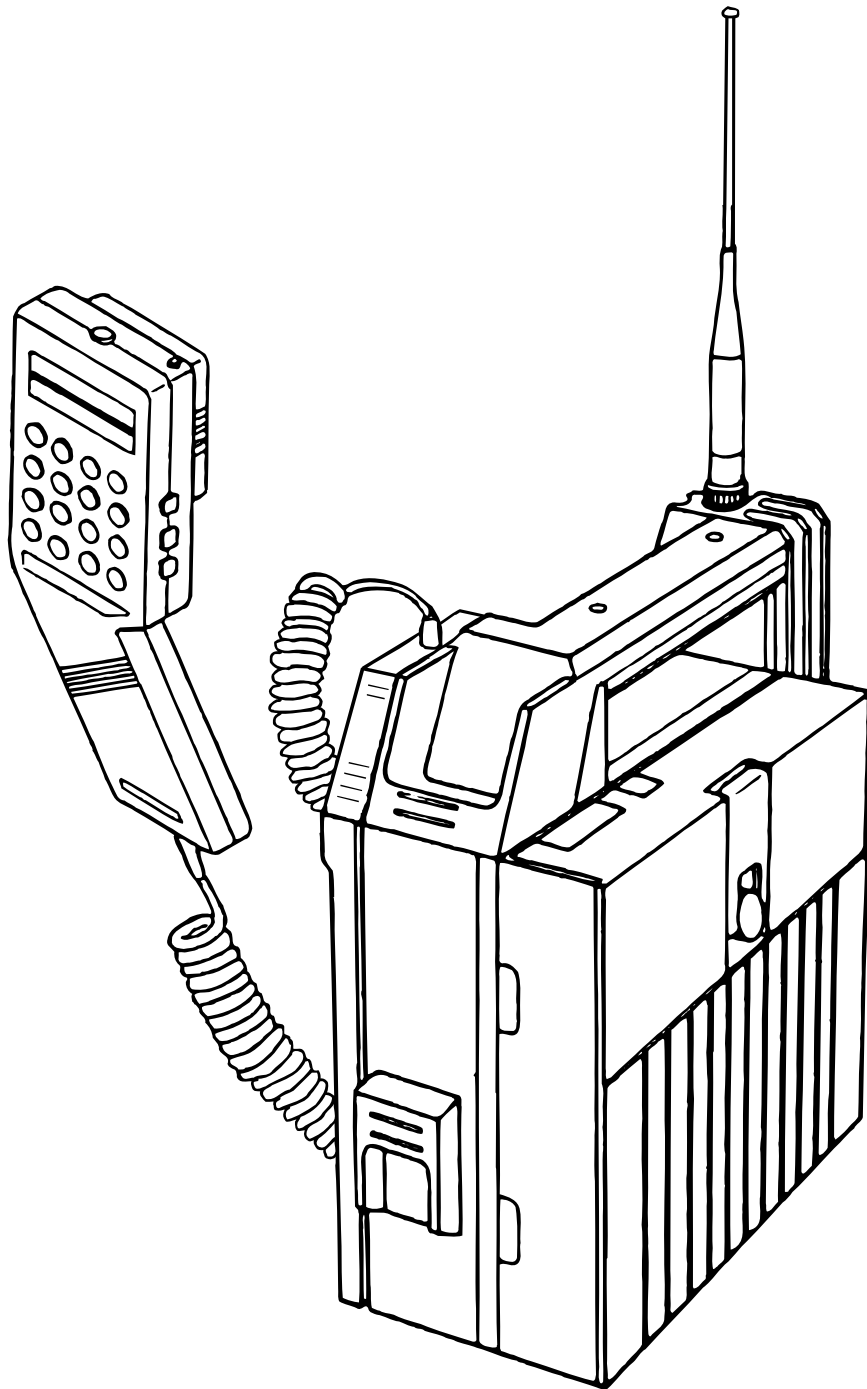


In een vloek en een zucht...een Nokia in de lucht !
Nokia Mobira ATF2 ombouw en afregeling



Door: PE1DTN, PE1RRT, PE1MIX en PE1OLQ

Introductie

Lees alvorens te beginnen deze ombouwbeschrijving goed door en bestudeer de tekeningen.

De Nokia-Mobira MD 59, bij zendamateurs beter bekend als 'de Nokia' is zijn eerste leven begonnen als autotelefoon voor het ATF2 telefoonnet. De set werd full-duplex gebruikt en het zendbereik liep van 451.310 tot 455.730 MHz en het ontvangstbereik van 461.310 tot 465.730 MHz. De ontvangsfrequentie lag altijd 10 MHz hoger dan de zendfrequentie. De ontvanger heeft een middenfrequent van 21.4 MHz en de oscillatorfrequentie ligt boven de ontvangsfrequentie. De oscillatorfrequentie loopt dus van 482.710 tot 487.310 MHz. De oscillatorfrequentie wordt ook voor de zender gebruikt, deze wordt daartoe met een frequentie van 31.4 MHz gemengd zodat we een zendbereik krijgen van 451.310 tot 455.730 MHz.

Samengevat :

oscillatorfrequentie - 21.4 (ontvangst MF) = ontvangsfrequentie

oscillatorfrequentie - 31.4 (meng kristal zenden) = zendfrequentie

Om te beginnen zullen we ervoor moeten zorgen dat de zend- en ontvangsfrequentie aan elkaar gelijk worden. Dit gaat heel simpel door het kristal van 31.4 MHz te vervangen door een exemplaar van 21.4 MHz

Omdat we willen werken van 430 tot 440 MHz zullen we het bereik van de oscillator (VCO) aan moeten passen. Dit bereik moet gaan lopen van 451.400 - 461.400 MHz (430 + 21.4 tot 440 + 21.4). Om dit bereik te kunnen halen moeten we de frequentie bepalende condensator van de VCO in waarde verdubbelen. Dit gaat het makkelijkst door hierover een SMD condensator van 1.8 pF te solderen.

Origineel werkte de set met een raster van 20 kHz, om hier 12.5 kHz van te maken zullen we twee verbindingen op de synthesizerprint moeten verleggen.

We willen de set in de omgebouwde vorm gaan gebruiken voor simplexverkeer op een andere dan de originele frequentie. Het duplexfilter zal dus verwijderd moeten worden. Dit heeft tot gevolg dat de zender niet meer voldoet aan de gestelde eisen met betrekking tot de onderdrukking van harmonischen. We moeten dus gaan filteren! Ook is een bandfilter aan de ingang van de ontvanger geen overbodige luxe. Zeker omdat bij amateurs de kans groot is dat er tegelijk met de Nokia apparatuur op andere banden gebruikt gaat worden. Ook moeten we een voorziening treffen om te kunnen omschakelen van zenden naar ontvangen.

