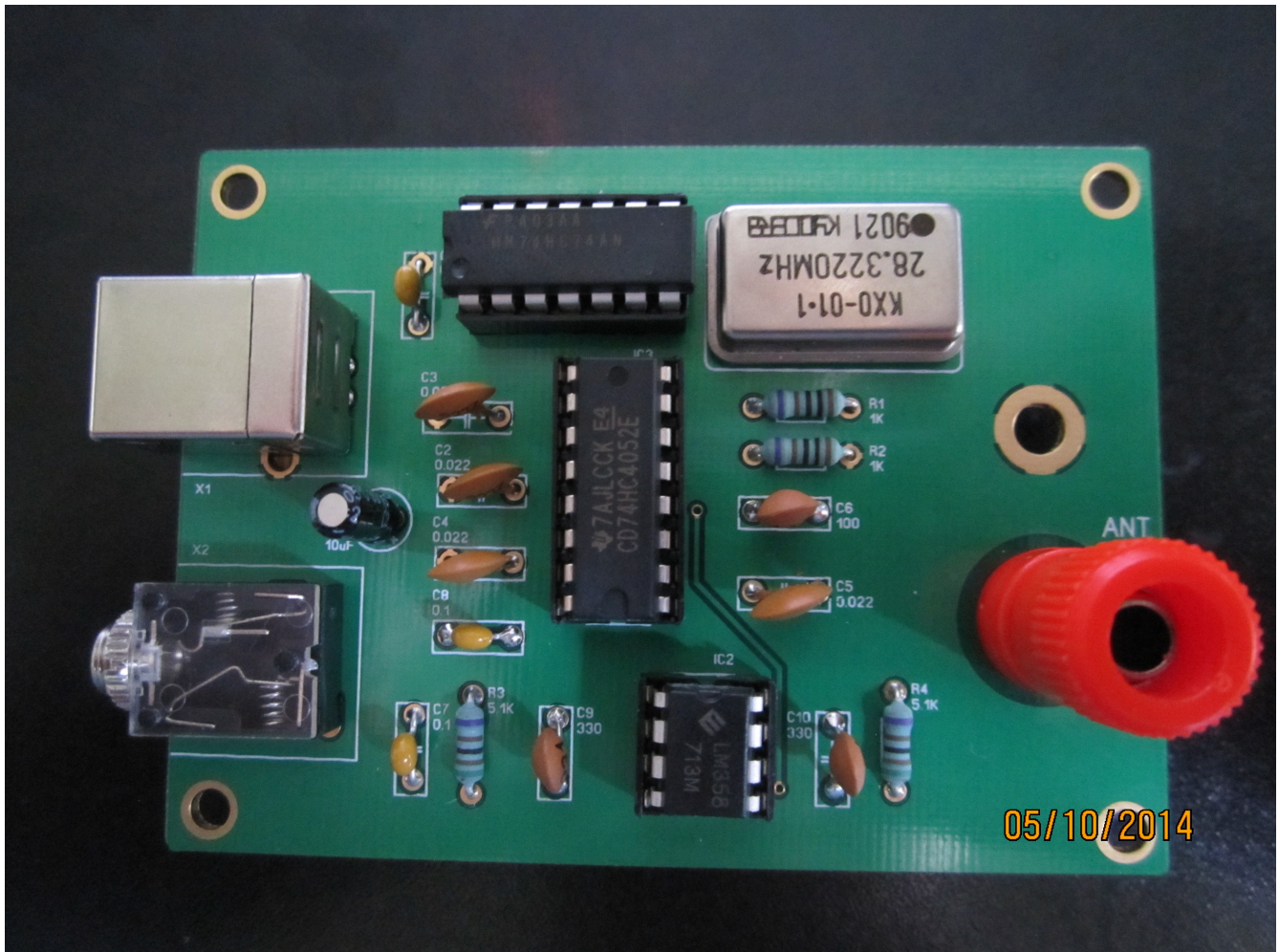


# ZETA SDR 2014

Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band



## Handleiding ZETA SDR bouwpakket

Een project van Rody PD2RVK en Edwin PA7FRN  
naar een idee van Gintaras LY1GP

Met dank aan:  
VERON afdeling Breda  
Alberto I2PHO

# ZETA SDR 2014

Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band



## Inhoudsopgave

Inleiding.....	2
Inhoud van het bouwpakket.....	3
Componentnummering en componentwaarden.....	4
Bouwbeschrijving.....	5
Gebruik.....	7
SDR Aansluiten op computer.....	7
Antenne aansluiten.....	7
SDR Software Installeren.....	8
SDR Software Instellen.....	8
Midden-frequentie.....	8
Geluidskaart.....	9
I en Q signaal omdraaien.....	10
Sample frequentie.....	10
Luisteren met de SDR software.....	11
Aan en uit zetten en mode instellen.....	11
Afstemmen.....	11
Filter afstellen.....	13
AGC Gain en Denoiser.....	13
Veel gebruikte frequenties in de 40meter band.....	14
Vervolg project.....	14
Componentenopstelling.....	16

## Opmerking:

De begeleiding tijdens het solderen willen we adviseren dit volledige document goed door te lezen. Het volstaat om ten behoeve van het bouwen zelf alleen pagina 5 en 6 te printen. Tijdens de bouw kan het wel makkelijk zijn om als naslag pagina 15 en 16 ook bij de hand te hebben. Alvast voor de JOTA zelf een exemplaar in elkaar zetten is behalve leuk ook nuttig. Er zijn plannen voor het ontwikkelen van uitbreidings-bouw pakketjes voor de volgende jaren, waarmee de SDR nog meer en beter kan ontvangen.

## Inleiding

Met de ZETA SDR kun je jouw computer omtoveren in een radio ontvanger. Door dit apparaat op de computer aan te sluiten en een speciale programma te installeren kun je naar zendamateurs luisteren die op de 40meter band gesprekken voeren. Naast dat je kunt meeluisteren kun je ook een deel van de 40meter band zien en op welke frequenties de zendamateurs aan het zenden zijn. Wij hopen dat je veel plezier hebt in het bouwen van de ontvanger en het luisteren naar de 40meter band.

