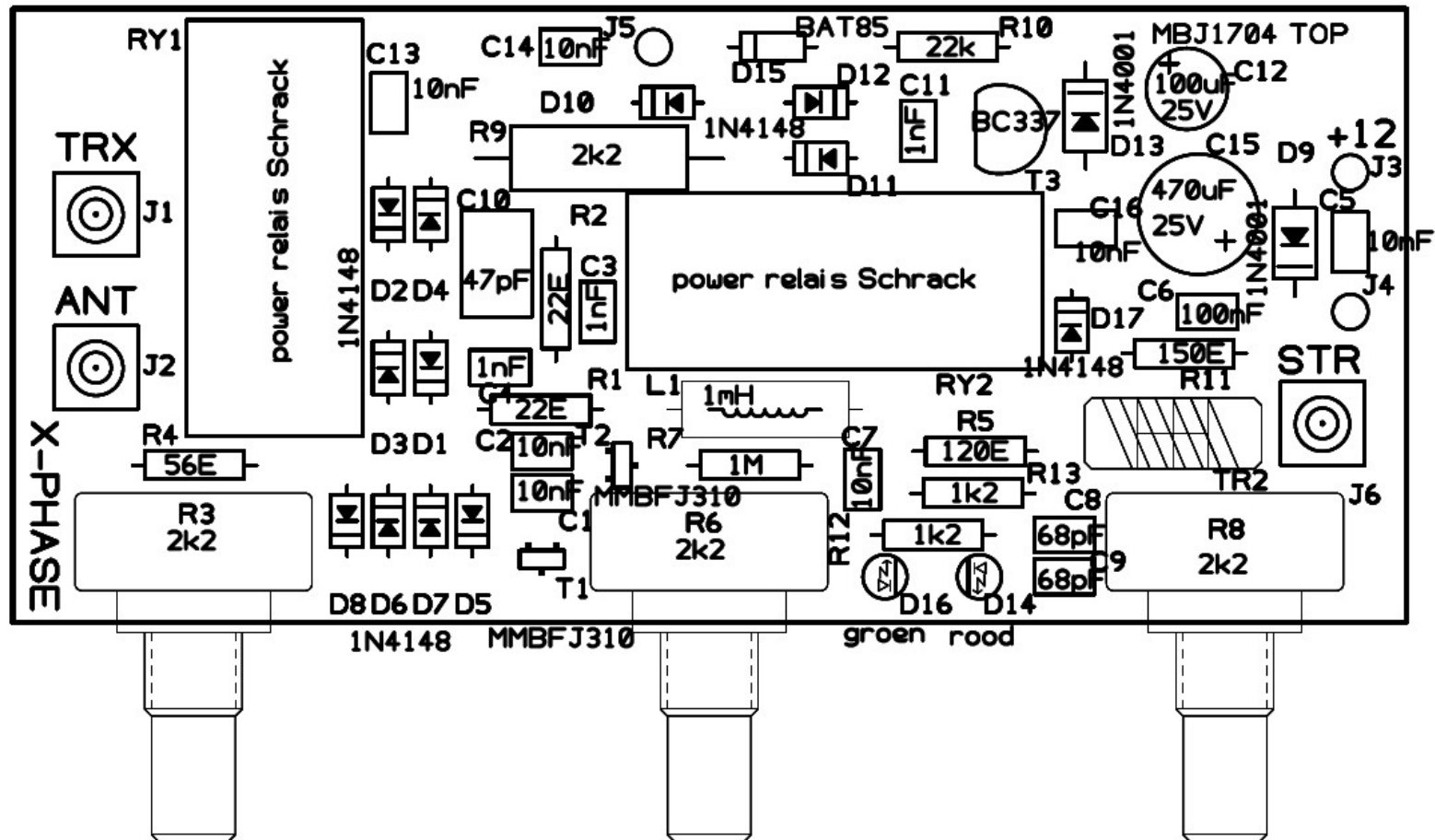
De VOX – en Z/O omschakeling

Relais zijn in ruststand bij ZENDEN en worden geactiveerd bij ONTVANGEN (zo komen er geen brokken als je vergeten bent de voeding aan te zetten).

VOX: signaal van TRX gaat via C10 en R9 naar een gelijkrichterschakeling (D10 en D11) en stuurt T1 die de relais laat afvallen. De VOX schakeling is alleen bedoeld als beveiliging voor het geval de PTT sturing vanuit de TRX er niet is. Op J5 moet het zend-ontvang commando van de TRX worden aangesloten om de relais te laten afvallen bij zenden. J5 moet naar massa worden getrokken door TRX bij zenden.



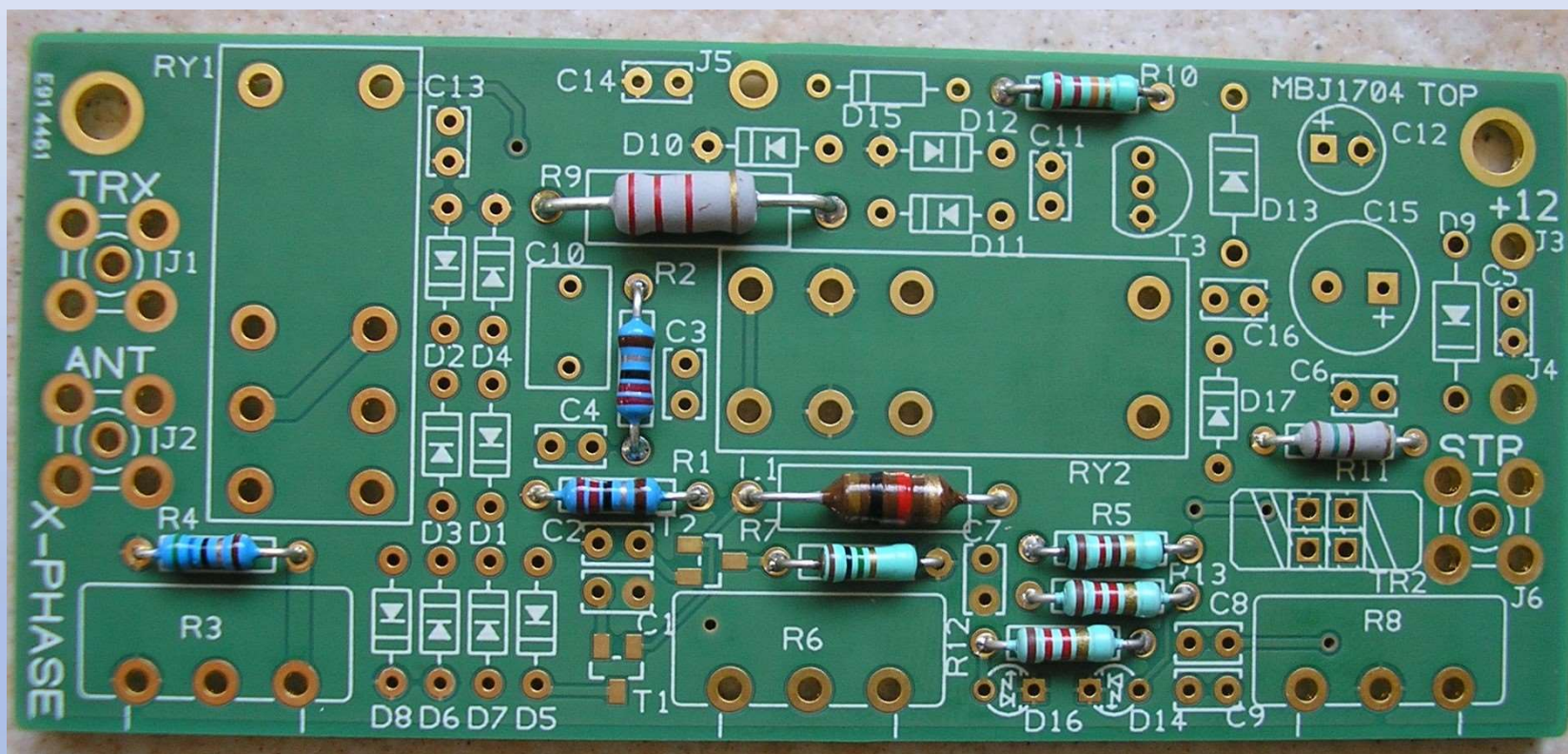
De componentenopstelling



X-Phase

30 mei 2018

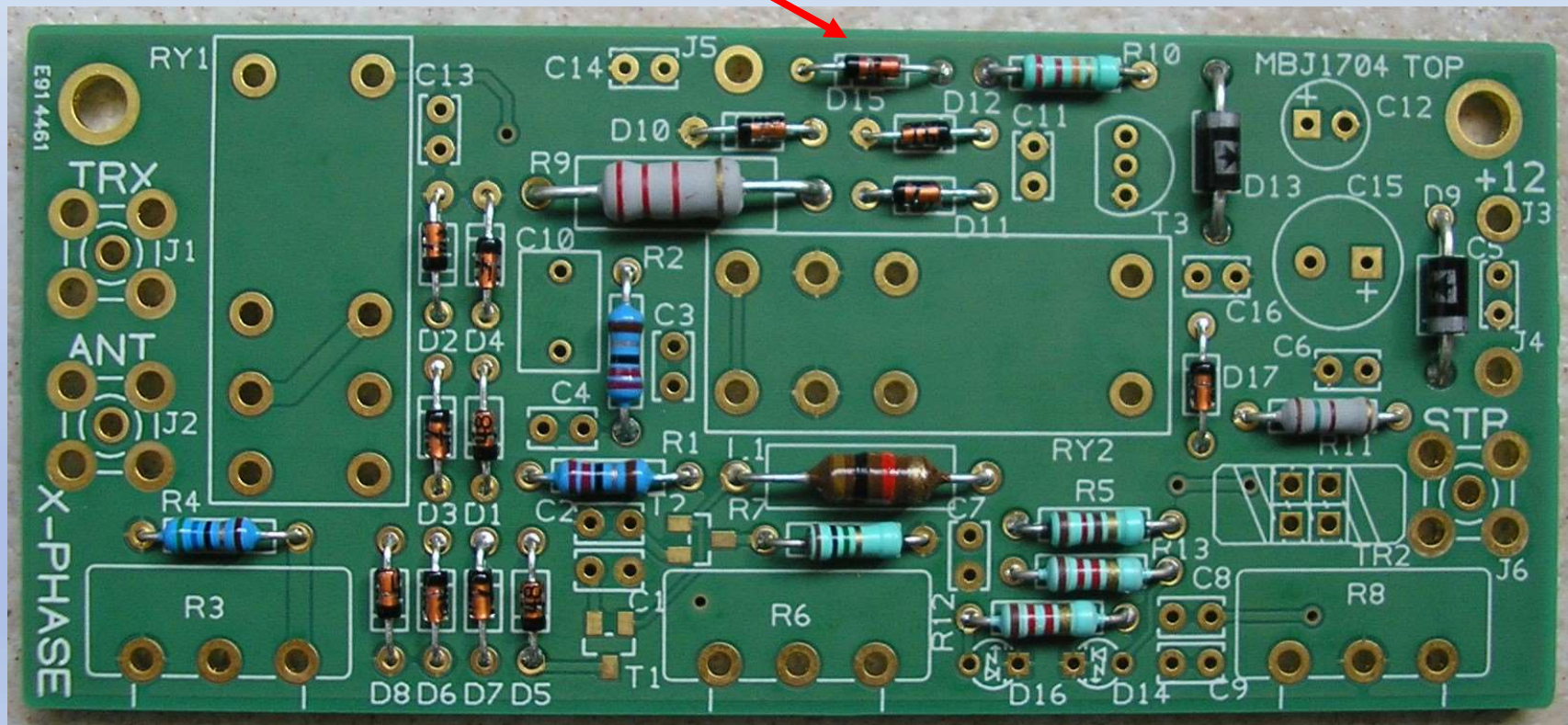
Stap 1: montage van de weerstanden



Stap 2: montage van de diodes

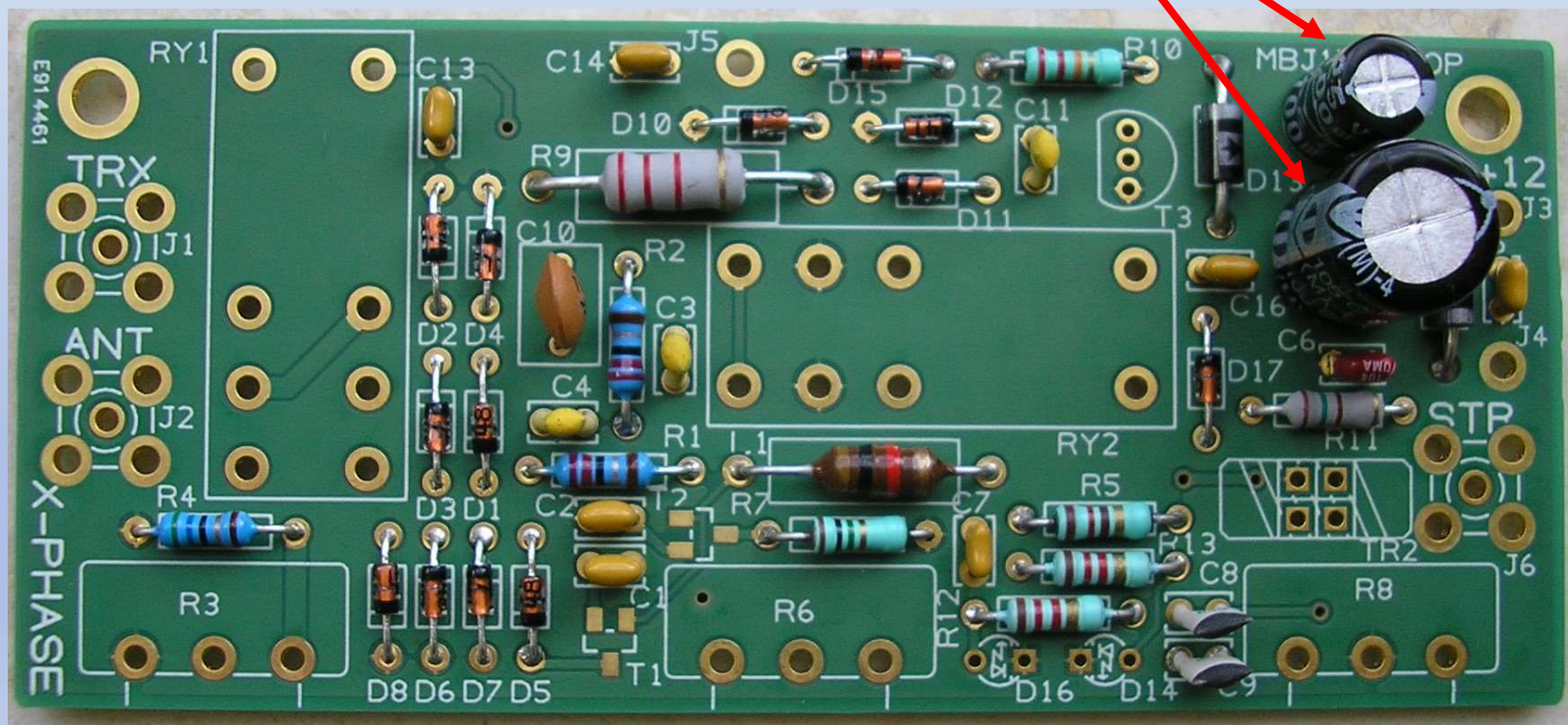
LET OP! De polariteit van de diodes.

LET OP! D15 is een Schottky diode (BAT85)



Stap 3: montage van de condensatoren

LET OP! De polariteit van de twee elco's (C12 en C15).