Ombouw

Voor printen, connectors, signalen etc. worden de benamingen uit het originele service manual aangehouden en deze zijn *cursief* gedrukt.

Pas tijdens de ombouw op voor statische elektriciteit, een component is snel om zeep geholpen!

Tijdens de ombouw is het erg makkelijk om over een kopie van het service manual te beschikken.

Bij deze ombouw zijn aan het einde diverse detailtekeningen opgenomen, bestudeer en gebruik deze om vergissingen te voorkomen.

WAARSCHUWING

In de eindtrap van de Nokia is gebruik gemaakt van transistoren die berylliumoxide bevatten.

Berylliumoxidestof (ontstaan door b.v. zagen of breken) is zeer giftig! Ben daarom heel erg voorzichtig dat deze transistoren niet beschadigen. Gooi transistoren en modules met berylliumoxide nooit bij het huisvuil, maar lever ze, met een waarschuwing erbij, in als klein chemisch afval.

- Maak de kast aan beide zijden open door de inbusboutjes aan de zijkanten (6 totaal) te verwijderen. (Indien aanwezig eerst de plastic afdekkapjes over de boutjes verwijderen)
- Verwijder beide deksels.
- Haal de voedingsconnector in de kast van de print los, bij montage : gele draad aan nummer 1!
- Leg de kast met de *audiomodule* en het *duplexfilter* naar boven.
- Schroef de 3 boutjes van het *duplexfilter* los en bewaar deze, ze zijn later nog nodig.
- Trek het filter voorzichtig naar boven en maak het coaxje aan de uitgang los.

Dit coaxje zit aan de kant waar het filter met twee boutjes vast zat. Haal het los door een platte schroevendraaier tegen de connector te zetten en deze als hefboom te gebruiken tegen de kastrand.

- Til het filter nu zover op tot je het coaxje van de eindtrap los kunt nemen. Verwijder het *duplexfilter*. Op de vrijgekomen plaats wordt later de nieuwe PIN-switch module gemonteerd.

Coax verwijderen van filter:

Het coaxje dat aan het filter zit hebben we later nog nodig om de uitgang van de PIN-switch module aan te kunnen sluiten.

Omdat het niet lukt om het hele filter zo te verwarmen dat we het coaxje los kunnen solderen zonder dat het beschadigt zullen we het filter eerst mechanisch wat moeten deformeren.

- Soldeer de kern van het coaxje los.
- Sloop door met een grote tang de rand heen en weer te bewegen de print van de kast los. (dit ter hoogte van de afscherming van de coax)
- Hierna de print verder slopen totdat we het coaxje met nog een stukje print los hebben.
- Het coaxje is nu eenvoudig van het stukje print los te solderen.

Plaatsen van de nieuwe software:

- Schroef de *audiomodule* los (4 schroefjes) en haal de jumper (*EF4*) eraf.
- Verwijder de *audiomodule*.
- Plaats de jumper op de *processormodule* die onder de *audiomodule* zit. Dit kan maar op één plaats: *LK1*
- Plaats op de *processormodule* de meegeleverde EPROM (*IC8*) met de nieuwe software.

Deze moet in het IC-voetje naast de twee tantaalcondensatoren. Pootje 1 moet op dezelfde plaats zitten als bij de andere IC's op deze print; oftewel alle inkepingen dezelfde kant op.

- Soldeer nu op de *audiomodule* de meegeleverde 100k SMD weerstand over R107.

Deze komen dus parallel te staan. Dit is om de frequentiezwaai wat breder te maken. Kijk voor de juiste plaats op de tekening achter in deze ombouwbeschrijving. In sommige gevallen kan het nodig zijn de 100k weerstand kleiner te kiezen. Dit kan in een later stadium experimenteel vastgesteld worden.

Bouw en montage van de PIN-switch module:

Vanwege de hoge frequenties is door ons op een aantal plaatsen SMD componenten ingezet. Heeft u hier zelf geen ervaring mee, vraag dan een bevriende amateur om u mee te helpen.

De meegeleverde print zijn met opzet breedbandig ontworpen. Dit gaat iets ten koste van de specificaties van het stub-filter. Dit is gedaan omdat het gebruikte printmateriaal (FR4 epoxy) nogal een grote spreiding in de specificaties heeft. Dit probleem zou voorkomen kunnen worden door teflonprint te gebruiken maar hierdoor zou de print tevens een aantal malen duurder worden.

Controleer de meegeleverde print zorgvuldig op sluitingen en onderbrekingen.

Schuin aan de massazijde de korte kanten van de print, met een vijl o.i.d., een beetje af en kijk of de print soepel in het compartiment past en op de steuntjes rust.

- Monteer de drie weerstanden, de BC547, de 1nF keramische condensatoren en de elco (let op de polariteit).

Zorg dat deze componenten een beetje boven het koperoppervlak zweven en geen sluiting met massa kunnen maken. Monteer de onderdelen dus met beleid.

- Monteer de twee folietrimmers.
- Monteer de twee SMD condensatortjes C1 en C3 (voor het solderen hiervan zie Electron feb. 1999).
- Op de plaatsen van de PIN-diodes D1 tot en met D3 leggen we tijdelijk draadbruggen, na de voorlopige afregeling van de zender worden deze weggehaald en de PIN-diodes en smoorspoel gemonteerd.
- Monteer de twee SMB chassisdelen **aan de massakant** van de print, van deze chassisdelen eerst één pootje afknippen. Dit zijn SMB 2 en SMB 3.
- Soldeer het coaxje dat van het duplexfilter afkomt aan de uitgang van de PIN-switch module. Wie die dit wenst kan eventueel hier ook een SMB chassisdeel monteren, op de print is hiervoor ruimte gelaten.
- Soldeer aan de VCC en PSW aansluitingen elk een draadje van ± 20 cm, laat de draadjes aan de massa kant uitkomen.

Voer ze onder de print door en steek ze door de twee kleine gaten naar boven.

Maak in het scheidingswandje tussen het *audio/processor* compartiment en het PIN-switch compartiment een sleufje om de draden te kunnen doorvoeren. Dit kan met een vijltje of door met een stevige kniptang een

klein V-tje uit de tussenwand te knippen.

- Draai de schroefjes van de *receivermodule* zover los dat de print in het compartiment heen en weer bewogen kan worden.
- Monteer de PIN-switch module in het compartiment, zorg ervoor dat de connector van de ontvanger goed voor SMB3 komt te zitten!
- Schroef de *receiver* en de PIN-switch module vast.
- Steek de coax aan de uitgang van de *transmittermodule* op SMB2 van de PIN-switch module.

We gaan nu de Vcc en PSW draden aansluiten op de *processormodule* (zie tekening).

