

HRX-137 ONTVANGER

versie mei 1994

Deze FM ontvanger werkt in de frequentieband van 137-138 MHz.

Hij is speciaal ontwikkeld voor de ontvangst van weersatelliet signalen, zowel de NOAA's als de Meteors. Voorafgegaan door een Meteosat-converter naar 137.5 MHz, is ook Meteosat te ontvangen.

Het signaal van b.v. de NOAA 11 is als volgt opgebouwd:

De HF draaggolf ligt op 137,62 MHz. Deze draaggolf zwaait 2400 maal per seconde heen en weer. Hoever deze heen en weer zwaait hangt af van de hoeveelheid licht die de NOAA op dat moment ziet. Bij maximaal wit is dit +/-17 KHz, totaal dus 34 KHz. Uit de FM ontvanger komt dan een 2400Hz AM gemoduleerd signaal waarvan de amplitude recht evenredig is met de hoeveelheid licht die de satelliet op dat moment ziet.

WERKING VAN DE ONTVANGER

De ontvanger scant konstant de band van 137-138MHz af totdat hij een HF signaal ontvangt dat FM gemoduleerd is met 2400Hz. Het scannen stopt dan, en de ontvanger gaat over op automatische fijnafstemming (AFC).

Indien het signaal even wegvalt blijft de ontvanger nog ca. 8 seconden op dezelfde frequentie staan alvorens het scannen weer begint. Met de druktoets NEXT is direkt van een ingevangen signaal af te komen en scant de ontvanger weer door. Met schakelaar S2 in de stand MANUAL kan via de Tuning potmeter ook handmatig worden afgestemd. Ook hierbij gaat de ontvanger over op AFC zodra een 2400Hz signaal wordt herkend. De gevoeligheid voor deze herkenning is in te stellen met de SQUELCH potmeter, vanuit middenstand rechtsonder geeft toenemende gevoeligheid. Om ook andere signalen zonder 2400Hz te kunnen "invangen", draait men de SQUELCH potmeter vanuit de middenstand linksom, de squelch wordt dan in toenemende mate gevoelig voor de HF signaalsterkte, hetgeen voor meteosat de juiste keuze is.

De LED squelch geeft aan of de 2400Hz resp. het HF signaal het ingestelde nivo overschrijdt. Het uitgangssignaal voor beeldtrommel, beeldgeheugen of computer is aanwezig op APT out / audio out. Het uitgangsnivo op dit punt is 0 dBm of 1,75 volt top-top bij ontvangst van de NOAA. Vanaf dit punt gaat het signaal via de VOLUME potmeter ook naar de ingebouwde luidspreker-versterker. Zolang geen zinnig signaal wordt ontvangen, wordt het signaal naar de luidspreker sterk verzwakt maar niet geheel onderdrukt. Dit laatste is handig om de band hoorbaar af te zoeken met de SQUELCH potmeter in de middenstand (of de next knop ingedrukt houden) zodat niet wordt ingevangen.

De CNT uitgang is bedoeld om met behulp van een normale counter de ontvangst-frequentie uit te lezen. Het uitgangs signaal loopt echter van 6 tot 8 MHz, overeenkomend met een ontvangst van 136,00 tot 138,00 MHz. 1 en 3 valt dus weg. De normale voedingstransformator op de print is niet in staat om ook uw meteosat converter en/of andere zaken te voeden, houdt hier dus rekening mee. Monteer eventueel een zwaardere trafo elders in de kast.

MONTAGE VAN DE ONDERDELEN OP DE PRINT

Het belangrijkste hierbij is het voorkomen van fouten !

Meet daarom elke weerstand na voordat u hem insoldeert, de afwijking moet binnen 5% blijven. Een bijzonder handig hulpmiddel is de plastic buigmal waarmee u weerstanden en diodes exact op de juiste steek ombuigt zodat ze perfect in de print passen, zo'n buigmal kost een paar gulden.

Begin met het plaatsen van de laagste componenten zoals weerstanden en diodes, zodra een groep is ingestoken legt u een stuk schuimplastic over deze componenten en legt u het geheel omgekeerd op tafel. Het schuimplastic drukt de componenten tegen de print terwijl u de onderzijde soldeert. Aan de bovenkant hoeft niets gesoldeerd te worden.

Buig R8, R11 en R13 aan een kant zo dat er een oogje ontstaat waarop u straks de meetzender kunt aansluiten, het oogje komt aan de kant waar Q2, Q3 en Q4 zit. Let er op dat alle diodes in de juiste stand in de print komen, de ring aan de kant van het streepje.

