

## Colofon

RAZZies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in buurthuis 't Span, Sullivanlijn 31 Zoetermeer.

### Website:

<https://www.pi4raz.nl>

### Redactie:

Frank Waarsenburg  
PA3CNO  
[pa3cno@pi4raz.nl](mailto:pa3cno@pi4raz.nl)

### Eindredactie:

Robert de Kok  
PA2RDK  
[pa2rdk@pi4raz.nl](mailto:pa2rdk@pi4raz.nl)

### Informatie:

[info@pi4raz.nl](mailto:info@pi4raz.nl)

Kopij en op- of  
aanmerkingen kunnen  
verstuurd worden naar  
[razzies@pi4raz.nl](mailto:razzies@pi4raz.nl)

### Nieuwsbrief:

[https://www.pi4raz.nl/  
maillist/subscribe.php](https://www.pi4raz.nl/maillist/subscribe.php)

## Van de redactie

**N**a een zomerstop, waarbij ik voor de eerste keer de maanden juli/augustus heb gecombineerd in de RAZzie uitgaves, ben ik toch maar weer begonnen. Het goede nieuws is dat ik deze keer betrekkelijk weinig zelf hoefde te schrijven, alleen de opmaak moest ik zelf doen. Dat is overigens alsnog wel een hoop werk, maar minder dan alles schrijven. Ik zou zeggen: ga zo door... Gelukkig beginnen ook de afdelingsbijeenkomsten weer, want het sparren over zelfbouwproblemen en het bekijken van elkaars knutsels wordt in elk geval aan mijn kant best wel gemist. Wat we wel hebben bijgehouden, is het avondrondje ergens boven in de 40m band. Door de huidige zonne-  
vlek activiteit zijn de condities op 40m zo rond 21:30 nog uitstekend, ook op de korte(re) afstanden. Daarom kunnen alle stations elkaar horen, of ze nou in het westen of oosten van Nederland, in Oostenrijk, in Italië of in Frankrijk zaten. Dat is ook wel eens anders geweest: dan begonnen we goed, maar naarmate het QSO vorderde werden de signalen dan steeds zwakker. Gelukkig gaat het nu nog even prima. Zelf ben ik niet altijd in staat om mee te luisteren op de set, en dan gebruik ik webSDR's om toch nog mee te kunnen luisteren. Afhankelijk van welke beschikbaar is, luister ik dan op de SDR van Twente of die van Maasbree. En ook daar hoor ik dan alle stations. Hopelijk houden de goede condities nog even aan...

## APRS Transceiver – Vervolg

Robert de Kok, PA2RDK

**I**n mijn vorig relaas noemde ik de SA818, de opvolger van de DRA818. Tenminste dat dacht ik. Bij nader inzien blijkt het geen opvolger, maar van een andere producent. Ik heb er 2 besteld, omdat ALI ze graag per 2 levert, om er eens mee te spelen. Primair ging het mij erom de S-meter aan de praat te krijgen, maar natuurlijk ben ik ook nieuwsgierig naar de verschillen.

De layout en pinout zijn gelijk aan de DRA818 en een breakout board had ik nog op voorraad, dus de SA zat in no time in de transceiver en werkte ook meteen. De SA818 is merkbaar gevoeliger. Bij gebrek aan een meetzender kan ik dat niet weten-

schappelijk onderbouwen, maar ik hoor meer repeaters. Ook klinkt het audio prettiger. Natuurlijk kan dit allemaal exemplarisch zijn, maar ik ben met mijn versie wel blij!

Maar goed, om de S-meter aan de praat te krijgen is het noodzakelijk om ook de TX van de SA818 met de ESP32 te verbinden. Dit heeft wel wat voeten in aarde, weet je nog? Ik gebruikte de TX van serial2 voor de DRA818 en de RX van serial2 voor de GPS. Dat houdt geen stand, dus ben ik serial2 exclusief gaan gebruiken voor de SA818. De RX van de SA818 zat al vast aan de TX van serial2 en de TX van de SA818 heb ik aan de RX van serial2 geknoopt. Dit had dus als

gevolg dat de GPS los kwam te liggen. Dat lossen we straks wel op.

Het implementeren van de S-meter zou niet moeilijk moeten zijn. Als je het commando "RSSI?" naar de SA818 verstuurt, antwoordt hij met de RSSI (Received Signal Strength Indicator -red) van het signaal. Dit met een waarde tussen de 0 en 255, dus vast niet geijkt.

Het viel een beetje tegen. Ik kreeg wel antwoord, maar soms maar een stukje, soms rommel. Na wat zoeken bleek dat de SA818 wat tijd nodig heeft voor hij een antwoord wil geven, kortom: ik moest zo'n 25-50 mSec wachten voordat ik iets betrouwbaars had. Maar zoals je weet, aan wachten heb ik een hekel, dus ik heb de afhandeling van het antwoord losgetrokken van de vraag en handel deze dus asynchroon af. Je moet maar eens in de code kijken hoe.

