

De OST Morse Box DG Nu met Decoder en Generator



... EN MET
Iambic A en B!

©2021 - ON7DQ & ONL12523

Sectie UBA – OST

V2.12

Bespaar papier en bekijk deze handleiding op je computer!

Inhoud

Beschrijving – Doel	2
De Hardware.....	3
PLL Decoder met LM567.....	3
Schema.....	3
PCB	4
Onderdelenlijst.....	4
BPF Decoder met banddoorlaat filter en niveaudetector	5
Schema.....	5
PCB	5
Onderdelenlijst.....	6
Laagfrequent signaal	7
Inbouw	8
De Software	9
De Arduino sketch	9
Morse decoder.....	9
Generator.....	10
Iambic Modes	10
Persoonlijke call op het startscherm.....	10
Nieuwe AT commando's.....	10
Het Windows programma	11
Firmware programmeren met XLOADER.....	12
Decoder afregelen met de ingebouwde Generator	13
Referenties	13
Bijlagen	14
Schema PLL Decoder	14
Bestukking PLL Decoder	15
Schema BPF Decoder.....	16
Bestukking BPF Decoder	17

DE OST MORSEBOX DG – V2.12

Beschrijving – Doel

Deze uitbreiding op de **OST Morse Box**, die in 2020 ontwikkeld werd, blijft volledig compatibel met de bestaande hardware. Je hoeft dus geen nieuwe Morse Box te bouwen!

In deze handleiding wordt enkel beschreven wat er aan nieuwigheden bijkomt, voor de rest verwijzen we naar het basishandboek (zie <https://github.com/on7dq/OST-Morse-Box>).

Wat is er nieuw in deze versie ?

Decoder

De nieuwe firmware decodeert alle **uitgezonden** CW en geeft deze weer op het display. Om ook de ontvangen Morse te decoderen is een extra stukje hardware nodig.

Normaal haal je het audio uit de VHF/UHF transceiver, maar je kan ook een ingang voorzien om het audio van een andere bron (bv. een HF transceiver) op deze decoder aan te sluiten.

Ook de snelheid (WPM) van de gedecodeerde Morse wordt op het display getoond, en de output van de decoder komt ook in de Seriële Monitor van de Arduino IDE, of in het Windows Programma.

Van de hardware decoder zijn maar liefst twee versies ontwikkeld:

- een **PLL Tone Decoder** (LM567), met klassieke ‘through-hole’ componenten
- een **BPF Decoder** met een banddoorlaat filter + niveau detector, in een SMD uitvoering.

Alle files om de bijkomende **kleine** printjes te maken staan op github*, maar de LM567 schakeling kan je ook heel snel op een stukje gaatjesprint maken (zie prototype van ON7DQ).

LF Generator

Daar de routines om een zuivere sinusgolf te genereren reeds aanwezig waren in de eerste versie van de OST Morse Box, was het maar een kleine stap om een basis LF generator toe te voegen.

Deze kan bv. gebruikt worden om de decoders af te regelen, of als testsignaal in de shack ... altijd handig. Het frequentiebereik gaat van 50 Hz tot 2000 Hz. Het niveau van het uitgangssignaal is afhankelijk van de frequentie, dit komt door het laagdoorlaatfilter op de PWM uitgang van de Arduino.

Iambic Keyer

De basis Morse Box kon enkel in “plain iambic” mode seinen, zonder dot/dash geheugen.

Deze versie werd uitgebreid met de meer gangbare modes **iambic A** en **iambic B**.

Software

Alle software werd voor deze uitbreiding op versie 2.12 gebracht, zodat er wat eenduidigheid is.

In het Windows programma zitten een aantal nieuwigheden en aanpassingen, zie verder.

En met het programma XLOADER is het nu nog eenvoudiger om de Arduino firmware te updaten.

Op de voorkaft zie je de Morse Box DG die ik in Augustus 2021 bouwde. Deze bevat alle mogelijkheden van het project. Meer details vind je op mijn blog**.

Uiteraard is het leeuwenaandeel van deze ontwikkeling weer te danken aan clublid **Gilbert, ONL12523**. Veel plezier met deze uitbreiding van de OST Morse Box!

* <https://github.com/on7dq/OST-Morse-Box-DG>

Luc, ON7DQ – Augustus 2021

** <https://on7dq.blogspot.com/2021/08/ost-morse-box-dg-on7dq-version.html>

De Hardware

Opmerking: schema's en bestukkingstekeningen in een betere resolutie vind je achteraan in deze handleiding.

Beide decoders worden op dezelfde manier aangesloten via een 5-pins header (**Head1** of **Head2**). Wens je beide decoders te bouwen om ze eens te vergelijken, dan kan je deze dus eenvoudig omwisselen. De aansluitingen zijn:

1. LED : kathode van een LED, anode aan de +5V verbinden (deze LED is optioneel)
2. OUT : verbinden met Arduino D2 (beschikbaar op de 'Paddle Test' jumper J9)
3. +5V : verbinden aan +5V in de Morse Box, bv. nabij het Jumper Block
4. GND : verbinden aan de massa van de Morse Box (idem)
5. IN : het laagfrequent signaal van de transceiver (zie verder)