Daarna komen de iets hogere componenten zoals condensatoren, IC voetjes en transistoren. Alle IC's mogen in lage voetjes worden geplaatst. Let bij de parelvormige tantaal elko's op de polariteit, de plus komt in het vierkante eilandje op de print. Plaats de keramische condensatoren zo dat de waarden nog te lezen zijn nadat de spoeltjes zijn geplaatst. Controleer nu nog alle waarden voordat u de spoeltjes gaat insolderen. Let er op dat het spoeltje met de blauwe kern op de plaats van T6 komt. Mosfets Q1 en Q2 soldeert u aan de onderzijde tegen de print met de tekstafdruk door het gat omhoog, hun vleugeltjes

moeten eerst wat gekortwiekt worden. Indien u niet over een meetzender kunt beschikken, plaats dan zolang een 10 MHz kristal met 1 cm lange draden op de plaats van X1, anders het 20 MHz kristal plaatsen op ca. 0,5mm hoogte boven de print. Plaats nu alle IC's in de voetjes. Sluit de verbinding J1 tussen C46 en C47 aan de onderkant van de print !!!!!!! NIET VERGETEN !!!!!!!

Monteer de 78L06 volgens de tekening op het scancontrol schema. Soldeer C77 (33p) aan de onderkant van de print tussen de buitenste twee van de 3 pootjes van T7.

Monteer de print in een metalen kastje of schroef hem voorlopig op een aluminium plaat op minimaal 10mm hoge afstandbusjes. Het is handig om een kast te kiezen waarbij u altijd nog aan de onderkant van de print kunt komen, schroef de print dus niet op de verwijderbare bodem vast.

Sluit alle externe componenten aan. Bij zowel de squelch als de volume potmeter zit GND aan de "linkson" kant, bij de afstempotmeter aan de rechtson kant. Let er op dat bij een multituurn potmeter de loperaansluiting achteraan zit. Wat betreft de GND aansluitingen het volgende: De luidspreker heeft z'n eigen GND nabij de 7812. De drie potmeters, de meter, de schakelaars en de LED gaan gezamenlijk naar de andere GND bij de 7812, en/of de GND boven het relais.

De korte draad van de LED gaat aan GND. Het is de bedoeling dat de print met de kast wordt verbonden via het schroefje bij de antenne aansluiting, dit is dan ook de enige verbinding tussen GND en de kast. Als u een 20MHz kristal heeft gemonteerd, soldeer dan nu een dun draadje tussen het huisje en de GND aansluiting (gaatje) rechts boven het kristal.

Soldeer de 6 C's van 22pf tussen de buitenste van de 3 aansluitingen van T1 t/m T6 aan de onderzijde van de print, deze modificatie maakt het MF veel stabielier t.o.v temperatuur wisselingen.

DE AFREGELING

Vorbereiding: R40 (sweep) linkson, R44 (meter) rechtson, volume rechtson, squelch middenstand, S2 open. Laat de meetzender alvast opwarmen op exakt 10,00 MHz, uitgangsspanning ca 100mV.

Ingang van de ontvanger afsluiten met weerstand 50 of 75 ohm, hetgeen aan kabel gebruikt gaat worden.

Het spannendste moment komt nu: schakel de netspanning in en kijk of het ergens gaat roken (grapje).

Meet vervolgens of er minimaal 15 volt op de +15 staat en 12 (+/-0,1V) op de +12.

Kontroleer eventueel ook of de in het schema aangegeven spanningswaarden ongeveer kloppen.

De goede werking van de ontvanger hangt af van de nauwkeurigheid van afregeling ! Vooral het afregelen van de 7 stuks 10MHz middenfrequenttrafo's vereist vingerspitsgevoel.

Vanwege de hoge Q is er een heel scherp maximum, hierbuiten lijkt het of er helemaal geen signaal doorkomt !!! Gebruik een goed passende trimsleutel, maak deze bij voorkeur van een strookje plexiglas.

Als indicatie wordt de RF levelmeter gebruikt, indien deze aan de kleine kant is sluit dan tijdelijk een royale draaispoel-of universeelmeter aan in het 100 uA bereik.

Daar gaan we dan,

Afregelen steeds op max. meteruitslag, zonodig de meetzender en R44 terugregelen.

10 MHz via 1 nF aan bovenzijde van R13; T5 en T6 afregelen.

10 MHz via 1 nF aan bovenzijde van R11; T3 en T4 afregelen.

10 MHz aan de bovenzijde van R8; T1 en T2 afregelen, meetzender aangesloten laten.

DC voltmeter tussen U7 pin 7 en onderzijde van R39 (aan lange printspoor)

T7 afregelen voor 0,0 volt (kern meestal omhoog draaien)

Meetzender loshalen.

Scoop of HF voltmeter aansluiten op CNT (counter output).

L7 afregelen op max. output (ca. 1 Volt top-top)

Counter aansluiten op CNT; L6 afregelen voor 7,50 MHz.