Het wikkelen van de ringkerntrafo

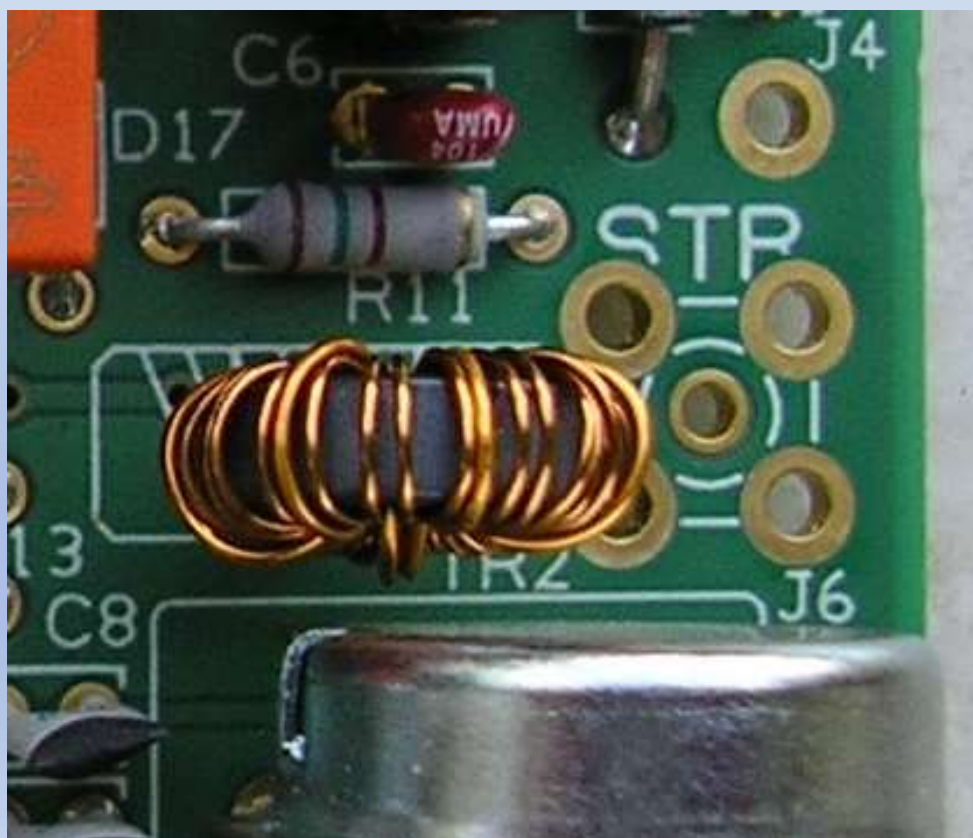
Begin met de secundaire winding (33 wdg van 0,3 mm)

Breng daaroverheen de 7 windingen aan van 0,4 mm

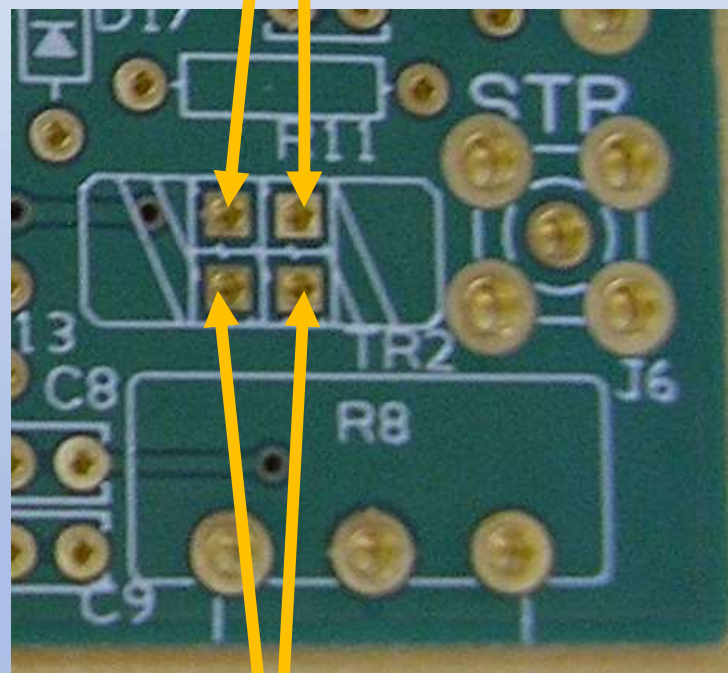
Let goed op de juiste montage op de print



Het aansluiten van de trafo



Primaire wikkeling
(7 wdg 0,4mm)



secundaire wikkeling
(33 wdg 0,3mm)

PAS OP MET DE RELAIS!!!

Het is al een paar keer voorgekomen dat een relais defect bleek te zijn.

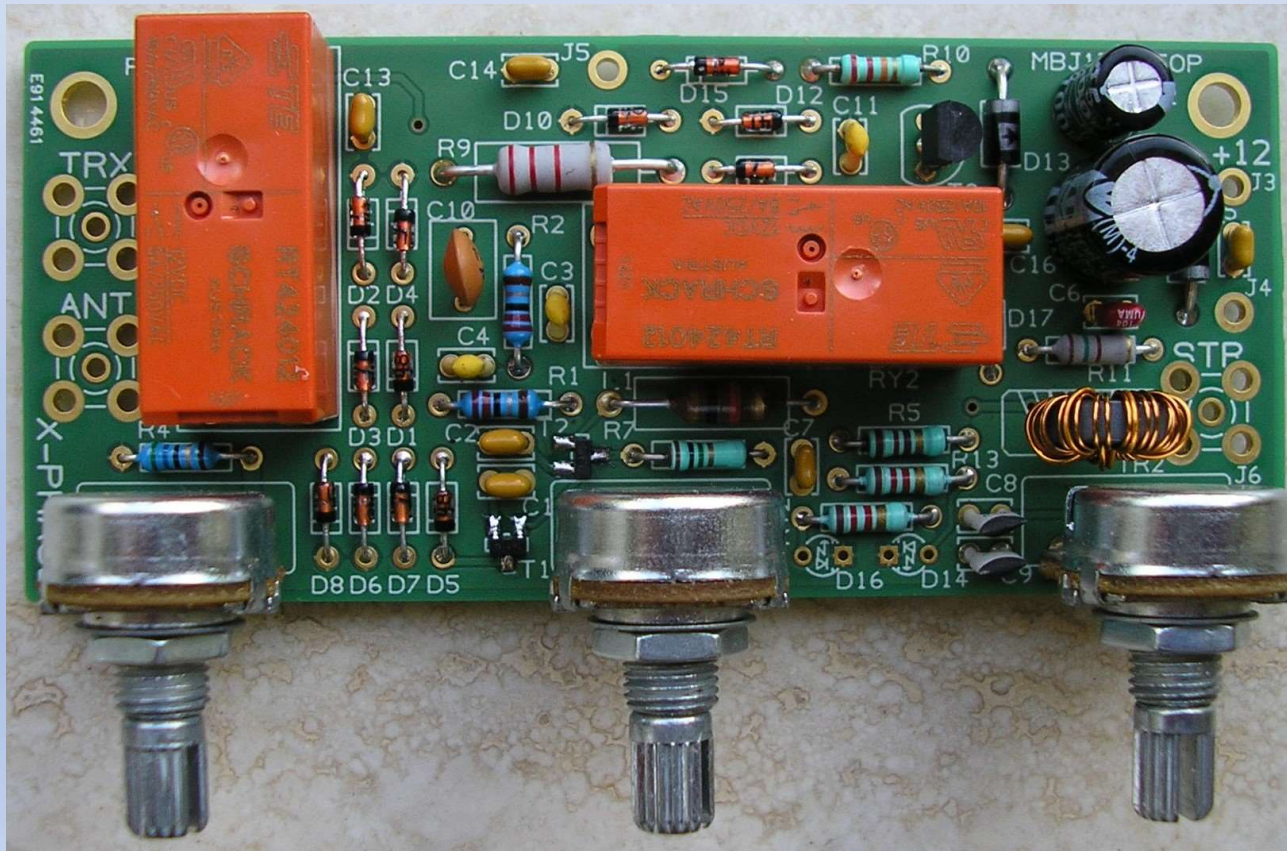
Bij controle van die relais bleek dat de oorzaak het per ongeluk met een hete soldeerbout raken van de behuizing was.

De contacten zitten dicht onder de kap van het relais en die worden door het gesmolten plastic geblokkeerd.

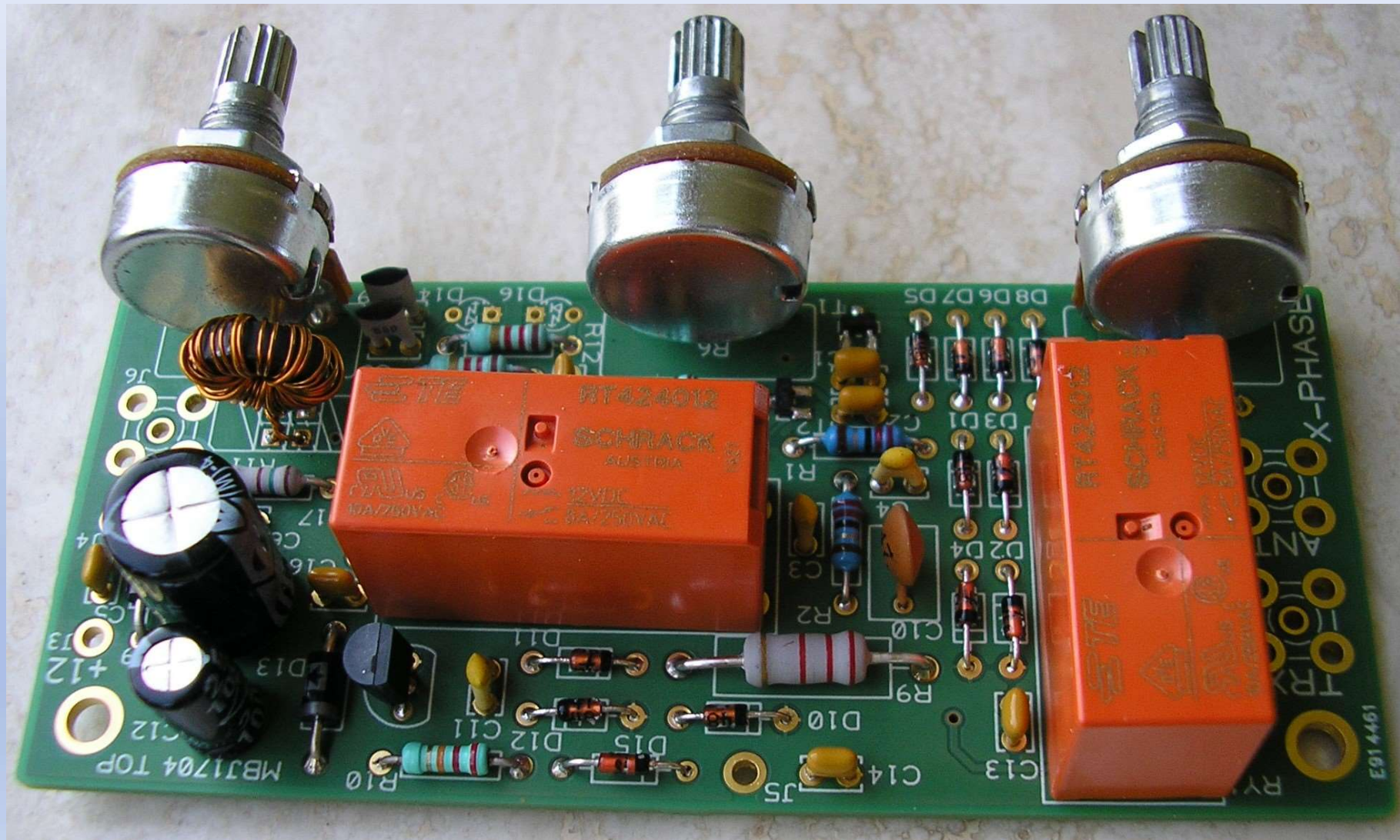
Blijf dus met de hete bout uit de buurt van de relaisbehuizing!!!

Stap 4: het monteren van de resterende componenten

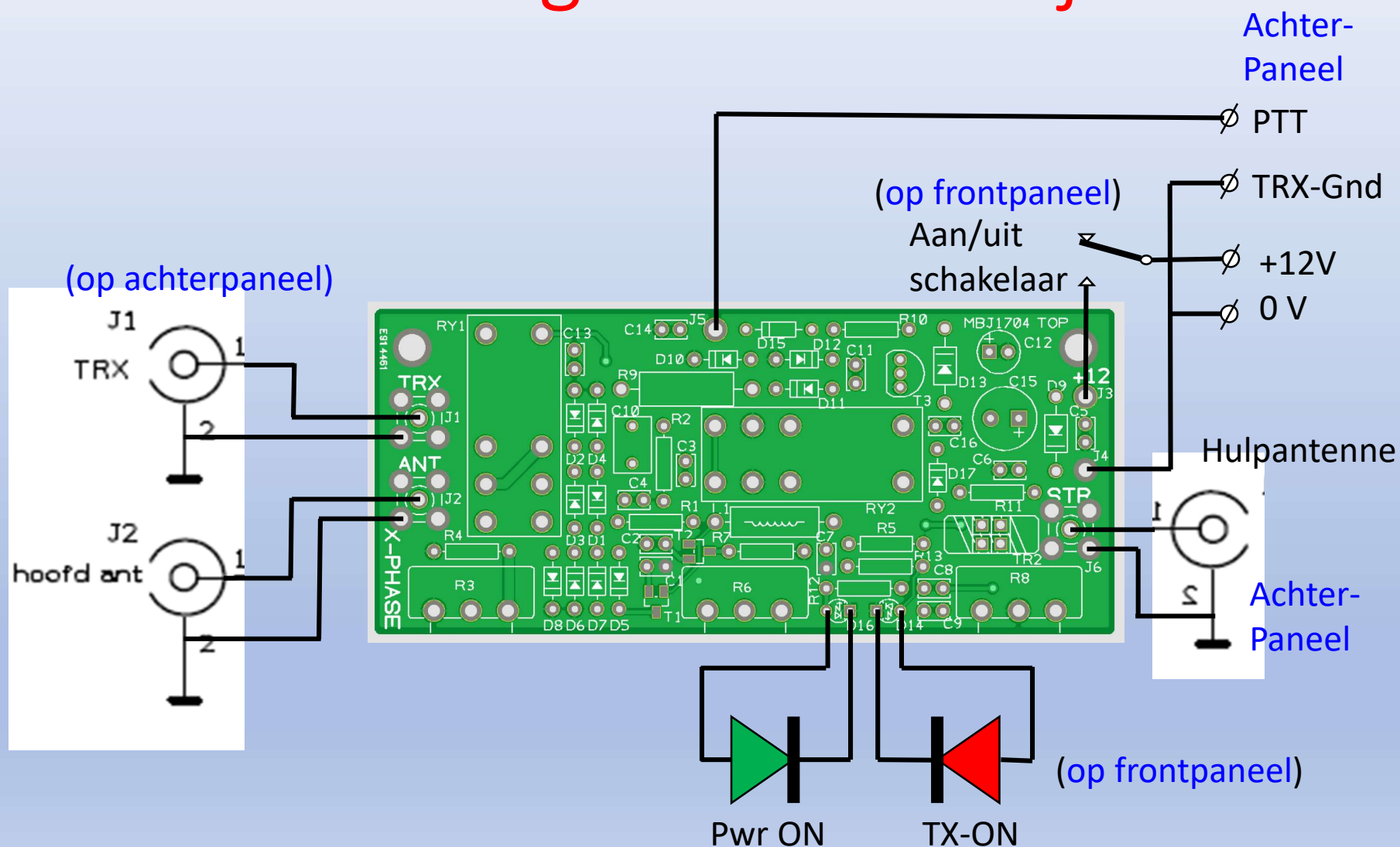
Soldeer eerst de twee SMD FET's voordat je de hoge componenten plaatst.