- De Vcc-draad solderen we aan de kathode (streep) van D5, dit is de grote diode in het midden van de print boven de bruine connector rechts naast de EPROM.
- De PSW-draad solderen we aan de tweede pen van links van deze bruine connector. Geteld van links naar rechts met de EPROM aan de linker kant.
- Monteer de *audiomodule* weer, voorzichtig met de connector aan de onderkant!

Aanpassen van de synthesizer:

- Verwijder het kristal (X1) door het uit het voetje omhoog te lichten en het opzij uit de houder te schuiven.
- Monteer het nieuwe meegeleverde 21.4 MHz kristal.
- Schroef de *synthesizermodule* los.

Dit is de middelste print en deze zit met 8 schroefjes vast.

- Haal de coaxjes die naar de *receiver*- en naar de *transmittermodule* gaan los.

Bij de volgende modificaties de ombouwtekening raadplegen!

- Soldeer aan de sporenzijde van de *synthesizermodule* een 1p8 SMD condensatortje over C38. Deze komen dus parallel te staan (zie componentenlijst).
- Kras voorzichtig het spoortje door dat van R80N loopt naar pen 20 van IC4.

(Doe dit zo dicht mogelijk bij het IC-pootje)

- Sluit met een druppel soldeertin of een draadje het doorgesneden spoortje aan op het printvlak ernaast. (Dit in de richting van het midden van de print, dit is het vlak dat o.a. aan pin 5 van IC4 zit)

- Kras voorzichtig het spoortje door van R81N naar pen 5 van IC3.
- Leg van de vrijgekomen kant van R81N een draadje naar pen 3 van IC3.
- Monteer de *synthesizermodule* weer.
- Sluit het coaxje naar de *receivermodule* weer aan.

Opmerking: De componentnummers zijn aangehouden volgens de print lay-out, dit wijkt iets af van de schema's in het service manual!

De afregeling van de Nokia

Als benamingen voor trimmers, spoelen, signalen etc. worden de benamingen uit het service manual aangehouden. Deze zijn *cursief gedrukt*

Afregeling Synthesizer/Transmitter:

Afregeling van de VCO :

- Zet de Nokia aan en stel een frequentie van 435 MHz in.
- Meet nu op de *synthesizermodule* de VCO-spanning en regel deze af op 4 V. Doe dit door de kern van C48 vanuit de originele stand omhoog te draaien. (zie hiervoor de detailtekening) Controleer de VCO-spanning, deze moet over het hele afstembereik variëren tussen 1.5 en 7 Volt. Deze waarden zijn richtwaarden en kunnen dus iets afwijken.
- Draai op de *synthesizer* de kerntjes van L15, L16 en L18 in. (tot op ongeveer 1/2 mm boven de bovenkant)

Als we dit niet doen kunnen we ten onrechte denken dat de hele zender nog goed is afgeregeld. De veranderde oscillatorfrequentie valt namelijk precies in het frequentiegebied waarin de zender origineel gebruikt werd.

- Meet nu met een diode meetkopje op de uitgang van de *synthesizer* (ST).
- Regel nu met de set op zenden de kerntjes af op maximale spanning.

Wie de beschikking heeft over een mW meter voor dit gebied kan deze natuurlijk ook gebruiken. De output kan oplopen tot ongeveer 20 - 30 mW.

- Sluit de *transmittercoax* weer aan op de uitgang van de *synthesizer*.
- Sluit een geschikte powermeter aan op de uitgang van de Nokia.
- Regel de trimmers op de *transmittermodule* af op maximaal vermogen. (C5, C10, C14 en C22)

Controleer ook de instelling van *L18* op de *synthesizermodule* nog eens.

Denk eraan om het vermogen bij het afregelen op maximaal te zetten (d.w.z. op maximaal instellen met de software via de hoorn) en zorg dat de voeding voldoende capaciteit heeft.

Houd tijdens deze afregelingen ook de opgenomen voedingsstroom in de gaten, soms hebben de trimmers geen of weinig invloed op het uitgangsvermogen maar wel invloed op het rendement! Houd tijdens de afregeling ook in de gaten of de eindtrap niet staat te oscilleren.

Controleer ook het vermogen bij de beide bandgrenzen, eventueel het vermogen zo constant mogelijk over de hele band afregelen.

- Regel de precieze zendfrequentie af met *L8* op de *synthesizer*.

Eventueel kan deze ook afgeregeld worden door de kristaloscillator op frequentie te zetten. Op de tekening is hiervoor een meetpunt aangegeven. (hiervoor is een goede/nauwkeurige counter nodig).

- Draai de Nokia om en verwijder de draadbruggen van de plaatsen van de PIN-diodes.

- Monteer nu D1, D2, D3 en L1.

D3 is de power PIN-diode, deze ziet eruit als een wit rechthoekje met twee vertinde kanten, de rode stip geeft hierbij de kathode aan, deze moet aan de kant van C1 zitten, dus de diode in doorlaat vanuit het stub-filter gezien. D2 en D3 zijn kleine zwarte componentjes met het opschrift F4 deze kunnen maar op één manier op de print gemonteerd worden.

L1 is wit met koperdraad erop gewikkeld, beschadig dit koperdraad tijdens het monteren niet.

- Zet de Nokia op laag vermogen en meet de DC-spanning op de anode van D3 t.o.v. massa (c.a. 1.6V)

- Zet de Nokia nu weer op maximaal vermogen.

- Regel de eindtrap nu nog eens voorzichtig helemaal na.

Doe dit niet al te drastisch want bij een grove misaanpassing krijgt de power PIN-diode misschien meer vermogen te dissiperen dan wenselijk!

De verschillende vermogensstappen zijn in te stellen, zie hiervoor pagina 11-1-2 van het originele manual.

Het is verstandig om met R29 het maximale vermogen te begrenzen tot 12.5 - 15 W om de warmte-ontwikkeling in de eindtrap en de PIN-switch module een beetje beperkt te houden.

Bij een output van 15 W en een doorgangsdemping van 0.8 dB gaat er ongeveer 3 W verloren in het filter, de pluggen, de coax en de PIN-diode!

Afregeling van de *receiver* :

- Bied een testsignaal op de ingang aan en regel de helicals (*L4*) op de receiver module en de twee trimmers op de PIN-switch module af op maximale DC-spanning.

(Meten op pen 13 van *IC 2*)

Om vastlopen te voorkomen telkens signaal terugnemen!

- Controleer de gevoeligheid (spanning meten) aan de beide bandgrenzen.

Mocht dit elkaar erg veel ontlopen, een stand zoeken voor de helicals waarin de gevoeligheid zo recht mogelijk is over de hele band. Doe dit ook voor de twee trimmers op de PIN-switch module.