Squelch linkson, Counter op MP 2400; R 50 afregelen voor 2400,0 Hz.

L1, L2, L3 en L4 afregelen voor maximum ruis uit de luidspreker / uitslag op de HF levelmeter.

R40 (sweep) zo afregelen dat op de CNT uitgang de frequentie varieert tussen ongeveer 6,8 en 8,2 MHz hetgeen overeenkomt met 136,8 en 138,2 MHz ontvangstbereik. Haalt u dit niet (hangt af van Q5), verlaag dan R17 tot 120K.

Meetzender op 137,500 MHz, ca 10uV, en aansluiten op de antenne ingang. Squelch langzaam linkson draaien totdat de squelch-led gaat branden en de meetzender dus "ingevangen" is.

T7 voorzichtig naregelen voor 7,50 MHz op de CNT uitgang.

T1 t/m T6 en L1 t/m L4 naregelen voor max. meteruitslag.

Bij een grote frequentieafwijking, de voorgaande twee punten in meerdere stappen doen omdat anders de ontvanger niet blijft invangen op de meetzender.

Aanwijzingen voor afregelen zonder meetzender (als het echt niet anders kan !

U heeft dus een 10 MHz kristal gemonteerd op de plaats van X1.

Soldeer nu tijdelijk een condensator van 330 pF parallel aan C43 (onderkant print).

Soldeer met 22 Kohm en 1 nF in serie een draadje van 10 cm aan de kathode van D1. Het andere einde van dit draadje is nu uw meetzender van 10 MHz. Indien de meteruitslag te groot wordt, de weerstand verder verhogen om het signaal te verzwakken.

X1 vervangen door 20 MHz en de 330pf weer verwijderen. Het huisje van het kristal met GND verbinden via een dun draadje.

Zonder frequentiecounter is L6 op 137,5 MHz af te regelen door S2 op manual te zetten, P2 in de middenstand zetten en het signaal uit een meteosat convertor (=137,5 MHz) als meetzender te gebruiken. L6 afregelen tot meteosat ontvangen wordt. In plaats van meteosat kan ook de "ochtend-avond" NOAA op 137,5 MHz als referentie worden gebruikt.

R50 is dan af te regelen door de squelch potmeter driekwart rechtsom te draaien en R50 in te stellen totdat bij NOAA of Meteosat de LED gaat branden, dit punt markeren en R50 terugdraaien tot de LED weer uitgaat; het midden tussen deze twee posities kiezen. De CNT uitgang kan later worden afgeregeld als de LCD frequentiemeter wordt aangesloten.

Het HF deel afregelen zoals in het eerste deel is beschreven.

R40 (sweep range) proefondervindelijk instellen, normaal zal driekwart rechtsom ongeveer kloppen, het blijft echter behelpen.

Aanwijzingen voor de fijnproevers onder ons.

De nauwkeurigheid van de frequentie indicatie wordt bepaald door de nauwkeurigheid van de 10,00 MHz MF afregeling, en het 20 MHz kristalsignaal, dit laatste kan nog wel eens wat afwijken. Indien de CNT output niet precies klopt, dan de ontvanger een bekende frequentie laten "invangen" en daarna T7 iets verdraaien totdat de CNT output klopt. Hierna T1 t/m T6 opnieuw op maximum afregelen.

De temperatuurdrift van de 127 MHz oscillator waar men bij handafstemming last van kan hebben, wordt gecompenseerd met NTC R67. Afhankelijk van gebruikte componenten kan het nodig zijn R67 te wijzigen. Indien de frequentie na opwarmen omlaag gaat, vergroot dan R67 tot 150 ohm en regel L6 opnieuw af. Bij omhoog lopen van de frequentie bij hogere temperatuur, R67 verkleinen en L6 opnieuw afregelen. Voor R67 is er keuze uit de volgende waarden : 68, 100 of 150 ohm. Eventueel kan met een tweede NTC, R18 welke parallel aan R67 staat, een iets te grote waarde van R67 worden gecompenseerd, 't is maar hoe goed je het wilt hebben, een gangbare combinatie is 100 ohm voor R67 en 470 ohm voor R18. Steek de NTC's tijdens het uitzoeken eerst los in de print.

Indien J1 open is scant de ontvanger snel de band af, door nu een scoop in x-y mode aan te sluiten op MP sweep en de meteruitgang (zonder meter), is het in feite een spectrum-analyser. Op de binnenkomende ruis van de antenne is nu de doorlaatkurve van antenne en ontvanger te zien. Met het afregelen van de HF spoelen L1 t/m L4 is de doorlaatkurve vlak te maken.

Door R63 te verhogen (b.v. 220 ohm) is het geluidsnivo uit de luidspreker tijdens het scannen of handafstemmen hoger te maken, indien hierbij geen geluid is gewenst, maak dan R63 nul ohm; dus doorverbinden.