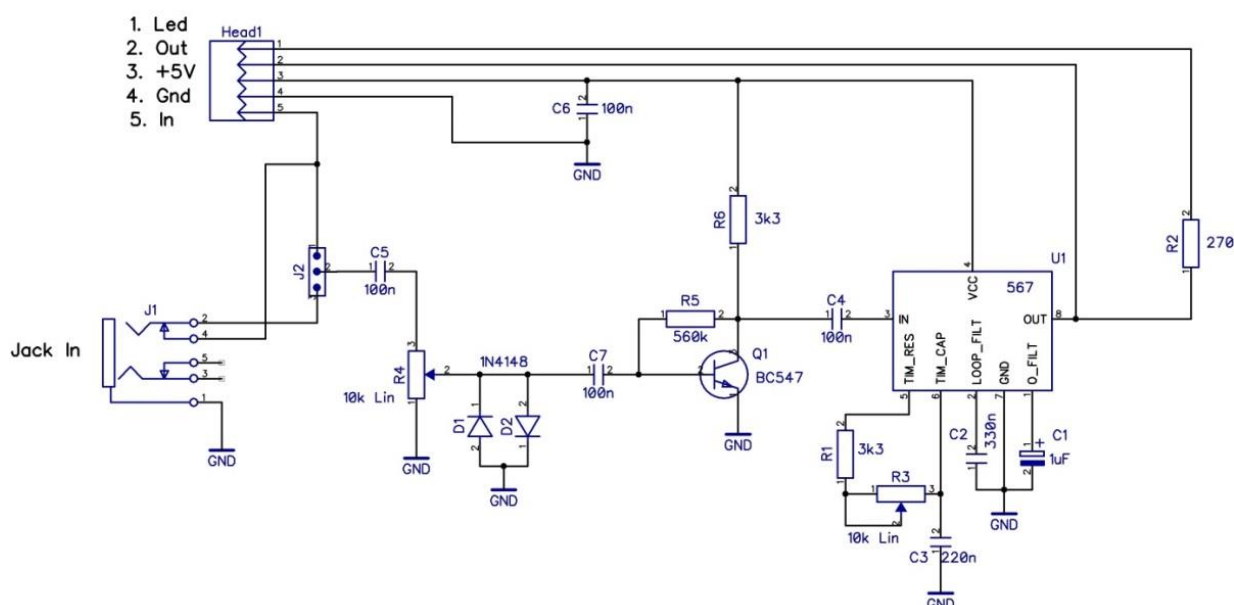
PLL Decoder met LM567

De schakeling met de LM567 wordt gebruikt in de meeste decoders die je op het internet kan vinden. Ik baseerde mij op het ontwerp van de Veron [1]. Er is een voorversterker toegevoegd, maar die kan je ook weglaten, zie opmerking onder de Componentenlijst.

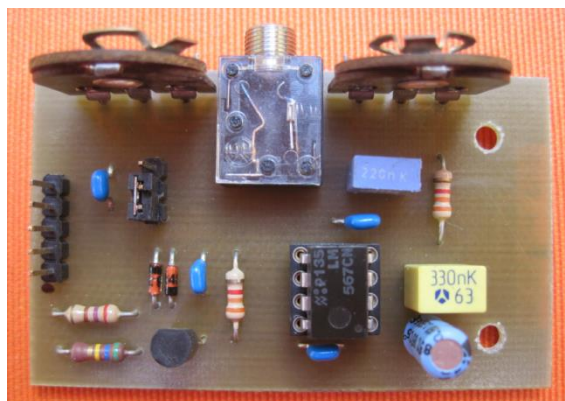
Deze decoder heeft een 3,5 mm jack om een extern LF-signaal aan te sluiten. Op jumper J2 kan je dan een enkelpolige wisselschakelaar aansluiten, of je kan een jumpertje steken op pins 2-3, dan wordt het signaal overgeschakeld door het inpluggen van de kabel in J1 ('Jack In').

De potmeters R3 en R4 hoeft je niet zo vaak bij te regelen, je kan hiervoor ook twee grote trimmers nemen, en het printje desgewenst ook op de achterkant van je Morse Box monteren.

Schema



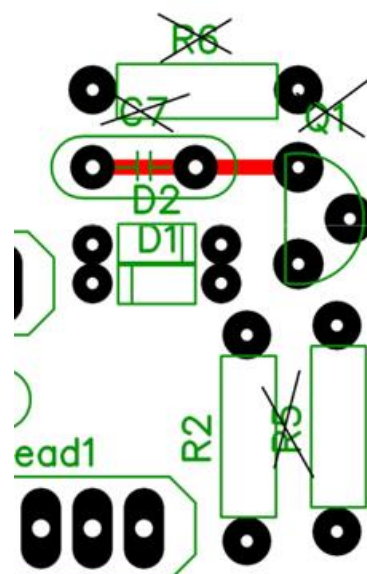
PCB



Onderdelenlijst

Naam	Type	Waarde
C1	Elco	1 uF/10V
C2	Condensator	330 nF
C3	Condensator	220 nF
C4, C5, C6	Condensator	100 nF
D1, D2	Diode	1N4148
Head1	Header 5 pins	
J1	Jack 3,5 mm stereo	
J2	Header 3 pins	
R1	R 1/4 Watt	3k3
R2	R 1/4 Watt	270
R3, R4	Potentiometer/Trimmer	10k Lineair
U1	Tone Decoder	LM567CN
Q1	Transistor	BC547B
R5	R 1/4 Watt	560k
R6	R 1/4 Watt	3k3
C7	Condensator	100 nF

Onderdelen in het rood kan je weglaten als je geen voorversterker nodig hebt. Plaats in dat geval een draadbrug volgens de rode lijn op deze tekening.