Onderdelenlijst (zie ook de opmerking op volgende pagina)

- 1 x ombouwbeschrijving

- 1 x EPROM met nieuwe software

(voor *processormodule*)

- 1 x 100 K Ω SMD weerstand opschrift 104

(voor *audio module*)

- 1 x 1.8 pF SMD (voor *synthesizermodule*)

- 1 x kristal 21.4 MHz (voor *synthesizermodule*)

- 1 x print voor de te bouwen PIN-switch module

- 1 x weerstand 150 Ω (R1, PIN-switch module)

- 2 x weerstand 2.2 K Ω (R2, R3, PIN-switch module)

- 1 x BC547 (T1, PIN-switch module)

- 4 x 1 nF keramisch (C5, C6, C8, C9, PIN-switch module)

- 1 x elco 10 μ F (C7, PIN-switch module)

- 2 x 2.2 nF SMD (C1, C3, PIN-switch module)

- 2 x trimmer 10 pF (TRIM1, TRIM2, PIN-switch module)

- 1 x 330 nH SMD smoorspoel (L1, PIN-switch module)

- 2 x PIN diode SMD HSMP 3824 (D1, D2, PIN-switch module)

- 1 X MA4P7001 power PIN diode SMD (D3, PIN-switch module)

- 2 x SMB chassisdeel (SMB2, SMB3, PIN-switch module)

Opmerking:

Omdat tijdens het schrijven van deze ombouwbeschrijving de onderdelen nog niet binnen waren is het moeilijk te zeggen hoe de SMD condensatoren eruit zien. Waarschijnlijk is de 1p8 condensator wit of paarsig van kleur en de 2n2 condensatoren zijn waarschijnlijk bruin. De 2n2's zijn wat dikker dan de 1p8.

Nokia accupacks:

Voor de Nokia zijn twee verschillende accupacks in omloop :

UL 50

De UL 50 is een accupack voorzien van twee loodaccu's van elk 6 V / 3 Ah. De buitenmaten hiervan zijn ongeveer 135 x 35 x 61 mm.

UN 59

De UN 59 is een accupack voorzien van 2 pakketten van 5 NiCad cellen. De NiCad's zijn 2,2 Ah per stuk en de buitenmaten zijn gelijk aan die van een C-cel (48 x 26 mm).

Bij dit accupack zit er in elk pakket met cellen nog een NTC, vergeet niet bij het vervangen van de cellen deze NTC ook over te zetten.

Beide soorten accu's zijn van een gangbare maat en waarschijnlijk zonder al te veel problemen te verkrijgen. In de praktijk zal meestal het pack met loodaccu's goedkoper van nieuwe accu's te voorzien zijn dan het pack met de NiCad's. NiCad's zijn echter beter bestand tegen een slechte behandeling en verwaarlozing.

De elektronica in beide accupacks is totaal verschillend, in het manual zijn van beide versies de schema's opgenomen.

Voor demontage van beide soorten accupacks moeten we de ring achter de vergrendeling met een punttang o.i.d. los draaien. Bij de UL 50 (het pack met de loodaccu's) zit boven de DIN connector in de bodem een kruiskopschroefje, deze moeten we ook losdraaien. Nu kunnen we door de lippen aan de zijkanten van de accupacks stevig in te drukken de deksel verwijderen.

Bij het vullen van een pack met nieuwe accu's is het veiligste om te werken met lege accu's. Een fout zit in een klein hoekje en bij een sluiting lopen er forse stromen!

Nokia hoorn:

Het kan zijn dat de toetsen (key-pad) van de hoorn niet lekker schakelen. Dit is te wijten aan vuil op de 'contacten'. Dit kan als volgt verholpen worden:

De hoorn uit elkaar nemen door eerst de 3 inbusschroefjes los te maken. 2 rubbertjes bedekken de onderste 2 schroefjes, deze voorzichtig verwijderen (met een naald of zo). Het derde schroefje zit verborgen onder het kapje van de oorluidspreker, voorzichtig met een schroevendraaier aan de zijkant omhoog wippen.

Nu kan men voorzichtig(!) de hoorn uitelkaar nemen (pas op de lampjes en de lipjes aan de zijkant). Het rubberen toetsenbordje en de printcontacten schoonmaken met een doekje gedrenkt in wasbenzine.

TIP

In de praktijk is gebleken dat de PTT toets (sigma toets aan de zijkant van de hoorn) nogal moeilijk te bedienen is omdat er nogal hard op gedruwd moet worden. Het probleem is niet dat het schakelaartje te zwaar schakelt, maar de combinatie van het rubberen padje en het schakelaartje.

Een manier om dit op te lossen is het rubber toetsje daar weg te snijden en er een klein vierkant stukje hard materiaal (plastic o.i.d.) op te lijmen zodat het iets uitsteekt t.o.v. de zijkant. Je zult zien dat het schakelen nu een stuk makkelijker gaat.

Internet

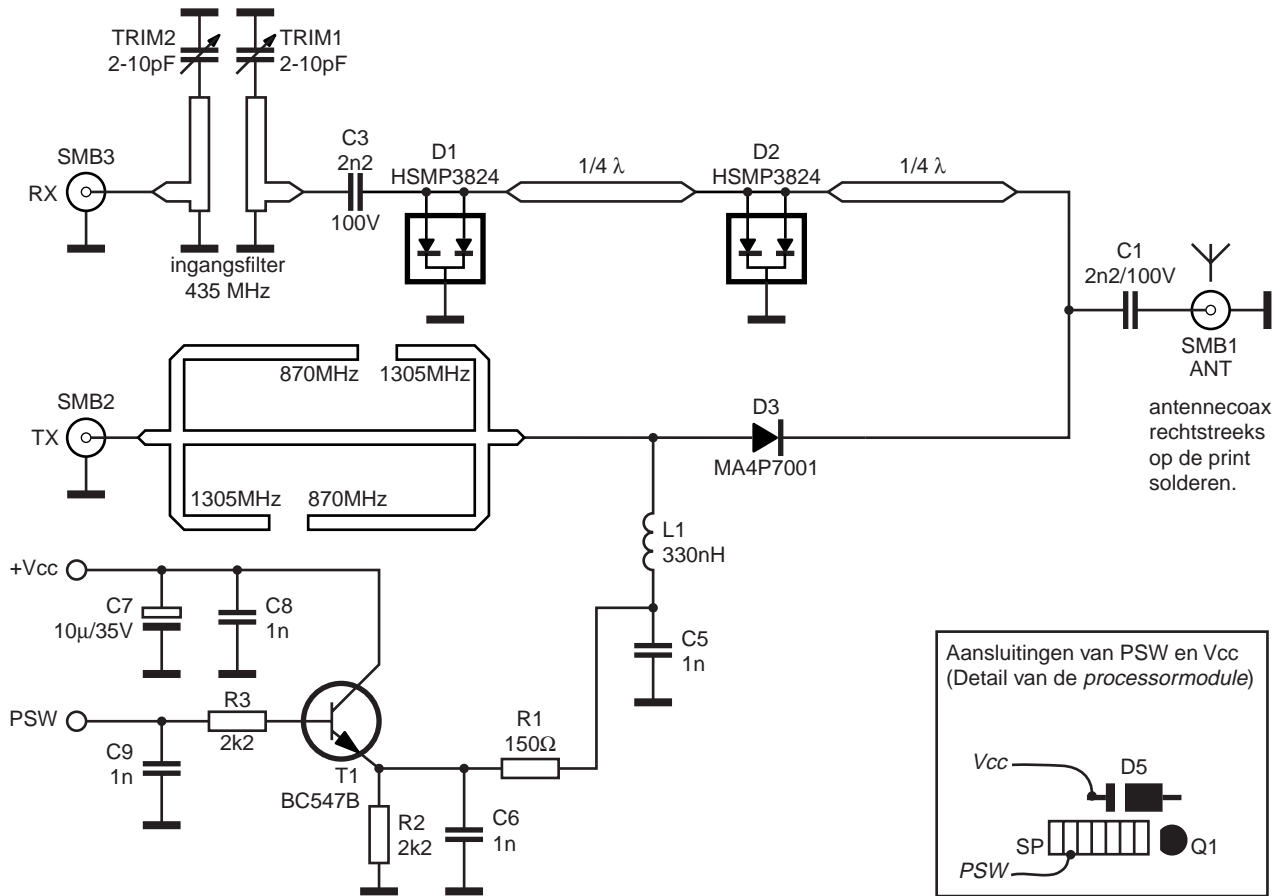
Zodra er aanvullingen/correcties betreffende deze ombouw zijn zullen we deze via het internet beschikbaar stellen.