# ZETA SDR 2014

Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band



## Inhoud van het bouwpakket

Onderstaande tabel kan worden gebruikt om de inhoud van het bouwpakket te controleren. Soldeertin en gereedschap moeten zelf verzorgd worden.

Component	Waarde	Aantal	Plaats op de print	Opmerkingen
IC	74HC74N	1	IC1	
IC	LM358N	1	IC2	
IC	74HC4052	1	IC3	
Weerstand	1k $\Omega$	2	R1,R2	bruin, zwart, zwart, bruin, paars
Weerstand	5.1k $\Omega$	2	R3,R4	groen, bruin, zwart, bruin, paars
Condensator	100nF (0.1)	3	C1, C7, C8	geel, opschrift 104
Condensator	22nF (0.022)	4	C2, C3, C4, C5	bruin, opschrift 2237
Condensator	100pF (100)	1	C6	bruin, opschrift 101
Condensator	330pF (330)	2	C9,C10	bruin, opschrift 331
Elco	10uF 16V	1	C11	Let op: + aan juiste zijde
Oscillator	28.322Mhz	1	TCX0	
USB aansluiting		1	X1	
Stereo Jack		1	X2	
Antenne aansluiting		1	ANT	Rood
IC-voet		1	IC1	14 pins
IC-voet		1	IC2	8 pins
IC-voet		1	IC3	16 pins
Print		1		
Audio kabel		1		
USB kabel		1		
Draadantenne		1		10meter draad.

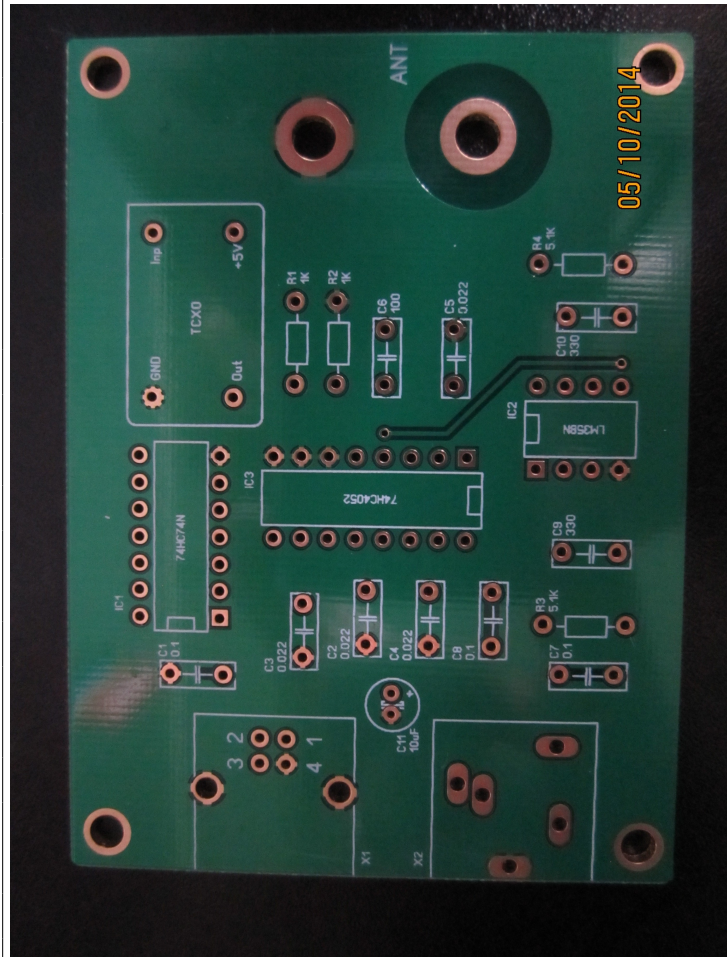
# ZETA SDR 2014



Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band

## Componentnummering en componentwaarden

Printopdruk	Component
R1	1k $\Omega$
R2	1k $\Omega$
R3	5.1k $\Omega$
R4	5.1k $\Omega$
C1	100nF
C2	22nF
C3	22nF
C4	22nF
C5	22nF
C6	100pF
C7	100nF
C8	100nF
C9	330pF
C10	330pF
C11	10uF 16V
TCX0	28.322Mhz
IC1	Voet 14 p
IC2	Voet 8 p
IC3	Voet 16 p
IC1	74HC74N
IC2	LM358N
IC3	74HC4052
X1	USB aansluiting
X2	Stereo Jack
ANT	Banaan aansluiting rood



# ZETA SDR 2014

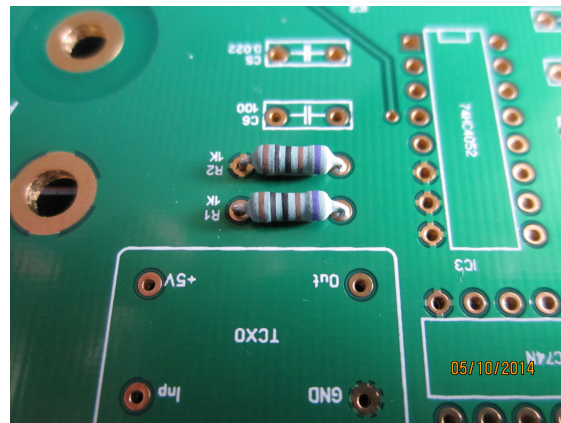
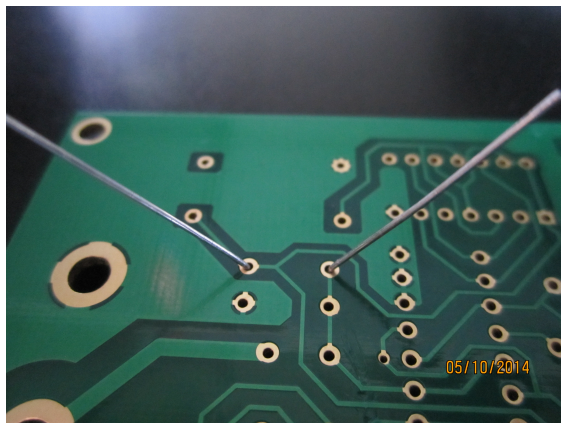
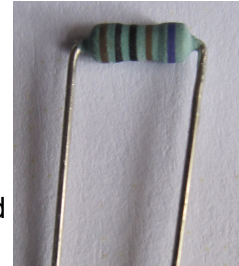
Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band



## Bouwbeschrijving

Het makkelijkste is om de onderdelen van laag naar hoog op te bouwen. We beginnen met de weerstanden zodat we vast kunnen oefenen voor we de wat kwetsbaardere onderdelen gaan monteren. Alle weerstanden worden liggend gemonteerd, buig hiervoor beide draden in een hoek van 90 graden rekening houdend met de afstand tussen de gaatjes op de print. Steek de weerstand door de print heen en buig de draden aan de onderzijde van de print voorzichtig iets uit elkaar. De print kan nu worden omgedraaid om te solderen zonder dat de weerstand er uit valt.