En zo ziet het er dan uit



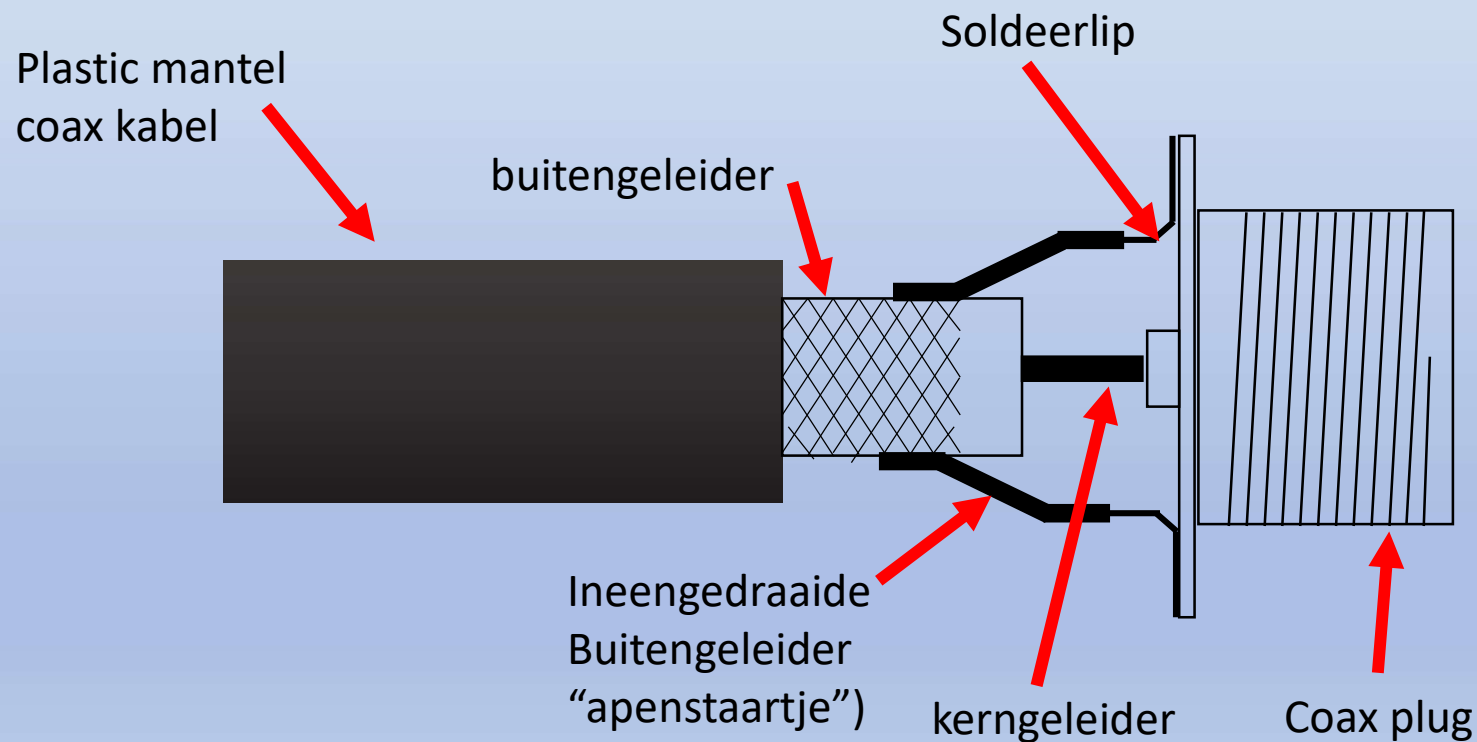
De aansluitingen in het kastje



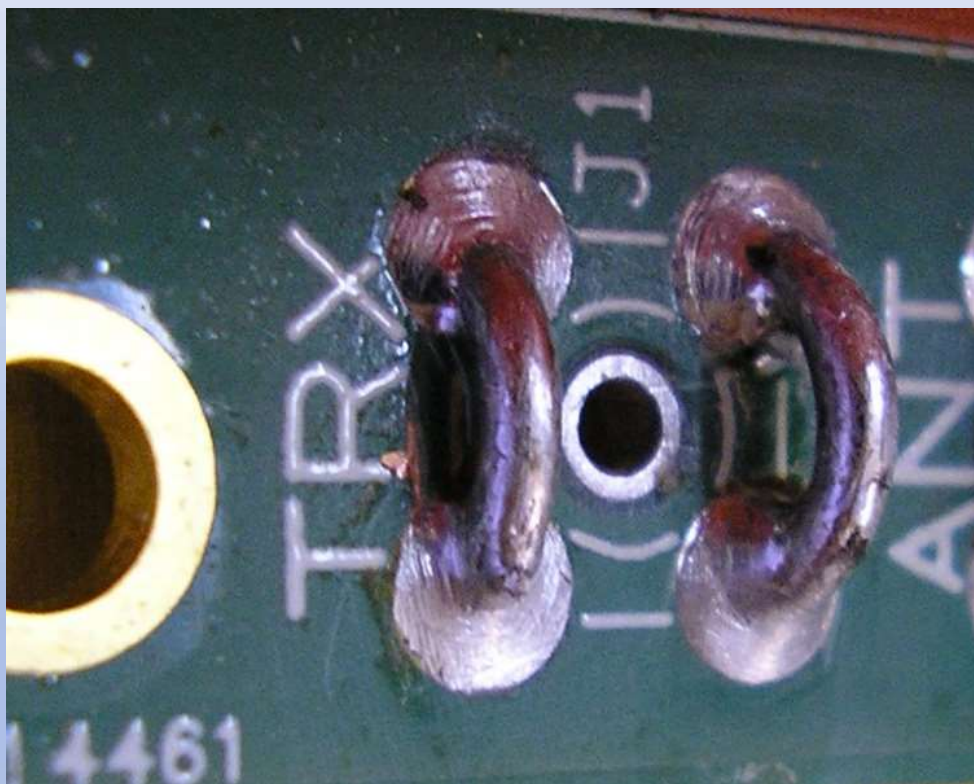
Aansluiten van coax chassisdeel

Nb. aansluitmethode is alleen geschikt onder 50 MHz. Voor hogere frequenties “correcte” aansluiting op een chassisdeel gebruiken!

**Aansluitingen zo kort mogelijk houden.
2 of meer apenstaartjes gebruiken**

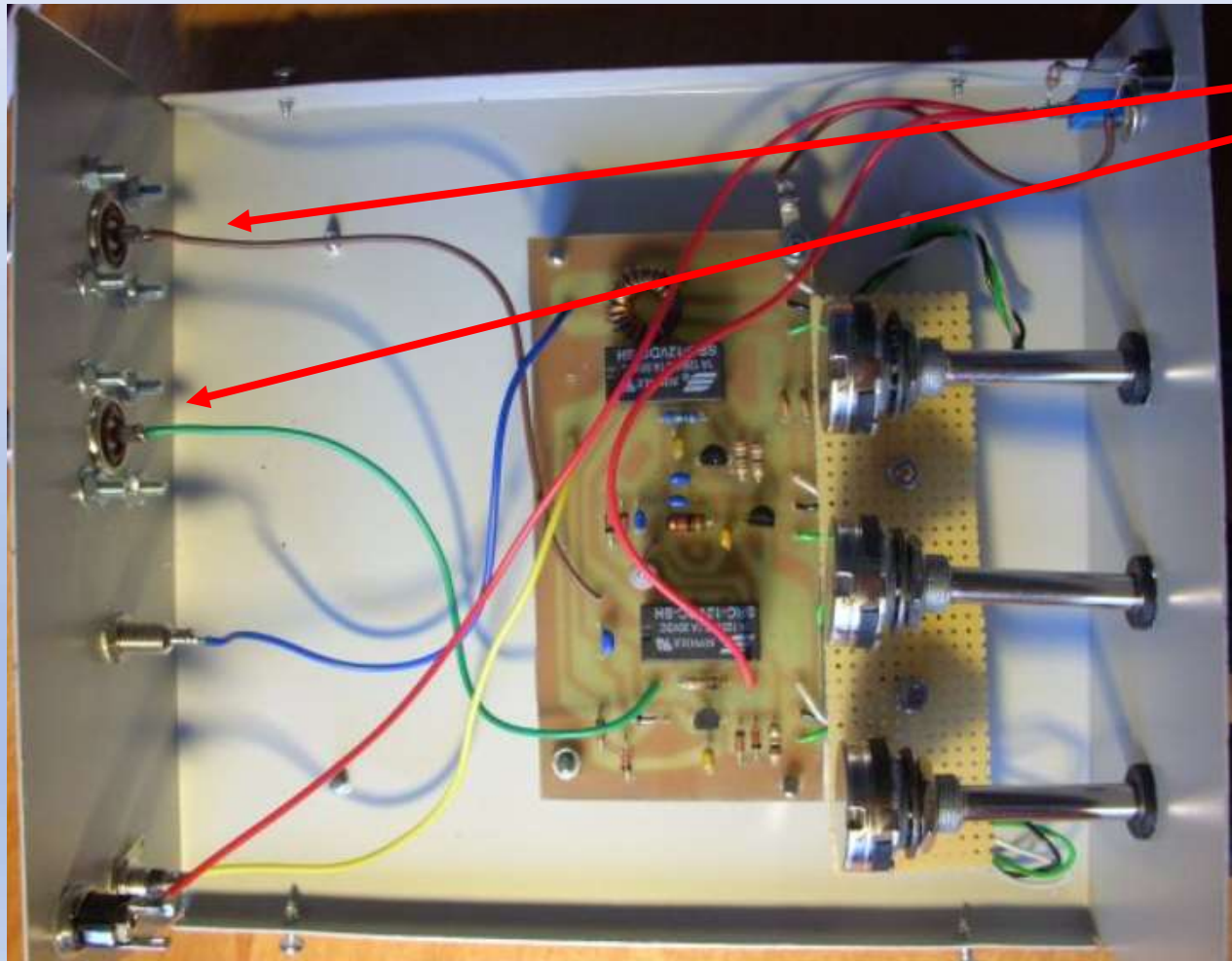


Aansluiting coax kabel op de print



Buig een paar stukjes draad in U-vorm en soldeer die van tevoren in de gaten voor de massa aansluiting van de coax kabel. Soldeer hierop twee “apestaartjes” van het coax kabeltje vast voor een zo goed mogelijke HF-correcte aansluiting

Zo dus **NIET** bedraden!



De aansluiting van
hoofdantenne en
transceiver doen de
haren ten berge rijzen

De enkele draden
vormen een grote
zelfinductie doordat
retourleiding
ontbreekt

Ik ben benieuwd wat
de SWR meter hiervan
vindt...

Tips:

Solderen op een doorgemetalliseerde print: geef de tin de tijd om in de gaatjes te lopen. Bij een goede las zie je aan de bovenkant de tin tussen de draad en het gat.

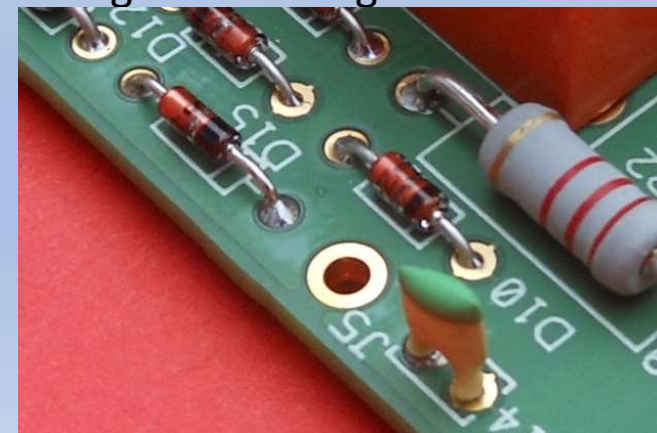
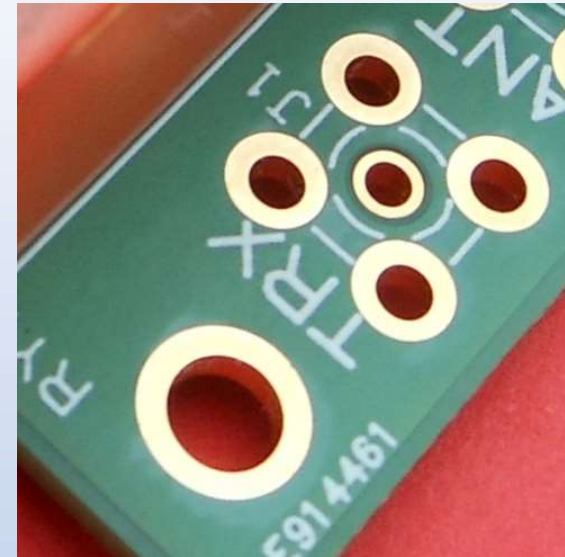
Een onderdeel verwijderen: NIET rukken en trekken, je loopt dan de kans dat je de doormetallisering vernielt.

In plaats daarvan: knip alle pootjes van het onderdeel af en verwijder voorzichtig ieder pootje apart. Gebruik desoldeerlitze om het gat weer schoon van tin te maken.

Monteer eerst de “lage” componenten (weerstand, condensatoren, diodes). Soldeer daarna de 2 SMD-FET's of laat dit doen als je zelf geen ervaring met SMD solderen hebt.

Monteer daarna alle andere componenten.

Zorg dat de potmeterassen goed uitgelijnd zijn

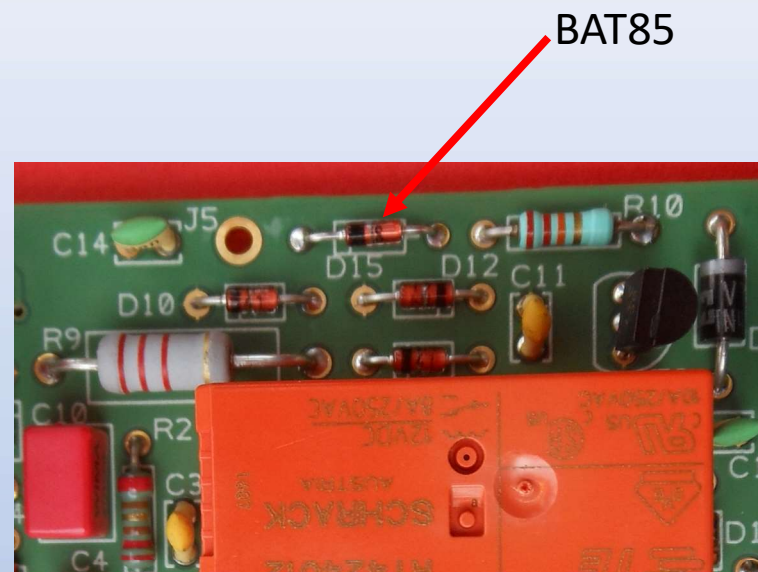


Tips (vervolg):

LET OP: D15 is een BAT85 Schottky diode. Hij lijkt erg op de 1N4148 maar verwissel ze niet!

LET OP de polariteit van de diodes

LET OP de POLARITEIT Van de elco's C12 en C15!



De onderdelen op de print zijn zo gekozen dat de VOX schakeling werkt vanaf ca. 40W vermogen. Als je QRP wilt werken dan moet R9 een kleinere waarde krijgen.

Draai de aansluitingen van TRX en hoofdantenne niet om! (geeft nogal wat rook)

+ en - 12V omdraaien is niet erg, de boel wordt beveiligd door D9 maar de schakeling werkt natuurlijk niet.

Veiligheidsmaatregelen en LED's

Voedingsspanning uit: TRX is continu met de hoofdantenne verbonden, relais staat in ruststand (veiligheidsmaatregel om ongelukken te voorkomen bij wegvallen van de voedingsspanning. Beide LED's zijn UIT

Voedingsspanning aan en PTT (Push To Talk) sturing niet aanwezig: relais zijn geactiveerd. Groene LED brandt, rode LED is uit. Hoofdantenne via sommeerschakeling aan de ontvanger. Als je nu gaat zenden en de PTT sturing werkt niet dan redt de VOX schakeling de situatie door de relais te laten afvallen (rode LED gaat branden).

Voedingsspanning aan, PTT sturing aanwezig (zenden): relais zijn door PTT sturing afgefallen. Groene LED aan, rode LED aan. Relais laten afvallen door PTT sturing is de gewenste situatie tijdens zenden.

Conclusie: de VOX schakeling is alleen bedoeld als laatste redmiddel wanneer de PTT sturing niet werkt. Zorg ervoor dat de PTT sturing correct werkt voordat je de transceiver output via de X-Phase aansluit.

De inbouw van de print

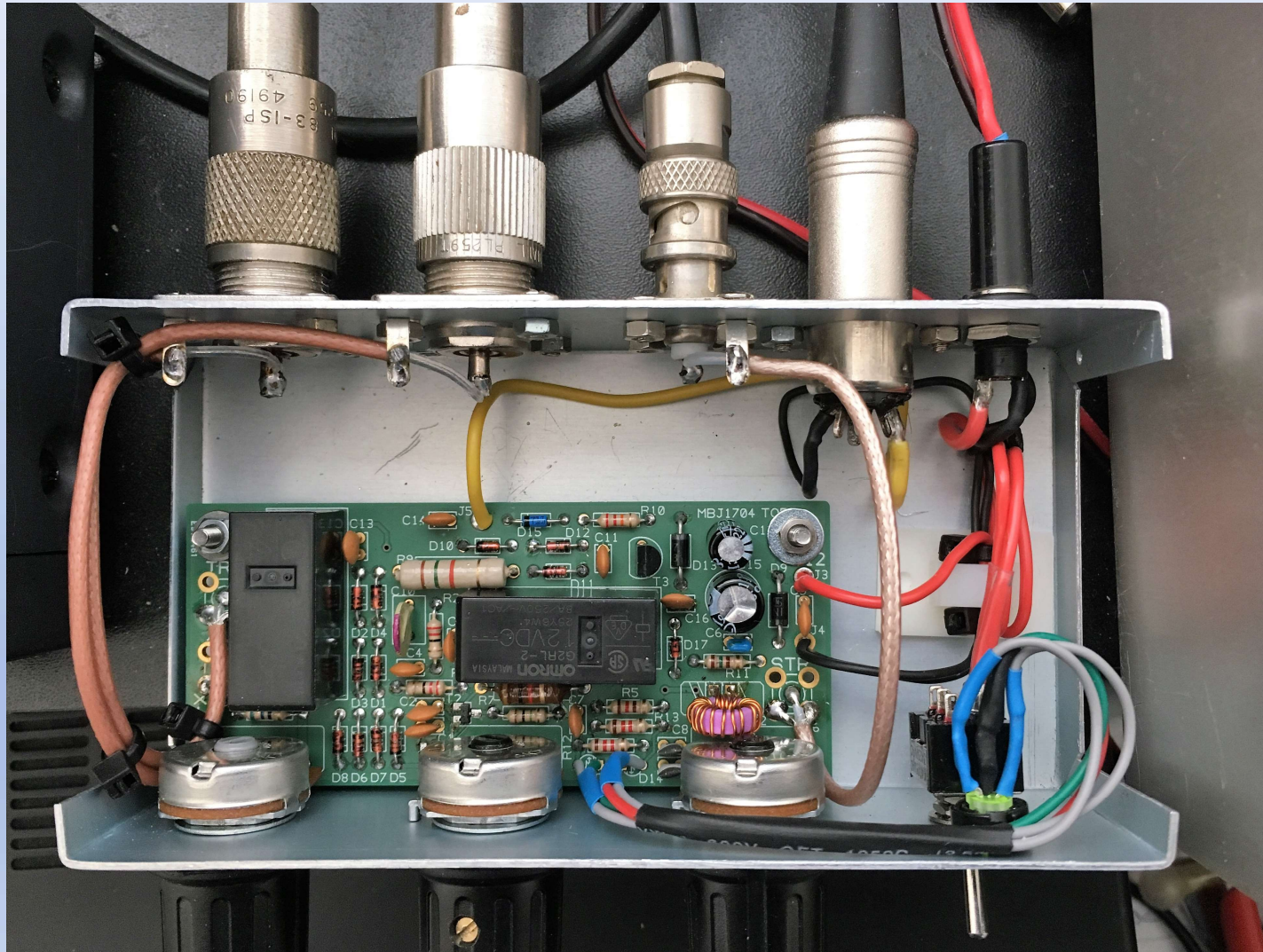


Foto:
Luit Popken
PA0LPN

**De print wordt
aan de achterzijde
ondersteund
d.m.v. twee
boutjes met
afstandbusjes**

En zo ziet het afgemonteerde
kastje eruit



Foto: Luit Popken PA0LPN

Nb. Luit heeft één tweekleurenled gebruikt (scheelt een gat boren...)