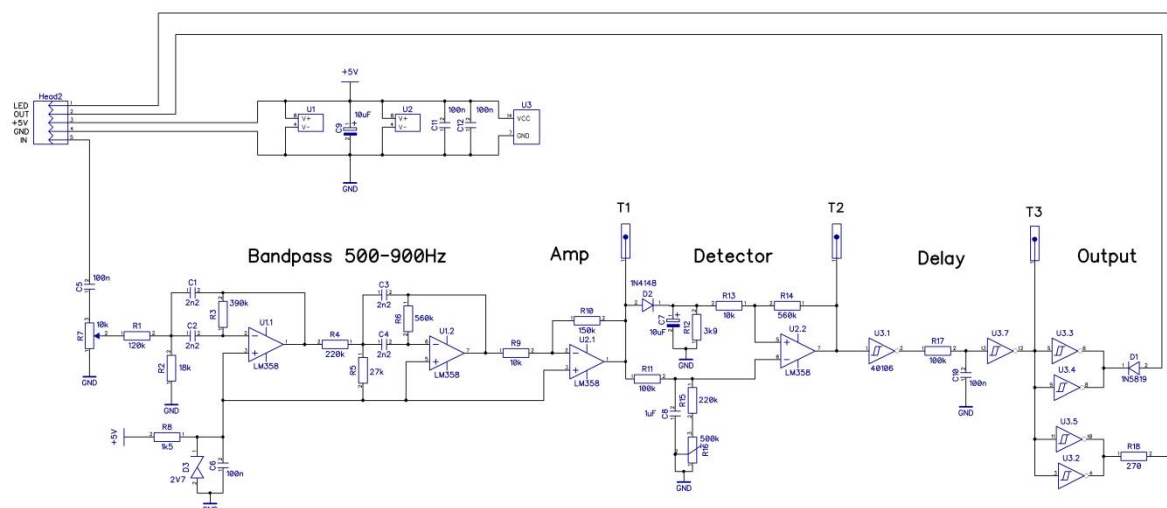


BPF Decoder met banddoorlaat filter en niveaudetector

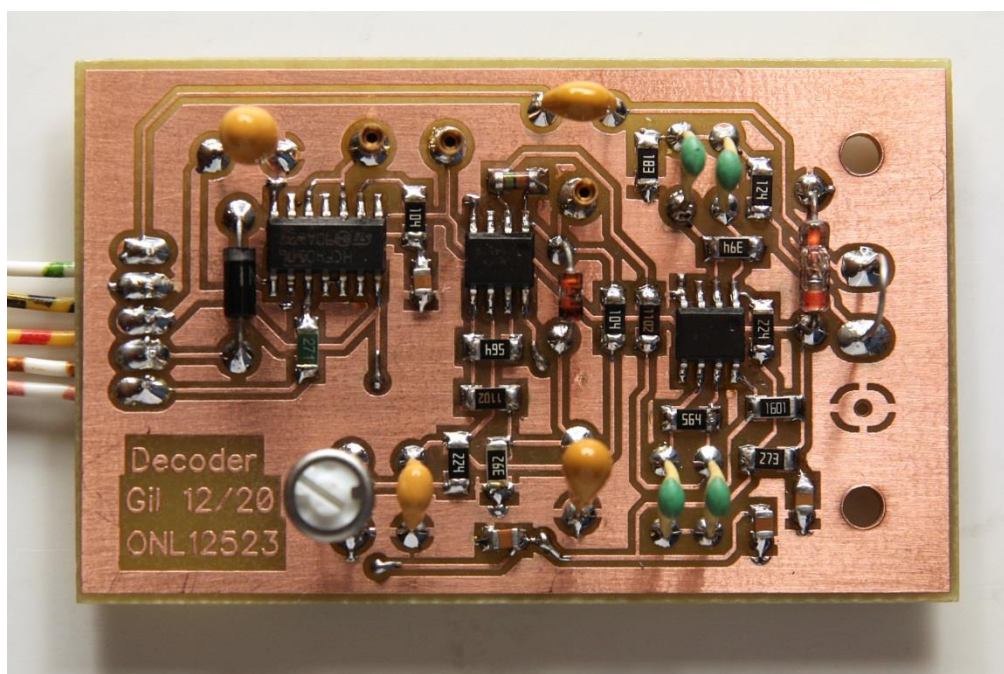
Gilbert gooide het over een andere boeg, en bouwde deze decoderschakeling, gebaseerd op een ontwerp dat ooit op Elektor Labs besproken werd. [2]

Hier is geen ingang voor een extern signaal voorzien, maar dit kan je er altijd zelf bijmaken door de lijn naar C5 te onderbreken.