C2 bij de antenne ingang is zo klein mogelijk gekozen ivm de gunstigste signaal-ruisverhouding, eventueel C2 verhogen tot 15 pf indien L1 niet op maximum signaal afregelbaar is.

HRX-137 onderdelenlijst.

Weerstanden HF/MF deel: alles 1/4 watt mf=metaalfilm

R1 100k

R2 180k

R3 180k

R4 39

R5 56

R6 56

R7 180k

R8 180k

R9 150

R10 180
R11 330
R12 180
R13 180
R14 180
R15 8k2
R16 22
R17 180k
R18 NTC 2 eventueel, zie afregelvoorschrift "fijnproevers"
R19 680 mf
R20 22k op 1mm boven de print monteren.
R21 2k4
R22 1k5
R23 47
R24 330k
R25 5k6 bij 20MHz X-tal
R26 470
R67 NTC 100 ohm, klein schijfmodel, zie tekst "voor de fijnproevers"

Scan control:

R27 1k
R28 1k
R29 4M7
R30 22
R31 560k
R32 56k
R33 470k
R34 10M
R35 390k
R36 100k
R37 150k
R38 180k
R39 220k
R40 100k instelpot 10mm liggend, zie komponent opstelling
R41 470k
R42 100k
R43 1k5
R44 25k instelpot 10mm liggend, zie komponent opstelling
R45 470k
R46 5k6
R47 100k
R48 vervallen
R49 10k
R50 5k instelpot 10mm liggend, zie komponent opstelling
R66 4k7
R68 1M

LF deel:

R51 12k
R52 27k
R53 12k
R54 12k
R55 33k
R56 33k
R57 33k
R58 82k
R59 36k
R60 470
R61 10
R62 3K9 → 3gk

R63 120
R64 6M8
R65 39k
op frontpaneel:
squelch 50k lin
tuning 50k lin, eventueel een 50k multiturn, let op looper is
dan achterste aansluiting !!!
volume 50k log (log is gemerkt met B)

KONDENSATOREN: K=Keramisch steek=0,1", np0 heeft zwarte top of stip en is zeer temperatuur-stabiel.
bij andere C's is de kleur onbelangrijk. MKM/MKT 100V steek=7,5mm

HF/MF deel:

C1 39p K np0 LET OP, ALLE KER. C's STEEK 2,5mm=0,1"

C2 12p K np0

C3 1n K

C4 12p K np0

C5 33p K np0

C6 1nf K

C7 1nf K

C8 1nf K

C9 3p3 K np0

C10 18p K np0

C11 27p K np0

C12 1p5 K np0

C13 18p K np0

C14 27p K np0

C15 15p K np0

C16 10n K

C17 2p7 K np0

C18 10n K

C19 2p7 K np0

C20 10n K

C21 2p7 K np0

C22 10n K

C23 10n K

C24 1np K

C25 10uF/16v tantaal

C26 10n K

C27 47n K

C28 10n K

C29 10n K

C30 4p7 K np0

C31 6p8 K np0

C32 6p8 K np0

C33 1n K

C34 10uF/16v tantaal

C35 10p K

C36 100p K

C37 1n K

C38 1p5 K

C39 1n K

C40 15p K np0

C41 2p2 K bij 20 MHz X-tal

C42 1n K

C43 47p K

C44 10n K

C73 1n K

C77 33p K np0 let op: aan onderkant van de print solderen, tussen de twee buitenste van de 3 aansluitingen van T7.

voorts 6 x 22pf np0 over de twee buitenste van de 3 aansluitingen van
T1, T2, T3, T4, T5 en T6, aan de onderkant solderen, korte draden !
gebruik C's met een steek van 0,2", dit past beter.
Deze C's staan niet op het schema getekend !

Scan control:

C45 2u2/25v tantaal
C46 10n K
C47 0,22uF MKM
C48 0,1uF MKM
C49 0,1uF MKM
C50 0,1uF MKM
C51 1uF/25v tantaal
C52 2u2/25v tantaal
C53 0,1uF MKM
C54 4n7 K
C55 33nF MKM
C74 1nF K

