

RS9044

70cm transceiver



ATF-2

Basis-unit

Ombouw beschrijving

Dennis Koller (PA4DEN)
Schoollaan 2
8392 NM Boyl
0622379901 / 0561421557

Inleiding

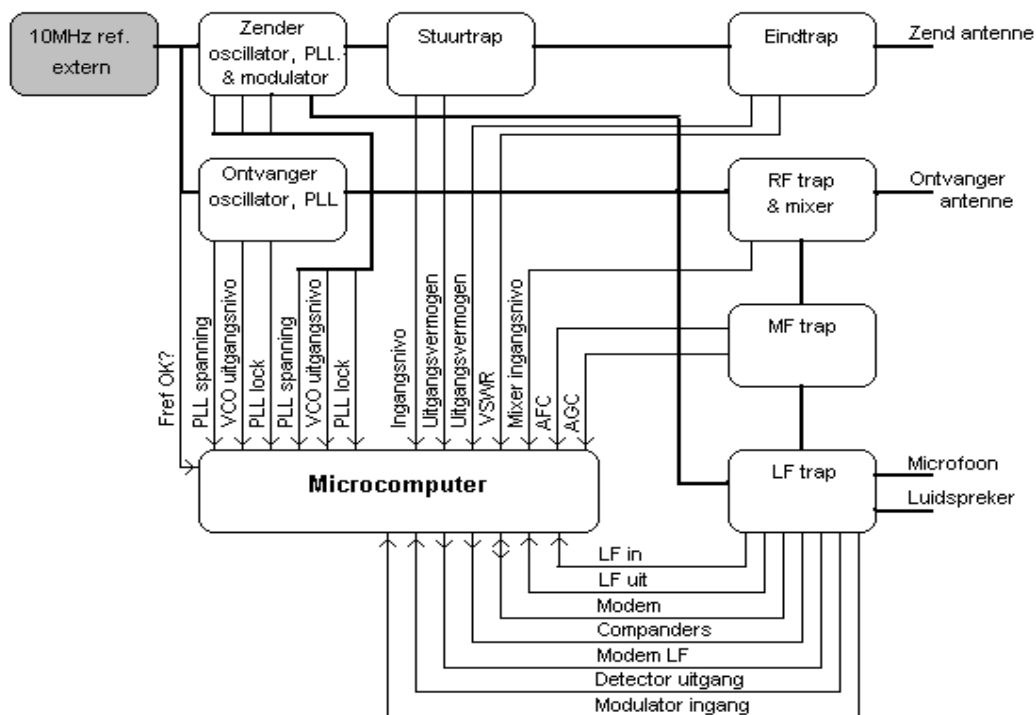
Op de foto hiernaast zijn deze transceivers in bedrijf. Ze staan allemaal in verbinding met de bekende 600 Ω telefoonlijn en komen via HF mixers op de antenne uit. Helaas hebben ze een gemeenschappelijke 10MHz oscillator voor de referentie van de PLL, voor amateur gebruik moet er dus een 10MHz oscillatorblokje op aangesloten worden.

Ze zijn in staat 50W continu zend-vermogen te leveren, alhoewel ze hier vaak terug geregeld zijn in vermogen.

Elk exemplaar beschikt over een microcomputer die via 32 A/D converters alles in de transceiver in de gaten houdt en zonodig alarm slaat. Het apparaat is in staat via een ingebouwd modem te communiceren met de buiten wereld, ik vermoed dat dit gebruikt wordt om op afstand het apparaat te kunnen doormeten. Het hele LF circuit bestaat namelijk uit een serie analoge schakelaars (zoiets als de 4066) die via de microcomputer te besturen zijn. Hiermee zijn o.a. de dynamiek-companders, het modem en de zelftest in en uit te schakelen. Via het toetsenbord en het display is het een en ander in te stellen en uit te lezen. Hoe de originele besturingssoftware precies in elkaar zit heb ik me niet echt in verdiept, maar die software is toch niet interessant voor amateur gebruik.