**Tip:** De bolletjes aan het begin van de regel kunnen ingekleurd worden om aan te geven welke onderdelen al gemonteerd zijn.



### Montagevolgorde:

Monteer achtereenvolgens de volgende weerstanden:

- o R1, R2 : 1 k $\Omega$  (bruin, zwart, zwart, bruin, paars)
- o R3, R4 : 5.1 k $\Omega$  (groen, bruin, zwart, bruin, paars)

Monteer de IC-voetjes:

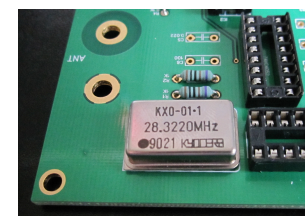
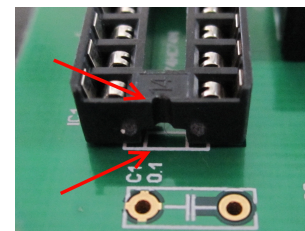
- o IC1 : 14 pens
- o IC2 : 8 pens
- o IC3 : 16 pens

**LET OP:** in één van de kopse kanten van de IC-voetjes zit een inkeping, deze moet overeenkomen met de tekening op de print. (Zorg dat alle pennen goed door de print heen steken voordat je gaat solderen).

Monteer de Oscillator:

- o TCXO : 28.322Mhz

**LET OP:** op de oscillator staat boven één van de pennen een stip, deze moet overeenkomen met de rechte hoek in de tekening op de print. (Zorg dat alle pennen goed door de print heen steken voordat je gaat solderen).



# ZETA SDR 2014



## Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band

Monteer de condensatoren:

- o C1, C7, C8 : 100 nF (geel, opschrift 104)
- o C2, C3, C4, C5 : 22 nF (bruin, opschrift 2237)
- o C6 : 100 pF (bruin, opschrift 101)
- o C9, C10 : 330 pF (bruin, opschrift 331)

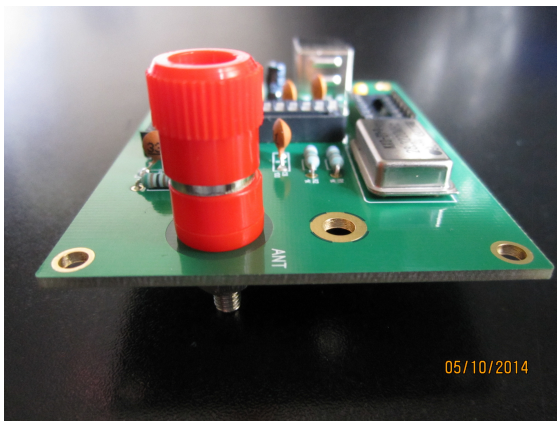
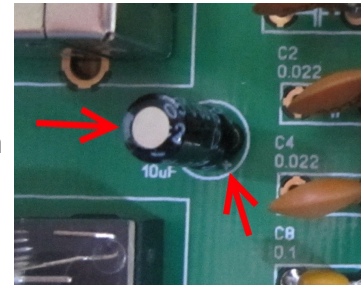
Monteer de Elco:

- o C11 : 10uF 16V

**LET OP:** op de condensator staat een '+' teken, Deze moet overeenkomen met de '+' op de print.

Monteer de stereo en USB aansluitingen

- o X2 : Stereo Jack
- o X1 : USB aansluiting



Monteer de antenne-aansluiting:

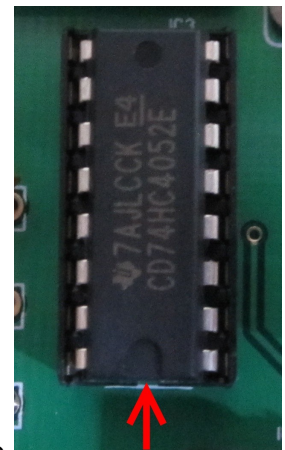
- o Banaan aansluiting rood

Steek de aansluit-bus door het gat. Het gat die het dichtst bij de oscillator zit wordt niet gebruikt. Zet de aansluit-bus met de moertjes vast. Het soldeer-lipje dat in het zakje zit wordt niet gebruikt.

Plaats de ICs:

- o Steek IC1, 74HC74N, voorzichtig in het IC-voetje.
- o Steek IC2, LM358N, voorzichtig in het IC-voetje.
- o Steek IC3, 74HC4052, voorzichtig in het IC-voetje.

**LET OP:** in één van de kopse kanten van het IC zit een inkeping (gleufje), deze moet overeenkomen met de tekening op de print en de eerder gemonteerde IC-voet. De pootjes van het IC staan wat naar buiten, buig deze eerst naar binnen voor het IC in het voetje wordt gestoken. Het makkelijkst gaat dit door het IC met de pootjes van één kant op tafel te leggen en het IC een beetje te kantelen. Doe dit ook voor de andere zijde van het IC. Als het IC in het voetje is gestoken, controleer dan of er geen pootjes dubbel gebogen zijn. Dit kun je doen door vanaf de kopse kant onder het IC door te kijken.



De SDR is nu klaar. De complete handleiding en de software kun je vinden op de website [freeradionetwerk.nl](http://freeradionetwerk.nl). Klik door op de link "JOTA".