Met deze hernieuwde kennis werd ik nieuwsgierig of ik de DRA818 niet te streng heb beoordeeld en heb ik deze teruggeplaatst in de transceiver. Inderdaad, ik moet een bekentenis doen: ook in de DRA818 werkt het "RSSI?" commando. Alleen is die nog iets trager dan in de SA818. Dit maakt door de asynchrone afhandeling niet meer uit. Je kunt dus gewoon een DRA818 gebruiken.

De volgende stap was het weer aan de praat helpen van de GPS-ontvanger. Een ESP32 heeft standaard 3 UARTS aan boord. Hiervan is de eerste (serial0) verbonden met de USB en wordt dus gebruikt om te programmeren en debuggen. De tweede (serial1) is standaard verbonden met de pinnen 9 en 10, maar deze zijn bij een 30 pins ESP32 niet naar buiten uitgevoerd. En de derde (serial2) is verbonden met de pinnen 16 en 17 en wordt nu exclusief gebruikt voor de DRA/SA818.

Het is echter mogelijk om de UARTS van de ESP32 te verbinden met vrijwel elke pin, maar

dan moet je wel gebruik maken van de Espressif library 'hardwareserial.h'. Deze wordt standaard geïnstalleerd als je de ESP32 in de Arduino omgeving installeert.

Vervolgens kun je pinnen definiëren voor de seriële poorten en 2 seriële poorten aanmaken. Serial2 hangt nog steeds aan 16 en 17 en voor Serial1 heb ik 39 en 32 gebruikt. Ondanks dat ik voor de GPS geen TX nodig heb, moet er wel een worden geconfigureerd, anders werkt het allemaal niet.

```
#include <HardwareSerial.h>

#define RXD1 39
#define TXD1 32
#define RXD2 16
#define TXD2 17

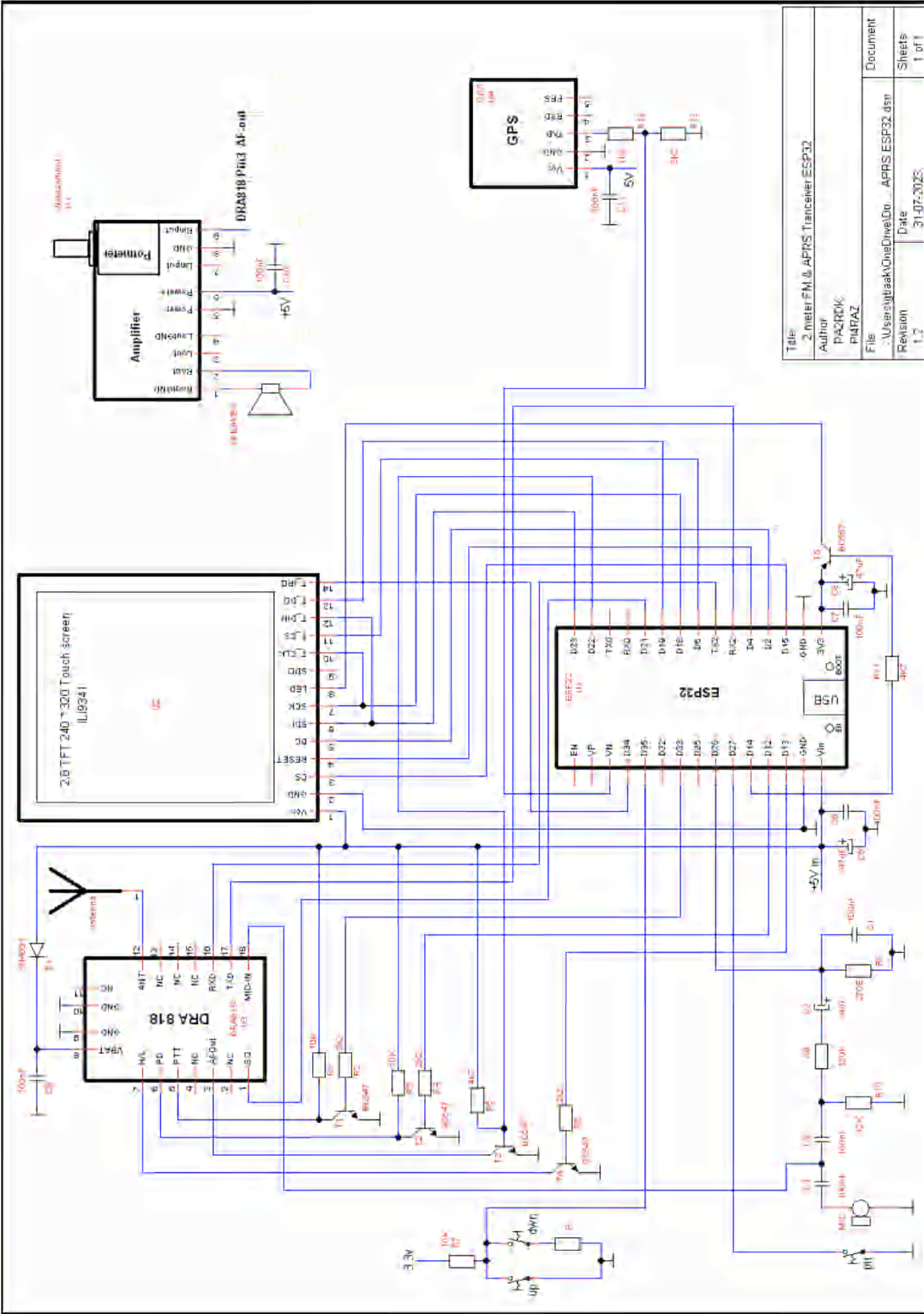
HardwareSerial GPSSerial(1);
HardwareSerial DRASerial(2);
```

Voor de TX heb ik 32 gebruikt, deze was nog vrij. Wel een beetje zonde, maar ik heb hem (nog) niet nodig. Pin 25 moet vrij blijven voor de toekomst plannen voor het streamen van audio, 25 is een DAC pin.

