

# Ombouw van de Teletron T813 mobilfoon tot 2-meter FM-transceiver

## Inleiding

De T813 mobilfoon is gebruikt in autobussen. In een regio zaten de bussen en de centrale allemaal op dezelfde frequentie (dit heet simplex). Doordat elke uitzending voorafging van een toon-code kon de centrale toch met elke bus afzonderlijk praten zonder dat alle anderen hiernaar moesten luisteren. In de amateurwereld is dat zeer ongebruikelijk. Het opwekken en herkennen van de toontjes zit op een print in de stuureenheid T813N. Deze eenheid is te herkennen aan zijn twee grote platte connectors

De bussen konden van regio naar regio rijden en moesten dan hun frequentie veranderen. Die frequentie werd ingesteld met de schakelaars met cijfers op het kleine kastje. De frequenties heetten A1....A9 en B1....B9. Wat de frequenties waren kun je vinden in de documentatie.

De zender en ontvanger werken op basis van een frequentiesynthesizer. De frequentie van een VCO (voltage controlled oscillator) wordt digitaal door een bepaald getal gedeeld en vergeleken met een vaste referentie-frequentie (kristal-oscillator). Als de VCO van de gewenste frequentie dreigt weg te lopen wordt hij met een regelspanning (UR) teruggegeld. Door met de cijfers een ander deeltal in te stellen wordt de VCO automatisch naar een andere frequentie geregeld.

In de T813 zijn de deeltallen voor elk van de schakelaarstanden A1.....B9 opgeslagen in een viertal ROM's, er zijn twee ROM's voor de zenderdeeltallen en er zijn twee ROM's voor de ontvangerdeeltallen. Deze ROM's zaten op de delerprint (Teiler) in de zendontvanger eenheid T813S (S van Sender). De ROM's zijn uit de print geknipt. De T813S is te herkennen aan zijn BNC coax connector.

Bussen hebben een accu van 24 volt. De mobilfoon moet dan ook kunnen werken op 24 volt. Inwendig werkt de T813 echter op 12 volt (eigenlijk 13 volt). Van de 24 volt wordt 13 volt gemaakt in de spanningsomvormer T813W (W van Wandler). Deze omvormer is tegelijk stabilisator en galvanische scheiding. De T813W heeft één kleine connector.

De eenheden zijn in hun slede vastgeschroefd met een heel lange inbusschroef, waarvan de kop in het koelblok zit. Met een inbussleuteltje van 3mm zijn de schroeven los te draaien, waarna de eenheden uit hun slede te schuiven zijn.

## Waarschuwing !

In de eindtrap van de zender is een z.g. powermodule van het type 437 BGY gebruikt, in de documentatie aangegeven met J01. Deze powermodule is helemaal ingegoten. Binnenin zit **Beriliumoxide** als isolatiemateriaal voor de powertransistoren op de bodemplaat.

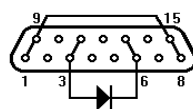
**Maak deze module nooit open!** Beriliumoxidestof ontstaat door zagen of breken is zeer giftig. Gooi daarom dit soort modules en HF power-transistoren nooit bij het huisvuil, maar lever ze, met een waarschuwing erbij, in bij het chemisch afval.

## Voeding

De T813 kun je laten werken uit een 12 volts auto-accu, een gestabiliseerde voeding van 12-14 volt 3 ampère of een ongestabiliseerde voeding van 16-30 volt 2,2 ampère. In dit laatste geval is de omvormer T813W nodig, in de twee eerste gevallen moet deze worden verwijderd.

### 12 volt:

Om de mobilfoon op 12 volt te laten werken moet de omvormer worden weggenomen. De snelste manier is om in plaats van de omvormer in het 15-polige plugje een connectortje te steken met de volgende verbindingen.



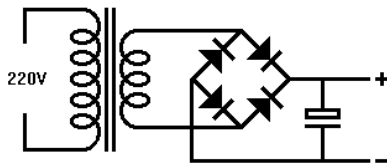
De aansluitingen zijn getekend zoals je tegen de soldeerzijde van het connectortje aankijkt. De diode moet een type zijn dat een stroom van 3 A kan verdragen. De + en - van de 12 volt wordt nu aangesloten op de kroonsteen in de witte verbindingsdoos. Als de + en - verkeerd om aangesloten worden werkt het niet, er gaat ook niets stuk.

In plaats van dit connectortje kan de slede van de omvormer met kabel en al ook geheel worden weggenomen. De diode komt dan in de witte doos. Zie hiervoor verderop bij "Verbeteringen".

### 24 volt:

Omdat de omvormer tevens stabilisator is hoeft de 24 volt niet gestabiliseerd te zijn. Een transfor-

mator van 18V tot 24V bij 2,5 A, een gelijkricht-brug van 40 volt 2,2 ampère en een elco van 5000  $\mu\text{F}$  bij 40 volt is genoeg. De T813W stabiliseert de nog aanwezige brom weg.



Als de + en de - van de voeding verkeerd om worden aangesloten brandt er in de omvormer een zekering van 6,3 A door. Er gaat verder niets stuk.