Schema



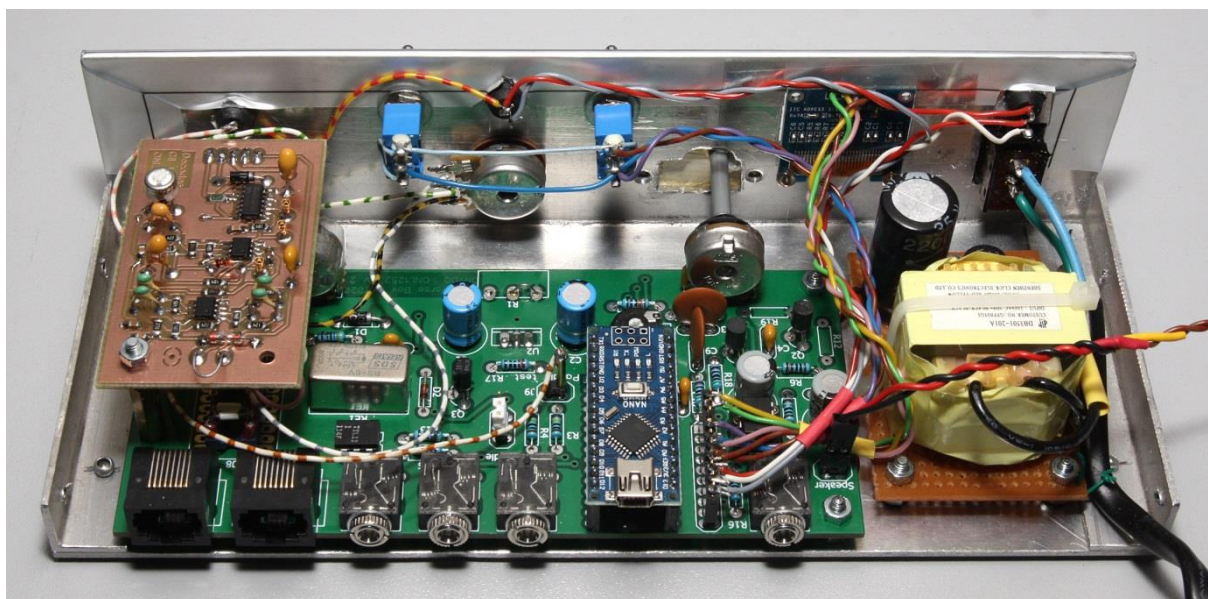
PCB



Onderdelenlijst

Naam	Waarde	Model	Patroon
C1	2n2	Cera P5.08	Cera P5.08
C2	2n2	Cera P5.08	Cera P5.08
C3	2n2	Cera P5.08	Cera P5.08
C4	2n2	Cera P5.08	Cera P5.08
C5	100n	Cera P5.08	Cera P5.08
C6	100n	Cap SMD 0805	CAP_0805
C7	10uF	Elec re P5,04/D	10 Elec re P5,04/D10
C8	1uF	Cera P5.08	Cera P5.08
C9	10uF	Elek re P5,04/D	13 Elek re P5,04/D13
C10	100n	Cap SMD 0805	CAP_0805
C11	100n	Cap SMD 0805	CAP_0805
C12	100n	Cap SMD 0805	CAP_0805
D1	1N581	9 Diode P10	Diode P10
D2	1N414	8 Diode P7,5	Diode P7,5
D3	2V7	DIO_ZENER_4	Diode P10
Head2		Header 5Pins	Header 5Pins
Pads3		Pad 1	D3 Pad 1D3
Pads4		Pad 1	D3 Pad 1D3
Pads5		Pad 1	D3 Pad 1D3
R1	120k	Res SMD 1206	RES_1206
R2	18k	Res SMD 1206	RES_1206
R3	390k	Res SMD 1206	RES_1206
R4	220k	Res SMD 1206	RES_1206
R5	27k	Res SMD 1206	RES_1206
R6	560k	Res SMD 1206	RES_1206
R7	10k	R potentiometer	Potentiometer
R8	1k5	Res SMD 1206	RES_1206
R9	10k	Res SMD 1206	RES_1206
R10	150k	Res SMD 1206	RES_1206
R11	100k	Res SMD 1206	RES_1206
R12	3k9	Res SMD 1206	RES_1206
R13	10k	Res SMD 1206	RES_1206
R14	560k	Res SMD 1206	RES_1206
R15	220k	Res SMD 1206	RES_1206
R16	500k	Trimmer rond	Trimmer rond
R17	100k	Res SMD 1206	RES_1206
R18	270	Res SMD 1206	RES_1206
U1	LM358	LM358D	SOIC-8/150mil
U2	LM358	LM358D	SOIC-8/150mil
U3	40106	HCF40106BM1	SOIC-14/10mil

Gilbert bouwde deze decoder reeds in en zo ziet het geheel er uit:



TIP voor de echte 'diehards': je kan natuurlijk ook beide decoders maken en in de Morse Box inbouwen. De twee OUT lijnen kan je dan via een wisselschakelaar naar ingang D2 leiden. Je kan beide decoders van hetzelfde audio signaal voorzien, ofwel de ene aan de VHF/UHF transceiver verbinden, en de andere aan je HF transceiver.

Laagfrequent signaal

Hier wordt het even goed uitkijken.

Bij bepaalde transceivers kan je op de microfoon aansluiting een 'RX AUDIO' signaal vinden, zo niet zal je een alternatief moeten zoeken. We geven hier enkele suggesties.

Zie ook basishandboek, bij de bespreking van het Jumper Block.

Als voorbeeld opnieuw de **Kenwood TM-733E**. Daar komt het audio met een **vast niveau** op **pin 2**. Deze pin was in het basishandboek nergens mee verbonden. Dit is een ideale situatie: je verbindt pin2 van het 16-pins IC-voetje met de ingang van de decoder, pin 5 op de header **Head1**.

Bij de **IC-706MkII** komt het audio op pin 3, maar deze keer is het niveau afhankelijk van de stand van de volumepotentiometer. Probeer dus steeds op ongeveer hetzelfde volume te luisteren, en regel de decoder daarop af. Verbind pin 3 van het 16-pins IC-voetje met de ingang van de decoder, pin 5 op de header **Head1**.

ALTERNATIEF Icom: de meeste Icom toestellen hebben achteraan een 13-pins DIN connector, meestal met de benaming **ACC** (soms ook een 8-pins ACC1 + een 7-pins ACC2). Bekijk het betreffende handboek om te bepalen op welke pin je een audio uitgang hebt met **vast niveau**. Maak een afgeschermd kabeltje om dit signaal met de ingang van de decoder te verbinden. Voor de IC-706MkII is dit bv. pin 12, en GND vind je op pin 2 van de ACC connector.

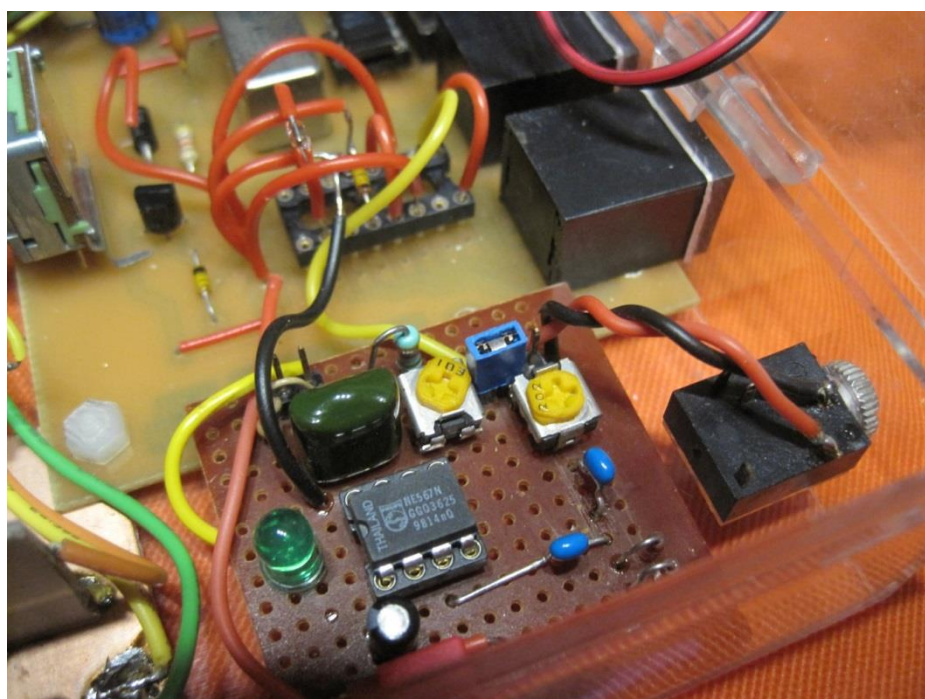
Bij de **Yaesu FT-857D** komt helemaal géén audio op de microfoon connector, dus kan je dit ook niet van de Morse Box afnemen. Je kan het audio aftakken op de DATA connector: GND is pin 2, Audio (= DATA OUT) is pin 5, op de 6-pins DIN connector.