En ook de achterkant mag gezien worden

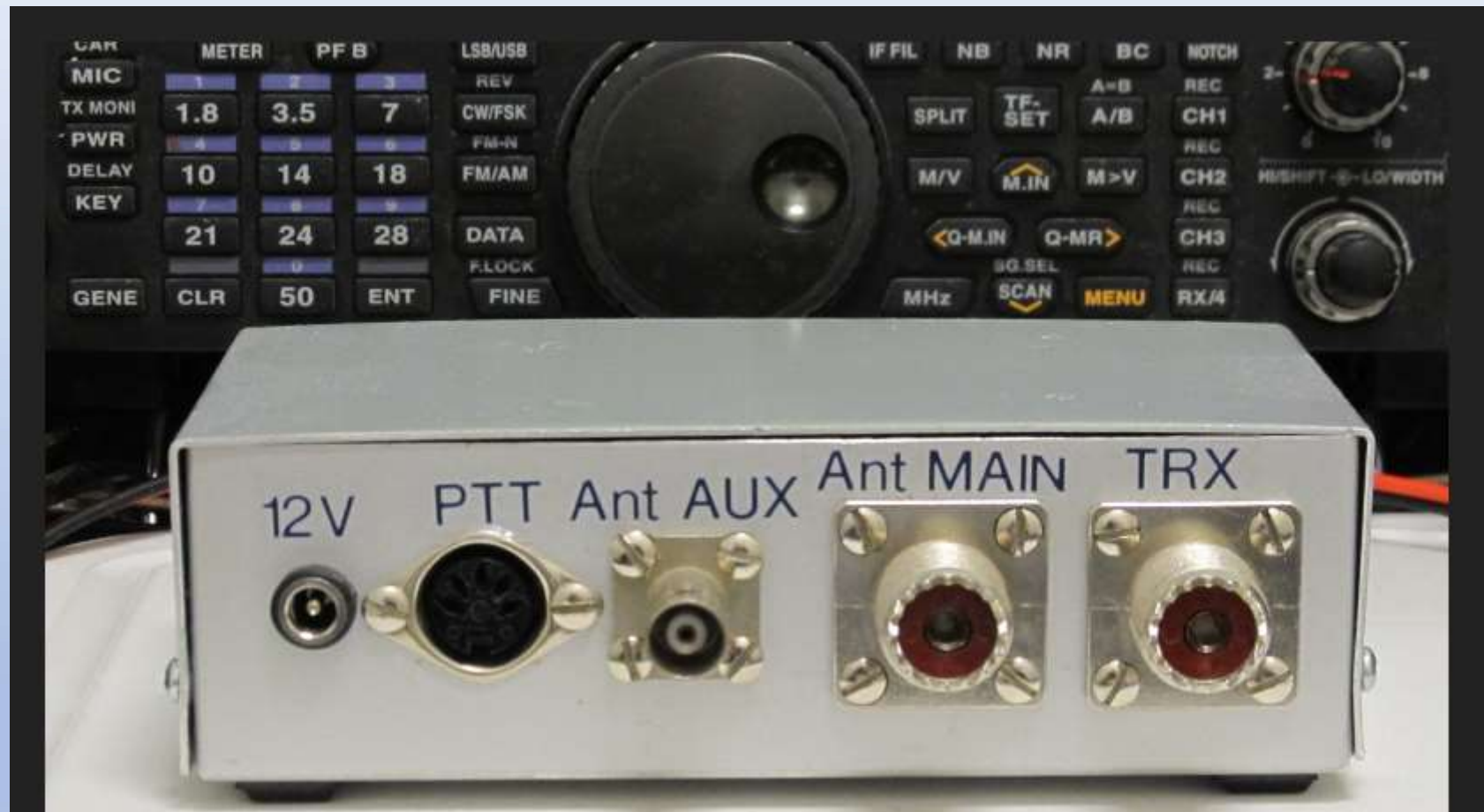
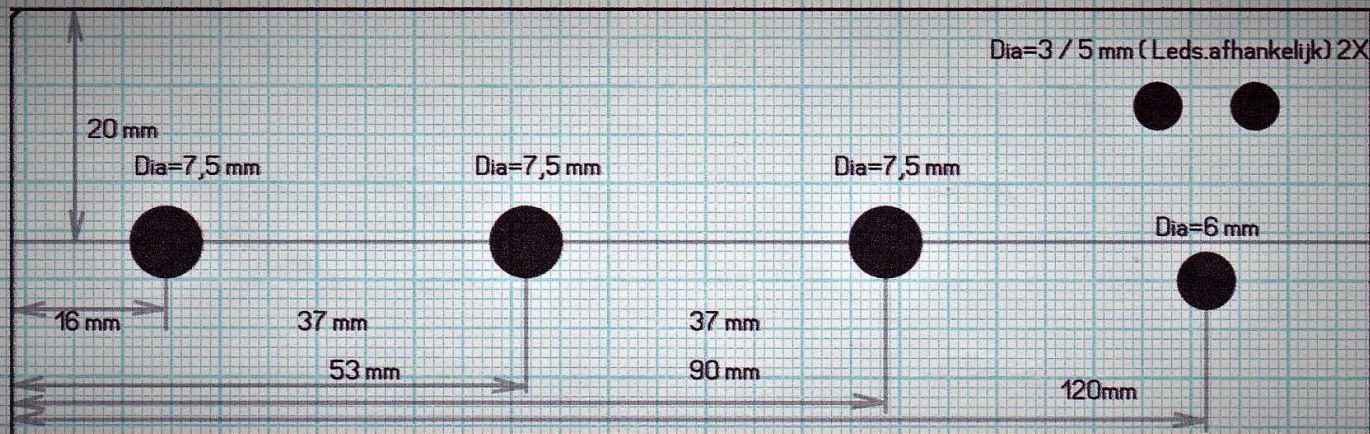


Foto: Luit Popken PA0LPN

Boorplan van het frontje

Foto en boorplan: Luit Popken, PA0LPN



Boorplan front X Phase t.b.v Teko kastje 4B

Boorplan van de achterkant

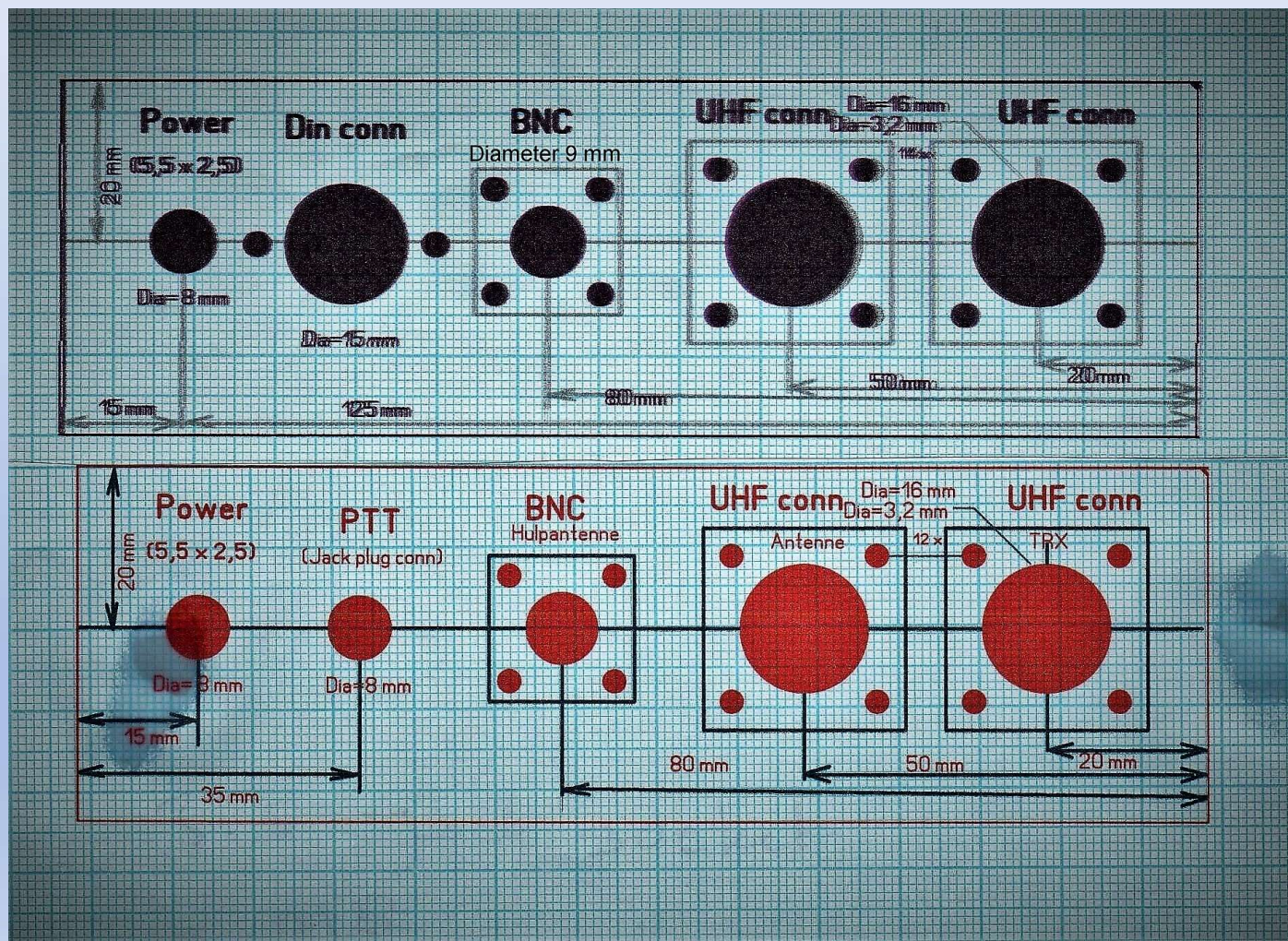
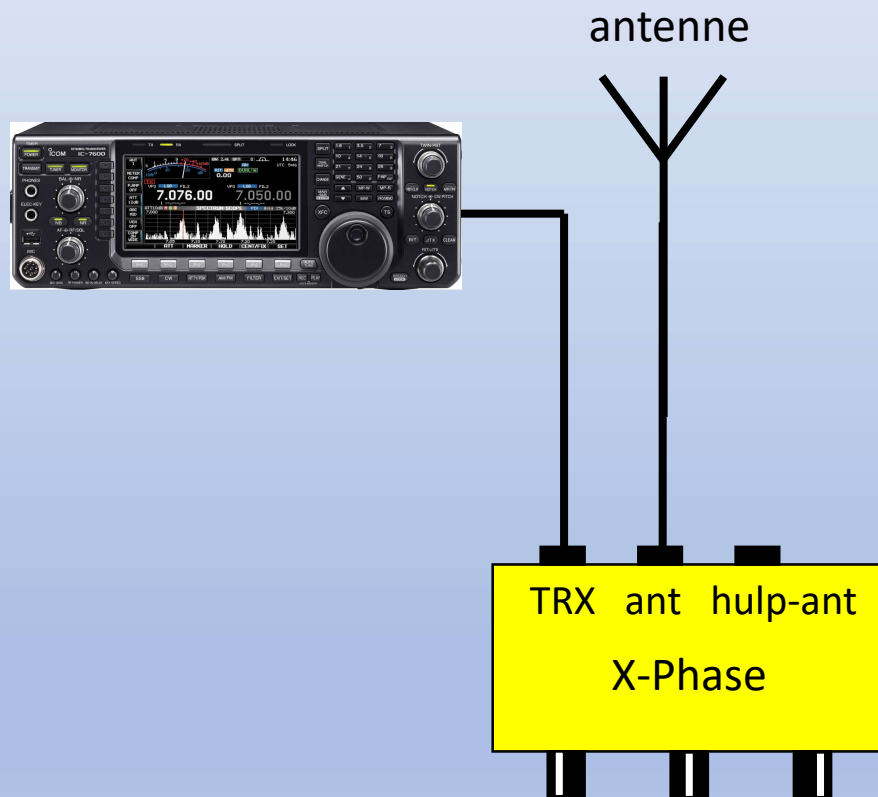


Foto en boorplan:
Luit Popken,
PA0LPN

De eerste test (werkt de keten van antenne naar ontvanger?)



Sluit de transceiver aan op de X-Phase
Draai HF-output op LOW

Sluit de antenne aan op de X-Phase

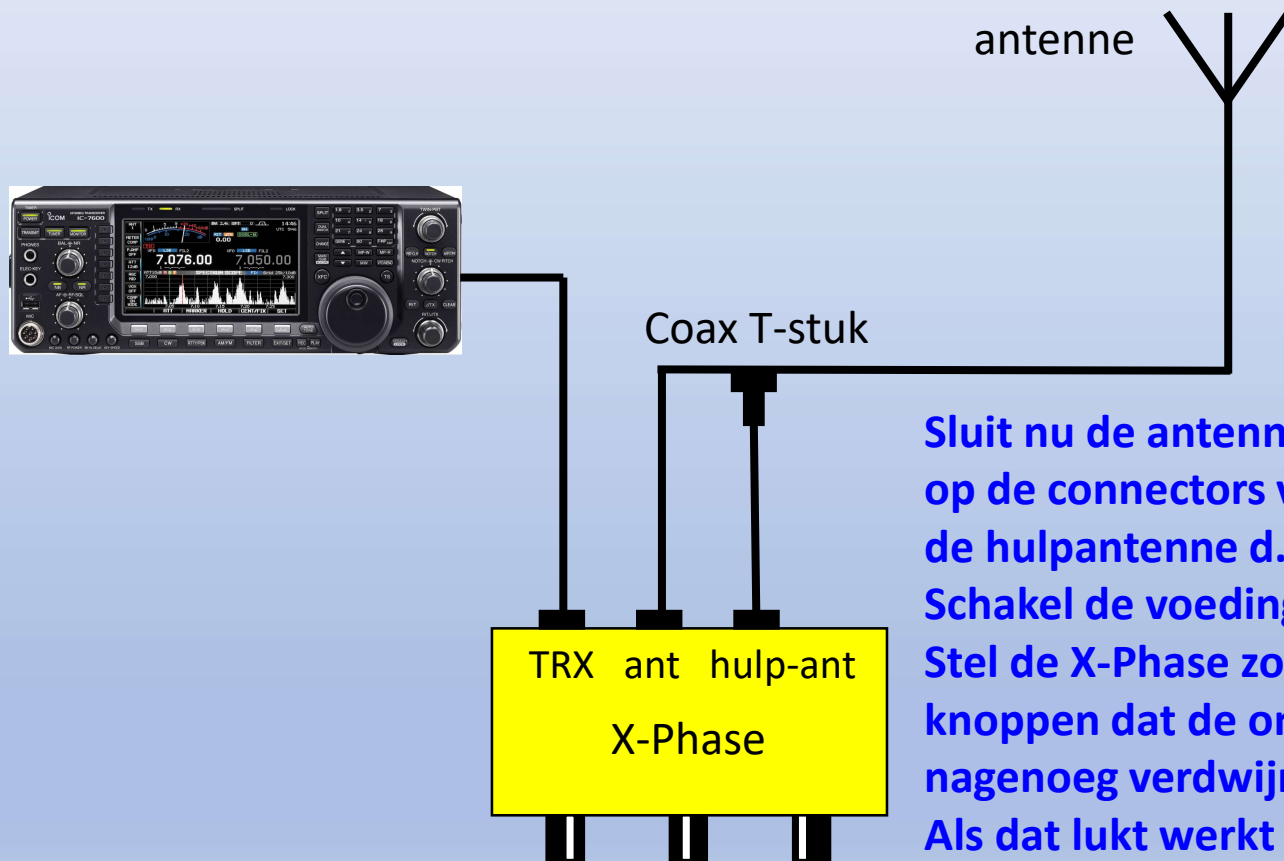
Schakel de voeding van de X-Phase in

Draai de GAIN potmeter helemaal klokwijs

Check of je het normale radioverkeer hoort

Dit bewijst dat de
antennesignalen correct door de
sommeerversterker heen naar de
transceiver komen

De tweede test (werkt de QRM-onderdrukking van de X-Phase?)



