

Neophyte Receiver 3 – Varicap versie

Het originele ontwerp van de **Neophyte Receiver** verscheen reeds in QST in 1988. Ondanks de gezegende leeftijd is dit nog steeds een van de eenvoudigste direct-conversion ontvangers (DC-ontvanger). Het originele QST-artikel kan je hier vinden : http://www.khbo.be/~on4hti/Neophyte_artikel.pdf ,

Voor heel weinig geld krijg je toch een behoorlijke ontvanger voor SSB en CW, en mits zero-beat afstemming ook AM. Tegenwoordig komt daar dank zij de PC ook perfecte AM-ontvangst bij (gewone óf synchrone AM) plus FM, en tot slot ook nog DRM !

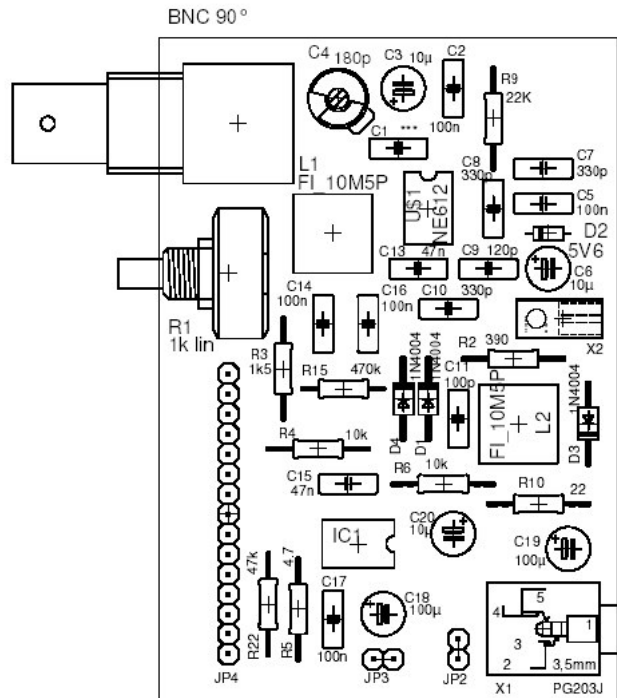
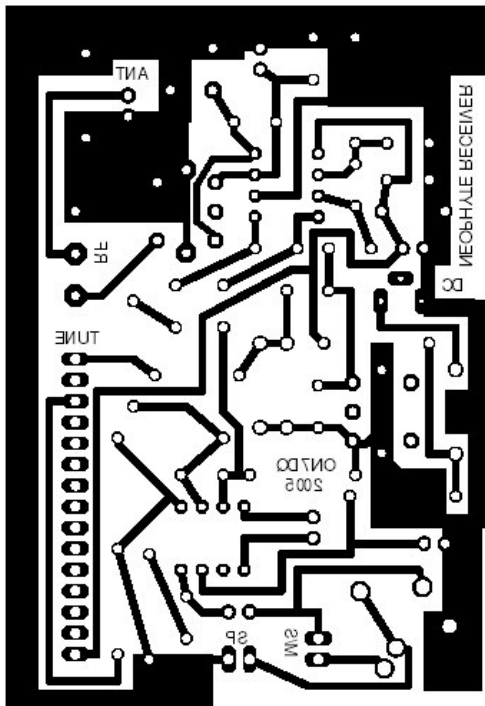
Om de nabouw nog gemakkelijker te maken heb ik uiteindelijk zelf een printje getekend, met als belangrijkste nieuwigheid de afstemming door middel van een varicap-diode. Ook alle gekende wijzigingen zitten er ondertussen bij. Mislukken kan dus (bijna) niet meer ! Om nog een redelijk bereik te halen met een varicap is de 40m-versie aangewezen, we zullen ons dus daarop concentreren. De recente uitbreiding van de 40m-band tot 7.200 kHz maakt die band nu ook nog wat interessanter. Ook de aanwezigheid van enkele sterke DRM-uitzendingen bóven de 7.200 kHz is een extra motivatie om deze versie te maken.