## PROM's

De ROM's die in de delerprint (Teiler) zaten, waren van het type 82S23. Eigenlijk zijn dit geen ROM's (Read Only Memory) maar PROM's (Programmable Read Only Memory). Met een geschikt apparaat zijn die PROM's zelf eenmalig te programmeren. De gemakkelijkste manier om de mobilfoon op 2-meter aan de gang te krijgen is om weer van deze PROM's te gebruiken en daar deeltallen voor twintig frequenties in de 2-meter band in te zetten. Dit kunnen twintig willekeurige frequenties zijn. Verderop zit een lijst van het 12,5 kHz raster en de bijbehorende deeltallen. Let op, achter het binaire A-deeltal hoort in dit geval steeds een 0 die het raster op 12,5 kHz zet.

Wie van deze niet wisbare PROM's heeft liggen en ze ook nog kan programmeren, kan op deze manier de T813 mobilfoon QRV maken. De kanaalinstelling gaat dan met het kastje met de twee duimwiel-schakelaars. Voor wie dat niet kan zijn er andere en tevens betere oplossingen.

## Eén kanaal

Het gemakkelijkst is het om de mobilfoon eerst geschikt maken voor één kanaal. Dat kan op een plaatselijk simplex kanaal zijn, op een packet frequentie of een kanaal met shift voor de plaatselijke repeater. In de nu volgende ombouwbeschrijving gaan we uit van zo'n repeatershift. Er volgt nog een beschrijving van verdere ombouw naar 160 kanalen op 2-meter. Het is sterk aan te raden om eerst de ombouw naar één kanaal uit te voeren.

## Voorbereidend werk

We gaan eerst een aantal dingen doen die in alle soorten van ombouw verstandig zijn. Maar voordat we werkelijk aan de slag gaan schrijven we de mobil-

foon in ons register. Het is voldoende om alleen de zendereenheid T813S met zijn serie-nummer op te nemen.

## Microfoon en luidspreker

*microfoon, luidspreker, schroevendraaier*

Sluit een microfoon (dynamisch) en een luidspreker aan op de kroonsteenstrip in de witte verbindingdoos. Let op de tekenjes. Verbind de afscherming van de microfoon ook aan aarde (aardteken naast luidsprekeraansluitingen). Sluit de luidspreker aan als dat kan via een laagohmige potmeter om het geluidsniveau te kunnen instellen. Zet anders een weerstand van 100  $\Omega$  in serie voor een gematigd volume.

## Teflon draad

Prettig draad om te gebruiken bij het wijzigen van de bedrading van printen is het z.g. "wirewrap draad". Dit dunne koperdraad heeft een isolatie van Teflon, een soort plastic dat tegen de hitte van een soldeerbout kan. Bij gewoon montagedraad kun je de PVC-isolatie wegsmelten met de bout. Dat stinkt nogal, maar je loopt niet het risico dat je het koperdraadje afbreekt of beschadigt. Bij Teflon-draad lukt dat absoluut niet, het gladde harde plastic geeft geen krimp.

Dat is dan ook meteen het nadeel. Op de gewone manier is het erg lastig de isolatie van de draad af te krijgen. Gewone striptangen krijgen er geen vat op; te glad, knippen ook de draad door of trekken de isolatie helemaal van de draad af. Ook speciale gereedschapjes voor dit soort draad hebben daar nogal eens last van. Daarom moet je het anders doen.

- Gebruik een plat tangetje, eentje zonder ribbels in de bekken.
- Knijp in de draad, gewoon dwars en het mag best hard. Het vrij harde plastic "slijt" dan met een krakend geluid.
- Het koperdraad is nu zichtbaar en het Teflon vormt twee "pluisjes" ter weerszijden.
- Knip de pluisjes af met een klein kniptangetje of een nagelknippertje. Zonder te trekken heb je zo een aangestript stukje draad.

In de praktijk kun je het begin van de draad al vast solderen in de print, dan een stukje van de draad op de juiste plaats platknippen en pas dan de draad afknippen midden in het platte stuk. Het begin van het volgende stuk is dan al voorberekt. Op deze manier is het mogelijk het teflondraad

strak langs de print te leggen, dus zonder kronkels en met de minimale lengte.

Het draadje is zo dun dat het in veel gevallen nog past in een printgaatje samen met het onderdeel dat daar in zit. Het is even goed mikken en priegelen, maar een perfecte verbinding, in het gaatje en niet op het eilandje, is je beloning.

### Modificaties stuureenheid T813N.

In de stuureenheid zit een aantal printen die het ons knap lastig maken om de mobilfoon te gebruiken zoals we dat als amateur gewend zijn. Daarom is het verstandig die eerst maar eens te verwijderen om later te bezien wat we er alsnog mee kunnen doen.

#### Openschroeven van de kast

*schroevendraaier*

Verwijder de 2 schroeven aan de achterkant en schuif de module, met de koelribben eerst, uit de behuizing.

#### Verwijderen selectieve oproepprint

*schroevendraaier*

Schroef de selectieve-oproepprint los, dat is de grote print die met een connector aan de achterkant vast zit en met een flatcable naar de andere kant van de kast gaat. Dit zijn 4 schroeven op de print en 2 achterop de behuizing die de connector vasthouden. Haal de flatcable los. De print moet nu uit de kast kunnen. Deze print hebben we voor amateurgebruik niet meer nodig. Onderdelen hiervan kunnen we bij de ombouw naar 160 kanalen opnieuw gebruiken. Ook het plastic plaatje hebben we later weer nodig. De schroefjes kun je weer terugdraaien in de gaatjes waar ze uit komen.