De transceivers in bedrijf



Het blokschema van de RS9044

De ombouw

Totale benodigdheden:

- Kleine gasbrander of grote soldeerbout, kniptang, punttang, platte schroevendraaier
- Ca 60cm lang 3-aderig bandkabel, soldeerbout & tin
- 6 trimmers van 10pF
- 4 * 1pF SMD condensator
- 2 * 4k7 weerstand
- 1 * 10k SMD weerstand
- 1 * 10MHz kristal oscillator
- ROM blokje
- Rotary encoder
- Eventueel de twee LF printjes
- Los draad

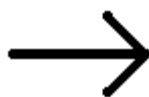
1 De ontvanger

Laten we beginnen met de ontvanger, hier moet namelijk het meeste aan gebeuren. De filters zijn alleen geschikt voor 450-460 en moeilijk in frequentie naar beneden te krijgen. Er zijn diverse experimenten uitgevoerd en metingen verricht, maar het blijkt het beste te zijn om de bestaande filters te verwijderen en te vervangen door lecherlijnen.

Het betreft de twee lange blikjes onderaan. Verhit het blikje aan het uiteinde op de bovenkant, zorg ervoor dat de vlam niet te lang op de print gericht wordt. Probeer, zodra het tin begint te vloeien, het blikje aan deze kant los te tillen door de schroevendraaier er onder te steken. Verhit nu de andere kant van het blikje en steek ook deze kant los met de schroevendraaier.



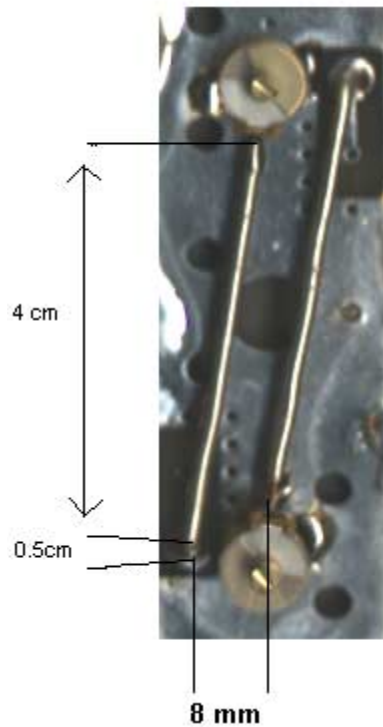
Afb.1 Originële ontvanger



Afb.2 Gemodificeerde ontvanger

Als de blikjes verwijderd zijn, kunnen de middelste spoelen en de plastic busjes van beide filters eruit gehaald worden. Het draad van de twee buitenste spoelen moet rechtgetrokken worden en afgeknipt op 4,5 cm. Buig het draad $\frac{1}{2}$ cm boven de print om onder een hoek van 90 graden, richting het gat in de print waar de tegenoverliggende spoel heeft gezeten. Soldeer dan precies boven dit gat een trimmer van 10pF, het middelste pootje van de trimmer naar het draadje en de twee overige pootjes naar het aardvlak.

Door een stuk print recht op tussen de twee filters te solderen, kan isolatie verkregen worden om oscillatie te voorkomen.