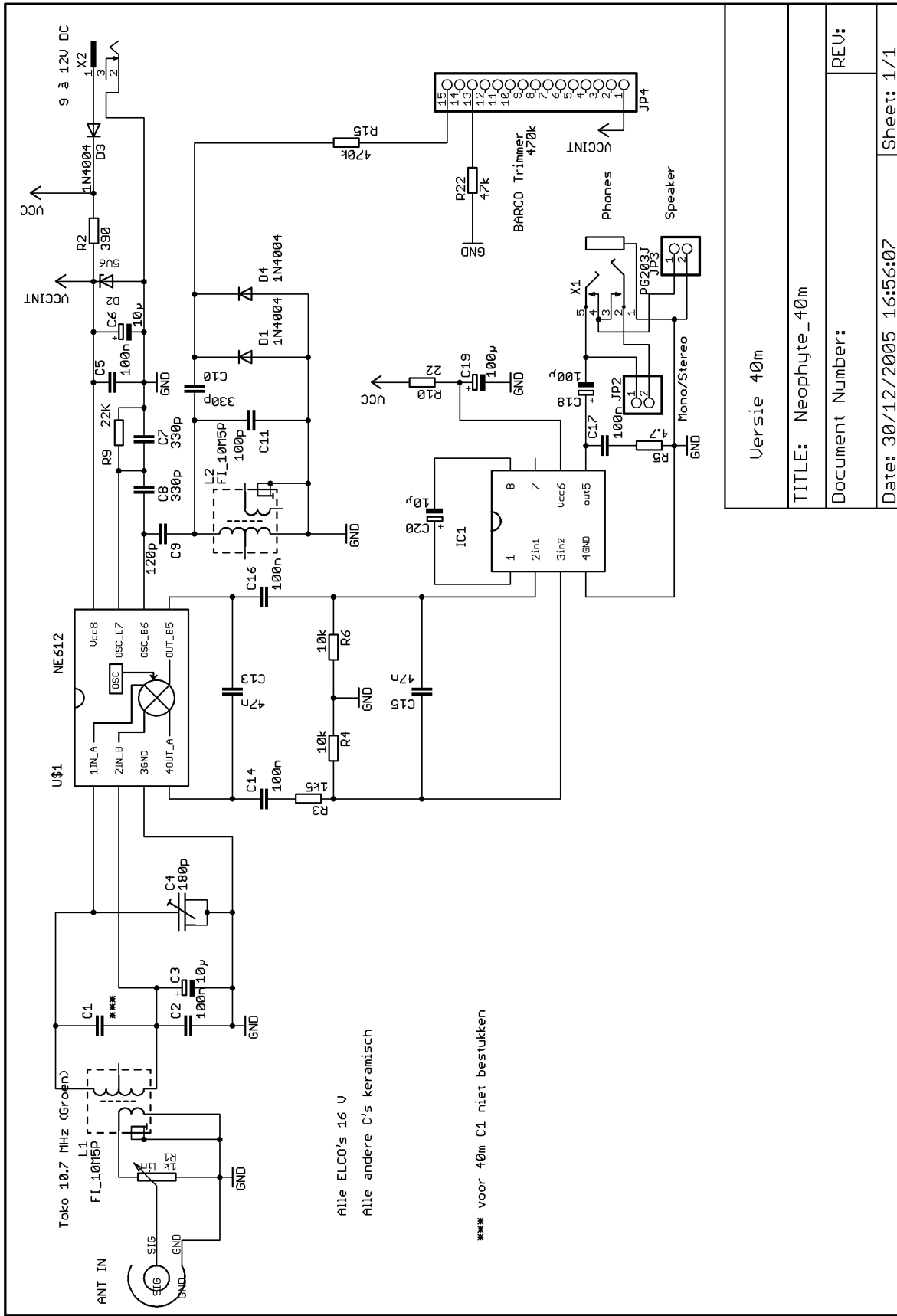
Lees die vorige artikels voor de uitleg van van de werking van de schakeling, we zullen hier enkel de bouw van het printje bespreken.

Zoals steeds kan je beter de originele Eagle-bestanden in Eagle openen en afdrukken.

Let wel : de BNC connector zit in een aparte library on7dq.lbr, en enkele componenten komen uit een library yhfspec.lbr van een Duits amateur (dl4yhf). Alle bestanden kan je bij mij per e-mail krijgen. Eagle vind je op www.cadsoft.de

Dit zijn de printlayout en de bestukking, het schema vind je op volgende bladzijde.