De URL waar u deze dan kunt vinden is:

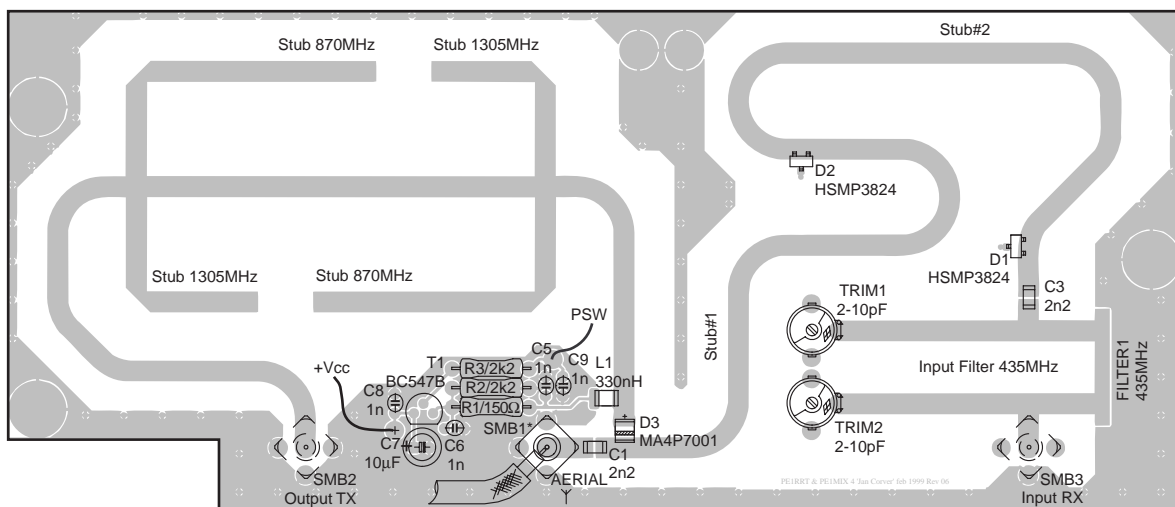
<http://www.iaehv.nl/users/vhaaften/nokia>

NOTITIES

PIN-switch module (schema)



PIN-switch module (print)



Let op: de pindiodes (D1, D2 en D3) pas monteren na afregeling van de zenderprint!
 * SMB1 is optioneel, de losgesoldeerde antenne-coax kan ook rechtstreeks op de print gesoldeerd worden.

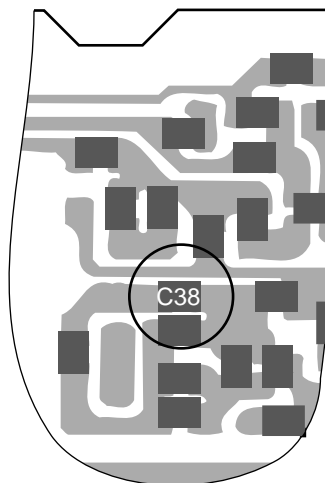
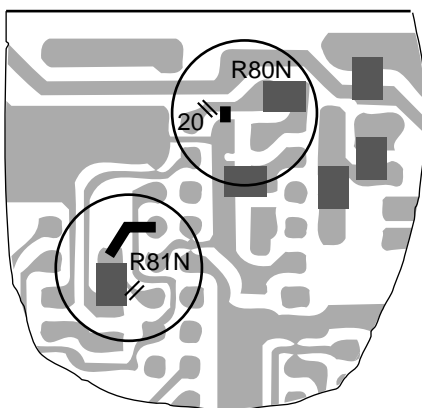
Aanpassing Synthesizer

Onderzijde Synthesizer print (SMD)



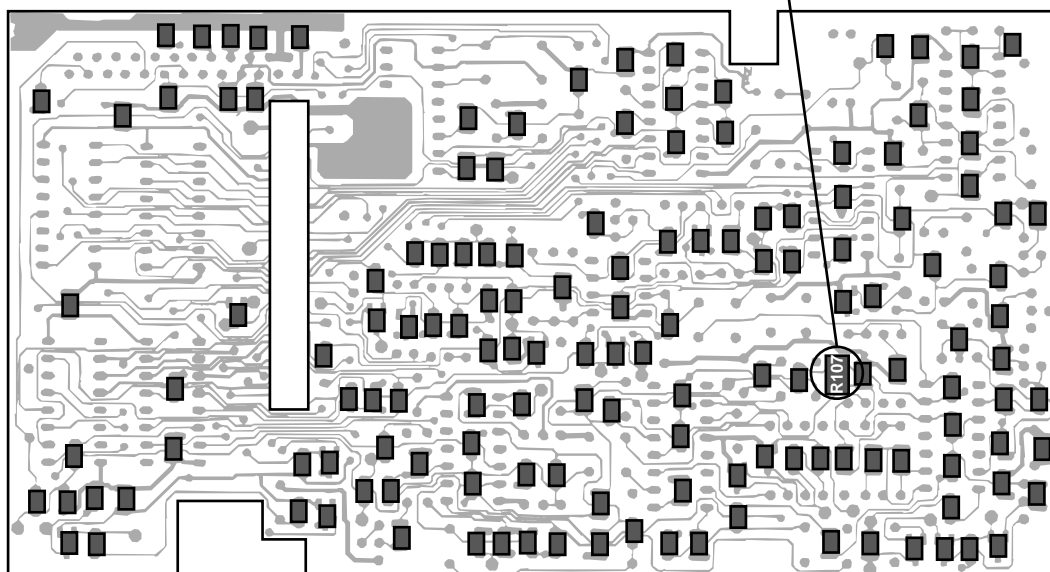
1,8 pF SMD
over C38 solderen
(stapelen)