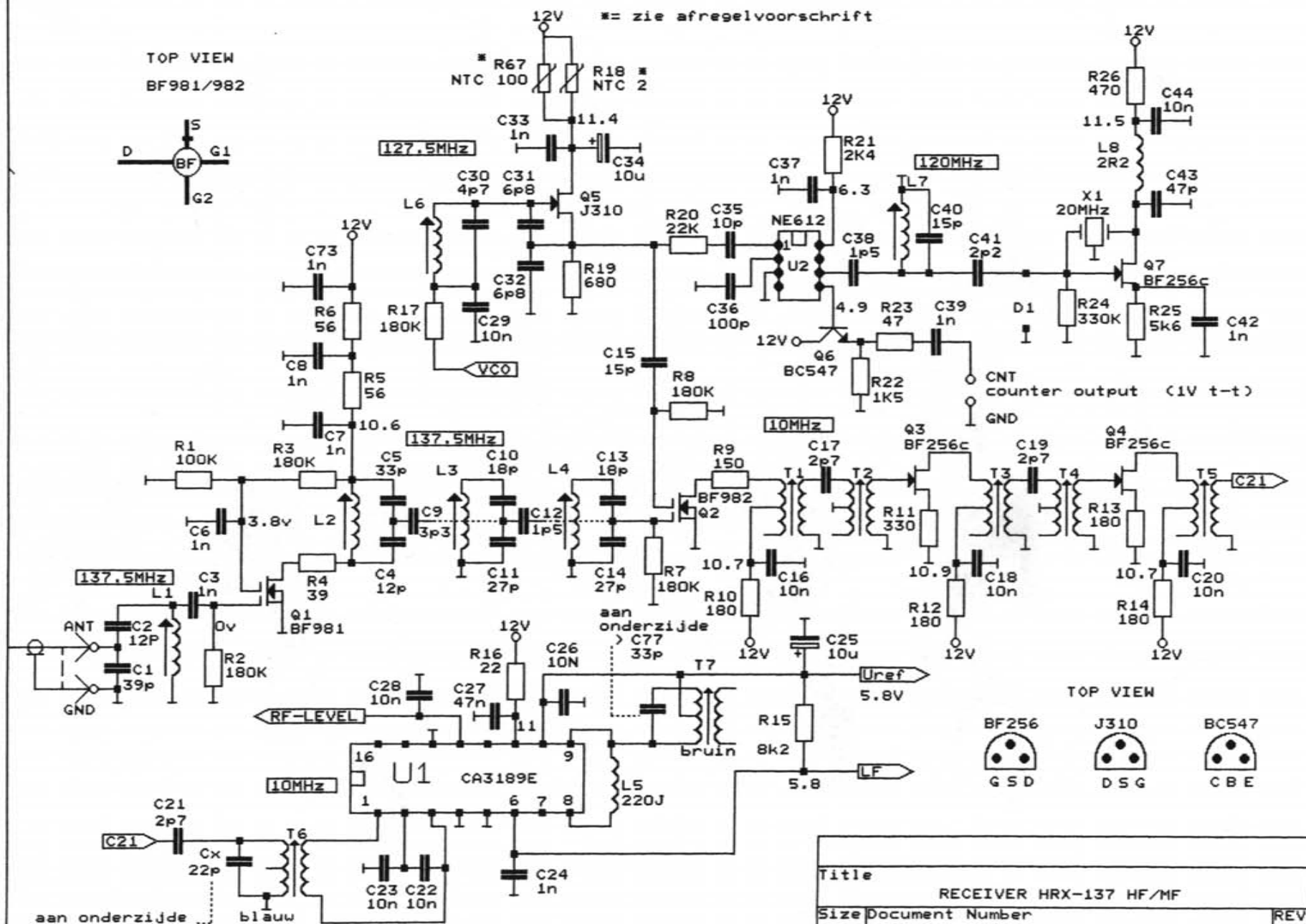
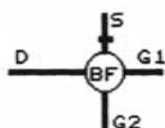
LF deel:

C56 1nF MKM
C57 1nF MKM
C58 6n8 MKM
C59 1nF MKM
C60 1nF MKM
C61 5n6 MKM
C62 5n6 MKM
C63 0,22uF MKM
C64 10uF/16v tantaal
C65 10uF/16v tantaal
C66 47nF MKM
C67 1 uF/35v tantaal
C68 1 uF/35v tantaal
C69 1000uF 25v liggend
C70 10nF K
C71 10nF K
C72 1nF K
C75 0,1uF MKM
C76 0,1uF MKM
C78 0,1uF MKM
C79 0,1uF MKM

Halfgeleiders

Q1 BF981 gevoelig voor statische ontladingen !!!!
Q2 BF982 gevoelig voor statische ontladingen !!!!
Q3,Q4,Q7 BF256C
Q5 J310
Q6,Q8 BC547 of gelijkwaardige NPN transistor.
Q9 BS170
U1 CA3189E, HA3189 of equivalent
U2 NE612 of NE602, de goedkoopste
U3 HEF 4070 of HEF 4030
U4 HEF 4053
U5,U7 TLC 274
U6 NE 567
U8 LM 386
U9 TL 780-12CKC of L7812 low drop regulator.
Indien de netspanning niet lager komt dan 215 V
kan eventueel een gewone 7812 worden gebruikt.
D2,D3,D4,D5 diode 1N4148, (D1 is vervallen.)
D6 78L06 regulator, montage: zie schema scancontrol
D7,D8,D9 diode 1N4006