ALTERNATIEF

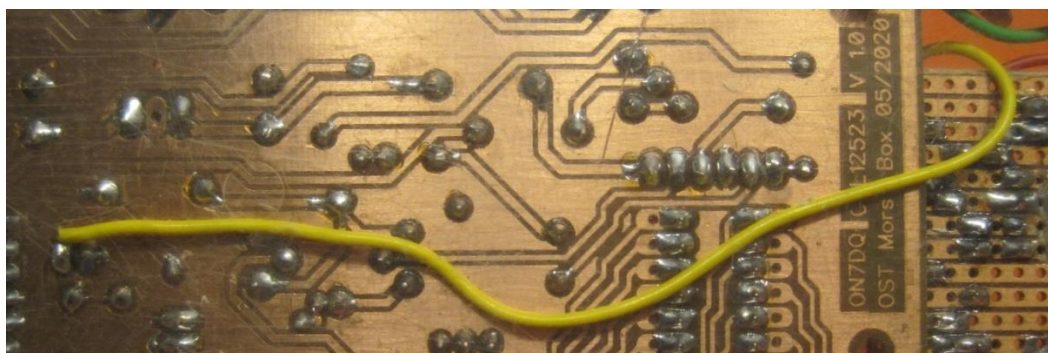
Voor alle andere gevallen: maak (of koop) een externe luidspreker voor je transceiver, en maak hierin een aftakking met bv. een serieweerstand van 100 Ω , over de luidspreker. Dit signaal zal uiteraard ook weer afhankelijk zijn van de stand van de volumepotentiometer.

Inbouw

Ik bouwde deze eenvoudige schakeling op een stukje gaatjesprint, en dit is hoe ik het in mijn 'sigarendoos' inbouwde:



Ik gebruikte geen potentiometers maar kleine trimmers, en de LED werd op mijn printje gemonteerd.. Drie van de vier nodige aansluitingen vond ik heel dichtbij : +5V, GND en LF IN komen van het Jumper Block. Enkel de decoder uitgang wordt met een iets langere draad onder de print naar de pin D2 gebracht:



De Software

De Arduino sketch

Morse decoder

De Morse die je zelf uitzendt via de sleutel of paddle, wordt intern gedecodeerd en in **kleine letters** op het display weergegeven. Hiervoor moet je niets anders doen dan de nieuwe firmware in de Arduino te laden (zie verder bij Software). Dit kan je uiteraard ook lokaal gebruiken om te oefenen, als je geen transceiver aansluit, of de transceiver even uitschakelt.

De Morse die je ontvangt moet door een **hardware decoder** gedecodeerd worden (zie hoger). De uitgang van de decoder wordt aangeboden aan de ingang D2 van de Arduino. Op de bestaande print is hiertoe een heel gemakkelijk aansluitpunt voorzien, namelijk de 2-pins header waar normaal de jumper "Paddle Test" op geplaatst wordt. In plaats van een jumper plaats je hier een kabeltje met een 2-pins female header. Wens je alsnog de paddle testfunctie te gebruiken, plaats dan een jumper en reset de Arduino (zie basis handboek).

De ontvangen Morse wordt in **hoofdletters** op het display weergegeven.



Wat er precies gedecodeerd wordt, wordt bepaald door de toestand van de PTT. Zolang de PTT actief is, wordt de zelf uitgezonden Morsecode gedecodeerd. Als de PTT niet actief is, wordt de uitgang van de hardware decoder (via D2) gedecodeerd.

Na 15 seconden inactiviteit wordt de decoder gereset op 20 WPM en komt het hoofdscherm terug.

Je kan de decoder ook uitschakelen als je wil. Ofwel doe je dit in software via een AT-commando, of via een bijkomende knop in het Windows programma (zie verder).

Wens je echter een directe aan/uit knop voor de decoder, sluit dan een extra **drukknop** naar massa aan op de ingang **A3**, die je vindt op de 10-pins header **J6, pin 3**. Een pull-up weerstand is niet nodig.

De toestand van de decoder (aan of uit) wordt telkens in EEPROM opgeslagen, zodat bij een volgende start of na een reset, je steeds weer dezelfde toestand krijgt.

De drukknop heeft nog een extra functie, je kan er ook de generator (zie hieronder) mee inschakelen zonder gebruik van een PC. Als de decoder op ON staat, is de volgorde: Decoder OFF > Generator ON > Generator OFF & Decoder weer ON.

Wens je na gebruik van de generator geen decoder, raak dan even de key of paddle aan, dan gaat de generator OFF en blijft ook de decoder OFF.

Generator

De Morse Box kan ook gebruikt worden als een eenvoudige toongenerator voor het afregelen van filters en decoders. De frequentie kan vast ingesteld worden met een AT commando of is vrij af te stemmen met de WPM potentiometer als je de knop in het Windows programma (of de Decoder drukknop) gebruikt.

De afstemming met de WPM potentiometer is niet perfect, wens je bv. een frequentie van exact 822 Hz, dan gebruik je beter het AT-commando.



Het niveau van het uitgangssignaal is afhankelijk van de frequentie, dit komt door het laagdoorlaatfilter op de PWM uitgang van de Arduino. Heb je grootse plannen met deze generator, dan staat het je natuurlijk vrij om het LPF los te maken en er een ander filter op aan te sluiten. Dit valt echter buiten het bestek van ons Morse Box project ...

Iambic Modes

De keyer in de OST Morse Box kan nu overweg met drie keying modes: plain iambic, iambic mode A en iambic mode B. Deze mode moet je eenmalig instellen met het Windows Programma, via File > EEPROM_Settings, waarna deze in de Arduino EEPROM bewaard blijft.