Alle ELCO's 16 V
 Alle andere C's keramisch

*** voor 40m C1 niet bestukken

Versie 40m	
TITLE: Neophyte_40m	
Document Number:	REV:
Date: 30/12/2005 16:56:07	Sheet: 1/1

Onderdelenlijst (* = zie meer uitleg in de tekst) :

C1	is geschrapt	D1	1N4004
C2	100n	D2	5V6
C3	10 μ	D3	1N4004
C4	180p	D4	1N4004
C5	100n	IC1	LM386
C6	10 μ	JP2	2 pins
C7	330p	JP3	2 pins
C8	330p	JP4	2 pins
C9	120p	L1	TOKO *
C10	330p	L2	Toko *
C11	100p	R1	1k lin
C13	47n (of 4.7n*)	R2	390
C14	100n	R3	1k5
C15	47n (of 4.7n*)	R4	10k
C16	100n	R5	4.7
C17	100n	R6	10k
C18	100 μ	R9	22K
C19	100 μ	R10	22
C20	10 μ	R15	470k
CON1	BNC (van netwerkkaart)	R22	47k
		U\$1	NE602 (of NE612)
		X1	3.5 mm stereo jack/ printmontage
		X2	2.1mm DC jack

De bouw :

Beginnelingen in de elektronica bouwen en testen deze schakeling best in drie fasen.

1. LF-gedeelte rond de LM386.

Bestuk de componenten D3 IC1 C20 R10 C19 C17 R5 C18 X1 JP2 en eventueel X2, tenzij je een andere voedingsaansluiting kiest.

Ik had een model DC-connector dat niet op de print paste, dat heb ik dus maar met 2 draadjes verbonden. Je kan i.p.v. X2 ook gewoon een rode en zwarte draad in de gaatjes solderen, de rest zie je dan maar.

JP3 is niet echt nodig, je mag daar ook direct de draadjes van een luidspreker in solderen. Bestuk ook nog R2 D2 en C6 en meet de spanning over de zener : deze moet tussen 5 en 6V liggen vóór je de NE602 plaatst !

De LF-trap kan je best testen door gewoon iets van metaal (bvb. een schroevendraaier) met je vingers vast te nemen en pin 1 van de LM386 aan te raken, normaal hoor je dan BBC World Service in de luidspreker (= rechtstreekse AM-detectie van de 648 kHz middengolf), of toch minstens wat gebrom.

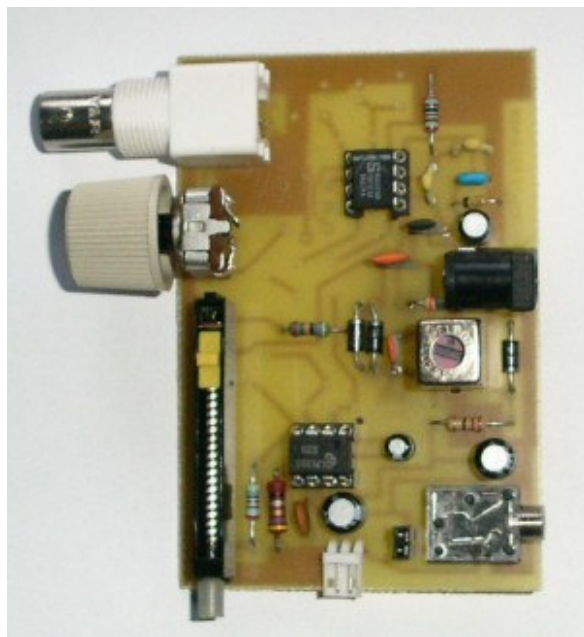
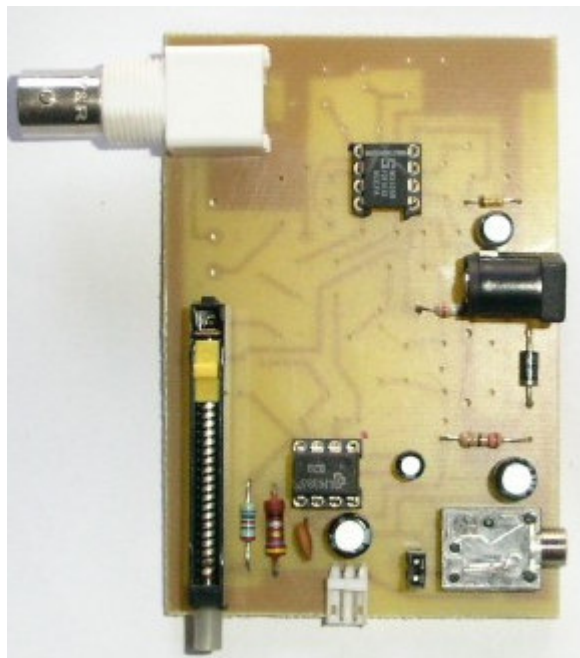
Op de foto zie je de toestand na fase 1. Hiernaast staan reeds drie dingen gemonteerd die je nog niet echt nodig hebt voor het LF-gedeelte ("Barco"-trimmer, BNC, NE602). Het jumpertje bij de hoofdtelefoonaansluiting is om te kunnen kiezen welke hoofdtelefoon je gebruikt (mono of stereo) zodat je in alle geval geluid krijgt op de twee oren ...