Het lukte ook niet om één van de niet naar buiten uitgevoerde pinnen te gebruiken (9 of 10), waarom is mij niet duidelijk, zoek ik nog wel eens uit.

Oorspronkelijk had ik 32 en 39 omgedraaid, dus 39 voor TX gebruikt, maar dat wilde niet werken. Uiteindelijk heel logisch, in de ESP kunnen de pinnen 34-39 niet worden gebruikt als output. Om diezelfde reden kon ik dus ook 36 niet gebruiken, hetgeen verklaart waarom alleen 32 beschikbaar is.

Op de volgende bladzijde zie je het aangepaste schema. Tevens is er een foutje uitgehaald: de squelch zat aan 32 in plaats van 21 getekend. Alles is natuurlijk ook te vinden op [github](#).



Title	2 meter FM & APRS Transceiver ESP32
Author	PACRDK PI4RAZ
File	..User\github\OneDrive\Do... APRS ESP32.dsn
Revision	1.3
Date	31-07-2023
Document	Sheets 1 of 1

## APRS add-on

Jure Mikeln, S52CQ

**E**r zijn een heleboel Baofeng en andere tweeweg-amateurradio's die stof liggen te verzamelen, omdat veel amateurs overgeschakeld zijn naar DMR radio's.

Ik weet niet wat de situatie is aan jouw kant van de wereld, maar hier in S5 zijn veel amateurs overgeschakeld naar DMR en daarom zijn al die goede Baofeng-radio's niet meer in gebruik. Dus vroeg ik me af of ik ze kan gebruiken.

Een paar jaar geleden heb ik samen met Robert PA2RDK een APRS KIT ontworpen. Dat was een mooie KIT die was gebaseerd op de DRA818V-module en voorzien van een Arduino Nano. Die KIT werd beschreven in de RAZZies die [hier](#) kan worden gedownload.

Terwijl ik naar mijn Baofeng-radio keek die de afgelopen jaren stof aan het verzamelen was, bedacht ik dat ik er met een kleine add-on-printplaat een APRS-transceiver van kon maken. Het enige dat aan de Baofeng-radio moet worden toegevoegd, is een GPS-module, ATMega328-microcontroller, een externe enkele LiPo-cel en twee pluggen die kunnen worden verbonden met de dubbele microfoon aansluiting van de Baofeng.

### De schakeling

Het schema van de APRS add-on is eenvoudig. Ik heb een GPS-module met ingebouwde keramische antenne gebruikt. Deze module werd ook gebruikt in de APRS KIT die we samen met Robert hebben ontworpen en het werkt goed. Toegevoegd is een ATMega328 microcontroller in TQFP-behuizing, alle andere componenten zijn SMD behalve de 1F condensator die dient als back-up batterij voor de GPS-module en de BS170, aangezien ik geen SMD-versie in mijn lades had. Zie de volgende bladzijde voor het schema.

**T**here are many Baofeng and other two-way HAM radios that are collecting dust, because a lot of HAM radio operators have gone to DMR radios.

I don't know what the situation at your end of the world is, but here in S5 a lot of HAMs have transferred to DMR and hence all the good Baofeng radios are not in use any more. So I was wondering if I can make a use of them.