Je kan het ook instellen met enkele nieuwe AT-commando's, zie verder.

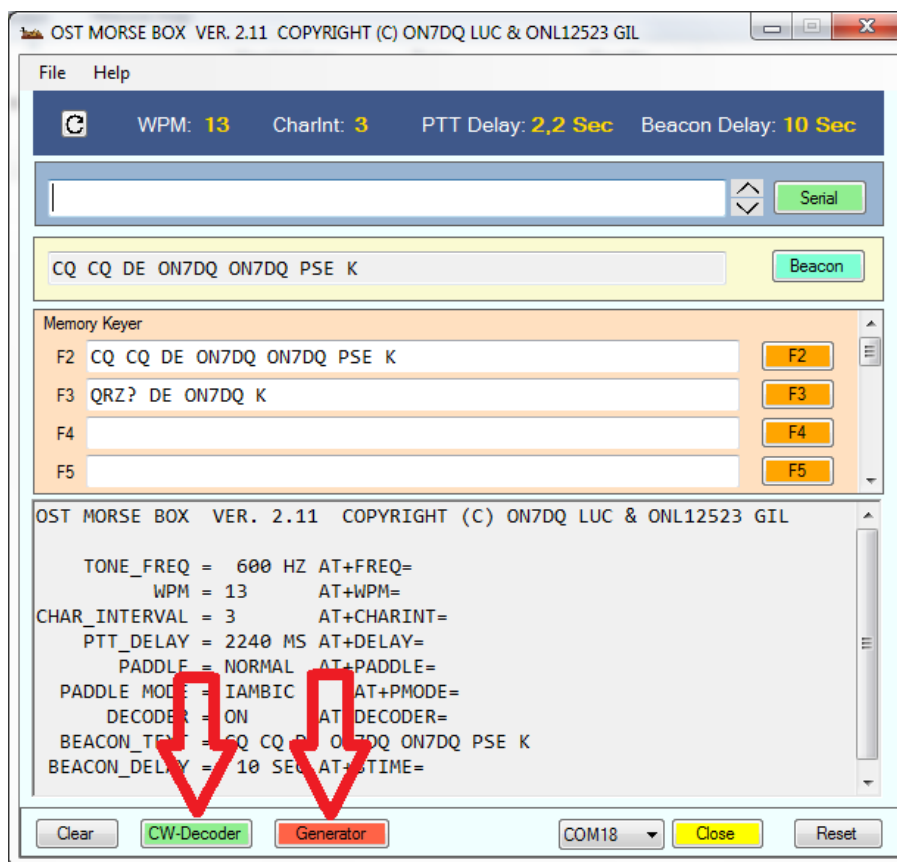
Persoonlijke call op het startscherm

In de Arduino code kan op regel 14 een ID of Call ingevuld worden die na het opstarten kort op het startscherm getoond wordt.

Nieuwe AT commando's

AT+DECODER=ON	Morse decoder inschakelen
AT+DECODER=OFF	Morse decoder uitschakelen
AT+DECODER?	Vraag de toestand van de decoder
AT+GEN= 800	Start de generator met een frequentie tussen 50 en 2000 Hz
AT+GEN=0	Stop de generator
AT+GEN=X	Start de generator, frequentie instelbaar met de WPM potmeter tussen 450 en 1450 Hz
AT+GEN?	Vraag de generator frequentie
AT+PMODE=0	Plain iambic
AT+PMODE=1	iambic A
AT+PMODE=2	iambic B

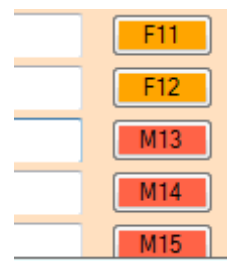
Het Windows programma



Onderaan op het hoofdscherm vind je twee bijkomende knoppen

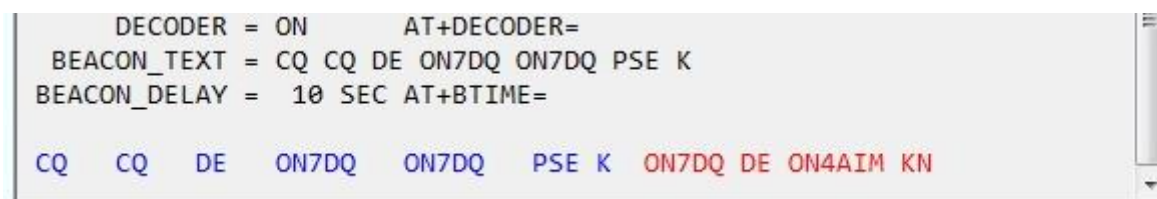
- een knop om de **CW-Decoder** in of uit te schakelen.
- een knop om de **Generator** in of uit te schakelen (+ bediening met WPM potentiometer)

Er is een aanpassing gebeurd in de Memory Keyer. Daar de functietoets **F1** voorbehouden is voor de HELP-functie, zijn de eerste 11 geheugens te bedienen met de Functietoetsen **F2** tot **F12**. De verdere geheugens zijn enkel met de knoppen op het scherm te bedienen (M13 tot M20).



In de Seriële Monitor van het Windows programma wordt de gedecodeerde tekst in kleur getoond:

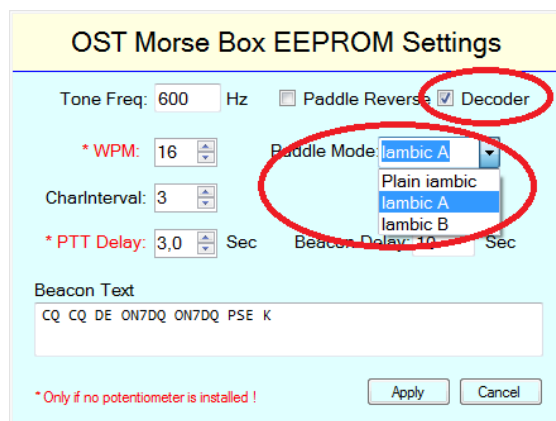
- **BLAUW** = uitgezonden Morse code (van sleutel of paddle)
- **ROOD** = ontvangen Morse code op pin D2



Het **File Menu** heeft een nieuwe optie **Save Monitor Text**

De tekst in het monitorvenster kan je opslaan als **.txt** bestand (alles in zwart-wit), of als **.rtf** bestand met gekleurde tekst.