#### Verwijderen logica-print

*schroevendraaier*

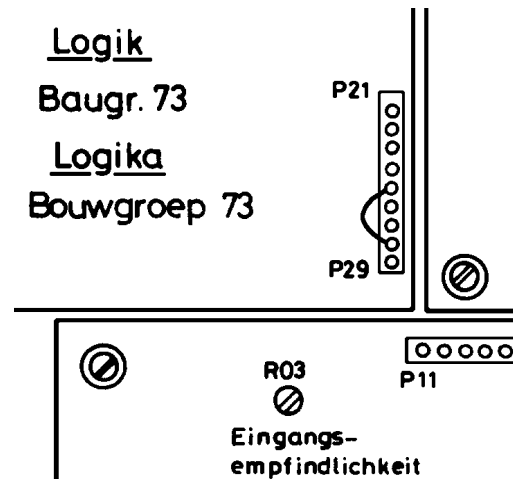
Draai de kast om. Aan deze kant zitten 3 printen. Schroef de 2 schroefjes los van de logica-print (links boven, module met de koelribben naar je toe). Verwijder de print. Deze hebben we niet meer nodig. Draai de schroefjes terug in de gaatjes waar ze uit komen.

Bij enkele exemplaren zit op de hoofdprint enige elektronica, onder andere een MC1458 en een HCF4001. Wat dit precies doet is nog niet bekend. Maar door 2 diodes bij het "neusje" van de MC1458 uit te solderen en een draadje te leggen van pen P29 van de connector van de verwijderde logica-print, naar pootje 3 van de MC1458, werkt het weer.

### Z knop als push to talk

*soldeergerei, draad*

De Z-knop op het kleine kastje is te gebruiken om de zender in te schakelen. Leg daartoe een draadje op de connector van de verwijderde logica-print van pen P25 naar pen P28. Zie ook pag. 42A van de documentatie.



Het draadje kan op de connectorpennen gesoldeerd worden, maar natuurlijk ook aan de achterkant van de print. De functie van de Z-knop is ook aanwezig op de kroonsteenstrip in het witte verbindingkastje voor een externe Push-To-Talk schakelaar.

#### Dichtschroeven van de eenheid

*schroevendraaier*

Schuif de module weer in de behuizing en zet deze weer vast met de 2 schroeven.

### Modificaties zendereenheid T813S

Nu gaan we de zendereenheid onder handen nemen. Daarin wordt bepaald op welke frequentie we zenden en ontvangen. Eerst maken we dat maar eens zo dat die frequenties vast zijn. Dat is in korte tijd te doen en we krijgen daarbij een goed inzicht hoe dat in deze mobilfoon werkt.

#### Openschroeven van de kast

*schroevendraaier*

Verwijder de twee schroeven aan de achterkant en schuif de module met de koelribben eerst uit de behuizing.

#### Delerprint demonteren.

*schroevendraaier*

Verwijder de twee schroeven van de delerprint, de print in het midden. Trek de print voorzichtig met een schroevendraaier eruit.

### Pootjes van de PROM's uitsolderen *soldeergerei, pincet of klein tangetje*

De vier PROM's van het type 82S23 zijn uit de print geknipt of zijn inwendig opgeblazen. Knip in dit laatste geval de PROM's eerst los. Verwijder met behulp van de soldeerbout en een pincet of een klein tangetje de overgebleven pootjes uit de eilandjes. De gaatjes schoonmaken met een tinzuiger is wel mooi, maar niet nodig.

### Deeltallen vaststellen

*tabel, pen, papier*

We gaan nu de deeltallen uitzoeken. Er zijn aparte deeltallen nodig voor zenden (TX) en ontvangen (RX), ook als dat op dezelfde frequentie gebeurt.

De PLL's kunnen werken in een raster van 10 kHz of een raster van 12,5 kHz. Dit verschil is in te stellen via pootje 10, met als naam 8/10, van het deler-IC S187 op plaats J02. Op de 2-meterband is een 12,5 kHz raster in gebruik en daarom hebben we een tabel gemaakt met daarin de deeltallen voor alle frequenties 144 tot 146 MHz in stapjes van 12,5 kHz. Het pootje 8/10 moet daarvoor geaard worden.

Het deeltal bestaat uit 2 helften, getal B en getal A. In de tabel staan voor elke frequentie de getallen B en A voor zowel zenden als ontvangen. Op blz. 21 van de Teletron documentatie staat hoe je daaraan komt:

$$F_{VCO} = (A + 100xB) \times 12,5 \text{ kHz}$$

Voorbeeld:

Zenden op 144,725 Mhz:

VCO-freq = 144725 kHz,

deeltal is  $144725 / 12,5 = 11578$ ,

deeltal B = 115, deeltal A = 78.

Ontvangen op 144,725 Mhz:

VCO-freq =  $144725 - 21400 = 123325$

deeltal is  $123325 / 12,5 = 9866$

deeltal B = 98, deeltal A = 66

In de tabel staan de getallen er decimaal (eenvoudig om zelf mee te rekenen) en binair (nodig om te coderen). Een middelbareschoolrekenmachine rekent dit achteloos uit. De nullen en enen uit het binaire getal moeten worden toegevoerd aan de ingangen B128....B1 en A64....A1 van het deler-IC. Daarbij betekent een 0 dat het betreffende pootje aan aarde moet. Een 1 is +10V, maar omdat het deler-IC intern weerstanden naar +10V heeft kan het pootje dan onaangesloten blijven.