Sluit nu de antenne tegelijkertijd aan op de connectors van de antenne en de hulpantenne d.m.v. een T-stukje
Schakel de voeding van de X-Phase in
Stel de X-Phase zo in met de 3 knoppen dat de ontvangst van stations nagenoeg verdwijnt.
Als dat lukt werkt de storingsonderdrukking correct.

In bedrijf stellen

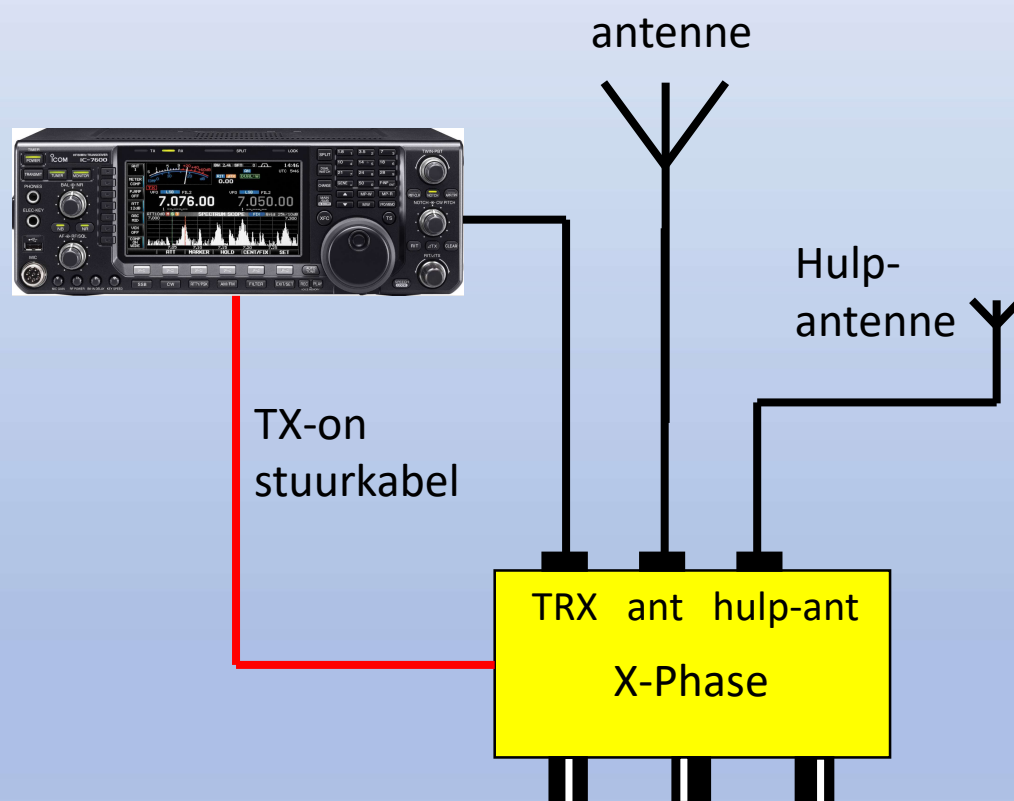
De meeste transceivers hebben een connector (vaak accessory socket genoemd) waarvan een van de pinnen gebruikt kan worden voor het doorgeven van het zend-ontvang commando aan externe apparatuur.

In de meeste gevallen legt de transceiver elektronica deze pin aan massa tijdens zenden. Sluit deze pin aan op J5 (PTT) van de X-Phase print en vergeet ook niet om de massa aansluiting door te verbinden!

Als je transceiver een actief-hoog output als zendcommando heeft moet er een omkeerschakelingetje tussen de transceiver connector en J5 komen (simpel te maken).

TIP: als je het koppelkabeltje klaar hebt voor het PTT commando, sluit dit dan aan maar nog niet de coax aansluitingen (zorg wel dat de transceiver op een aangepaste antenne of een dummy load is aangesloten). Kijk of de rode LED gaat branden op het moment dat je de zendknop van de transceiver indrukt. In dat geval is alles OK en kan je de antenne via de X-Phase aansluiten op de transceiver.

Definitieve aansluiting



De complete installatie van de X-Phase-2 QRM killer

Regel met de 3 knoppen de QRM op minimum. Probeer de GAIN potmeter zoveel mogelijk klokwijz te houden (eerst de QRM minimaliseren met de 2 PHASE potmeters)

Schakeling bij gebruik van een linear

Dus NOOIT de X-phase tussen linear en antenne zetten!!!



antenne

Hulp-
antenne

Kleurcode weerstanden

Laten we beginnen met de weerstanden....

Voor de weerstanden met 4 ringen hebben we deze tabel.

Kleurcode koolfilm-weerstanden



1e ring

zwart	0
bruin	1
rood	2
oranje	3
geel	4
groen	5
blauw	6
paars	7
grijs	8
wit	9

2e ring

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

F.

3e ring

x1
x10
x100
x1K
x10K
x100K
x1M
x10M
goud x0,1
zilver x0,01

4e ring

tolerantie	
1%	
2%	
F.	
0,5%	
0,25%	
0,1%	
5%	
10%	

vermenigvuldigings-factor.

5-rings kleurcode weerstanden

En voor de 5 rings variant hanteren we deze tabel...

Kleurcode metaalfilm-weerstanden

	1e ring	2e ring	3e ring	4e ring	5e ring
zwart	0	0	0	x1	tolerantie 1% 2%
bruin	1	1	1	x10	
rood	2	2	2	x100	P. 0,5% 0,25% 0,1% 5% 10%
oranje	3	3	3	x1K	
geel	4	4	4	x10K	
groen	5	5	5	x100K	
blauw	6	6	6	x1M	
paars	7	7	7	x10M	
grijs	8	8	8	goud x0,1	
wit	9	9	9	zilver x0,01	

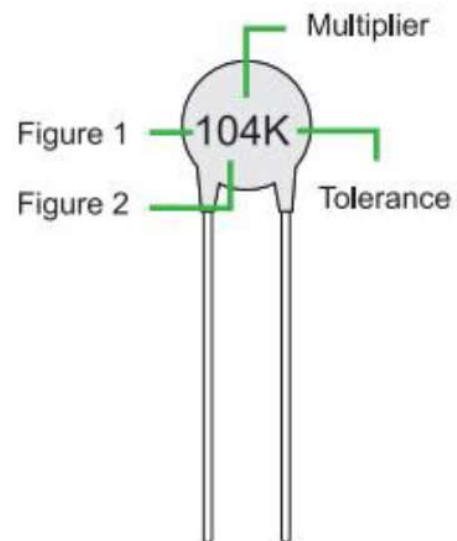
vermenigvuldigings-

3- cijferige code condensatoren

Laten we nu eens gaan kijken naar condensatoren. En dan niet de elco's....

Hieronder staat het schema voor de numerieke codes van condensators.

De waarde is altijd uitgedrukt in picofarad, en de eerste 2 numers zijn de waarde van de condensator.



1 0 4 "K" = $\pm 10\%$
10 0000pF = 100000pF = 100nF

Ceramic Capacitor

VALUE (F1 & 2)	MULTIPLIER	LETTER	TOLERANCE
0	1	B	$\pm 0.1\text{pF}$
1	10	C	$\pm 0.25\text{pF}$
2	10^2	D	$\pm 0.5\text{pF}$
3	10^3	F	$\pm 1\%$
4	10^4	G	$\pm 2\%$
5	10^5	H	$\pm 3\%$
6	N/A	J	$\pm 5\%$
7	N/A	K	$\pm 10\%$
8	0.01	M	$\pm 20\%$
9	0.1	Z	$\pm 80\%/-20\%$

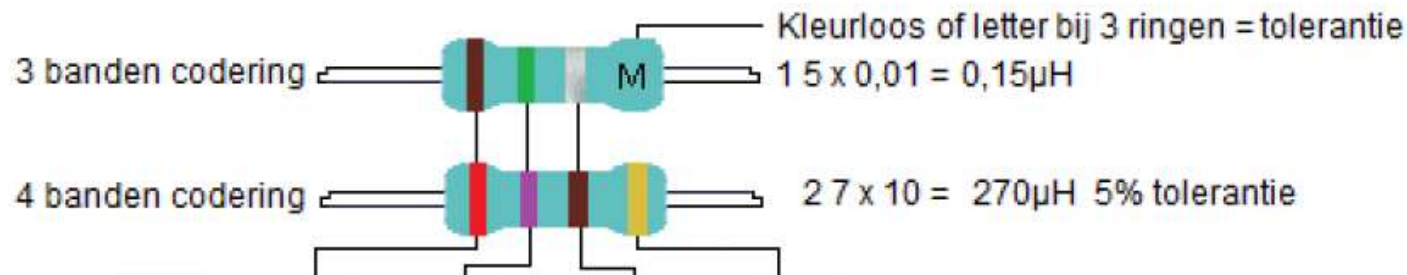
Kleurcode (oudere) condensatoren

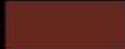
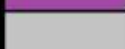
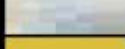


	kleur	1e cijfer	2e cijfer	x (pF)	tolerantie	werkspanning
zwart		0	0	1	20%	-
bruin		1	1	10	-	100 Volt
rood		2	2	100	-	250 Volt
oranje		3	3	1000	-	-
geel		4	4	10000	-	400 Volt
groen		5	5	100000	-	-
blauw		6	6	-	-	630 Volt
violet		7	7	-	-	-
grijs		8	8	0.01	-	-
wit		9	9	0.1	10%	-

Vooraf in oude apparatuur (waar wij als zendamateurs fan van zijn) vind je geregeld condensators die nog volgens dit principe werken.

Berekende waarde in microHenry (μH)



	kleur	1e cijfer	2e cijfer	x (μH)	tolerantie
zwart		0	0	1	
bruin		1	1	10	1% (F)
rood		2	2	100	2% (G)
oranje		3	3	1000	-
geel		4	4	10000	-
groen		5	5	-	0,5% (D)
blauw		6	6	-	-
violet		7	7	-	-
grijs		8	8	-	-
wit		9	9	-	-
GEEN		-	-	-	20% (M)
zilver		-	-	0.01	10% (K)
goud		-	-	0.1	5% (J)

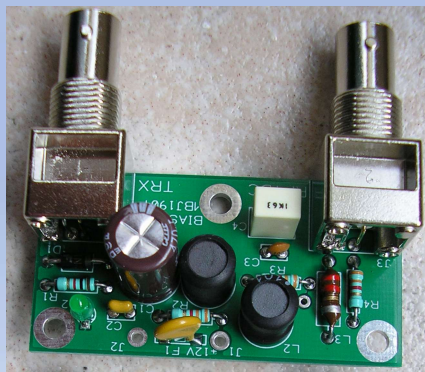
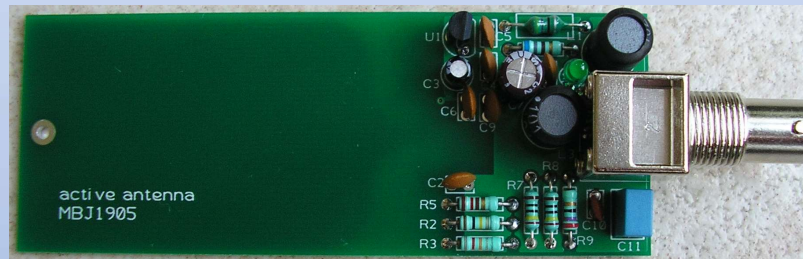
spoeltjes in
weerstand-
behuizing

De actieve antenne

- Knutselproject van A43 VERON en VRZA

Zuid-Veluwe

Een variatie op de miniwhip-pro
van Günther Fred Mandel DL4ZAO
die op zijn beurt weer een variatie
is op het oerontwerp van PA0RDT

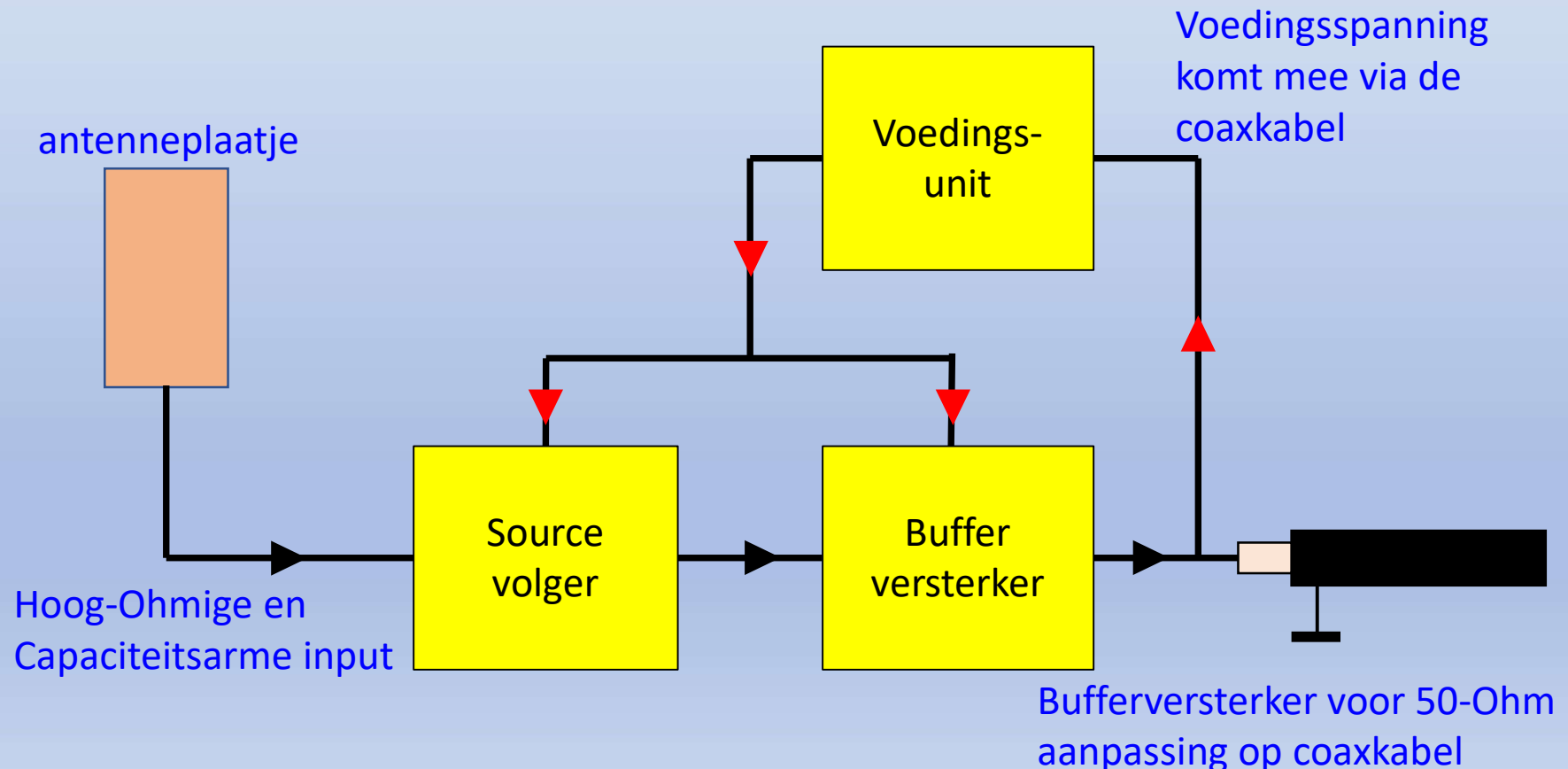


Wat is een actieve antenne

- Een antennedraad of antenneplaatje dat veel korter is dan de golflengte van de ontvangen signalen...
- ...en is aangesloten op een hoog-Ohmige elektronische schakeling die de ontvangen signalen “vertaalt” naar een lage impedantie (bijv. 50 Ohm)
- Deze zeer korte antenne pikt signalen op d.m.v. capacitieve koppeling met de elektrische component van het EM-veld