2. HF gedeelte (oscillator)

Bestuk de **NE602** samen met de nodige componenten voor de oscillator en de tuning : C5 R9 C7 C8 C9 C11 C10 D1 D4 R15 R22, de multiturn-trimmer, model "Barco", en de spoel L2.

L2 is een zogenaamd "TOKO-spoeltje" uit een FM-radio ($f_{res} = 10.7$ MHz, mijn model heeft een rose kern).

Na deze stap ziet de print er al wat voller uit :



Als alles goed is oscilleert de NE602. Je kan dit signaal meten door een frequentieteller aan te sluiten op pin 7. Gebruik wel een condensator in serie want op pin 7 staat ook DC-spanning ! Beter is het signaal te zoeken met een spectrum analyzer of een andere ontvanger.

De resonantie moet op ongeveer 7MHz gebracht worden met de combinatie van C11, C10 en de parallel geschakelde dioden. Desnoods wat experimenteren met C10 en C11 tot je het gewenste bereik gevonden hebt. Bij het prototype was het bereik na afregeling 7000-7185 kHz. Onthoud dat de oscillatiefrequentie bij een DC-ontvanger ook de ontvangsfrequentie is !

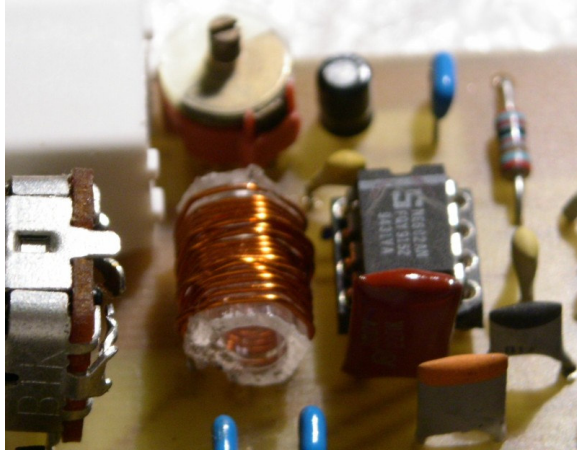
3. HF gedeelte (ingangskring)

Bij het bouwen van enkele prototypes bleek de geschikte spoel voor L1 moeilijk te vinden. L1 moet namelijk een dubbele winding hebben (omdat er ook DC staat op pinnen 1 en 2 van de NE602). Het juiste model bevat een parallelkring met een middenaftakking, en daarop nog een gescheiden koppelwinding in een verhouding 7:1.

Dit kan je uitvissen met een gewone ohm-meter : de parallelkring hangt normaal aan de kant met drie pinnen, de koppelwinding aan de kant met twee pinnen (zie schemasymbool). De ohmse weerstand van de windingen is een indicatie voor de wikkelverhouding.

Meet je niets tussen de "twee" pinnen, dan zit er geen koppelwinding in en is deze niet geschikt voor L1 (is wel nog geschikt voor L2).

Voor de pinnen van de spoelen moet je de gaatjes boren met 1mm, voor de behuizing (de twee massalippen) moet je de gaten ook nog langwerpiger maken. Dit kan je bereiken door met veel geduld een boortje van 1 mm wat heen en weer in het gat te laten draaien tot ze bijna even breed zijn als de koperstrip waar die gaten zitten, wel opletten dat je boortje niet breekt.



Wie helemaal geen geschikt TOKO-spoeltje kan bemachtigen : niet getreurd !

Ik heb als noodoplossing het volgende bedacht: gebruik de "spoel-op-een-BIC" methode.

Op een klassieke zeskantige BIC (eerst leegschrijven hé !) wikkel je 14 windingen, en daar bovenop nog een tweede laag van 3 windingen. De dikte van de draad is niet kritisch, ik heb email-draad van 0.75 mm gebruikt. Zaag de BIC dan door, met de overschot kan je nog heel wat spoeltjes wikkelen ...

Het vereist wat handigheid om de vier draadjes tegelijk in de vier gaatjes te mikken, maar : de aanhouder wint. Niet vergeten de draadjes vooraf te ontdoen van de lak (afschrapen met een mes) en netjes te vertinnen.