Kies uit de tabel een frequentie voor zenden (TX) en een frequentie voor ontvangen (RX).

Bijvoorbeeld: TX = 145,100 en RX = 145,700 relaiszender shift dus.

Zoek de bijbehorende deeltallen op:

TX = 145,100: **B=01110100** **A=0001000**

RX = 145,700: **B=01100011** **A=0101100**

Nu we de deeltallen binair onder elkaar hebben staan, zien we dat het voorste, het meest linkse bit van deler B (B128 in het schema) zowel bij zenden als ontvangen de waarde 0 heeft, dus vast met aarde verbonden kan worden. De volgende twee bits B64 en B32 zijn in beide gevallen 1 en mogen dus blijven zweven. De bits B16 en B4 moeten bij zenden 1 zijn, maar bij ontvangen 0. Zo'n spanning is er al, n.l. het zend-sigitaal, in de documentatie aangegeven als +S. Bij bits B2 en B1 is het precies omgekeerd. Zo'n signaal is gemakkelijk te maken, we noemen dit voor het gemak maar even -S. Voor ons voorbeeld volgt dus de codering:

145,100 TX: **B=01110100** **A=0001000**

145,700 RX: **B=01100011** **A=0101100**

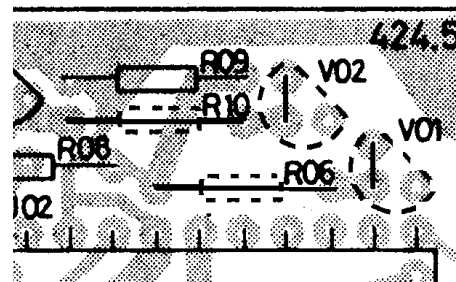
Codering: **B=011+0+--** **A=0-01-00**

### Bedraden van het deeltal

*soldeergerei, draad*

Het signaal +S is direkt aanwezig op aansluiting P25 van de delerprint (zie schema van de deler). Het signaal -S komt uit de collector van V03. We moeten hiervoor wel R10 (220Ω) verwijderen, omdat anders door V02 de spanning op dit punt niet hoger kan worden dan 5 volt.

V01 en V02 zijn ook niet meer nodig nu we geen PROM's meer gebruiken, het ligt dus voor de hand die te verwijderen.



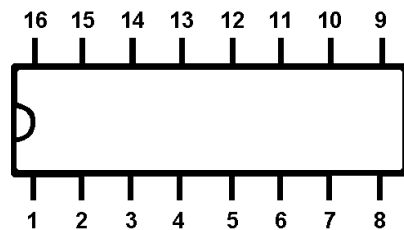
Doe dit als volgt:

- Soldeer weerstand R06 (1k2) los
- Monteer in plaats hiervan een draadbrug
- Soldeer weerstand R10 (220Ω) los
- Monteer in plaats hiervan een draadbrug
- Soldeer transistor V01 (BC548C) los
- Plaats een draadbrug van basis- naar emittergaatje

- Soldeer transistor V02 (BC548C) los
- Plaats een draadbrug van basis- naar emittergaatje

Het signaal +S is nu aanwezig op gaatje 16 van J04 en J06 en het signaal –S is aanwezig op gaatje 16 van J05 en J07.

Aarde was al beschikbaar op de gaatjes 8 en 15. Van J04, J05, J06 en J07.



**bovenaanzicht (componentenzijde)**

#### Overzicht:

<b>J06 en J07:</b>	<b>J04 en J05:</b>
pen 9 = B128	pen 9 = A64
pen 7 = B64	pen 7 = A32
pen 6 = B32	pen 6 = A16
pen 5 = B16	pen 5 = A8
pen 4 = B8	pen 4 = A4
pen 3 = B4	pen 3 = A2
pen 2 = B2	pen 2 = A1
pen 1 = B1	pen 1 = 8/10

<b>J05 en J07:</b>	<b>J04 en J06:</b>
pen 16 = –S	pen 16 = +S
pen 8 = aarde	pen 8 = aarde
pen 15 = aarde	pen 15 = aarde

- Verbind de 8/10-ingang van de S187 met aarde voor een 12,5 kHz raster. Doe dit door op de leeggekomen plaats van J04 of J05 gaatje 1 met gaatje 8 of, beter nog, 15 door te verbinden.
- Verbind de ingangen die altijd 0 zijn aan aarde. In ons voorbeeld zijn dat de bits: B128, B8, A64, A16, A2 en A1.
- Verbind de ingangen met een plusteken aan +S (pen 16 op J04 en J06). In ons voorbeeld de bits: B16 en B4.
- Verbind de ingangen met een minteken aan –S (pen 16 op J05 en J07). In ons voorbeeld de bits: B2, B1, A32 en A4.
- De ingangen die altijd 1 zijn mogen blijven zweven, in ons voorbeeld de bits: B64, B32 en A8.

#### Delerprint monteren

*schroevendraaier*

Plaats de delerprint voorzichtig terug op zijn plaats en zet hem met de twee schroeven weer vast.