# ZETA SDR 2014

Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band

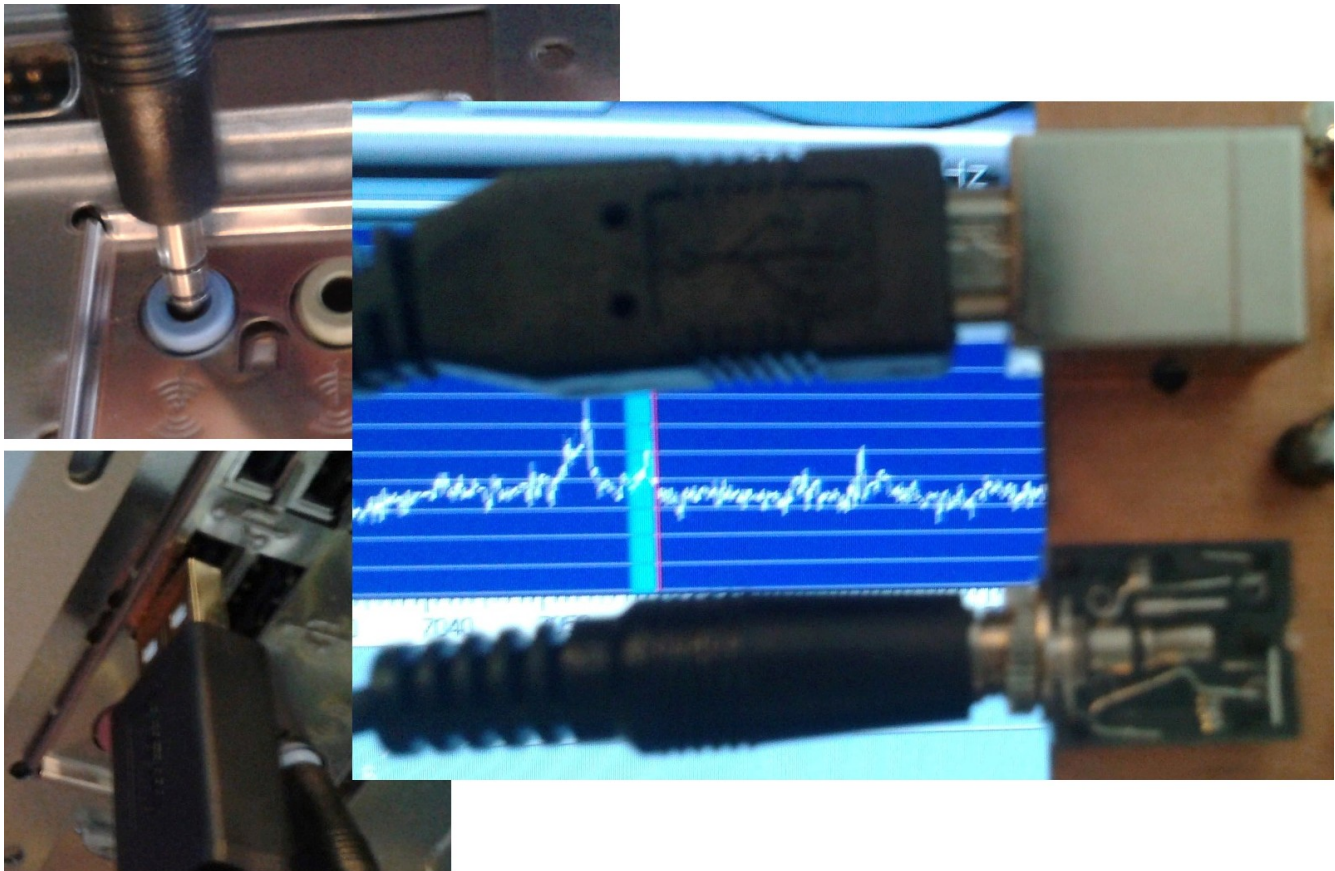


## Gebruik

### ***SDR Aansluiten op computer***

Sluit de ZETA SDR met behulp van de USB kabel aan op een USB poort van de computer. De USB poort wordt alleen gebruikt om de schakeling van voedingsspanning te voorzien.

Verbind de SDR met de geluidskaart van de computer. Steek hiervoor de audio kabel met de ene kant in de aansluiting op de print en met de andere kant in de lijn-ingang van de computer. De lijn-ingang is bij de meeste computers blauw gekleurd.



### ***Antenne aansluiten***

Sluit de antenne aan op de rode aansluiting op de print. Zet de SDR zo dicht mogelijk bij het raam. Steek de draad door het raam naar buiten en span deze over de tuin.

**LET OP:** Met onweer de antenne loskoppelen of naar binnen halen!

# ZETA SDR 2014



Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band

## SDR Software Installeren

Er zijn tal van SDR programma's op internet te vinden. Een zeer eenvoudige programma is SDRadio. Deze handleiding geeft uitleg over dat programma. Je mag natuurlijk ook experimenteren met andere programma's. SDRadio kun je op deze website downloaden:

<http://www.sdradio.eu/weaksignals/sdradio/>

Na het downloaden start je het installatie programma SDRadio\_V100\_Setup.exe.