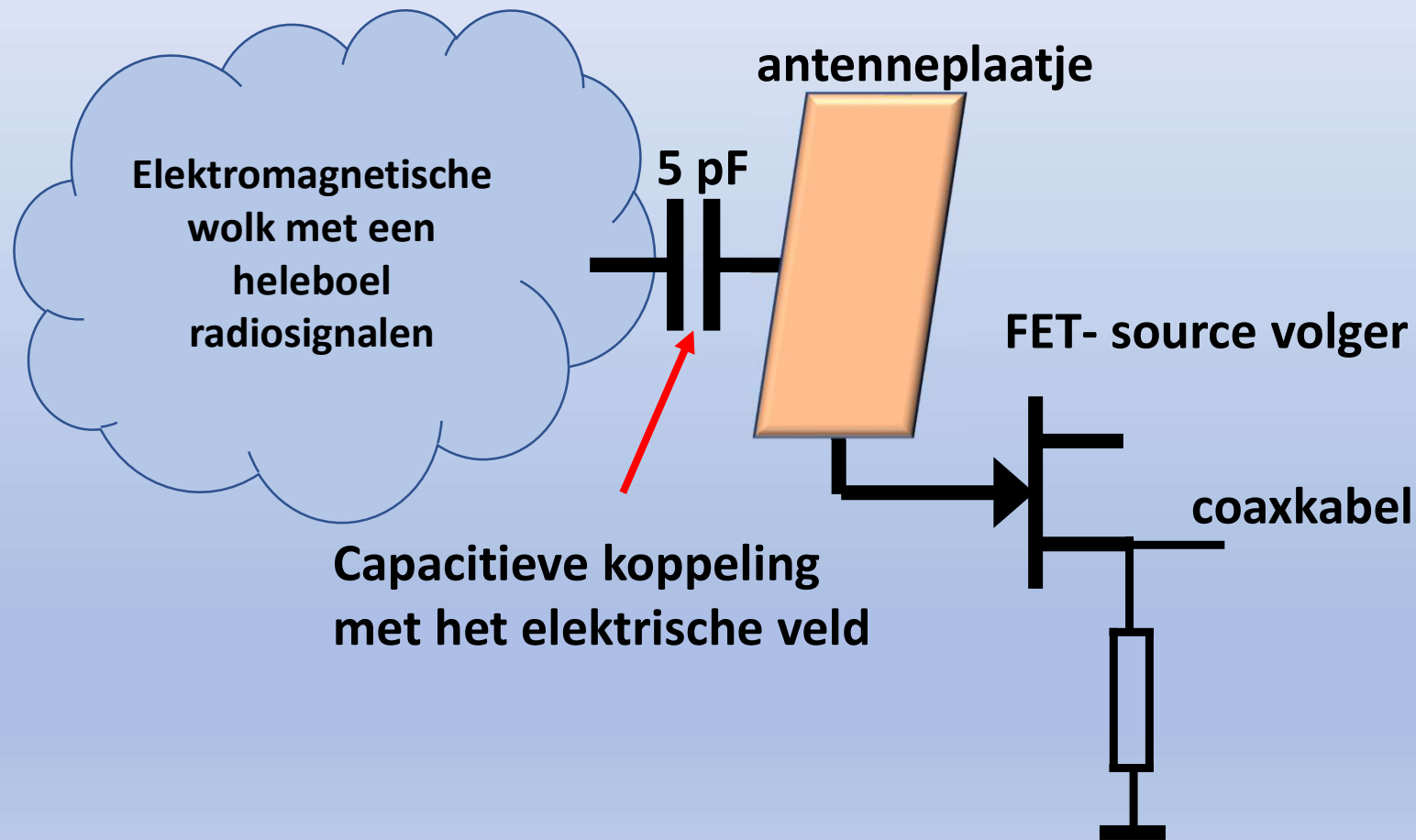
Blokschema van de actieve antenne

Antenneplaatje heeft een capacatieve koppeling met het elektrische deel van het EM-veld. Daarom moet het ontvangen signaal hoog-Ohmig worden opgepikt door de achterliggende elektronische schakeling



Werkingprincipe

EM-veld koppelt capacitief met antenneplaatje en wekt daarin een spanninkje op.
Deze kleine signaalspanning wordt aan de ingang van een hoog-Ohmige source-volger toegevoerd die deze spanning onverzwakt doorgeeft aan een laag-Ohmige coaxkabel



Eigenschappen van de actieve antenne

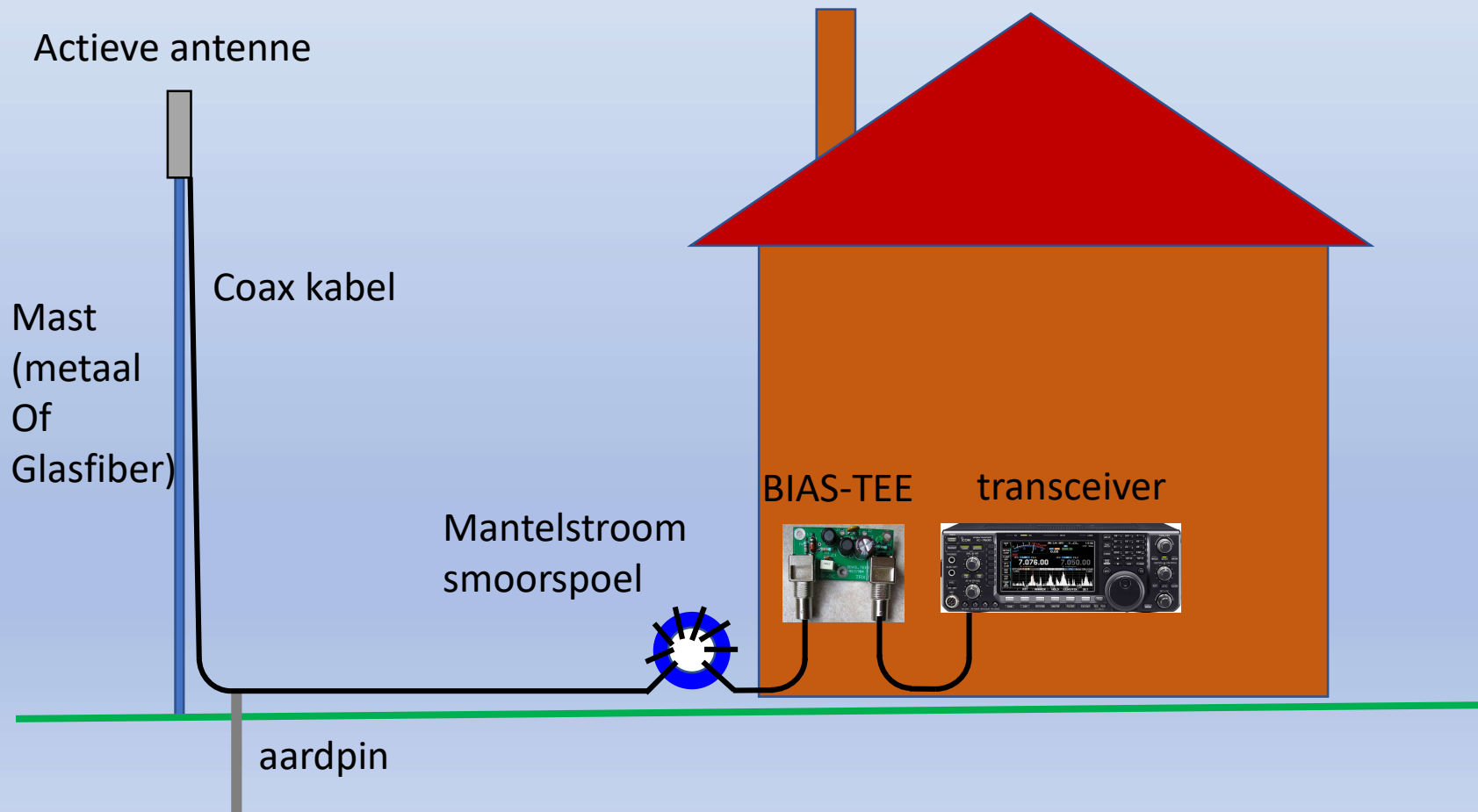
- De antenne is verticaal gepolariseerd (onafhankelijk van de stand!)
- Aarding is belangrijk voor een optimale werking
- Metalen mast gebruiken of de mantel van de coax, maar pas op met storingen vanuit de shack (zie volgende dia)
- Ontvangen signaalsterkte is recht evenredig met de hoogte van de antenne boven het aardvlak
- Hoogte van de antenne moet klein zijn t.o.v. de golflengte
- Bij een metalen mast: zorg dat het antenneplaatje BOVEN het uiteinde van de mast is
- De antenne is rondom gevoelig, maar heeft een dip recht naar boven
- De oriëntatie van de antenne is niet belangrijk. Mag dus ook horizontaal zijn.

De meest wenselijke opstelling

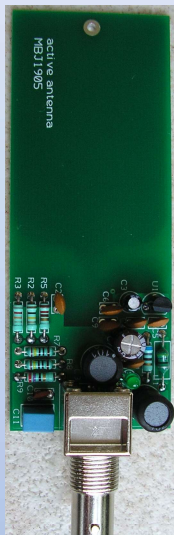
Antenne ver van huiselijke stoorbronnen houden

Bij voorkeur mast en coaxmantel aan een schone aarde knopen

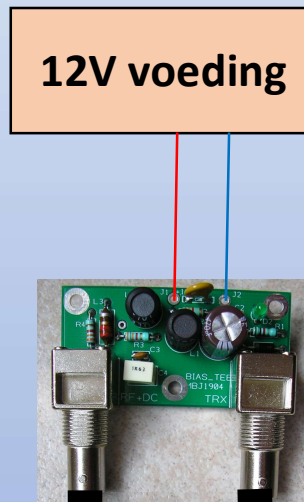
Mantelstroomsmoorspoel om QRM uit “vuile” huis-aardnet uit antenne te houden



Aansluiten is eenvoudig



Actieve antenne



12V voeding

Een voedinkje en twee coax kabeltjes

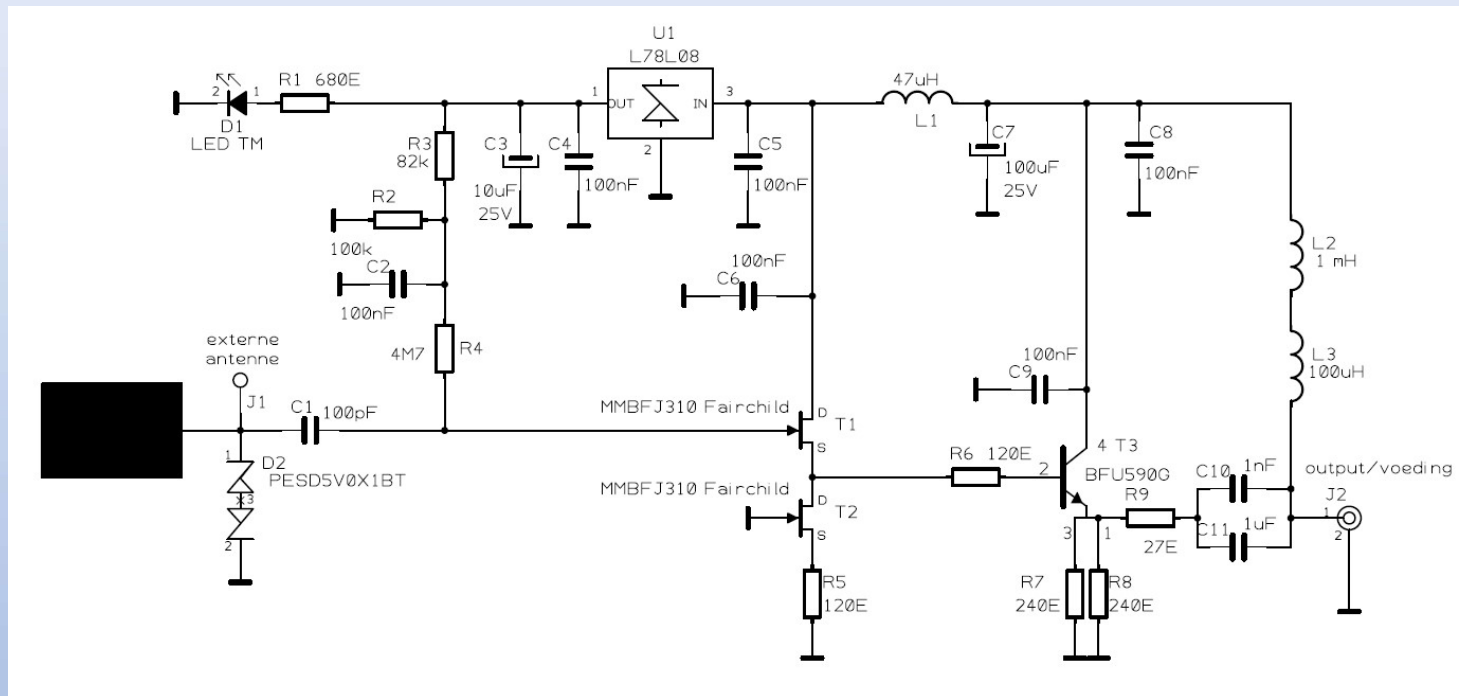
Als de transceiver een receive-only input heeft dan die gebruiken!

transceiver



BIAS-TEE printje

Het schema van de aangepaste actieve antenne

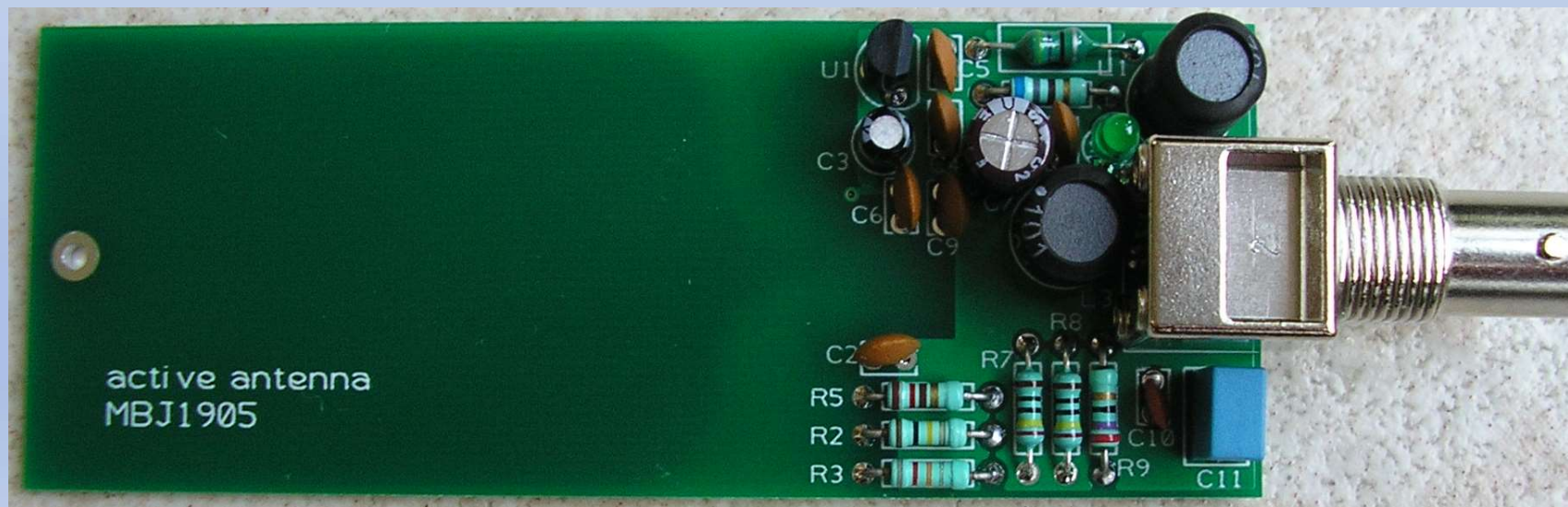


Werkt vanaf 20 kHz tot 150 MHz. Spectaculaire resultaten tussen 30 kHz en 1,5 MHz
D2 is een surge-protector om de schakeling te beschermen tegen spanningspieken
T1 werkt als source volger met stroombronsturing via T2
T3 is een emittervolger. Totale “versterking” vanaf J1 is ongeveer 1/2