TOP VIEW
BF981/982



12V * = zie afregelvoorschrift

* R67 NTC 100 R18 NTC 2

127.5MHz

120MHz

137.5MHz

10MHz

137.5MHz

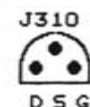
10MHz

aan onderzijde > C77 33p

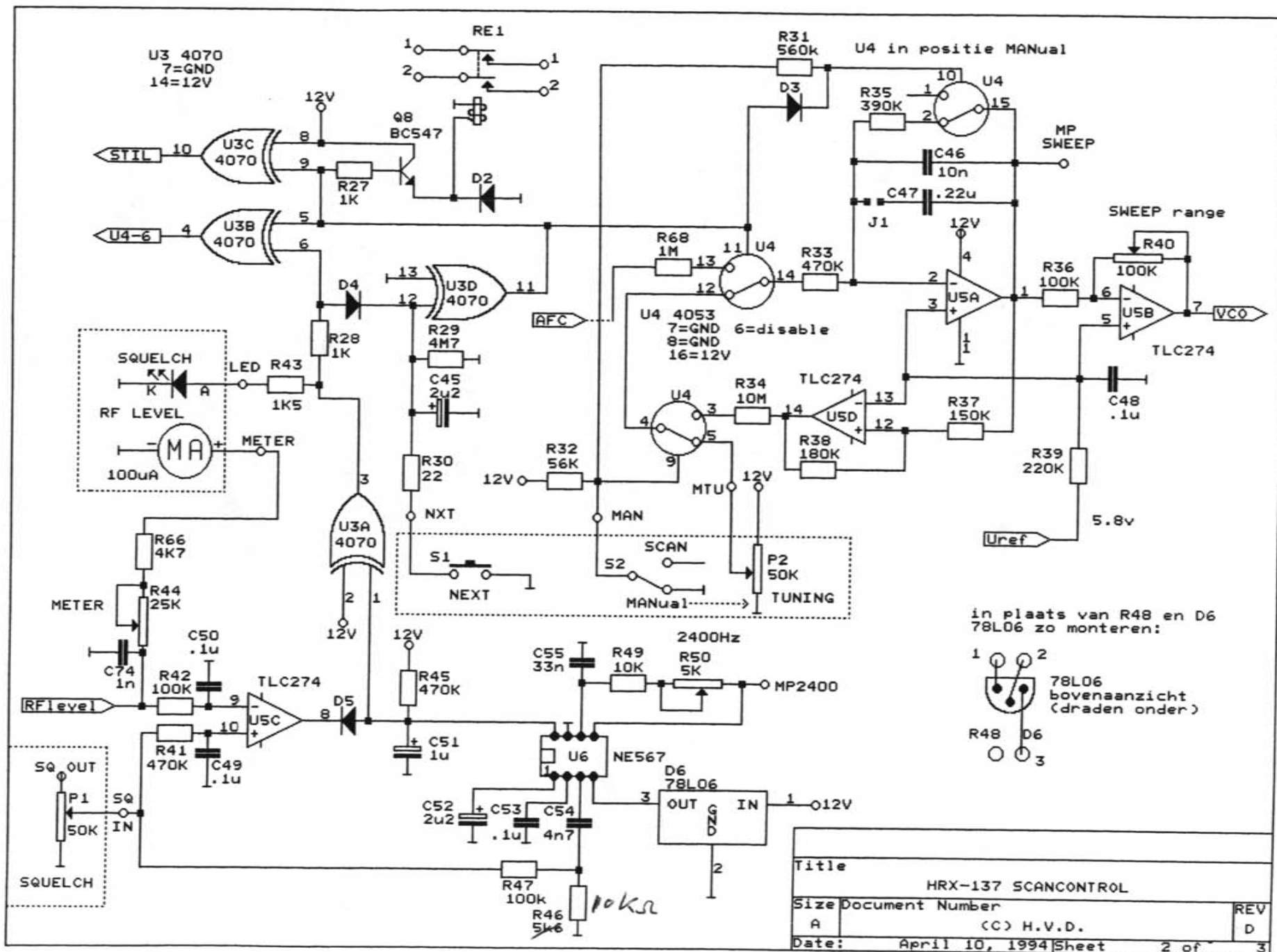