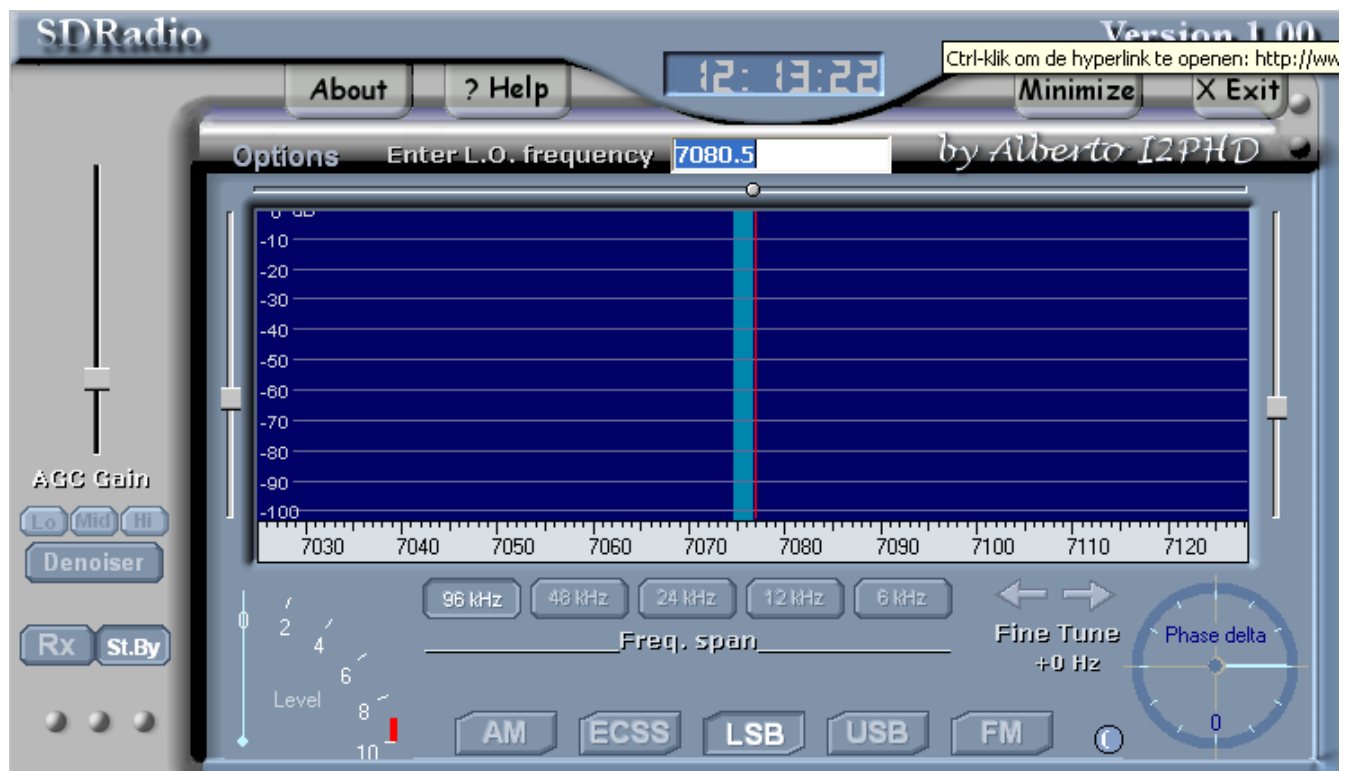
Zie je een beveiligingswaarschuwing, klik dan op 'Uitvoeren' of 'Doorgaan'. Kies 'Nederlands' (of een andere taal die je begrijpt) en klik op 'OK'. Klik een aantal keer op 'Volgende' en uiteindelijk op 'Installeren'.

## SDR Software Instellen

### Midden-frequentie

Als de installatie voltooid is, start dan SDRadio. We gaan nu SDRadio instellen op de ZETA SDR. We beginnen met het instellen van de zogenaamde midden-frequentie. Op het scherm staat midden boven een klok. Onder deze klok zie je een getal staan. Dit is de frequentie waar de SDR op staat afgestemd. Klik op dat getal. Op de plaatst van dat getal kun je nu cijfers invullen. Vul daar de volgende frequentie in: 7080.5 Dit is de midden-frequentie van de SDR.

Het scherm moet er nu uitzien als in onderstaand plaatje:



Bevestig de ingevoerde frequentie door op de enter-toets te drukken. Nu wordt weer de afstem-frequentie weergegeven.



# ZETA SDR 2014



Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band

## Geluidskaat

De computer kan meerdere geluidskarten hebben. In de settings van SDRadio moet aangegeven worden op welke geluidskart de ZETA SDR is aangesloten.

Klik op 'Options' en dan op 'Select Sound Card ...'. Je ziet nu een scherm met twee lijsten staan; één boven en één onder. Kies in de bovenste lijst de geluidskart waaraan de ZETA SDR is aangesloten. Het signaal dat ontvangen wordt moet door een headset of speakers worden weergegeven. Kies in de onderste lijst de geluidskart waar je headset of speakers zijn aangesloten.

Klik vervolgens op 'OK'

Klik nu op 'RX' links onder het scherm. Hiermee wordt de radio aangezet.

Klik op 'Options' en 'Select Audio Input ...' en stel de audio lijn in waar de ZETA SDR op is aangesloten. De lijn-ingang moet niet te hard staan, anders gaan de signalen vervormen. Deze instellingen kun je ook via Windows Configuratie doen. Je zou nu signaal moeten zien op het scherm zoals in onderstaande afbeelding:



Als je nog geen signaal hoort, klik dan op 'Options' en 'Adjust Output Level ...' en stel de audio lijn in waar je headset of geluidsboxen op zijn aangesloten. Ook dit kan via Windows Configuratie.