Bovenzijde van de actieve antenne

**De varkensneus is vervangen door twee kant en klare spoeltjes
(kost minder en je hoeft niet te wikkelen)**

Onderdelen op kritische plekken zitten nu in SMD vorm aan de onderzijde

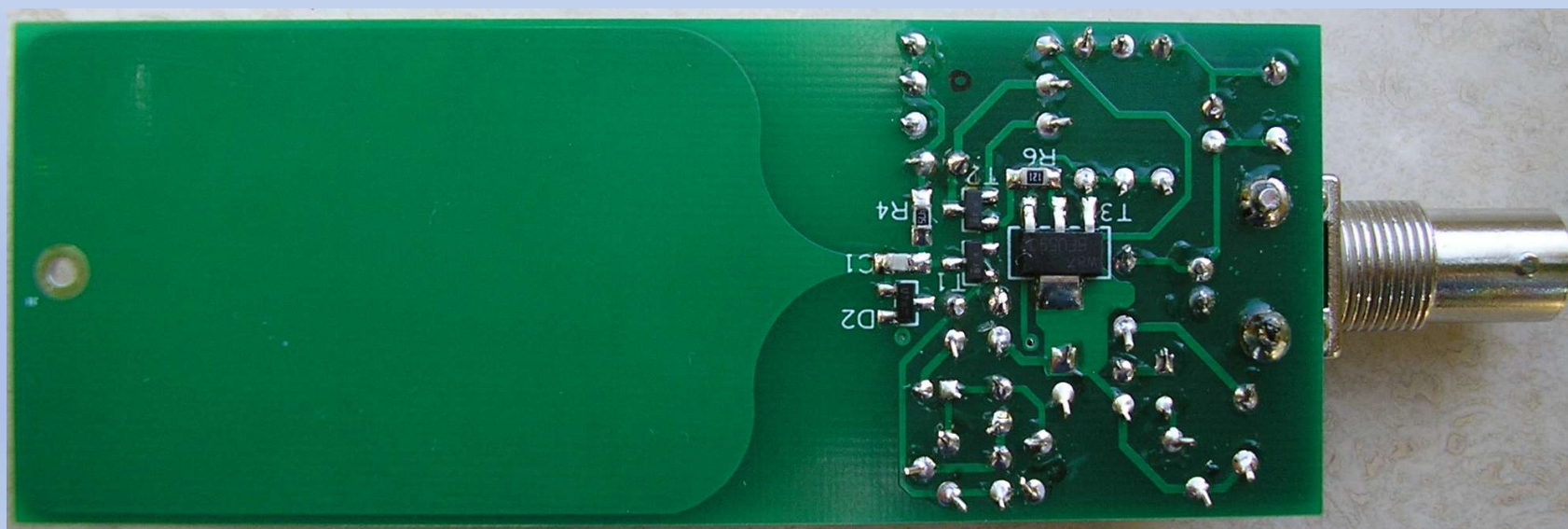


De onderzijde van de print

Extra zorg om geringe capaciteit tussen antenne en aarde te creëren

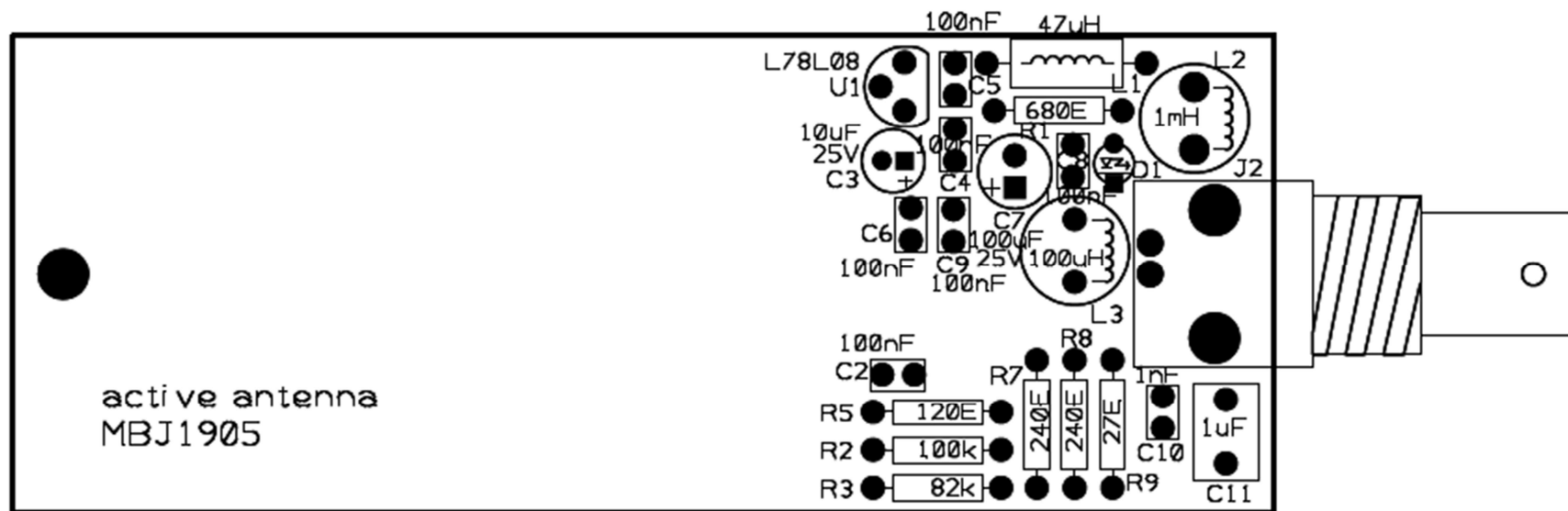
Daarom geen sporen en componenten vlak bij het antenneplaatje

Ingangscircuit in SMD uitgevoerd voor zo min mogelijk parasitaire capaciteiten



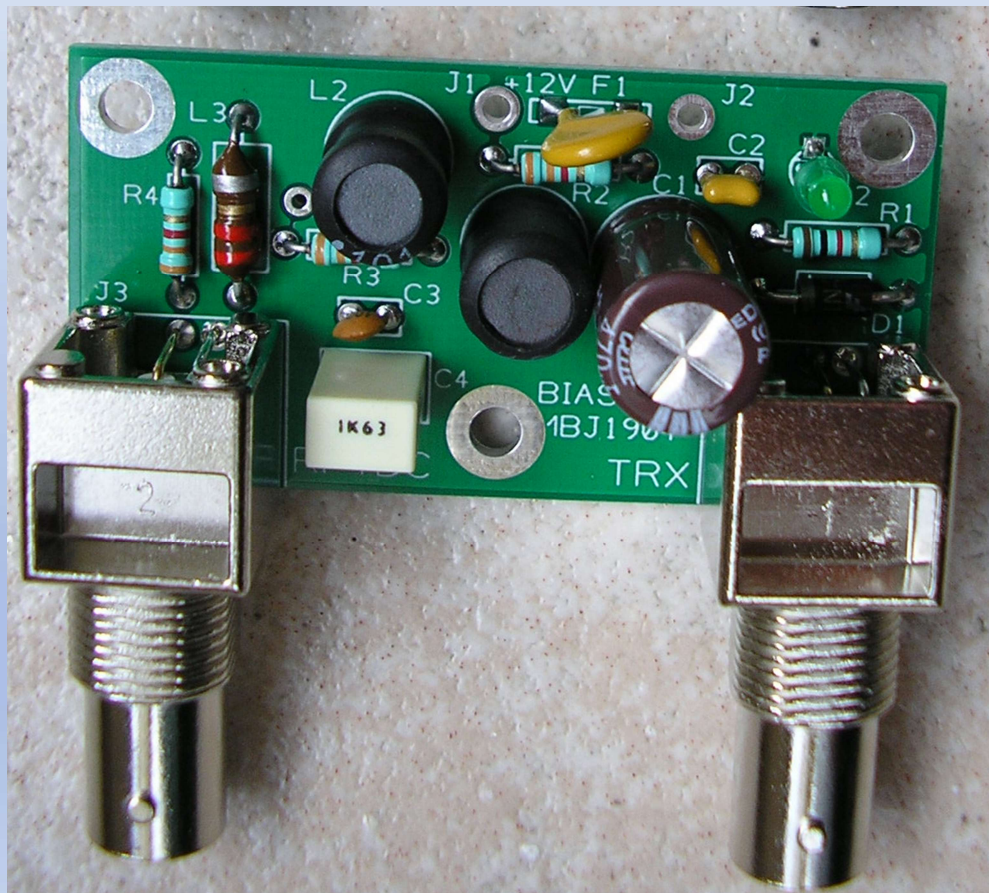
Componentenopstelling bovenzijde

Eenvoudig te monteren, wel even letten op de polariteit van
de elco's en de LED



Het BIAS_TEE voedingsprintje

De actieve antenne wordt via de coaxkabel gevoed.
Dit wordt verzorgd door onderstaand BIAS-TEE voedingsprintje

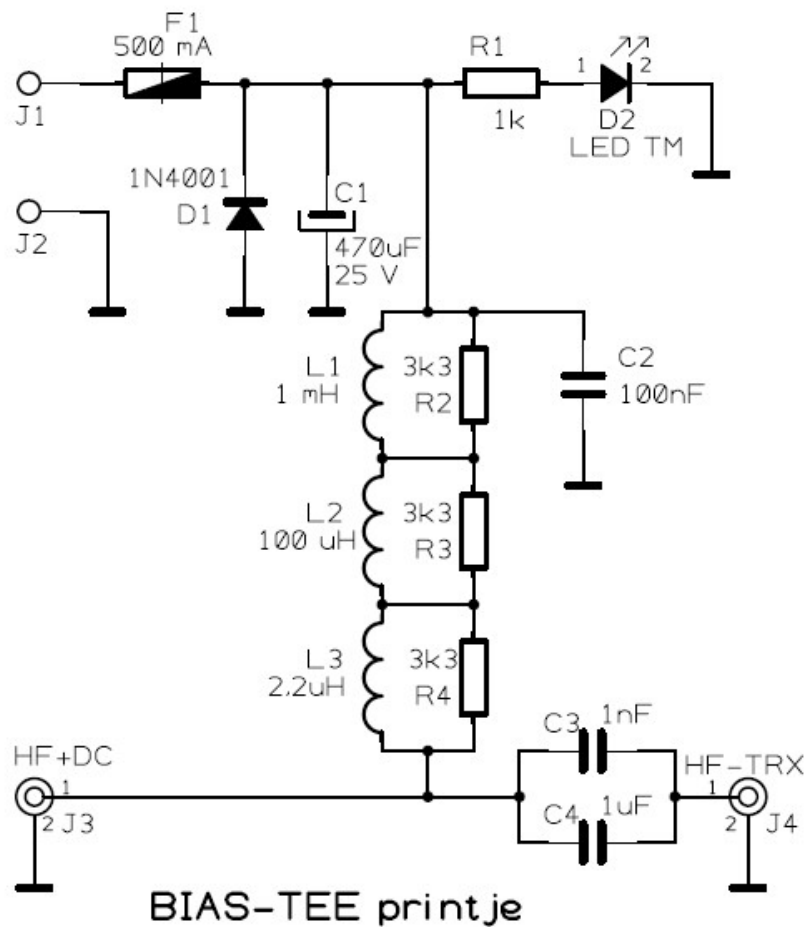


Benodigde
voedingsspanning: 12V,
minimaal 150 mA

Gebruik voor de voeding
van dit printje een “stille”
netvoeding en geen
schakelvoedinkje!

Of natuurlijk gewoon de
transceiver voeding

Schema BIAS-TEE voedingsprintje



12V voeding wordt via L1, L2 en L3 via de coax kabel naar de actieve antenne gevoerd

Linksonder de connector voor aansluiting van de actieve antenne

Rechtsonder de aansluiting naar de ontvanger/transceiver

ervaringen

- Leuke antenne (alleen voor ontvangst!)
- Gevoeligheid afhankelijk van hoogte en juiste aardverbinding/aardvlak
- Geeft minder signaal als $\frac{1}{2} \lambda$ antenne
- Signaal-ruisverhouding ongeveer even goed!
- GEWELDIGE performance om midden- en langegolf!

De behuizing van de antenne

In ieder geval GEEN metalen behuizing voor de antenne gebruiken!

Dit voorbeeld is in PVC uitgevoerd, kan ook met andere kunststoffen

Alles kant-en-klaar te krijgen in de bouwmarkten

PVC delen verlijmen of met RVS parkertjes vastzetten

Vergeet niet een klein gaatje aan de onderzijde te boren voor afvoer van condens

Bij langdurige buitenopstelling de print coaten met geschikte vochtwerende lak (let op diëlectrische eigenschappen van de lak!)

De antenne gemonteerd op de
basis van 2 stuks PVC einddoppen



De montage in PVC materiaal

Monteer 2 kappen rug aan rug om een mooie bescherming voor de connector te krijgen tegen regenwater

Vergeet niet om een klein gaatje te boren in het bovenste kapje van de twee voor afvoer van condens



Proefopstelling (zie resultaten verderop)



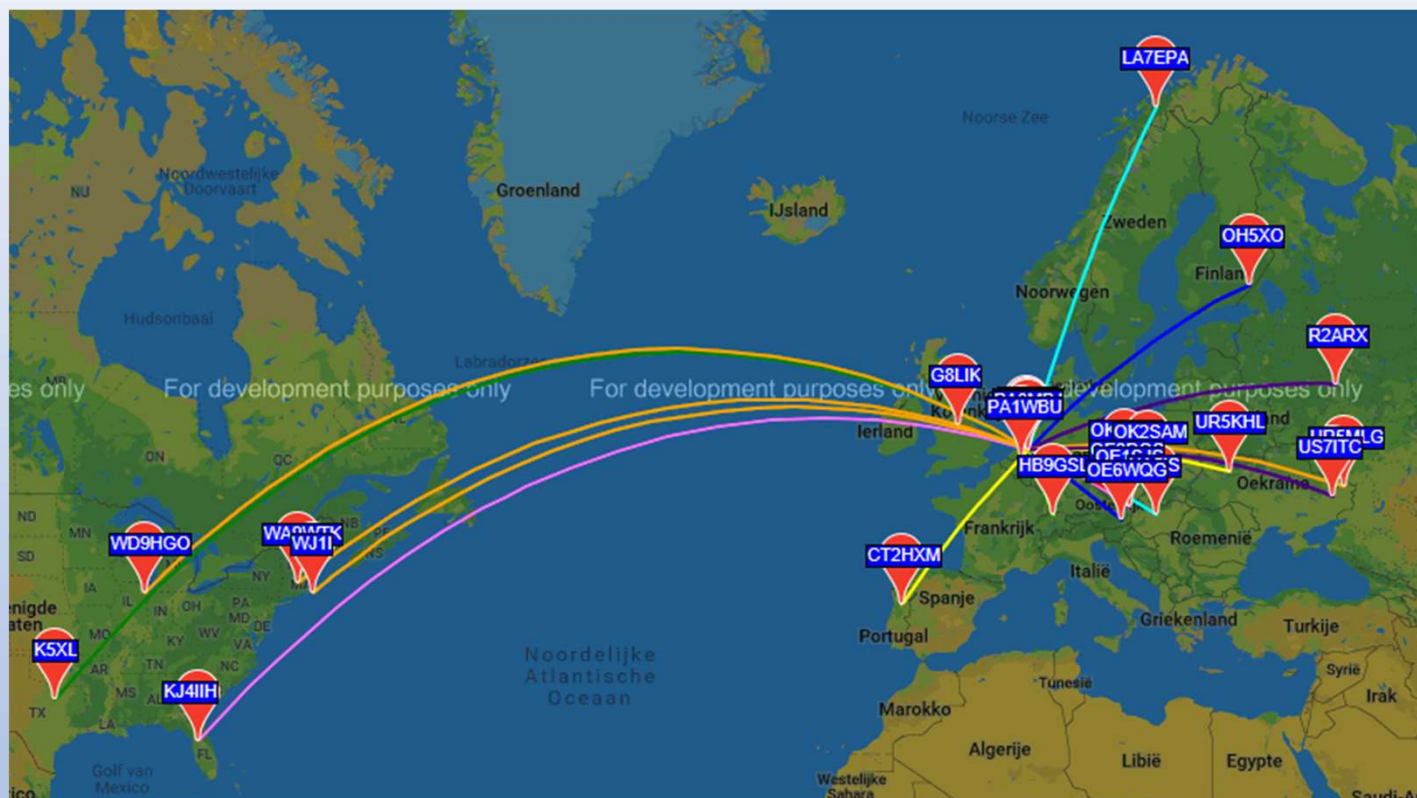
Antenne op de top van kunststof mastdelen

Stuk 50 mm pijp onder de antenne doet dienst als koker voor plaatsen op mast

Gat voor coaxkabel-uitvoer

Hoogte ongeveer 8 meter boven maaiveld (even hoog als onze dakgoot)

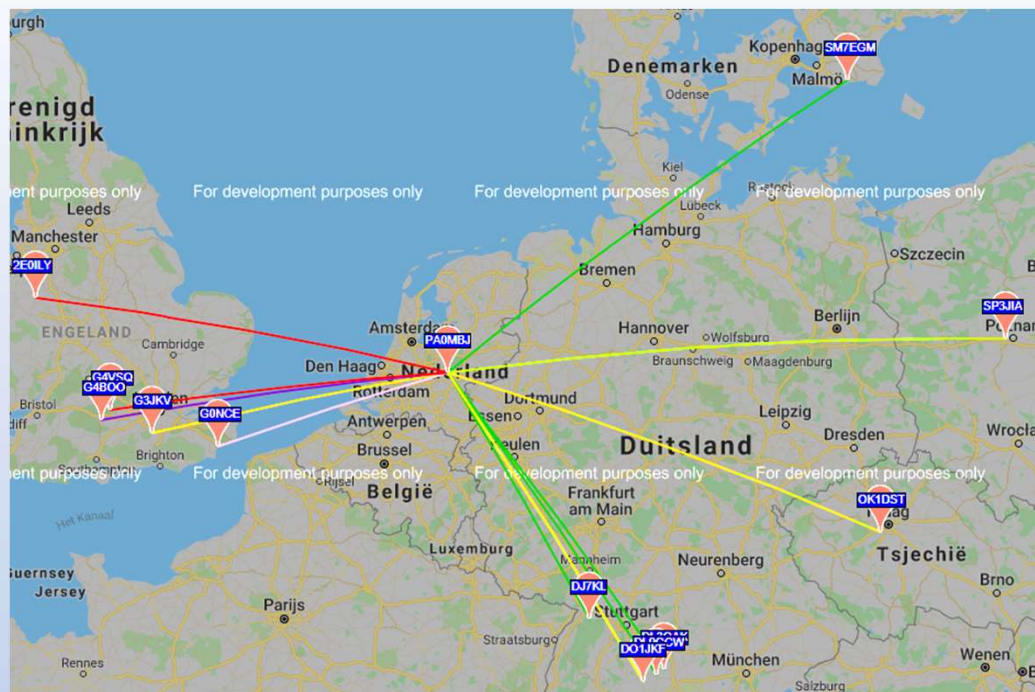
Test op 20 meter op 31 maart



Signalen
van over
de grote
plas!