In het menu **File > EEPROM_Settings** is nu ook een checkbox waarmee je de decoder kan in of uit zetten, en een keuzelijst voor de Iambic Mode.



Firmware programmeren met XLOADER

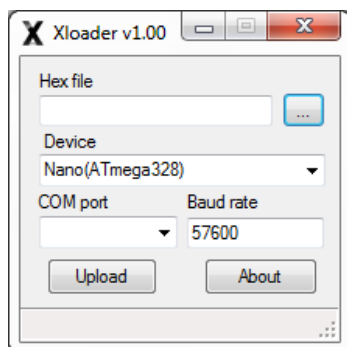
Met het programma XLOADER kan je de Arduino Nano snel en gemakkelijk voorzien van de juiste firmware. Je hoeft dan geen Arduino IDE te installeren, of je zorgen maken over de bijhorende Libraries. Ook latere updates kunnen zo eenvoudig uitgevoerd worden.

Download het Xloader zip-bestand van github, en pak alles uit in 1 map.

Controleer vooral dat je deze bestanden in die map hebt staan:

- devices.txt : bevat de nodige definities voor o.a. een Arduino Nano
- OST_Morse_V212.ino.eightanaloginputs.hex : dit is 'de firmware'
(naam kan verschillen bij een nieuwere versie)

Start het programma XLoader.exe, en je bekomt dit scherm:



Kies de juiste hex file, zoals hiervoor 'de firmware' genoemd.

Controleer dat het device staat op 'Nano(ATmega328)' (staat normaal juist).

Kies de geschikte COM poort waarop je de Morse Box aangesloten hebt met een USB kabel.

Die poort kan je vinden via Apparaatbeheer. De Baud Rate niet wijzigen (moet op 57600 staan).

Klik tenslotte op de 'Upload' knop, en enkele seconden later beschikt je Morse Box over de nieuwste firmware!

Decoder afregelen met de ingebouwde Generator

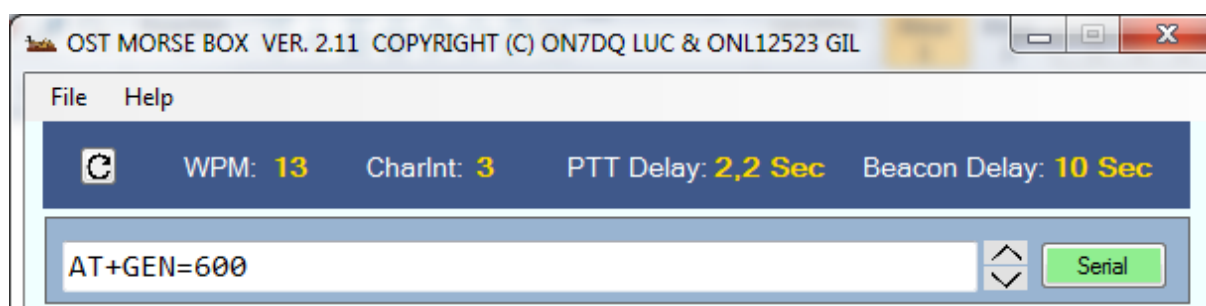
Koppel de transceiver los van de Morse Box.

Sluit de Morse Box aan op de PC, start het Windows Programma en maak verbinding met de Morse Box (zie basis handboek).

Verbind een testdraad van de rechterkant van R7 (waar die met trimmer R10 verbonden is) naar de ingang van de Decoder, dit gaat het best op de bovenkant van de potentiometer (of trimmer) R4 in de Tone Decoder, of de potentiometer R7 in de SMD Decoder.

Start de Generator met het AT commando, hiermee kan je de frequentie exact instellen op bv. 600 Hz.

Stuur bv. AT+GEN=600 om de generator op exact 600 Hz in te stellen.



Voor de LM567 Tone Decoder : regel de toon en het niveau af tot de LED op pin 1 van de header fel oplicht..