#### Deeltal controleren

*voltmeter*

Demonteer het plaatje met de connector van de slede. Sluit de T813S aan en leg hem neer zodat je spanningen op de delerprint kunt meten. Sluit de spanning aan. Het is nodig dat de stuureenheid ook aangesloten is, dus in zijn slede zit. Deze verzorgt de voedingsspanning voor de zenderenheid. Meet met de universeelmeter op de pootjes van het IC S187 (zie blz. 68 en 69 van de documentatie: de deler-print) of de bits voor ontvangen kloppen. Een 1 moet ongeveer +10V zijn en een 0 moet ongeveer 0V zijn. Ga pas verder als de bits kloppen met wat je hebt opgeschreven.

Zet nu de voedingsspanning weer uit.

#### HF-print demonteren

*schroevendraaier*

Schroef de 5 schroeven los van de HF-print, de print rechts (de koelribben naar je toe) met het afschermblikje. Haal de print voorzichtig met een schroevendraaier eruit.

#### Troep verwijderen uit de VCO-spoel

*kleine scherpe schroevendraaier*

De kern van de VCO-spoel achter het gat in het blikje, is vastgezet met was of zoiets. Om de VCO te kunnen instellen moet dit eruit. Doe dit nooit met de soldeerbout! Het spul smelt dan en loopt tussen de spoelvorm en de kern. Steek aan de componentenzijde de schroevendraaier in het spoeltje en draai met de klok mee de kern door het plaksel naar buiten. De kern is van messing en kan dus redelijk wat hebben. Verwijder de wasresten en maak de schroefsluven in het messing kerntje weer schoon. Draai het kerntje weer in het spoeltje. Afregelen komt zo.

#### HF-print monteren

*schroevendraaier*

Plaats de HF-print voorzichtig terug op zijn plaats en zet hem met de 5 schroeven weer vast.

#### Oscillator-print demonteren

*schroevendraaier*

Schroef de 3 schroeven los van de Oscillator-print, de print links met afschermblikje. Haal de print voorzichtig met een schroevendraaier eruit.

### **Troep verwijderen uit de Oscillator-spoel** *keine scherpe schroevendraaier*

Verwijder op dezelfde manier als bij de VCO-spoel de was. Ook dit kerntje is weer van messing. Draai het kerntje weer terug in het spoeltje.

### **Oscillator-print monteren** *schroevendraaier*

Plaats de Oscillator-print voorzichtig terug op zijn plaats en zet hem met de 3 schroeven weer vast.

### **Afregelen VCO van de HF-print** *kleine schroevendraaier, voltmeter (eventueel een C-tje of kerntje)*

De Teletron T-813 heeft aparte VCO's voor zenden en ontvangen. Het afstellen is redelijk eenvoudig, zie ook pagina 38 van de documentatie.

Sluit de spanning weer aan en zet een voltmeter tussen pen P21 van de HF-print (de connector bij het blikje, de 3 doorverbonden pootjes naast elkaar en aarde (bijvoorbeeld het blikje of de kast). Steek een schroevendraaier door het gat in het blikje en draai de spanning op P21 naar 6,0 volt. De VCO voor ontvangst is nu afgeregeld.

Het is niet nodig precies op 6,0 volt uit te komen, meestal lukt dat ook niet, zelfs al draai je het messing schroefje er helemaal uit. Wil je dat toch, dan moet je een condensatortje van 4,7 pF parallel zetten aan C20 (15 pF). Soldeer deze met zo kort mogelijke aansluitdraden plat onder op de print. Ook kun je het messing schroefje vervangen door een passend ferrietkerntje (wit).

### **Afregelen scheidingstrap** *trimsleutel, voltmeter, (C-tje)*

Zet een voltmeter op het meetpunt MP (pag. 36A). Draai L07 met een trimsleutel (geen schroevendraaier) zodat gelijkspanning op het punt MP maximaal is (ongeveer 3 volt). Heb je geen passende trimsleutel, snij of vijl dan een cocktailprikker of een plastic staafje in de vorm van een schroevendraaier en regel daarmee af. Een schroevendraaiertje is te hard, daarmee verniel je de kerntjes.

Het maximum kan heel flauw zijn. Dat is een teken dat de kern onvoldoende regelbereik heeft. Plaats dan 4,7 pF parallel aan C27 (zie documentatie blz. 58 en 59) of vervang C27 door 22 pF. Het maximum is dan scherper en hoger.

### **Afregelen HF-gedeelte ontvanger** *trimsleutel, afregelsignaal, (C-tjes)*

Het afregelen van de ontvanger is iets lastiger. Hiervoor hebben we namelijk een signaal nodig. Het mooiste werkt dit met een meetzender, zoals

ook beschreven is in de documentatie, maar niet iedereen beschikt over een meetzender met een bereik tot 145 MHz. Omdat de mobilfoons allemaal op dezelfde frequenties hebben gewerkt kun je de ontvanger grof afregelen door de spoelen L01, L02, L03, L04 en L05 ongeveer anderhalve slag in te draaien (met de klok mee). Gebruik ook nu weer een trimsleutel, geen schroevendraaier. Is er een station op de frequentie dan kun je de gevoeligheid optimaal afregelen.

Het is verstandig om de squelch open te zetten. De potmeter hiervoor zit op de MF-print, zie de documentatie op blz. 36A. Het gaat om potmeter R16, genoemd Rsp-Schwelle. Teken de stand van de schroefgleuf even af op de print en draai de potmeter helemaal tegen de klok in. De squelch gaat daarbij open.