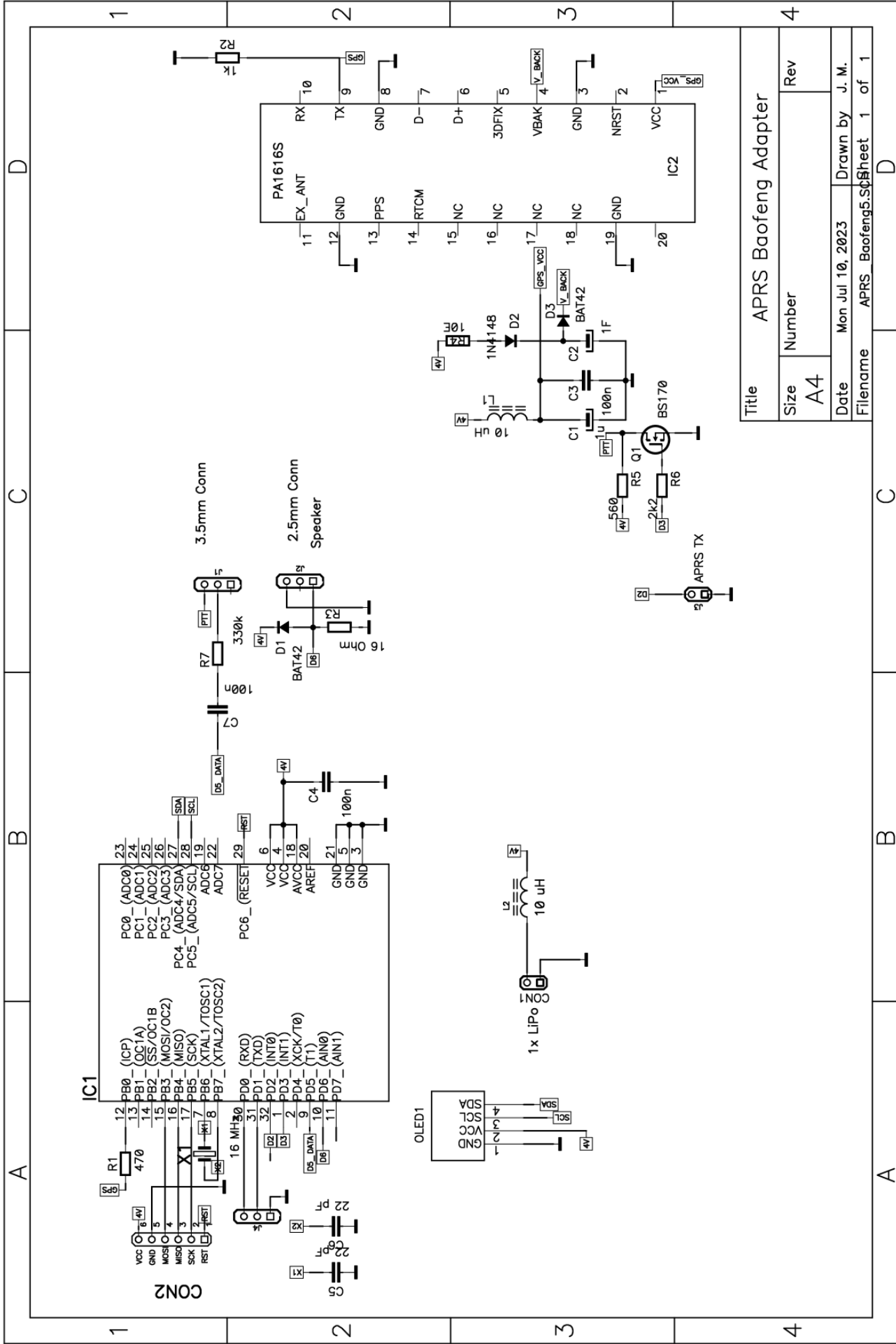
A couple of years ago I have designed an APRS KIT together with Robert PA2RDK. That was a nice KIT that was based on DRA818V module and included Arduino Nano. That KIT was described in Dutch Razzies HAM radio magazine that can be downloaded [here](#).

As I was looking at my Baofeng radio which was for the last couple of years collecting dust, I thought that with a small add-on PCB I can turn it into an APRS transceiver. All that has to be added to the Baofeng radio is a GPS module, an ATMega328 microcontroller, an external single LiPo cell and two sockets that would connect to Baofeng's microphone's dual socket.

### The circuit

The circuit of the APRS add-on is simple. I have used a GPS module with built-in ceramic antenna. This module was also used on the APRS KIT that we designed with Robert and it worked well. Added is ATMega328 microcontroller in TQFP package, all other components are SMD except 1F capacitor that serves as back-up battery for the GPS module and the BS170 as I did not have an SMD version in my drawers.

See next page for the schematic diagram.

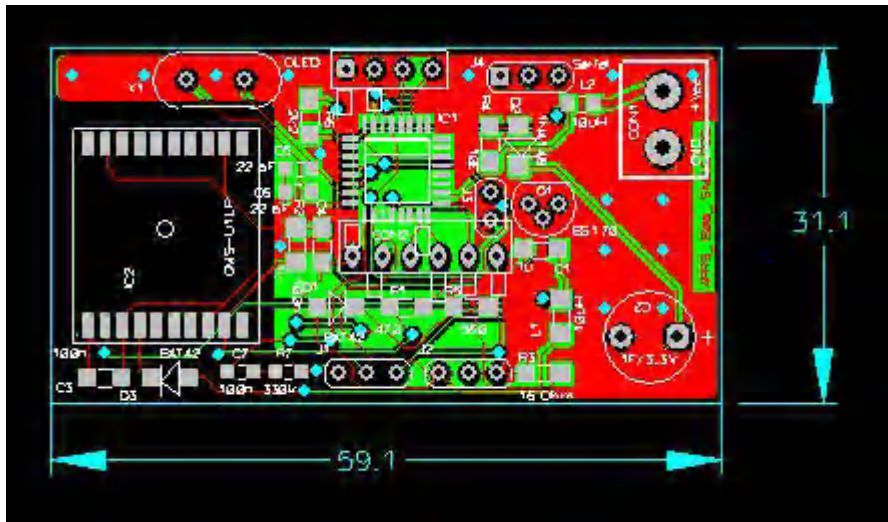


Title		APRS Baofeng Adapter	
Size	Number	Rev	
A4			
Date	Mon Jul 10, 2023	Drawn by J. M.	
Filename	APRS_Baofeng5.Sch	Sheet 1 of 1	

De ATmega328 doet precies hetzelfde als in de oude APRS KIT, er zijn geen wijzigingen in de software die door Robert is geschreven. De software is te vinden op Github.