aan onderzijde ... blauw

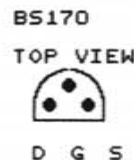
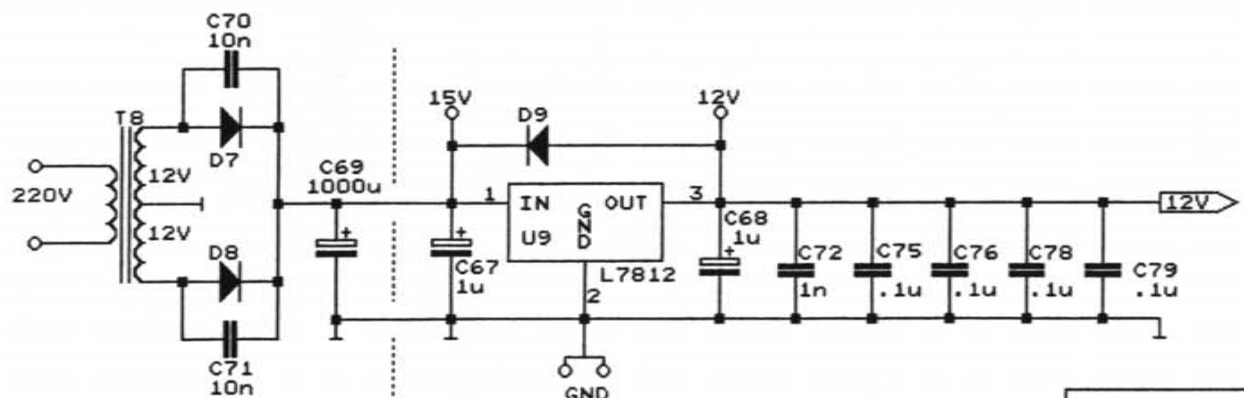
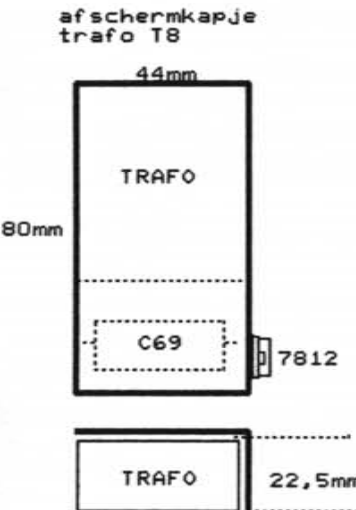
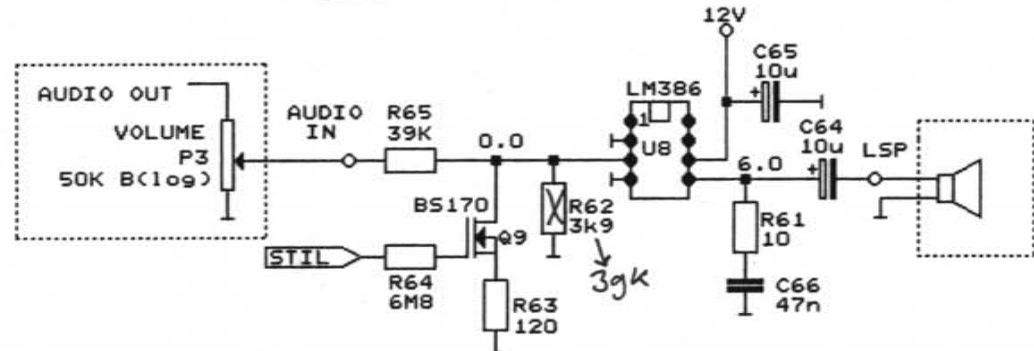
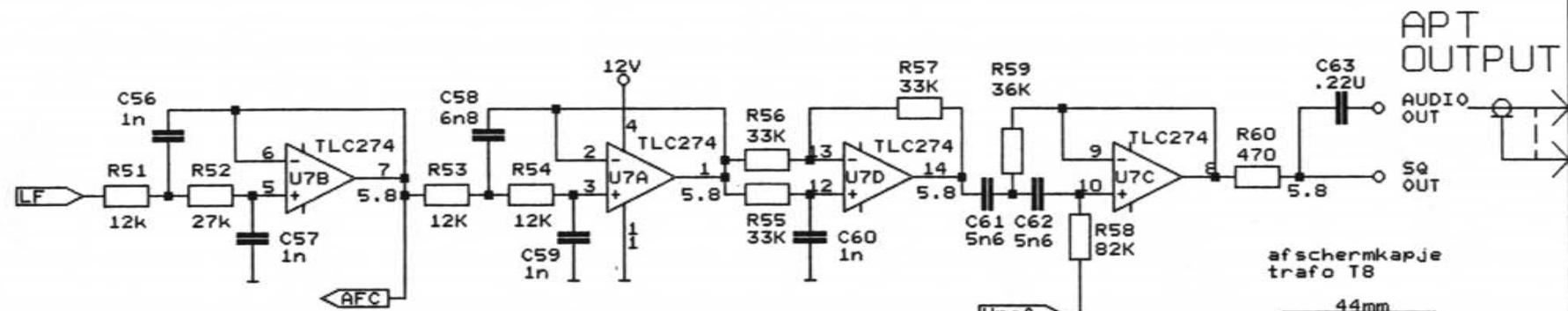