Regel eerst de kern van L03 af op optimale ontvangst, deze doet het meeste. Door enkele malen het signaal op minimale ruis af te regelen met L01 t/m L05 en steeds het antennesignaal minder te maken (verzwakker, antenne inschuiven of op de meetzender de amplitude terug draaien) wordt een optimaal resultaat bereikt. Een gemeten gevoeligheid van de ontvanger is 0,25  $\mu$ V.

Ook hier duidt een flauw maximum op te weinig capaciteit aan de kring. Plaats een extra 4,7 pF of verhoog de afstem-C van 15 naar 18 pF.

## **De zender in bedrijf nemen**

Nu de ontvanger werkt gaan we de zender in bedrijf nemen. Dit is aanzienlijk minder werk dan het laten werken van de ontvanger. De eerste experimenten doen we natuurlijk op een dummyload. Sluit tussen zender en dummyload een wattmeter of SWR-meter aan, zodat je kunt zien dat er HF uit komt.

### **Afregelen Oscillator** *dummyload, power-meter of SWR-meter, kleine schroevendraaier, voltmeter*

Zie pagina 40 van de documentatie. Dummyload aansluiten op de antenneplug.

Zet een voltmeter tussen pen P11 van de Oscillator-print en aarde. Zet het apparaat op zenden (drukknop Z), pak met een schroevendraaier het kerntje van de oscillatorspoel door het gat in het blikje en draai zo dat de spanning op P11 ongeveer 6,0 volt wordt.

De zender-VCO is nu afgeregeld. Er moet nu ook HF-power zijn! De rest van de zender is breedbandig en kan zo blijven.

**Zendfrequentie controleren***2-meter ontvanger*

Luister met een ontvanger naar het signaal dat door de dummyload wordt uitgezonden. Zo dichtbij moet dat signaal te horen zijn. Controleer of de frequentie is zoals je die gedacht had. Als dat niet zo is controleer dan het bitpatroon van het deeltal op de Deler-print terwijl de Z-toets is ingedrukt.

**Terugdraaien modulatie***kleine schroevendraaier*

Net naast het blikje op de Oscillator-print zit de potmeter R11. Dit is de zwaai-instelling. Deze is van fabriekswege wat te breed ingesteld. Draai R11 iets terug, dat wil zeggen dat als de potmeter op '2 uur' stond we hem naar '1 uur' draaien.

**Dichtschroeven van de eenheid***schroevendraaier*

Schuif de module in de behuizing en zet deze weer vast met de 2 schroeven.

**Instellingen van buiten af**

De meeste instellingen van de mobilfoon zijn vast, d.w.z. je kunt er niet aan komen als de kasten dichtgeschroefd zijn. Er zijn echter twee instellingen waar je van buiten bij kunt komen.

**Afregelen uitgangsvermogen***power-meter of SWR-meter**3mm inbus sleutel, kleine schroevendraaier*

Tussen de koelribben van de zendereenheid zitten 2 inbusschroeven. De ene is om de kast mee vast te zetten in de slede, achter de andere zit een instelpotmeter. Draai de inbusschroef voor de potmeter eruit. Steek de schroevendraaier in het gat tot dat deze de potmeter 'pakt'. Draai voor maximaal vermogen (10W) de potmeter volledig met de klok mee. Draai voor minimaal vermogen de potmeter volledig linksom (1W). Als je de beschikking hebt over een vermogensmeter kun je het uitgangsvermogen precies afstellen. Als je die niet hebt kun je aan de voedingsstroom redelijk inschatten hoeveel vermogen er uit komt.

**Afregelen LF-volume***3mm inbus sleutel, kleine schroevendraaier*

Op de stuureenheid zit ook zo'n potmeter. Hiermee stel je het volume van de LF-versterker in. Volledig tegen de klok in is er geen geluid, geheel met de klok mee is er maximaal volume. In een autobus werd het echte volume geregeld met een laagohmige potmeter in de leiding naar de luidspreker.

**Verbeteringen**

De mobilfoon werkt, maar het kan nog beter. Diverse amateurs kwamen met tips.

**Last van ruis in de modulatie (PA0KLS)**

Enkele apparaten hebben last van nogal wat ruis in de modulatie. Tegenstations zullen je dit melden als dat bij jouw mobilfoon zo is. Het lijkt dan alsof je op het strand staat te praten. Dit ligt aan de voorversterker van de microfoon. Deze versterker zit op de LF-trap in de stuurmodule en is gebouwd rond J01, een opamp van het type MC1458. De ruiseigenschappen van deze vrij oude dual opamp zijn sterk wisselend. Door de MC1458 te vervangen door de pin-compatible NE5532N of NE5532AN is het probleem opgelost. Meestal is het niet nodig; doe deze ombouw dus alleen als de ruis hinderlijk is.

*soldeergerei, kniptangetje, NE5532N*

Maak de stuurmodule weer open. Om de LF-trap los te nemen moet je behalve de twee schroeven waarmee de print vast zit ook twee wat langere schroeven losdraaien aan de andere kant van de module, waarmee het aluminium blokje met het LF versterker-IC vast zit op het koelblok.