The ATmega328 does the same job as in the old APRS KIT, there are no changes in the software that was written by Robert. The software can be found on Github.

De printplaat is dubbelzijdig met alle componenten aan de bovenzijde geplaatst. De meeste componenten zijn 0805-formaat, behalve enkele eerder genoemde componenten.



The PCB is double sided with all components placed on the TOP side. Most of the components are 0805 size, except some components mentioned earlier.

Het solderen van componenten is eenvoudig als je QFN-behuizingen kunt solderen. De GPS module heeft namelijk geen soldeer pads aan de zijkant, wat het solderen wat moeilijker maakt. Maar ook zonder industriële apparatuur kan men met een beetje zorg de GPS-module solderen.

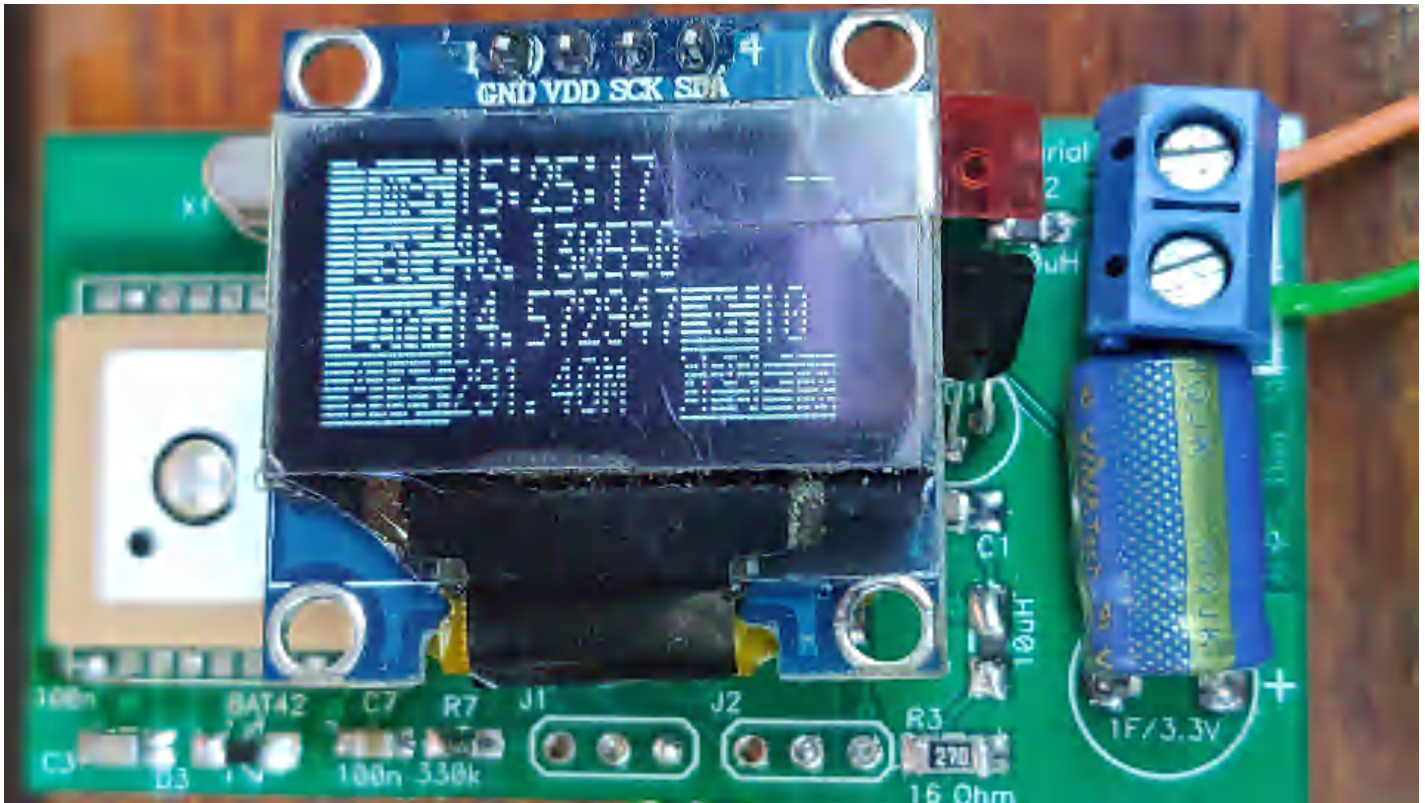
Soldering of components is simple if you're capable of soldering QFN packages. Namely GPS module does not have soldering pads by the side, which makes soldering a bit heavier. But also without industrial equipment one can solder GPS module with a bit of care.