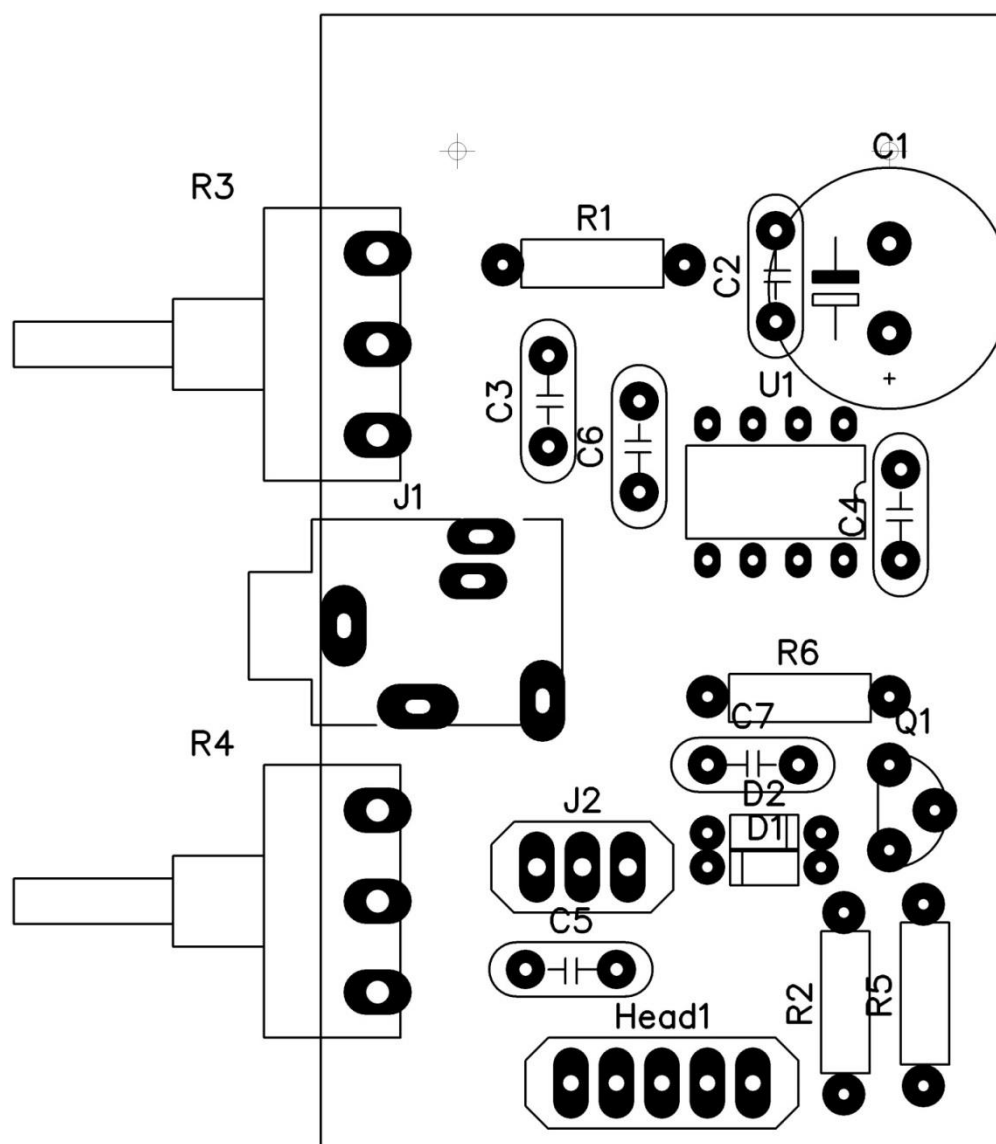
Voor de SMD Decoder moet je de potentiometer voor het niveau afregelen, en ook de trimmer op de print, tot de LED fel oplicht.

Test alles even uit door de draad los te maken en enkele morse tekens te 'tikken', zodat deze op de decoder verschijnen.

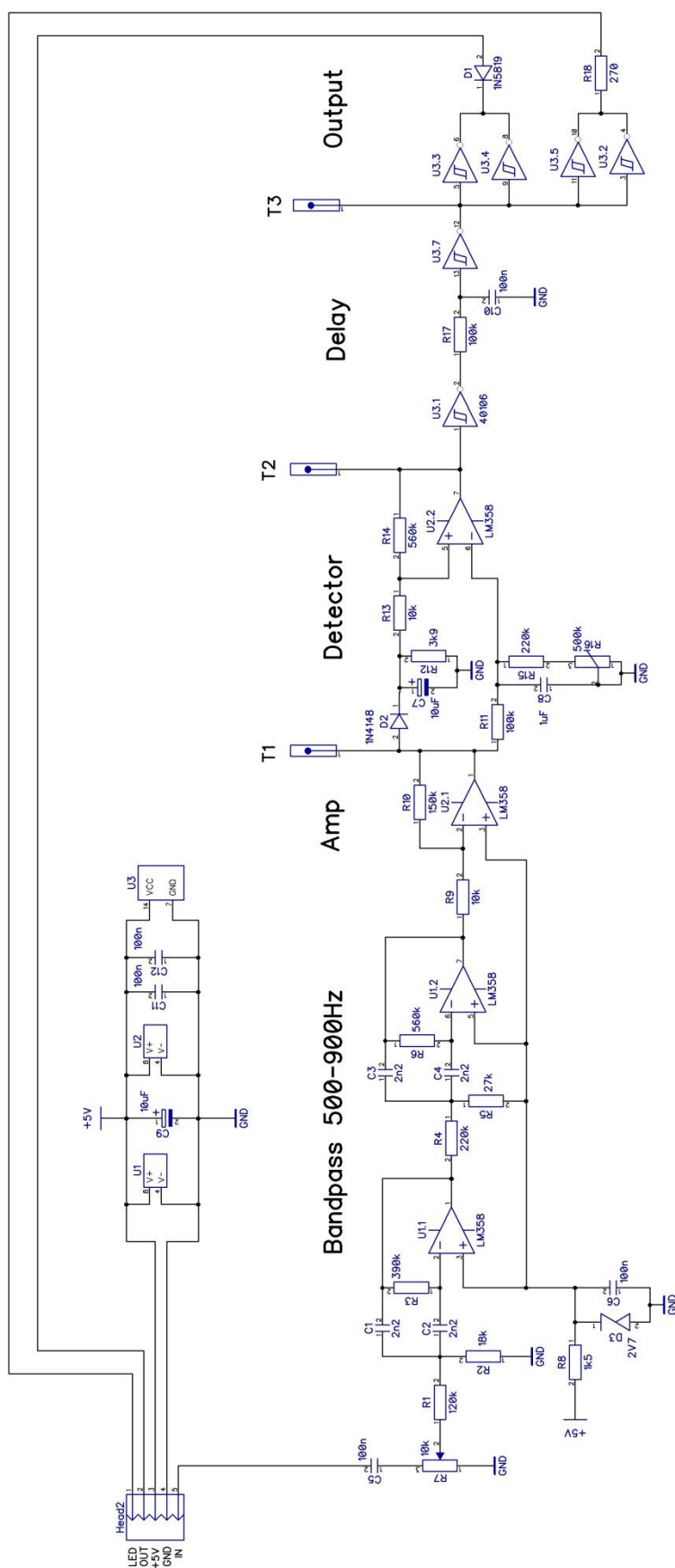
Referenties

- [1] Veron Morse Decoder: <https://a08.veron.nl/zelfbouw/accessoires/cw-decoder/>
- [2] Elektor Labs: <https://www.elektormagazine.nl/labs/morse-cw-audio-radio-telegraph-filter-1>
- [3] Xloader master: <https://github.com/binaryupdates/xLoader> ,
ook te downloaden van <http://www.hobbytronics.co.uk/download/XLoader.zip>

Bestukking PLL Decoder



Schema BPF Decoder



Bestukking BPF Decoder