Het is erg moeilijk de opamp zonder schade uit de print te solderen. Daarom is het verstandiger de oude opamp met een scherp kniptangetje los te knippen en de restanten van de pootjes los te solderen, net als bij de ROM's. Zo beschadigt de print niet. De gaatjes kun je met een soldeer pomp of met z.g. zuiglitze schoon maken. De nieuwe opamp past er dan zo in. Let op de plaats van het "neusje".

**1750 Hz repeatertoon (PE1GEG)**

In de noodoproep-print in de stuureenheid T813N zit een toongenerator die op 2300 Hz werkt. Door indrukken van de K-toets is die toon in te schakelen. Hiervan is eenvoudig een 1750 Hz toon te maken waarmee relaiszenders open te piepen zijn.

*soldeergerei, weerstand van 10k of 22k*

Maak de stuurmodule weer open. Weerstand R42 van de noodoproep-print (zie schema en tekening van de print) is 13,7kΩ en moet worden 22kΩ om de frequentie omlaag te halen. Dit kan door er 10k mee in serie te zetten of om hem te vervangen door een weerstand van 22k. Beide zitten in grote aantallen op de oude selectieve-oproepprint.

Sluit op de noodoproep-print C19 kort, met een kort stukje draad of gewoon met een soldeerdruppel als je wilt dat het toontje niet meer op 2 seconden begrensd wordt. Als je tijdens het zenden ook op de K-toets drukt komt er een toontje mee.

Als er geen toontje komt kan het zijn dat het wit-bruine draadje in de witte verbindingsdoos, gemerkt K (zie in de documentatie de print-layout van de verdelerprint), is doorgeknipt. Het is ons niet bekend waarom dat gebeurd is.

Regel met R41 (rechts onder op de noodoproep-print) het toontje af op 1750Hz. Dit kan eenvoudig op het gehoor door te vergelijken met de toon van een andere amateur, of met een frequentieteller op MP03.

### Verwijderen van de omvormer

Bij gebruik van de mobilfoon op een autoaccu of een gestabiliseerde voeding van 12 volt is de omvormer niet nodig. De slede en de kabel kan worden losgenomen van de witte doos. Bestudeer in de documentatie de print-layout van de verdelerprint. De T813W zit hierop aangesloten met vier maal twee draden.

- Soldeer de acht draden los van het printje
- Verbind op het printje de 24V “aarde” met een niet te dun stukje draad met de 13V “aarde”
- Soldeer een 3-ampère diode tussen +24V (anode) en +13V (kathode)

### Een LED tijdens zenden (PD1AAD)

*weerstand van 100 Ω*

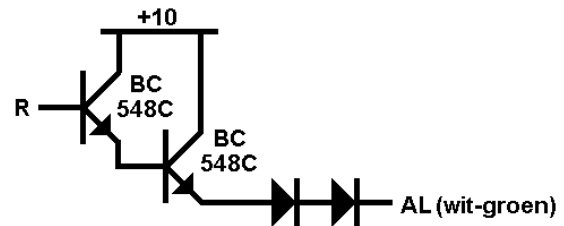
Het is heel gemakkelijk om één van de LED's op het bedieningskastje te laten branden als de zendknop wordt ingedrukt. Kijk in de documentatie naar het schema en de print-layout van de verdelerprint, het printje in de witte doos. Door op de onderkant van deze print het eilandje BL met een weerstand van ongeveer 100 Ω aan te sluiten op het eilandje +S gaat bij zenden de LED boven de zendknop branden.

Schroef het printje uit de witte doos. Kijk naar de kabel die van de T813N komt. De draad +S in deze kabel is paars, de draad BL is grijs. Soldeer op de onderkant van het printje de weerstand van +S naar BL. Op de logicaprint zit nog een weerstand van 100Ω (R01).

### Een LED op de squelch (PD1AAB)

*2 x BC548, 2 diodes*

Iets meer werk is het laten branden van de O-LED als de squelch open gaat. Hiervoor gaan we uit van het signaal R in de witte doos. Dit is +10V bij ontvangst van een signaal en +4V bij geen signaal. Het signaal is hoog-ohmig, zodat versterking nodig is om hierop een LED te laten branden. Het schema is als volgt:



Hiervoor kunnen we de twee BC548's gebruiken die uit de verdelerprint zijn gekomen. De diodes halen we uit de selectieve-oproepprint, kleurcode geel bruin geel grijs, de brede gele band is de kathode. Alle onderdelen kunnen een plaatsje krijgen onder op de verdelerprint in de witte doos.

Als je de diodes weglaat of er maar één monteert blijft de LED zwak branden. Misschien wil je dat wel om te zien dat de set aan staat. Bij ontvangst van een signaal gaat de LED fel aan.

### Rode en groene LED verwisselen (PD1AAD)

*schroevendraaier, soldeergerei*

Het is meer gebruikelijk een rode LED te laten branden bij zenden en een groene bij ontvangst van een signaal. De zend-LED zit boven het knopje Z, dus de rode en groene LED zou je willen verwisselen. Nou dat kan.