Leg eerst de GPS-module op tafel met de soldeer pads naar boven gericht. Doe dan een klein kloddertje soldeer op elke pad. Zorg ervoor dat deze klodders min of meer even hoog zijn. Neem vervolgens de APRS add-on PCB en voeg soldeervloeistof toe aan de PCB-pads en plaats de GPS-module op de PCB. Gebruik nu een heteluchtpistool en verwarm de printplaat van onderaf op een temperatuur van 350 °C tot de soldeerbolletjes gesmolten zijn. Je kunt de GPS-module nu nauwkeurig op zijn plek zetten als dat niet het geval was.

Firstly place the GPS module on the table with the soldering pads placed upwards. Then put a little blob of solder on each pad. Make sure that these blobs are more or less equally high. Then take the APRS add-on PCB and add soldering flux to the PCB pads and place the GPS module on the PCB. Now use a heat gun and heat the PCB from below at a temperature of 350 °C until the solder blobs get melted. You can now finely align GPS module to a proper place if that was not the case.

Een andere manier van solderen is door de printplaat op een verwarmde plaat te plaatsen. Ik heb er een paar jaar geleden een van AliExpress gehaald. Ik heb toen ook een digitale temperatuurregelaar gekocht voor het geval ik die nodig zou hebben. Voor dit doel verhitte ik de plaat tot zijn maximale temperatuur.

Another way of soldering is to place the PCB on a heated plate. I have obtained one from Aliexpress a couple of years ago. I have then bought also a digital temperature regulator in case I need it. For this purpose I was heating the plate at maximum temperature.



Wanneer de GPS-module is gesoldeerd, wil je er waarschijnlijk zeker van zijn dat deze goed is gesoldeerd. Sluit daarvoor de print aan op 3,3V. Sluit een USB-adapter aan op J4 en start een pc-terminalprogramma. Op weerstand R2 moet er GPS-output zijn die te zien is in het terminalprogramma. Als dat niet het geval is, controleer dan de aansluitingen van de GPS-module. Misschien moet je het hele soldeerproces nog een keer herhalen. Om dat te doen, verwarm je de printplaat, wacht je tot het soldeer gesmolten is en verwijder je de GPS-module heel voorzichtig. Hij kan gemakkelijk worden verwijderd als het soldeer op alle pads is gesmolten. Reinig daarna de printplaat van soldeer en vuil en herhaal het soldeerproces.

Als de GPS werkt, kun je de ATmega328 en andere componenten solderen. Programmeer dan de ATmega328 via de SPI connector of via de Serial connector als je de Arduino loader gebruikt. Let op dat je een 3.3V voeding moet gebruiken! Als je de ATmega328 programmeert met een 5V voeding zal je de GPS module frituren, wees daar dus voorzichtig mee!

When GPS module has been soldered, you may want to be sure that it's soldered well. For that purpose, connect the PCB to 3.3V. Connect to J4 a USB adapter and run a PC terminal program. On resistor R2 there should be GPS output that will be seen on terminal program. If that is not the case check the connections of the GPS module. Maybe you will have to repeat the whole soldering procedure again. In order to do that, heat the PCB, wait until the solder has melted and remove the GPS module very gentle. It will be removed easy if the solder is melted on all pads. After that clean the PCB from solder and dirt and repeat the soldering process.

If the GPS works you can solder the ATmega328 and other components. Then program the ATmega328 via the SPI connector or via the Serial connector if you use the Arduino loader. Note that you should use a 3.3V power supply! If you program the ATmega328 with a 5V power supply you will fry the GPS module, so please be careful with that!

## Configureren en testen

De APRS-add-on moet geconfigureerd worden voor het eerste gebruik. Sluit hem via J4 en een USB seriële converter aan op de Terminal-software op je pc.

Bij de eerste start moet je namelijk je call en naam in de APRS software invoeren. Dat gaat – zoals gezegd – via de seriële connector met Terminal-software. Gebruik daarvoor de USB-naar-serieel-adapter, maar ik denk dat dat voor ieder van jullie logisch is. Om in de Setup-modus te komen, typ je GS na het resetten van de microcontroller.