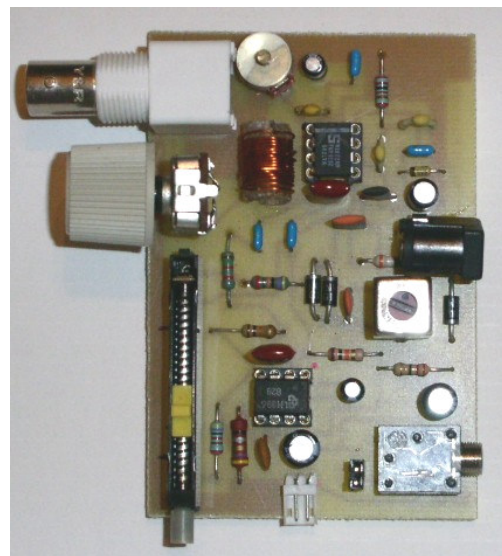
Met deze methode moet je nu wél C1 plaatsen (met een TOKO-spoeltje hoeft dat niet).

De resonantie van de ingangskring wordt afgeregeld met trimmer C4. Op het schema staat 180 pF, dit is wat veel en deze trimmer past ook niet in de gaatjes. Een 100pF model past beter, maar dan heb je wat minder regelbereik.

Plaats daarom een vaste waarde voor C1 die je zo dicht mogelijk bij resonantie brengt , maar nog wat "te hoog" (rond 7500 kHz bvb). (controleer de resonantie met een grid-dip meter, deze is ter beschikking in B204). Plaats dan pas de trimmer van 100pF en controleer dat je dan tot beneden de 7MHz kan afstemmen.

Als je ook eens met DRM en SDRADIO wil experimenteren, kan je beter C13 en C15 zo'n 10 maal kleiner nemen : 4n7 ipv 47n. De LF-bandbreedte gaat dan van 2 kHz naar 20 kHz, veel te breed voor CW of SSB ontvangst, maar je kan dan de 0 tot 20 kHz audio naar de PC sturen , de software doet dan de rest (zie verder).

Als je alle stappen met goed gevolg beëindigd hebt, beschik je nu over een zelfgebouwde SSB/CW ontvanger met vrij behoorlijke prestaties, die er bij jou hopelijk ook zó uitziet :



Een van de nadelen van een DC-ontvanger is dat je nogal vlug last krijgt van sterke omroepsignalen. Waar je ook afstemt, je blijft dan “vreemde” muziek of spraak horen. Het enige wat dan helpt is het signaal aan de ingang wat afzwakken, dit doen we met potmeter R1. In een ontvanger noemen we dit de “RF-gain” * regeling. Een “AF-gain” * is in deze ontvanger niet aanwezig. (* RF = radio frequency, AF = audio frequency)

En een antenne ?

Natuurlijk hoort er nog een antenne bij deze ontvanger , lees eens de oude artikels hierover, of kijk hier eens voor wat ideeën : <http://www.dxzone.com/catalog/Antennas/40M/index.shtml>
Voor dit project is ieder stuk draad eigenlijk reeds geschikt.
De belangrijkste regel is : probeer de antenne zo ver mogelijk van je computer te houden, en hang ze liefst buiten. Breng het signaal naar de ontvanger via een 50Ω coax (bvb. RG-58).

De software

Met de ontvanger alleen kan je reeds heel wat horen, maar het wordt nog leuker als je er een PC op aansluit. De belangrijkste software die je nodig hebt kan je op onderstaande websites vinden, uitleg zoek of vraag je maar, dat zou hier te ver leiden.

<http://www.muenster.de/~welp/sb.htm>
<http://hamradioindia.com/software/softwarelinks.htm>
<http://www.dxzone.com/catalog/Software/DSP/>

Ik raad aan dat je zeker eens de volgende programma's probeert :

DSPFIL : een digitaal filter in software om “gewoon” te luisteren, de PC filtert enkel het geluid en geeft het door via de speakers van je PC.

MixW : decodeerprogramma voor “alle modes” (of het zal toch niet veel schelen) :
CW, RTTY, PSK, SSTV, en nog veel meer ...

Digipan : enkel voor PSK, maar zeer intuïtief te bedienen

En nog twee programma's die niet op die sites staan :

Dream : voor ontvangst van DRM (maar ook AM, FM, CW & SSB is mogelijk met Dream !) is te hier te vinden <http://pessoal.onda.com.br/rjamorim/dream.zip>
Je moet wel nog op twee bijgevoegde links klikken om ontbrekende dll's te downloaden.

SDRADIO : maakt van je PC een radio, en is hier te downloaden :
<http://digilander.libero.it/i2phd/sdradio/>

Alvast veel bouw- en luisterplezier , en ik hoor graag van geslaagde nabouwers (liefst met een foto van hoe het eruit ziet ...)

Luc – ON7DQ