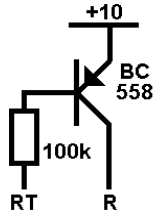
- Open het bedieningskastje (3 schroefjes achter).
- Soldeer de draden van de LED's los.
- Schroef het front van het kastje.
- De LED's zitten vast met een metalen aandrukplaatje en dik roodbruin papier.
- Knip de plastic paaltjes af waar de veerringetjes op zitten. De veertjes komen nu los.
- Verwijder het metalen plaatje. Let op de zwarte plastic ringen die in de drukknopgaten zitten. Leg deze apart.
- Verwissel de LED's, let op dat je ze niet omdraait zodat + en – goed blijven zitten.
- Haal de O-ringen van de LED's, doe ze in de gaatjes en druk de LED's er dan weer in.
- Plaats de plastic ringen.
- Monteer het papier en het aandrukplaatje weer.
- Druk de soldeerbout even tegen de plastic paaltjes en druk het hete paaltje met je nagel plat. De veerringetjes zijn niet meer terug te plaatsen.
- Monteer het frame en soldeer de LED's weer vast.
- Schroef het kastje er weer omheen.



## Squelch open zetten

### BC558, weerstand 100k

Soms wil je de squelch even kunnen open zetten om te horen of er een zwak signaal aanwezig is. Dit kan met de drukknop O (ontvangen). Alle signalen daarvoor zijn aanwezig in de witte doos. Zo ziet het schema er uit:



Als op knop O (RT gaat naar aarde) wordt gedrukt gaat de PNP-transistor geleiden en trekt R omhoog. Op de selectieve-oproepprint vind je een BC558 (V03) en weerstanden van 100k (bruin zwart geel).

## De spriet-antenne

Bij de meeste T813's zit een antenne bijgepakt. Meestal is dat een kwartgolf spriet voor montage op een geleidend autodak. De metalen doos komt onder het dak en de isolator er bovenop. Vergeet niet de zacht plastic rand op de isolator. Deze is nodig voor een waterdichte afsluiting. Met de centrale schroef in de doos is de antenne door een gat in het dak vast te zetten.

Op de zijkant van de metalen doos zit een schroef-aansluiting voor de antennekabel. Hierop hoort een haaks aansluitstukje dat slechts bij enkele antenne's nog aanwezig is. Waarschijnlijk zat het dan bij de demontage te vast om los te draaien en is in zo'n geval de kabel maar afgeknipt. Dit is overigens een standaard Kathrein aansluitstukje.

In sommige metalen dozen zit een aanpassings-netwerkje. Hiermee is waarschijnlijk de SWR te optimaliseren. Wij hebben daar nog geen ervaring mee.

## De haaienvin-antenne (PA0NZH)

Bij sommige T813's zit een Kathrein antenne in de vorm van een polyester potje. Dit ding lijkt qua elektrische opbouw een beetje op een z.g. rubber duck. De antenne is afgeregeld voor de 155 Mhz-band. Open het ding, maar let op, de schroeven zitten vaak erg vast. Een beetje heet stoken helpt.

Op de metalen basisplaat zien we een printplaat staan met daarop een zig-zag sporenpatroon en een grote en een kleine trimmer. Er zijn tot nu toe twee soorten printen bekend, type A met print-nummer 036.1434 en type B met print-nummer 036.1650.

Het type A heeft een enkelzijdige print. Om deze antenne op 145 MHz in resonantie te krijgen moet het condensatortje van 140 pF dat achter op de grote trimmer zit, worden verwijderd. Op deze plaats moet in serie met het spoor (spoor doorsnijden) een spoeltje komen van twee windingen met een diameter van 10 mm. Bovendien moet parallel aan de kleine trimmer een condensatortje van 18 pF worden gesoldeerd.

Het type B heeft een dubbelzijdige print met twee slingersporen parallel. Aan de bovenkant zijn twee slingers voorbereid, maar nog kortgesloten. Door beide kortsluitingen los te snijden (aan beide zijden van de print) wordt de antenne lang genoeg om op 145 MHz te werken. Blijkbaar werken er ook zend-amateurs bij Kathrein.

De antenne heeft wel een metalen grondvlak nodig, maar dat hoeft niet geleidend met de basisplaat te zijn verbonden. Ook deze antenne wordt op de coax aangesloten met een Kathrein knietje.

Na plaatsen van de antenne de trimmers afregelen op optimale SWR. De dome, het kapje, heeft een grote invloed op de afstemming ( $\pm 3$  MHz). Verdraai de trimmers steeds een klein stukje, doe de dome erop en meet de SWR zowel boven als onder in de 2-meter band. De grote trimmer verandert de afstemming, zeg maar de antennelengte. Zijn capaciteit verandert zo:



Met de kleine trimmer is de SWR te optimaliseren. Er is een kleine wederzijdse beïnvloeding.

Deze antenne is smalbandig. Afgeregeld op 145,2 MHz is de SWR aan de bandeinden 1:2. Hij heeft ook veel handeffect.

Geplaatst midden op het autodak presteert deze antenne gevoelsmatig even goed als een kwart-golf spriet op diezelfde plaats.

## 4800 baud packet radio (PA3DSC)

De T813 op een enkel kanaal is bij uitstek geschikt voor packet radio. Ook hoge snelheden zijn gemakkelijk bruikbaar omdat de FM-modulator ingang en de FM-demodulator uitgang in de zendereenheid goed bereikbaar zijn. In de achterkant van deze eenheid kan een DIN-plug worden gemaakt waarop een 4800 baud modem zo is aan te sluiten. In PI8ZAA staat een beschrijving van deze ombouw (zie einde 160-kanalen ombouw).