— = doorsnijden
■ = doorverbinden

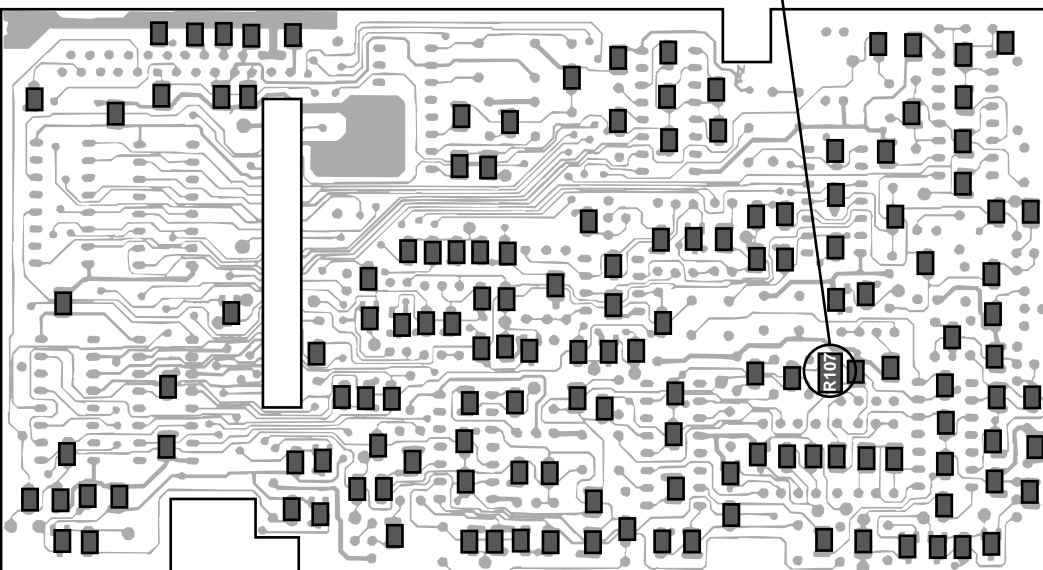


Aanpassing Audio Processor

Onderzijde Audio print

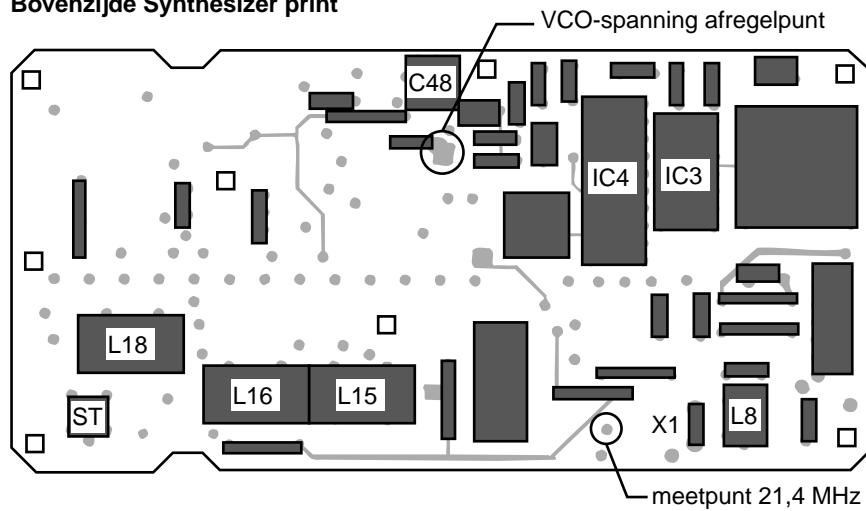


100k SMD
over R107 solderen
(stapelen)



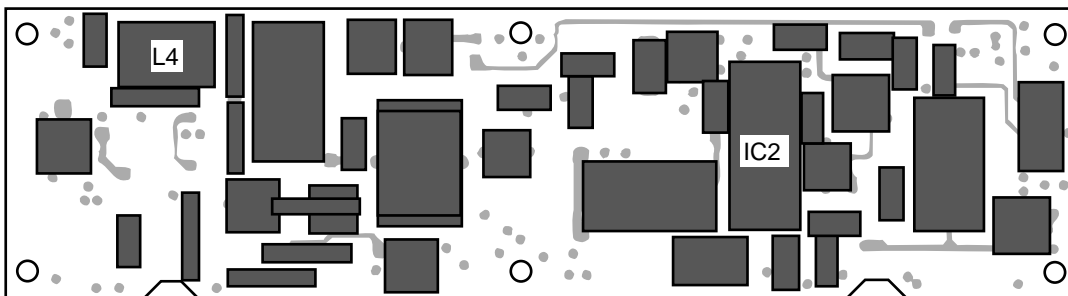
Afregelen Synthesizer

Bovenzijde Synthesizer print



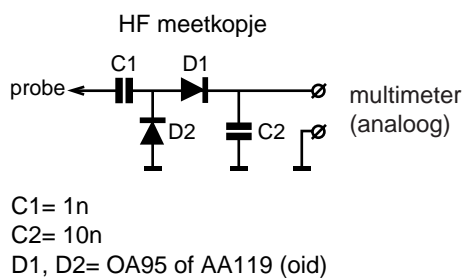
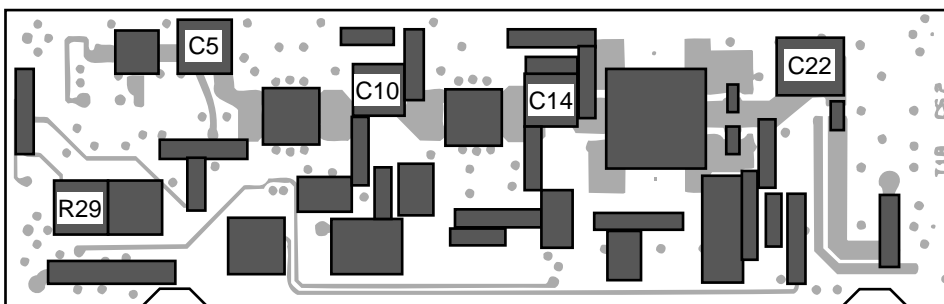
Afregelen receiver