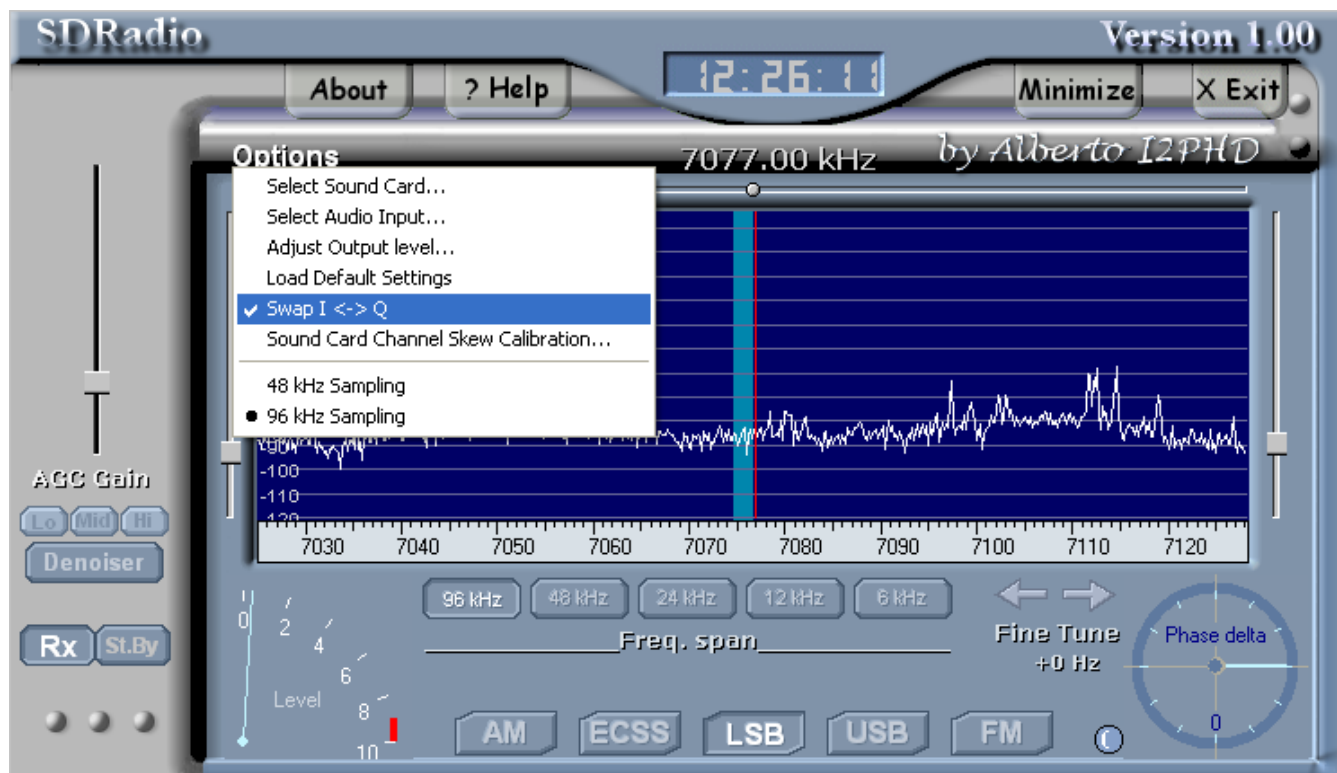
# ZETA SDR 2014



Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band

## I en Q signaal omdraaien

De signalen die van de ZETA SDR de geluidskaart ingaan zijn de I en Q signalen. Deze zitten anders aangesloten dan bij sommige andere SDRs. Om dit goed te zetten klik je op 'Options' en zet je een vinkje bij 'Swap I <-> Q'.



## Sample frequentie

Met 'options' '48 kHz Sampling' en '96 kHz Sampling' kan de sample frequentie worden ingesteld. Probeer eerst 96 kHz. Werkt dit niet goed, probeer dan 48 kHz.

# ZETA SDR 2014

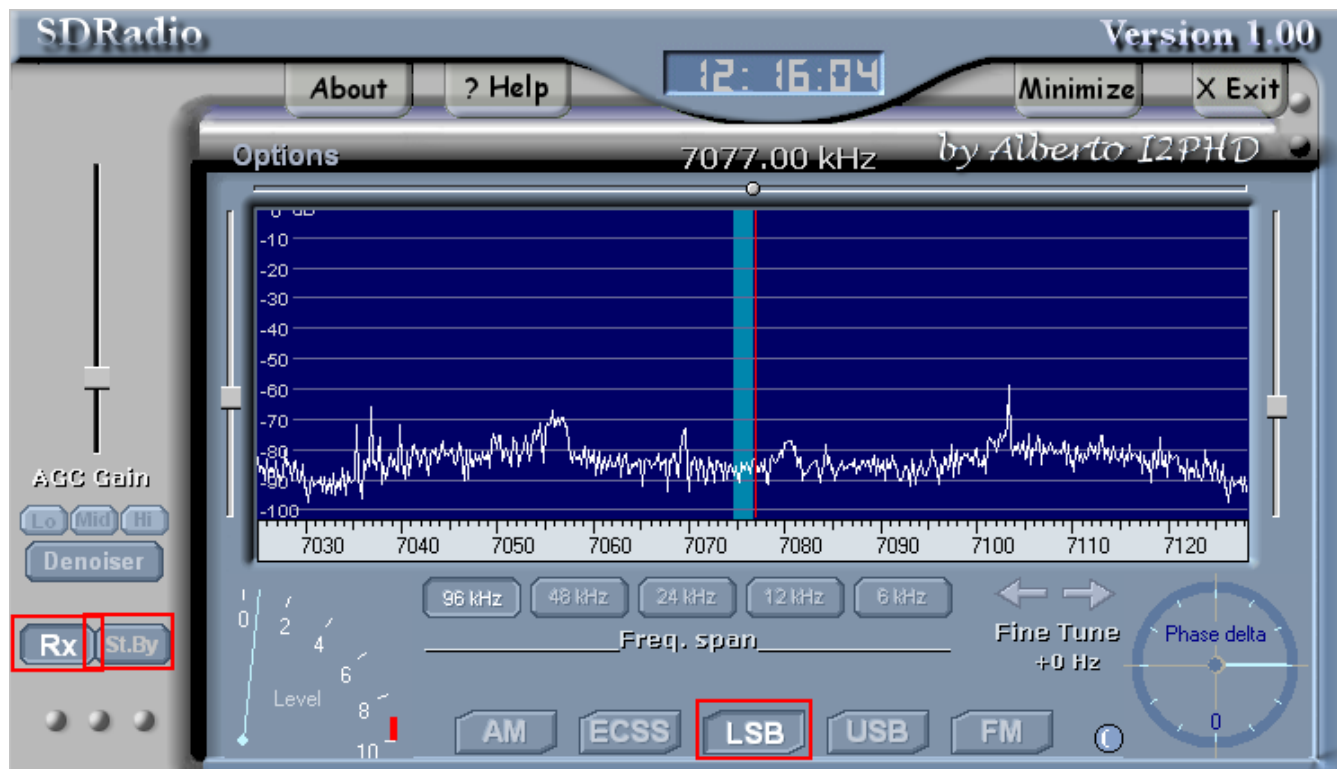


Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band

## Luisteren met de SDR software

### Aan en uit zetten en mode instellen

Links onder in het scherm kan de radio aangezet worden met 'RX'. Met de 'St.By' knop kun je de Radio uit zetten zonder het programma af te sluiten. Op de 40meter band wordt voornamelijk met LSB gewerkt. Klik op de LSB-knop onder in het scherm om deze mode in te stellen.