Timestamp	Call	MHz	SNR	Drift	Grid	Pwr	Reporter	RGrid	km	az
2019-03-31 15:02	OE3DOS	14.097115	-7	0	JN78wn	20	PA0MBJ	JO21tx	821	301
2019-03-31 15:00	PA1WBU	14.097197	-26	0	JO21	1	PA0MBJ	JO21tx	72	39
2019-03-31 15:00	HA5IS	14.097140	-26	0	JN97nn	5	PA0MBJ	JO21tx	1085	302
2019-03-31 15:00	UR5MLG	14.097041	-21	0	KN99	0.2	PA0MBJ	JO21tx	2342	290
2019-03-31 14:54	OE3DOS	14.097115	-2	-1	JN78wn	20	PA0MBJ	JO21tx	821	301
2019-03-31 14:50	WA9WTK	14.097098	-26	0	FN42fk	10	PA0MBJ	JO21tx	5644	51
2019-03-31 14:50	OE1SJS	14.097061	-21	0	JN88ed	1	PA0MBJ	JO21tx	877	303
2019-03-31 14:48	CT2HXM	14.097137	-21	-1	IN60dr	2	PA0MBJ	JO21tx	1611	35
2019-03-31 14:44	UR5MLG	14.097042	-15	0	KN99	0.2	PA0MBJ	JO21tx	2342	290
2019-03-31 14:42	PA1WBU	14.097194	-24	0	JO21	1	PA0MBJ	JO21tx	72	39
2019-03-31 14:42	K5XL	14.097085	-26	0	EM12kp	5	PA0MBJ	JO21tx	7996	39
2019-03-31 14:36	UR5KHL	14.097122	-27	0	KO30	0.2	PA0MBJ	JO21tx	1489	285
2019-03-31 14:36	WD9HGO	14.097090	-27	1	EN61co	5	PA0MBJ	JO21tx	6704	45

2019-03-31 14:12	OK1DNZ	14.097060	-22	0	JN79vw	2	PA0MBJ	JO21tx	747	292
2019-03-31 14:12	UR5MLG	14.097042	-11	-1	KN99	0.2	PA0MBJ	JO21tx	2342	290
2019-03-31 14:12	OK2SAM	14.097161	-25	0	JN99du	1	PA0MBJ	JO21tx	918	290
2019-03-31 14:12	UR5KHL	14.097121	-25	0	KO30	0.2	PA0MBJ	JO21tx	1489	285
2019-03-31 14:04	UR5KHL	14.097121	-22	0	KO30	0.2	PA0MBJ	JO21tx	1489	285
2019-03-31 14:04	UR5MLG	14.097042	-6	-1	KN99	0.2	PA0MBJ	JO21tx	2342	290
2019-03-31 14:00	PA1WBU	14.097197	-23	0	JO21	1	PA0MBJ	JO21tx	72	39
2019-03-31 14:00	UR5KHL	14.097121	-23	0	KO30	0.2	PA0MBJ	JO21tx	1489	285
2019-03-31 13:58	PD1AKT	14.097188	-2	0	JO22ta	0.2	PA0MBJ	JO21tx	5	180
2019-03-31 13:58	HA5IS	14.097140	-26	0	JN97nn	5	PA0MBJ	JO21tx	1085	302
2019-03-31 13:56	OH5XO	14.097131	-23	0	KP41	0.5	PA0MBJ	JO21tx	1757	244
2019-03-31 13:56	OE6WQG	14.097110	-1	2	JN77rc	50	PA0MBJ	JO21tx	892	311
2019-03-31 13:56	UR5MLG	14.097042	-18	-1	KN99	0.2	PA0MBJ	JO21tx	2342	290
2019-03-31 13:54	OE3DOS	14.097112	+1	0	JN78wn	20	PA0MBJ	JO21tx	821	301



Half uurtje
WSPR-en op
160 meter (30
maart 2019)

2019-03-30 19:54	2E0ILY	1.838152	-10	0	IO82qv	5	PA0MBJ	JO21tx	568	97
2019-03-30 19:54	DL9GCW	1.838041	-11	0	JN48vc	5	PA0MBJ	JO21tx	523	327
2019-03-30 19:54	G3JKV	1.838140	-12	0	IO91uf	0.5	PA0MBJ	JO21tx	417	76
2019-03-30 19:52	OK1DST	1.838181	-23	0	JN79dx	0.5	PA0MBJ	JO21tx	646	293
2019-03-30 19:52	G0NCE	1.838110	-10	0	JO01mb	5	PA0MBJ	JO21tx	333	70
2019-03-30 19:50	G4BOO	1.838053	-16	0	IO91ij	10	PA0MBJ	JO21tx	481	80
2019-03-30 19:50	DJ7KL	1.838085	-5	0	JN48fu	5	PA0MBJ	JO21tx	401	331
2019-03-30 19:48	SP3JIA	1.838096	-9	0	JO82jj	1	PA0MBJ	JO21tx	762	274
2019-03-30 19:46	OK1DST	1.838181	-14	1	JN79dx	0.5	PA0MBJ	JO21tx	646	293
2019-03-30 19:46	SM7EGM	1.838101	-19	0	JO65tk	5	PA0MBJ	JO21tx	651	237
2019-03-30 19:44	DL9GCW	1.838041	-14	0	JN48vc	5	PA0MBJ	JO21tx	523	327
2019-03-30 19:44	DL3GAK	1.838012	-1	0	JN48xe	1	PA0MBJ	JO21tx	523	325
2019-03-30 19:42	2E0ILY	1.838152	-6	0	IO82qv	5	PA0MBJ	JO21tx	568	97
2019-03-30 19:42	G3JKV	1.838140	-10	0	IO91uf	0.5	PA0MBJ	JO21tx	417	76
2019-03-30 19:42	G4VSO	1.838029	-24	0	IO91km	0.02	PA0MBJ	JO21tx	467	81
2019-03-30 19:40	G4VSO	1.838029	-21	0	IO91km	0.02	PA0MBJ	JO21tx	467	81
2019-03-30 19:40	G4BOO	1.838053	-5	0	IO91ij	10	PA0MBJ	JO21tx	481	80
2019-03-30 19:40	DL9GCW	1.838041	-9	0	JN48vc	5	PA0MBJ	JO21tx	523	327

Geweldige antenne voor de middengolfband (500 kHz)



Database

Specify query parameters

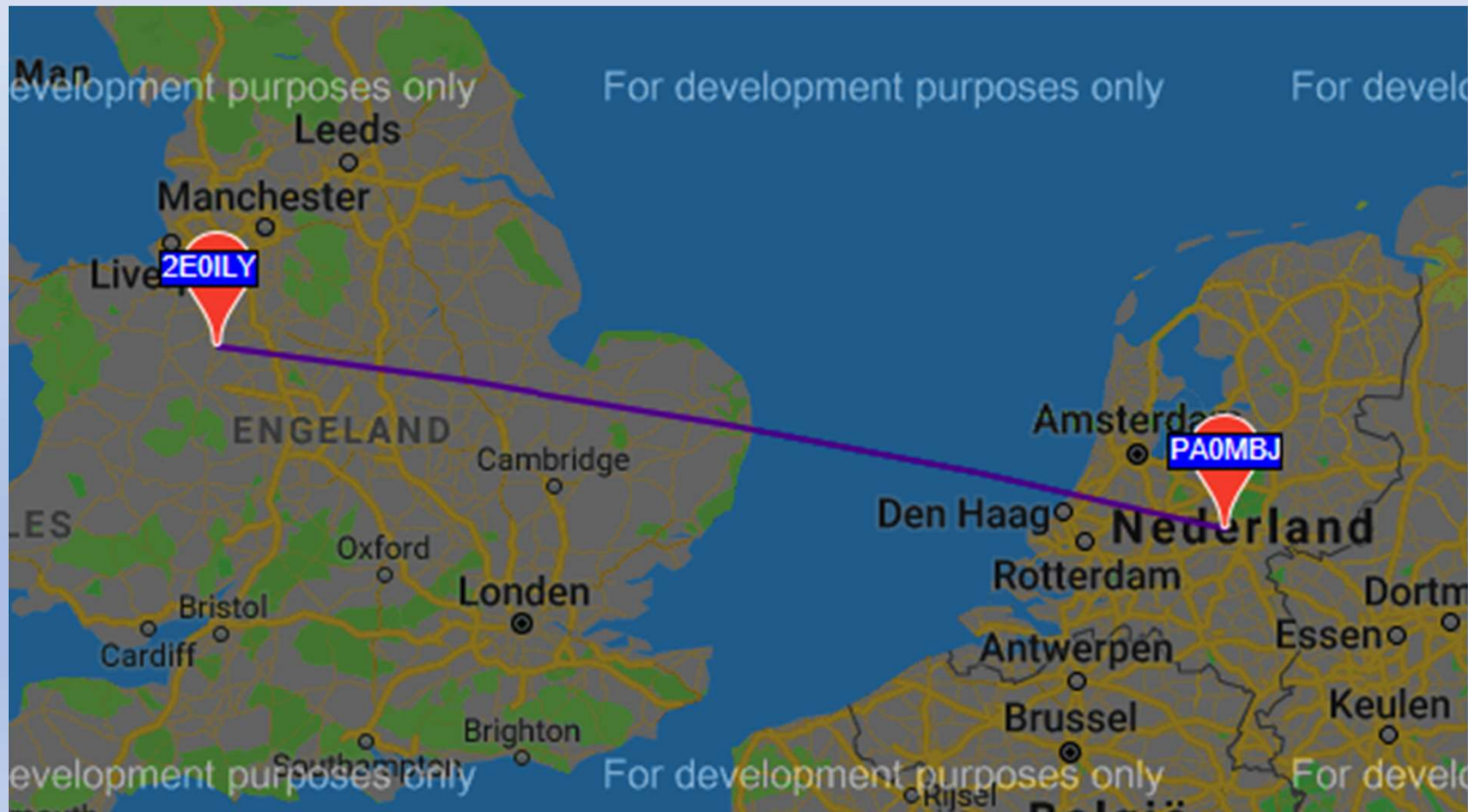
17 spots:

Timestamp	Call	MHz	SNR	Drift	Grid	Pwr	Reporter	RGrid	km	az
2019-03-30 21:00	LA8AV	0.503912	-11	0	JO59cs	0.5	PA0MBJ	JO21tx	912	200
2019-03-30 20:58	IK1HSS	0.503847	-13	0	JN35tb	0.2	PA0MBJ	JO21tx	783	350
2019-03-30 20:56	LA8AV	0.503912	0	0	JO59cs	0.5	PA0MBJ	JO21tx	912	200
2019-03-30 20:56	DK6NI	0.503933	-22	0	JN59ln	0.02	PA0MBJ	JO21tx	461	308
2019-03-30 20:54	EA3IW	0.503956	-19	0	JN11bj	0.2	PA0MBJ	JO21tx	1206	12
2019-03-30 20:52	LA8AV	0.503912	+2	0	JO59cs	0.5	PA0MBJ	JO21tx	912	200
2019-03-30 20:52	DK6NI	0.503934	-24	-1	JN59ln	0.02	PA0MBJ	JO21tx	461	308
2019-03-30 20:50	LA8AV	0.503913	+2	0	JO59cs	0.5	PA0MBJ	JO21tx	912	200
2019-03-30 20:48	EA3IW	0.503956	-21	0	JN11bj	0.2	PA0MBJ	JO21tx	1206	12
2019-03-30 20:48	IK1HSS	0.503847	-9	0	JN35tb	0.2	PA0MBJ	JO21tx	783	350
2019-03-30 20:42	G8TTI	0.503904	-23	0	IO81wm	0.1	PA0MBJ	JO21tx	536	82
2019-03-30 20:36	IK1HSS	0.503847	-12	0	JN35tb	0.2	PA0MBJ	JO21tx	783	350
2019-03-30 20:36	EA3IW	0.503956	-26	0	JN11bj	0.2	PA0MBJ	JO21tx	1206	12
2019-03-30 20:24	IK1HSS	0.503847	-13	0	JN35tb	0.2	PA0MBJ	JO21tx	783	350
2019-03-30 20:24	EA3IW	0.503956	-24	0	JN11bj	0.2	PA0MBJ	JO21tx	1206	12
2019-03-30 20:18	EA3IW	0.503956	-26	0	JN11bj	0.2	PA0MBJ	JO21tx	1206	12
2019-03-30 20:16	IK1HSS	0.503847	-8	0	JN35tb	0.2	PA0MBJ	JO21tx	783	350

Query time: 0.003 sec

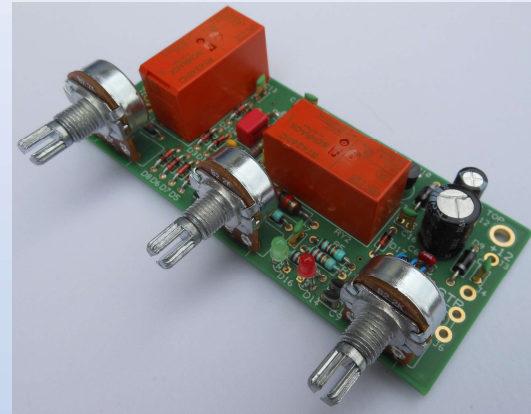
En de resultaten op 136 kHz op 31 december na zonsondergang

(2E0ILY was helaas het enige WSPR station in Europa dat zendend QRV was...

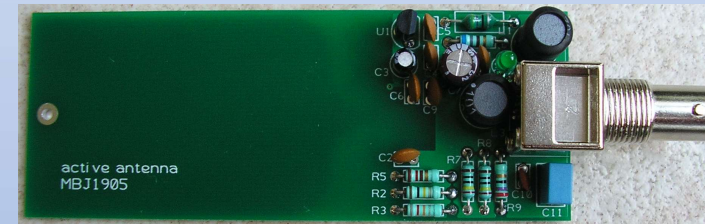


En wat kost het???

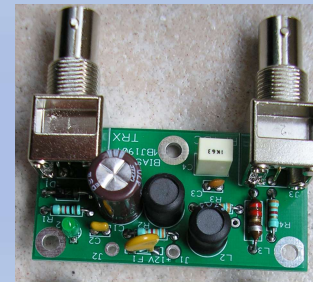
QRM-killer: 33 Euro
(30 Euro bij afname van 10
stuks of meer)



Actieve antenne + BIAS-TEE:
33 Euro (30 euro bij afname
van 10 stuks of meer)



Stuur een mailtje naar
PA0MBJ.VERON.nl voor verdere
info en beschikbaarheid



Het draadloze tijdperk