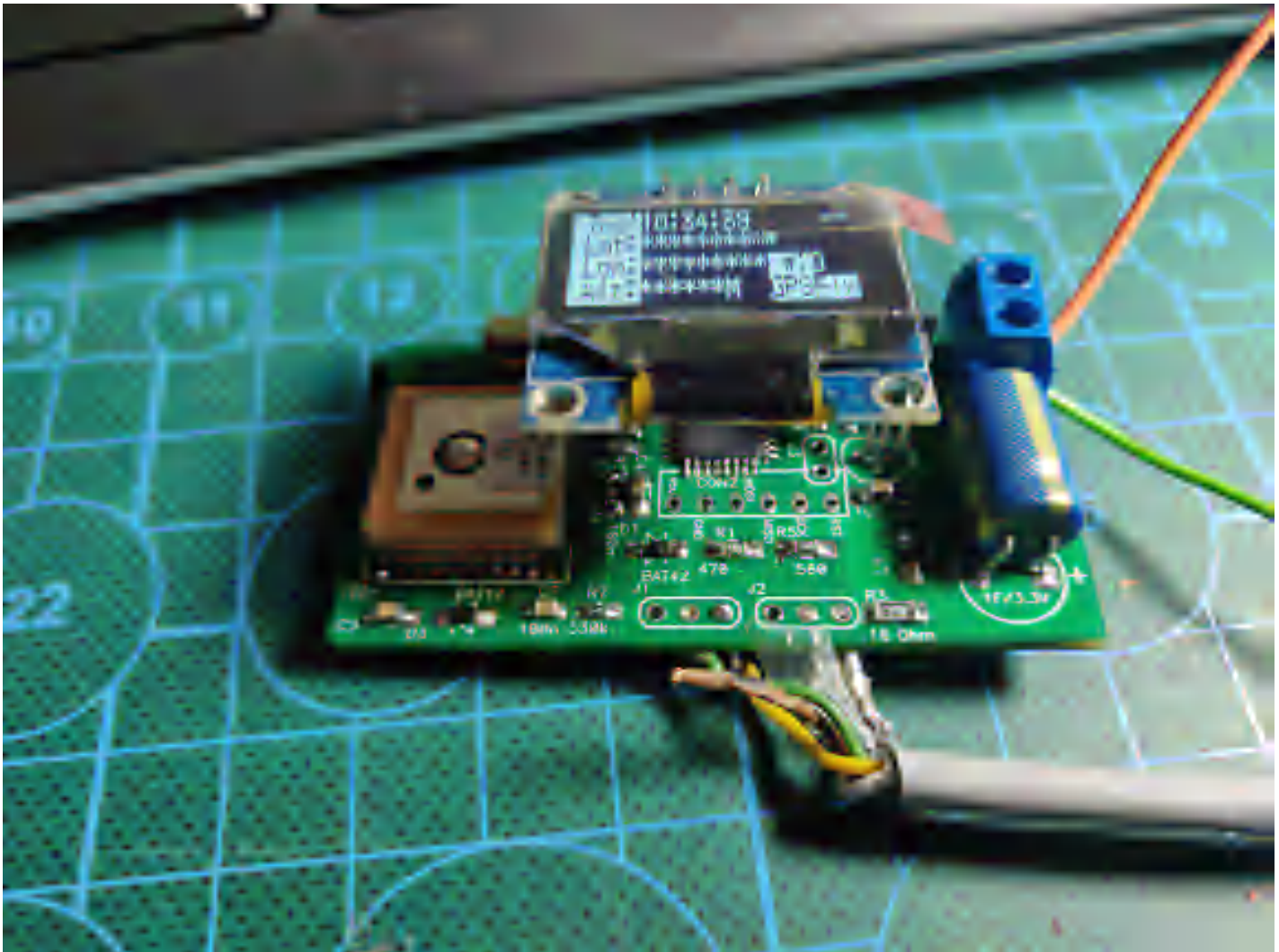
Voor meer informatie over setup verwijzen wij je naar het [originele artikel](#) in de RAZzies.

## Setup & Testing

The APRS add-on needs some Setup before first use. You have to connect it via J4 and a USB Serial convertor to Terminal software on your PC.

Namely at the first start you would want to enter your call and name into the APRS software. That is done – as mentioned, via the Serial connector with Terminal software. Use the USB to serial adapter to do that, but I think that is logical to any of you. To enter the Setup mode type GS after reset of the microcontroller.

For more information about setup please refer to the [original article](#) in the RAZzies.