TOP VIEW



Title		
RECEIVER HRX-137 HF/MF		
Size	Document Number	REV
A	(C) H.V.D.	D
Date:	June 2, 1994	Sheet 1 of 3

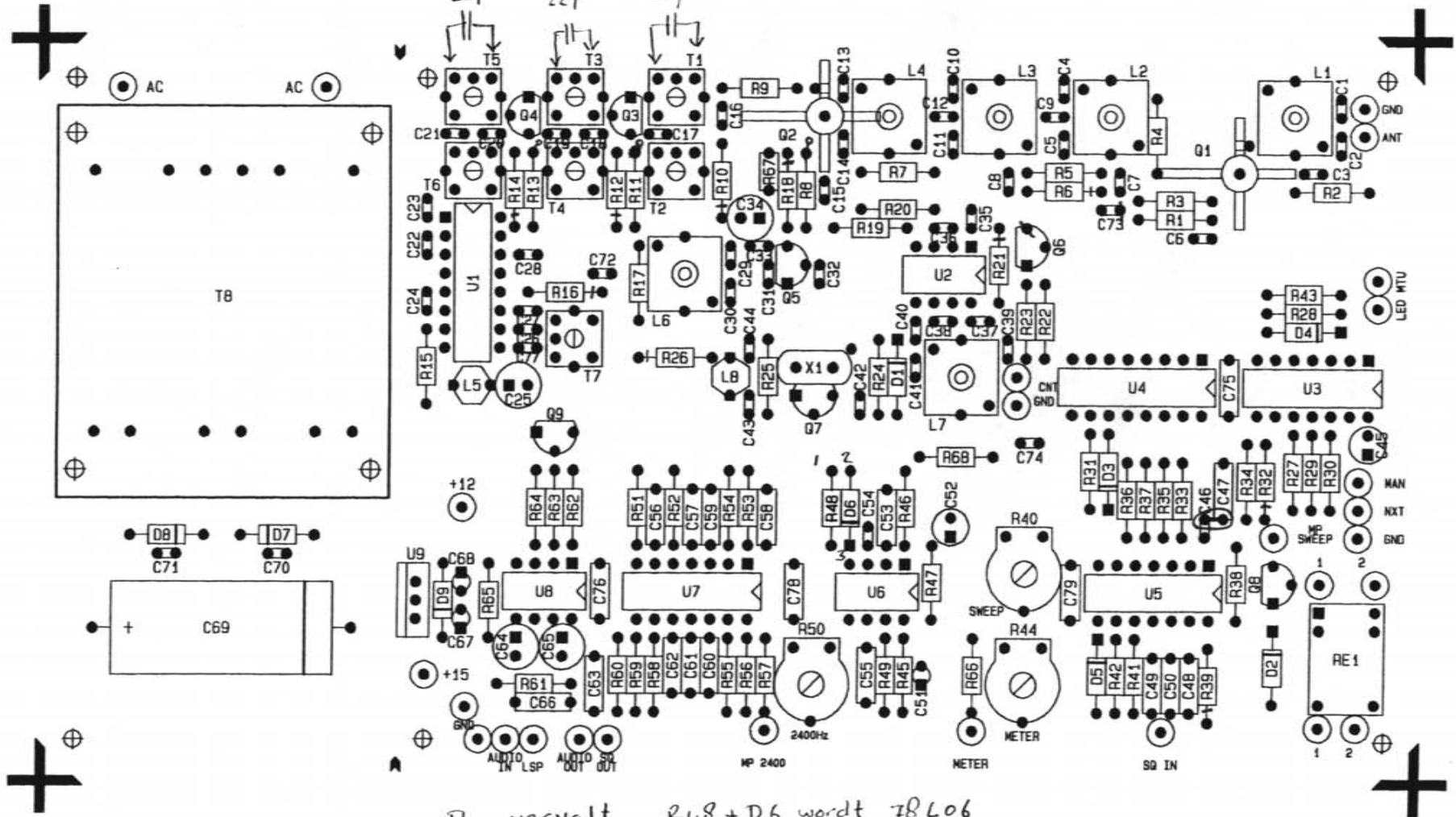




D7-8-9 1N4007

Title		
HRX-137 LF & POWER		
Size	Document Number	REV
A	(C) H.V.D.	D
Date:	June 8, 1993	Sheet 3 of 3

6 x 22pf aan onderzijde T₁ t/m T₆



doorkruisen
C46
C47

D₁ vervalt R₄₈ + D₆ wordt 78L06
C₇₇ aan onderzijde T₇