Bovenzijde Receiver print

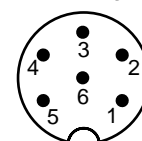


Afregelen transmitter

Bovenzijde Transmitter print



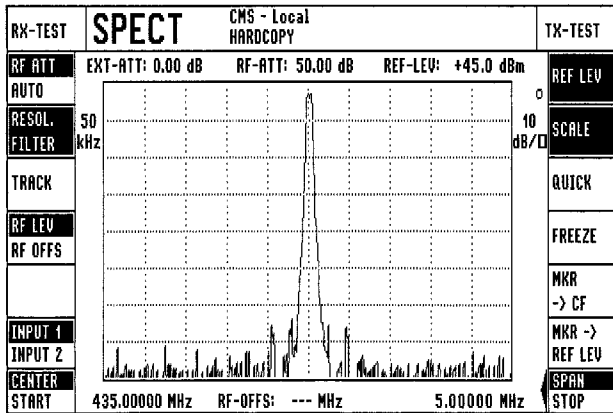
Aansluiten voedingsconnector



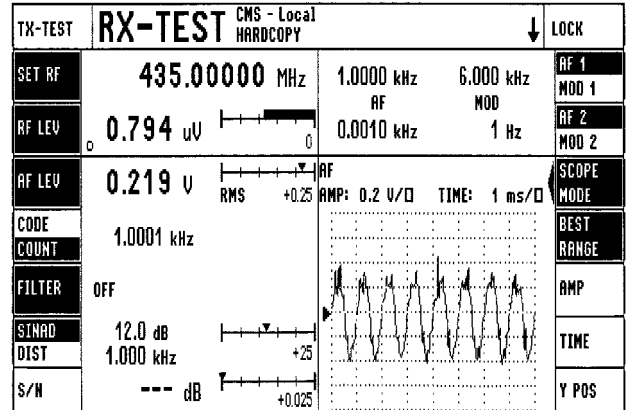
- 3= massa
- 2= +12V (lader accu pack - 2A)
- 4= +12V (voeding - 3,6A)

Technische specificaties PIN-switch module

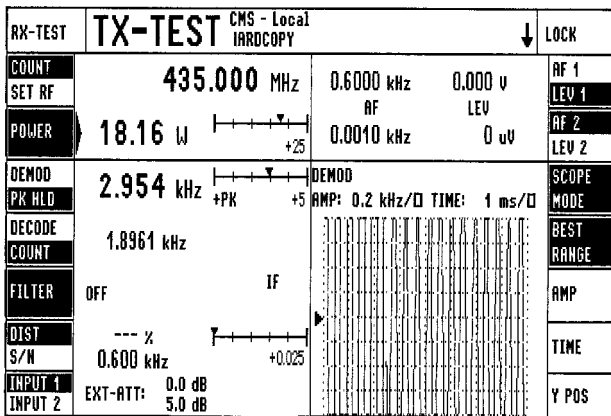
Spectrum: ~18W op 435 MHz, 10dB/Div.



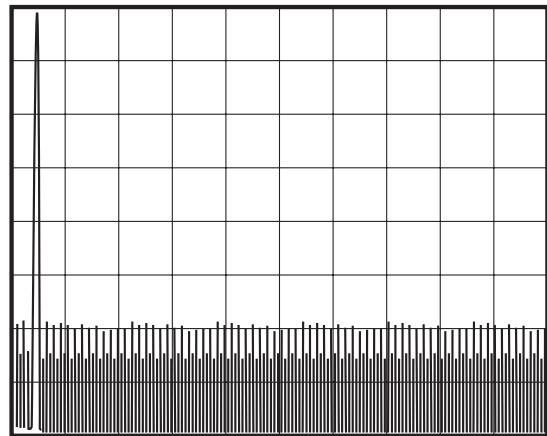
Gevoeligheid bij 6kHz deviatie, 12dB Sinad (1kHz)



Power & deviatie, 18.16W door de PIN-diode switch



18W output, SF=400MHz, X=100MHz/div, Y=10dB/div



Specificaties PIN-switch module:

- Reflectiedemping: generatorsignaal op de antenne: 18 dB
- Reflectiedemping: generatorsignaal op zender-eindtrap: 18 dB
- Demping ingangsfiler max. 1.5 dB, rimpel \leq 0.5 dB
- Bandbreedte ingangsfiler: 18 MHz -3 dB, demping > 50 dB op 145 MHz
- Demping uitgangsfiler \leq 0.8 dB (inclusief pluggen)
- Sperdemping PIN-diode schakelaar ontvangst \geq 31.5 dB op 435 MHz
- Harmonischenonderdrukking \geq 60 dB

Waar zenden met je nieuwe 70 cm FM-trx?

Omdat de 70 cm - band qua indeling nogal ingewikkeld (onoverzichtelijk) in elkaar zit hieronder een korte richtlijn welke frequenties je het beste kunt gebruiken en welke frequenties je zeker niet moet gebruiken. Het 70 cm bandplan is in de loop van de jaren zo ingewikkeld geworden door het afwijkende gebruik in de verschillende landen. Dit afwijkend gebruik heeft enerzijds te maken met verschillend gebruik van de band door de niet-amateur gebruikers (zoals plaatsbepalings-systemen), anderzijds door een andere kijk op de wijze waarop een band ingedeeld zou moeten worden.

In de tachtiger jaren is er in Nederland voor gekozen om zo lang mogelijk het gezamenlijk gebruik van diverse modes te stimuleren. Omdat er toen veel ATV-activiteit was op 70 cm (in het deel 433,500 - 440,000 Mhz) zijn andere modes helemaal beneden in de band geplaatst. Daarom zijn nu nog alle FM-relais en de packet radio simplex ingangspoorten in het segment 430,000 - 432,000 MHz te vinden. De ATV-activiteit op 70 cm is de laatste jaren sterk teruggelopen, vooral door het toenemende gebruik door packet en phone (FM) stations.

Wat uitleg bij het onderstaande bandplan:

1. In het segment 430,000 - 432,000 MHz bevinden zich de in- en uitgangen van de FM-relais, de packet radio simplex opstappunten, de ingangen van de Duitse FM-relais en ingangen van packet radio duplex opstappunten.
2. Het segment 432,000 - 432,990 MHz is exclusief voor smalbandmodes, zoals CW, SSB, en FSK-modes.
3. **433,000 - 434,000 MHz** is bijzonder geschikt voor FM-verbindingen.
4. 434,000 - 435,000 MHz wordt gebruikt voor breedband digitale verbindingen (bandbreedtes tot 200 kHz), daar liefst geen smalband (FM) activiteit.
5. 435,000 - 438,000 MHz is het satelliet segment, vanzelfsprekend daar geen 'aardse' verbindingen.
6. 438,000 - 439,800 MHz is voorzien voor toekomstige breedband activiteiten.
7. 439,800 - 440,000 MHz wordt gebruikt voor de uitgangen van packet duplex opstappunten.