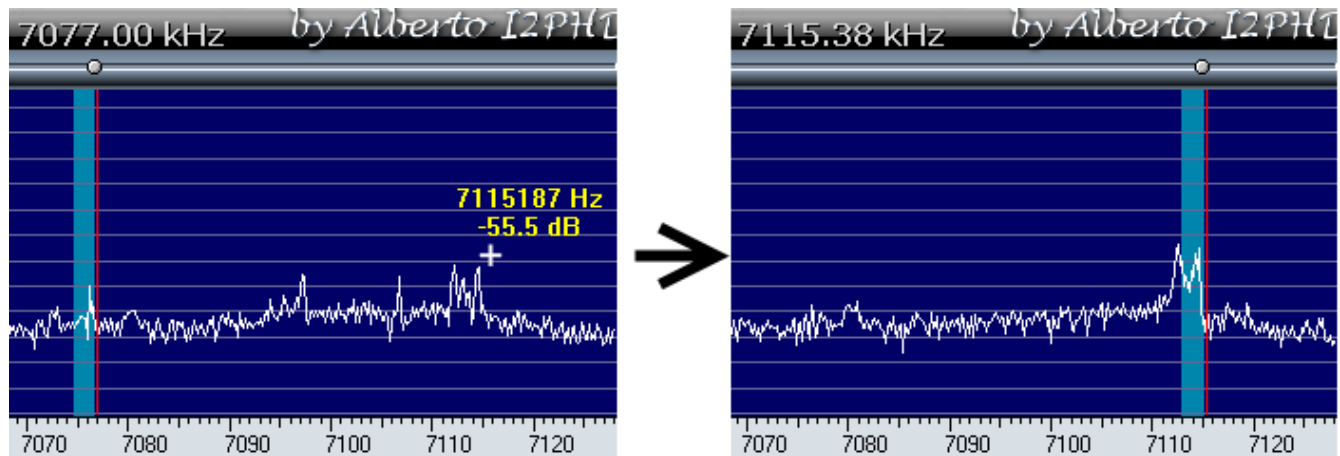
### Afstemmen

Afstemmen kun je doen door op het signaal te klikken die je wilt beluisteren. De volgende afbeelding geeft weer hoe dat werkt. Het licht blauwe vlak springt naar het signaal toe waar je op hebt geklikt. Als op die plaats iemand aan het praten is dan zul je waarschijnlijk nog een vreemde hoge of lage stem horen. Dit komt omdat de SDR nog niet precies is afgestemd op het signaal.

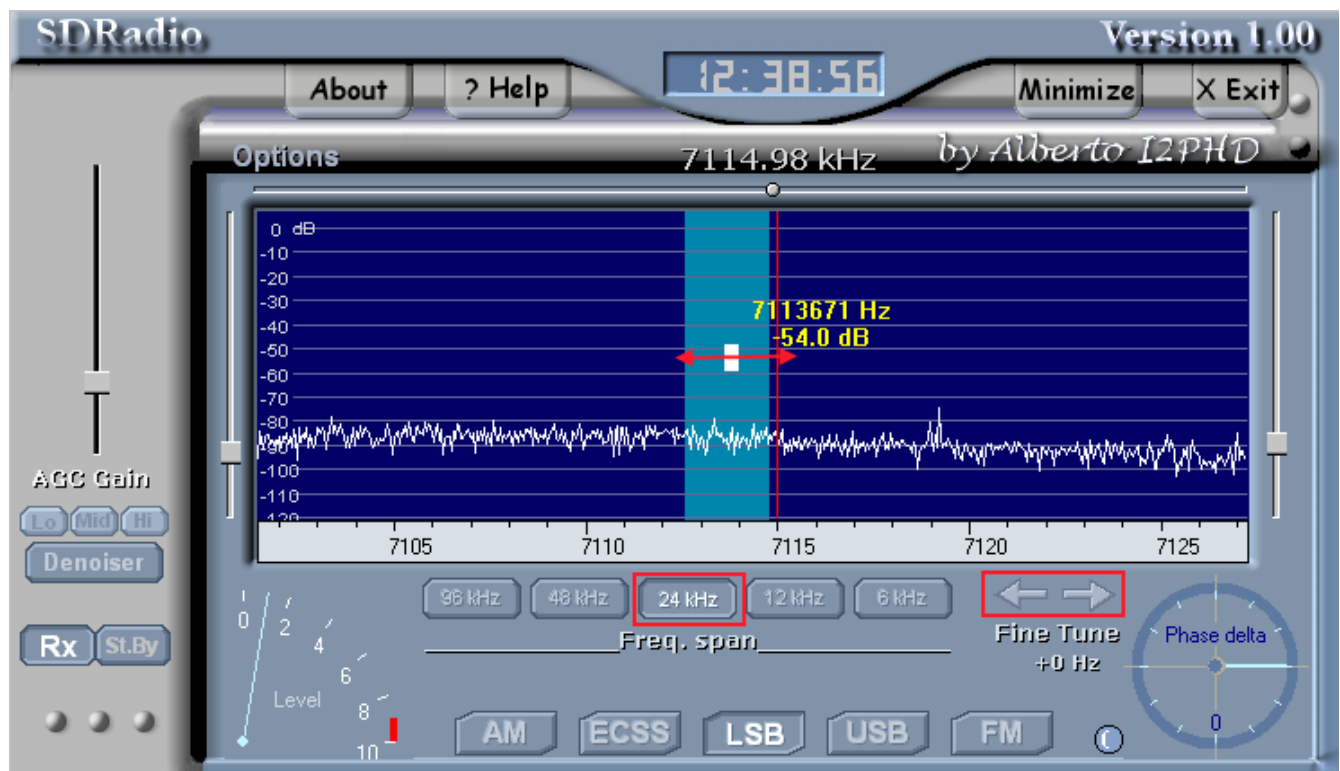
# ZETA SDR 2014



Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band



Om beter af te stemmen, klik op de 48 kHz knop. De signalen worden dan wat groter weergegeven. Het licht blauwe vlak is nu ook groter. Klik met de linker muisknop in het midden van dat vlak en houd de muisknop ingedrukt. Beweeg de muis voorzichtig naar links en naar rechts om beter op het signaal af te stemmen. Meestal worden de uitzendingen gedaan op hele of halve kilohertzen, bijvoorbeeld 7077.0 kHz of 7121.5 kHz.