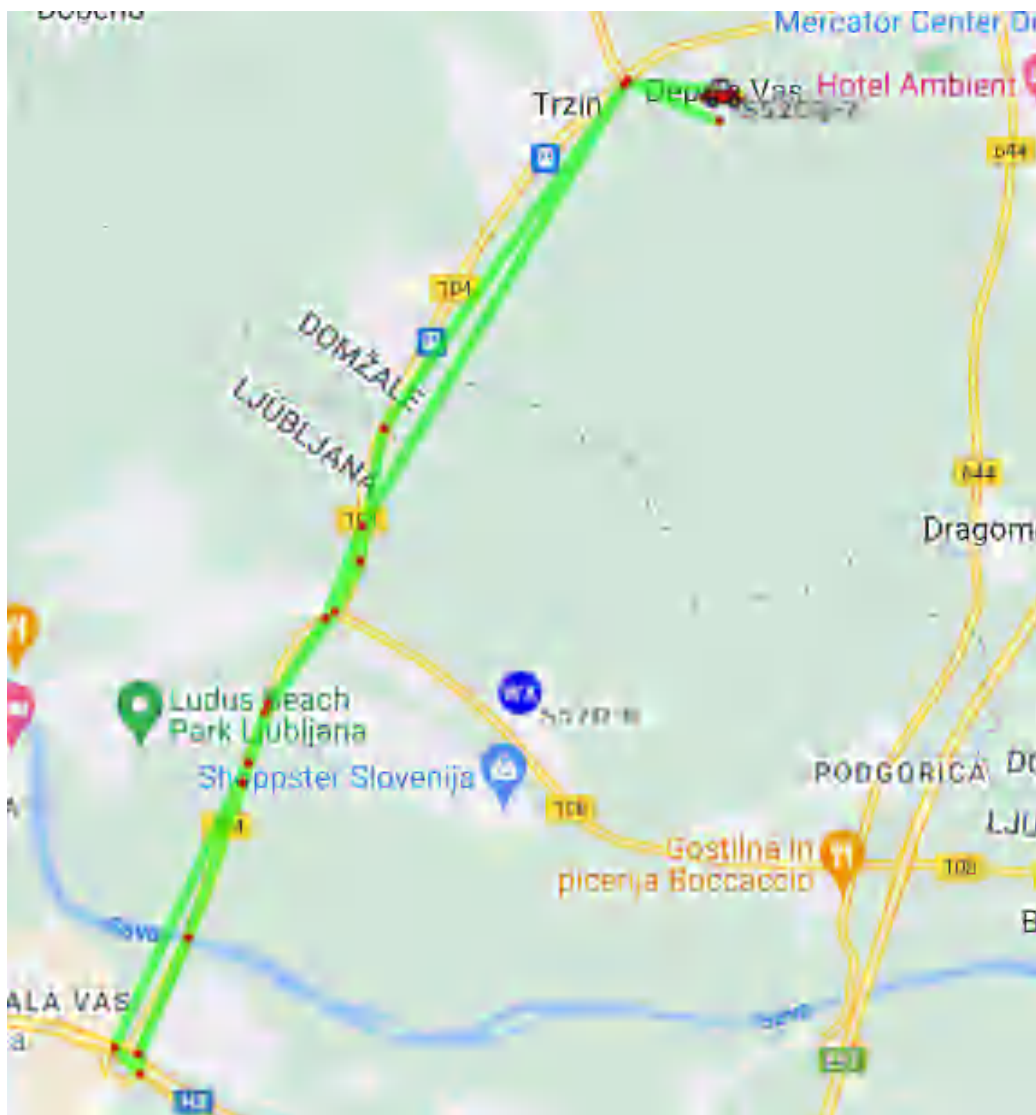


Als dit allemaal is gebeurd, bent je klaar om "online" te gaan. Sluit de 2,5 en 3,5 mm-stekkers aan op de Baofeng (die nog in de Uitsluiting staat!). Sluit de enkele LiPo-cel aan op de voedingsplug en het OLED-display zou een welkomstbericht moeten tonen. Voor het eerste gebruik moet je de APRS-add-on op een vrije plek zonder bomen en huizen plaatsen, omdat de GPS-module de eerste keer enige tijd nodig heeft om GPS-satellieten te ontvangen. De volgende keer dat je de APRS-add-on inschakelt, zijn de GPS-gegevens opgeslagen in de GPS-module en zorgt de back-upbatterij (1F-condensator) ervoor dat de GPS snel GPS-gegevens zal ontvangen.

Daarna is de APRS add-on klaar om "on-line" te gaan. Nu kan je je Baofeng-transceiver inschakelen en na enkele minuten zou je call op de aprs.fi-website moeten verschijnen.

When all this is done you're ready to go "online". Connect the 2.5 and 3.5 mm sockets to the Baofeng (that is still in Off state!). Connect the single LiPo cell to the power socket and the OLED display should show a welcome message. Before first use you will have to put the APRS add-on PCB on a free space without trees and houses, because the GPS module needs some time to acquire GPS satellites for the first time. Next time you power up the APRS add-on, the GPS data has been stored inside the GPS module and the back-up battery (1F capacitor) will ensure that the GPS will start receiving GPS data quickly.

After that APRS add-on is ready to go "on-line". Now you can power on your Baofeng transceiver and after few minutes your call sign should appear on the aprs.fi web site.





## Tot slot

Aan al het geschrevene valt weinig toe te voegen. Zorg ervoor dat je een LiPo-cel met voldoende capaciteit gebruikt om de AVR-microcontroller en de GPS-module in leven te houden. Indien niet nodig, kan je het OLED-scherm loskoppelen om het stroomverbruik te verminderen.

De volgende versie van PCB kan een beetje aangepast zijn. De BS170 krijgt dan een SMD-behuizing, ook zou ik een 3,3V-spanningsregelaar op de printplaat kunnen toevoegen, omdat ik de APRS-add-on wil voeden met de accu van Baofeng die 8,6 Volt geeft.

Je kunt ook een originele dubbele Baofeng-aansluiting gebruiken die je wellicht van een Baofeng microfoon wilt afhalen.

(Noot van de redactie: check AliExpress voor goedkope Baofeng microfoons. Vaak goedkoper dan de plug alleen!)

## Final thoughts

There is not much to add to all what was written. Make sure to use a LiPo cell of sufficient capacity, to keep AVR microcontroller and GPS module alive. If not needed you can unplug the OLED display to reduce power consumption.

The next version of PCB might be a bit modified. The BS170 will be in SMD package, also I might put a 3.3V voltage regulator on the PCB because I want to power the APRS add-on PCB from Baofeng's battery which has 8.6 Volts.

You might also use an original Baofeng double socket that you may want to take from Baofeng's microphone.

(Editors note: check AliExpress for cheap Baofeng microphones. Often the mike is cheaper than just the connector!)