In de 70 cm band zijn ook andere gebruikers dan radio-amateurs actief. Een kort overzicht:

1. In de kust-grensstreken (Zeeland en NO-Groningen) zijn de Syledis plaatsbepalingssystemen (met een bandbreedte van ongeveer 2 MHz) van België en Duitsland goed te ontvangen beneden 433 Mhz. Syledis is te herkennen aan een voorbijkomende 'ratel'.
2. In heel Nederland is de Nederlandse Syledis rond 438 MHz te ontvangen.
3. In het segment 439,850 - 440,000 MHz zijn in geheel Nederland DGPS-signalen te horen. DGPS is de aardse verfijning van het satelliet plaatsbepalingssysteem GPS en is te herkennen aan een draaggolf met daarop een datasignaal.
4. 433,075 - 434,775 MHz is de zogenaamde ISM-band, tegenwoordig beter bekend als de LPD-band. In dit gebied zijn data-, spraak-, en muziekzendentjes tot 10 mW voor algemeen gebruik toegestaan. In stedelijke gebieden kan het er druk zijn.

430 - 440 MHz BANDPLAN (Nederland 1998)

IARU REGION 1 bandplan	Gebruik	
430.000 SUB-REGIONAL (national bandplanning) (d)	430.0125 - 430.375	Uitgang FM-relais (F/ON/PA) 12,5 kHz raster, 1,6MHz shift FRU000X-FRU15
	430.400 - 430.575	Ingang digitale communicatie relais, digi's 12,5kHz raster, 9,4MHz shift, PD50-PD57
	430.600 - 431.025	Digitale communicatie, simplex 12,5kHz raster, PS01-PS18
	431.050 - 431.825	Ingang FM-relais (HB/DL/OE) 25kHz raster, 7,6MHz shift, R70-R101
431.981	431.625 - 431.975	Ingang FM-relais (F/ON/PA) 12,5kHz raster, 1,6MHz shift, FRU00X-FRU15
432.000 TELEGRAPHY (a)	432.000 - 432.025	Moonbounce
432.150	432.050	Telegraphy centre of activity
432.150 SSB/TELEGRAPHY	432.000	SSB centre of activity
432.500	432.350	Microwave talkback centre of activity
	432.500	Narrow-band SSTV
432.500 LINEAR TRANSP. INPUT (e)	432.600	RTTY (FSK/PSK)
432.600 LINEAR TRANSP. OUPUT (e)	432.600	FAX (FSK)
432.800 BEACONS		
432.990		
432.994 REPEATER INPUT (region 1 12,5kHz spacing, 1,6MHz shift (channel freq. 433.000- 433.575 MHz)	-Repeaters in PA/DL/ON/F/HB/OE/etc. niet in gebruik	
433.381		
433.394 NBFM SIMPLEX CHANNELS, 25kHz spacing, (channel freq. 433.400-433.575 MHz)	433.400	SSTV (FM/AFSK)
433.581	433.500	(Mobile) NBFM calling
433.600 ALL MODES	433.600	RTTY (AFSK/FM)
434.000	433.700	FAX channel (AFSK/FM)
	434.000	Centre frequency of digital experiments defined in (h)
434.000 ATV©	* toekomstige breedbandtoepassingen	
434.594		
434.594 ATV© & REPEATER OUTPUT (region 1 system), 25kHz spa- cing, 1,6MHz shift, (Channel freq. 434.600-434.975MHz)	-Repeaters in PA/DL/ON/F/HB/OE/etc. niet in gebruik	
434.981		
434.981 ATV© & SATELLITE SERVICE	* toekomstige breedbandtoepassingen	
438.000 ATV© & SUB REGIONAL (national bandplanning) (d)	* toekomstige breedbandtoepassingen	
440.000	438.650 - 439.425	Uitgang FM-relais (HB/DL/OE) 25kHz raster, 7,6MHz shift
	439.800 - 439.975	Uitgang digitale communicatie relais, digi's 12,5kHz raster, 9,4MHz shift, PD50-PD57

Opmerkingen betreffende het 430 - 440 MHz BANDPLAN

1. IARU REGIO 1 BANDPLAN (Nederland)

1.1. Algemeen

- i. In Europa is het niet toegestaan ingangs- en uitgangskanalen van relaiszenders tussen 432 en 433 MHz te plaatsen.
- ii. Bakens, ongeacht hun ERP, moeten geplaatst worden in de exclusieve bakenband.

1.2. Voetnoten

- a) CW is toegestaan in het gehele smalle band DX gedeelte van de band; in het gedeelte van 432.000-432.150 MHz mag uitsluitend met CW gewerkt worden.
- c) i. Voor ATV worden de beschikbare microgolffrequenties aanbevolen, het gebruik van de 430 MHz band blijft echter toegestaan. In geval van storing heeft echter het verkeer via een satelliet voorrang.
ii. ATV in de 430 MHz band moet plaatsvinden binnen 434.000-440.000 MHz. De beelddraaggolf moet zich onder de 434.500 MHz of boven de 438.500 MHz bevinden. Voor Nederland wordt 434.250 MHz aanbevolen.
- d) De woorden 'Sub-regionale (nationale) bandplanning' in de IARU Region 1 VHF/UHF/Microgolf bandplannen betekenen het volgende: In banden en subbanden welke niet voor iedereen in Region 1 beschikbaar zijn moeten op een subregionale basis gecoördineerd worden tussen de landen waaraan deze banden en subbanden toegewezen zijn aan de amateurdienst. De woorden "nationale bandplanning" hebben betrekking op banden die slechts aan een enkel land zijn toegewezen, zoals de 70 MHz band, of aan een paar ver uit elkaar liggende landen. (Torremolinos1990)
- e) Op de IARU Region 1 Conferentie in Torremolinos (1990) is de uitgangsbands voor lineaire transponders uitgebreid van 432.700 MHz naar 432.800 MHz onder de volgende voorwaarde: Het gebruik van 432.600 MHz voor RTTY (FSK/PSK) en 432.700 MHz voor FAX moeten ontzien worden als lineaire transponders in dit gedeelte worden geplaatst.

2. GEBRUIK

2.1. Algemeen

Gedurende wedstrijden en bandopeningen moet het lokale verkeer die smalle band modes gebruiken werken tussen 432.500-432.800 MHz

- h) Experimenten door bemande stations die brede band digitale modes gebruiken (bijv. digitale ATV) mogen deze uitvoeren op een frequentie rond de 434 MHz in het all modes segment met gebruik van horizontale polarisatie en een minimum noodzakelijk vermogen. Deze experimenten zijn alleen toegestaan in de landen welke de volle 10 MHz ter beschikking hebben.[Bmax=1.5 MHz, 433.250-434.750 MHz].