Bovenin het scherm, onder de klok zie je de frequentie staan waar de radio is op afgestemd. Je kunt nog nauwkeuriger afstemmen door op de 24, 12 of 6 kHz knop te klikken. Als je weer de hele band wilt zien, klik dan op de 96 kHz knop. Je kunt ook nog afstemmen met het muis-wiel en met de pijlen rechts onder het scherm.

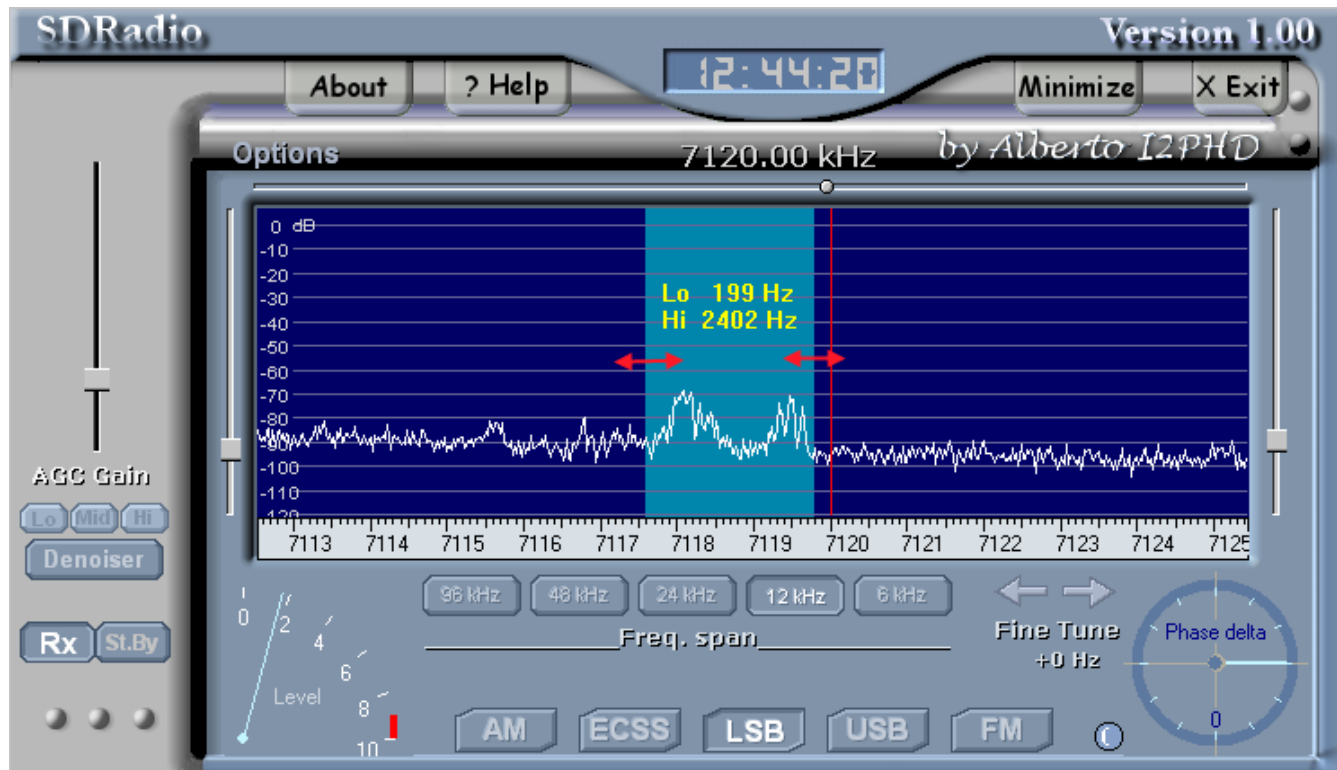
# ZETA SDR 2014



Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band

## Filter afstellen

Het licht blauwe vlak kan niet alleen verplaatst worden, je kunt hem ook breder en smaller maken. Op die manier kun je het filter instellen zodat de ontvangst beter klinkt. Je kunt het filter veranderen door met de linker muisknop op één van de randen van het blauwe vlak te klikken. Houdt de muisknop ingedrukt en schuif de rand naar links of naar rechts.



Zorg dat het vlak niet te ver van de rode lijn komt, anders hoor je alleen nog hoog klinkende ruis en onverstaaanbare piepstemmen. Maak het vlak ook niet te smal anders filter je te veel weg en hoor je ook niets meer.

Ook het instellen van het filter gaat makkelijker als je op de 48, 24, 12 of 6 kHz knop klikt.

## AGC Gain en Denoiser

Met de schuif aan de linker kant van het scherm kan de AGC worden ingesteld. Als het signaal zwak is, stel dan de Gain hoger in. Is het signaal harder, zet de Gain dan lager, zodat de ruis ook minder is. Met de Denoiser kan ook veel ruis worden weggewerkt.

# ZETA SDR 2014

Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band



## Veel gebruikte frequenties in de 40meter band

Er zijn frequenties in de 40 meter band waar je regelmatig Nederlandse zendamateurs in binnen en buitenland kunt beluisteren:

7075 kHz: Dagelijks om 10:00 en 20:30: Vlaams Vakantie-net

7077 kHz Veel door Nederlanders gebruikt

7087 kHz Dagelijks om 10:00, 17:00 en 21:00 Op deze frequentie is 's morgens en 's avonds het Nederlands vakantie-net van PA0BWX te horen. Vooral in de vakantie tijd hoor je hier zendamateurs die in heel Europa op vakantie zijn.

7080 kHz: Elke maandag om 20:00: Ronde van de NAFRAS

Houdt er rekening mee dat er niet altijd iets te ontvangen is. Dit is afhankelijk van het moment van de dag, het jaargetijde en de condities in de 40meter band. Zo is de ene keer niets te beluisteren en zit de andere keer de hele band vol met zendende radioamateurs.

## Vervolg project

Bewaar de SDR ontvanger goed. We zijn van plan om voor volgend jaar een uitbreiding te maken, waardoor je SDR radio nog meer kan.

# ZETA SDR 2014



Software-Defined-Radio-ontvanger voor de 40m-band

## Schema