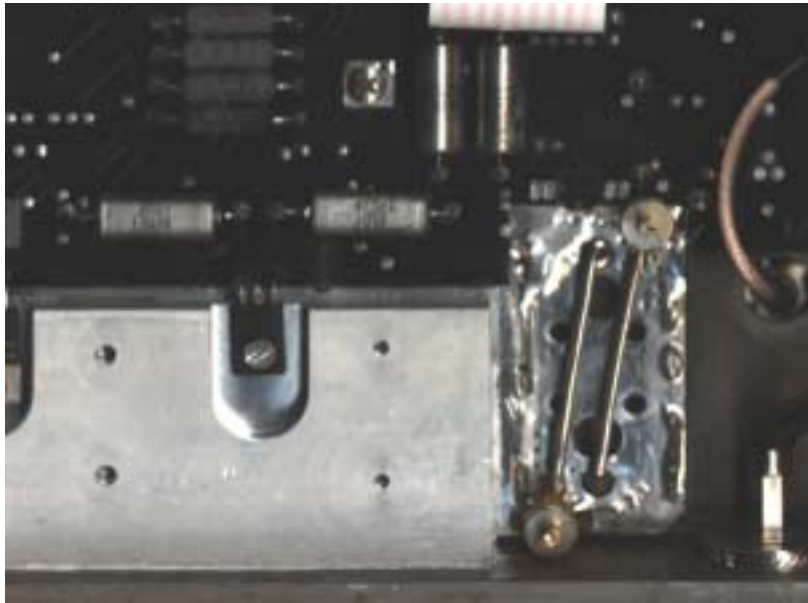


Afb.3 De lecherlijn

Eventueel kan de signaalsterkte van de lokale oscillator nog iets verbeterd worden door de twee schroefjes uit het tweevoudige filter te draaien en er een metalen busje van $\frac{1}{2}$ cm onder te solderen.

2 De zender

Ook het filter op de stuurtrap van de zender moet, op dezelfde wijze, vervangen worden door een lecherlijn.



Afb.4 De gemodificeerde zender

3 De VCO's

De VCO printen zitten aan de onderkant, de VCO van de zender zit rechts in de hoek en de VCO voor de ontvanger zit in het 3^e vakje van links. Op beide VCO printen moet aan beide uiteinden van de resonators (messing pijpjes) een SMD condensator van 1pF naar het massavlak gesoldeerd worden. Bij de varicaps is dit massavlak schoon, maar aan de andere kant van de resonators moet eerst de lak van de print geschraapt worden met bijv. een platte schroevendraaier.

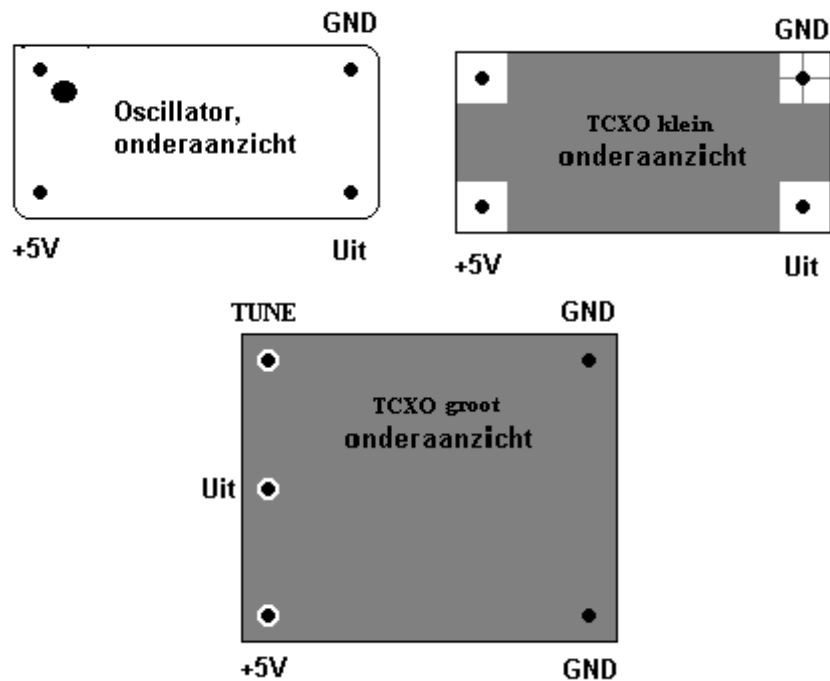
Afb.6 RX VCO:



Afb.7 TX VCO:



De referentie frequentie voor de PLL wordt standaard aangesloten op de SUB-D stekker, maar er is ruimte genoeg om er een 5V oscillator blokje in te bouwen. Achter bij de SUB-D stekker naast de grote condensator zit J1. Knip hiervan het coax-kabeltje door en monteer de mantel hiervan aan de GND van de oscillator en de binnenader via een weerstand van 220 ohm aan de uitgang van de oscillator. Sluit de 5V voeding van de oscillator aan op het meest rechtse pennenetje van de 5V regelaar op het kleine koelblokje, dit is het IC met 5 pennenjes. Het gebruik van een TCXO is aanbevolen vanwege de vereiste nauwkeurigheid. De frequentie van de oscillator mag in feite liggen tussen 25kHz en 81MHz, een voorwaarde is dat de frequentie deelbaar moet zijn door 25kHz omdat de transceiver er na deling 5kHz én 6.25kHz van moet kunnen maken. De frequentie van de oscillator moet ingesteld worden in het MENU, submenu gebruiker. Zie de gebruiksaanwijzing van de software.



Afb.8 Aansluitingen van de oscillators



Voorbeeld van montage

1 CPU bord

Er zijn twee verschillende CPU bordes, één is vrijwel geheel in SMD uitgevoerd en de ander heeft hoofdzakelijk DIL IC's. Beide bordes zijn elektronisch vrijwel identiek, alleen de CPU is van een oudere versie.

Het is aan te raden een draaiknop (rotary encoder) op het front van de transceiver te plaatsen. Het meest geschikt is de plaats waar origineel de test BNC zit. Door het plaatje rechts aan de voorkant los te schroeven kan de BNC verwijderd worden.



Afb.9 Rotary encoder, naast de zender uitgang.

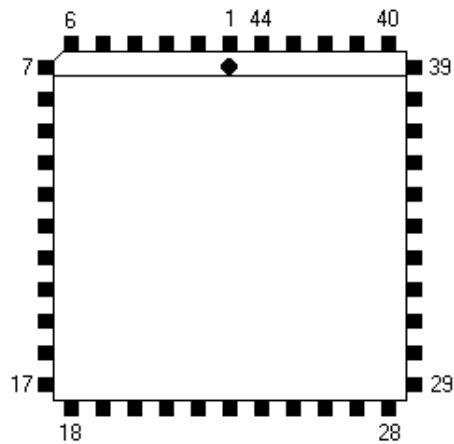
Soldeer nu het drie aderig bandkabeltje aan de rotary encoder, de middelste moet aan massa (bijv. ergens aan de behuizing). De draad van de encoder van voren gezien, pennen naar beneden rechts, moet op het DIL-bord naar pen 10 van de TMS7001. De linker draad moet naar pen 15 van dit IC. Op dezelfde pennen van de CPU moet een pull-up weerstand van 4k7 naar +5V geplaatst worden, bijv pen 25 van de TMS7001. Voor het SMD bord geldt dat de rechter draad naar pen 11 van de TMS70C02 moet, en de linker draad naar pen 16 van dit IC. Ook hier geldt dat dezelfde pennen met een pull-up weerstand van 4k7 naar +5V moeten, hier is dat pen 28 van de TMS70C02.

Er blijkt echter een ontwerpfout in de RS9044 te zitten. De fout is er met de komst van het nieuwe CPU bord ingeslopen. Enkele apparaten schakelen de zender in op het moment dat het apparaat aangezet wordt. Dit gebeurt tijdens de power-on reset. Het is de bedoeling dat de latch die de zender inschakelt juist op dit moment gereset wordt, dat gebeurt ook wel, maar achter die latch zit op het nieuwe CPU bord een IC met open-collector uitgangen (ULN2803). Dit IC wordt gevoed met de 10V die in het apparaat aanwezig is, oa. voor het analoge deel. Nou is het probleem dat tijdens de reset die 10V weg valt om het analoge deel uit te schakelen, hierdoor komt de ULN2803 in geleiding en komt er zo'n 80W uit de zender. Dit gebeurt dus allemaal nog voordat de CPU zijn eerste instructie heeft kunnen uitvoeren. De beste en makkelijkste oplossing hiervoor is om test-punt 1 en 3 door te verbinden, hierdoor blijft de 10V altijd aanwezig. Testpunt 1 zit vlak bij de de SUB-D stekker aan de achterkant en testpunt 3 zit net aan de andere kant van de dikke elco. Door deze door te verbinden

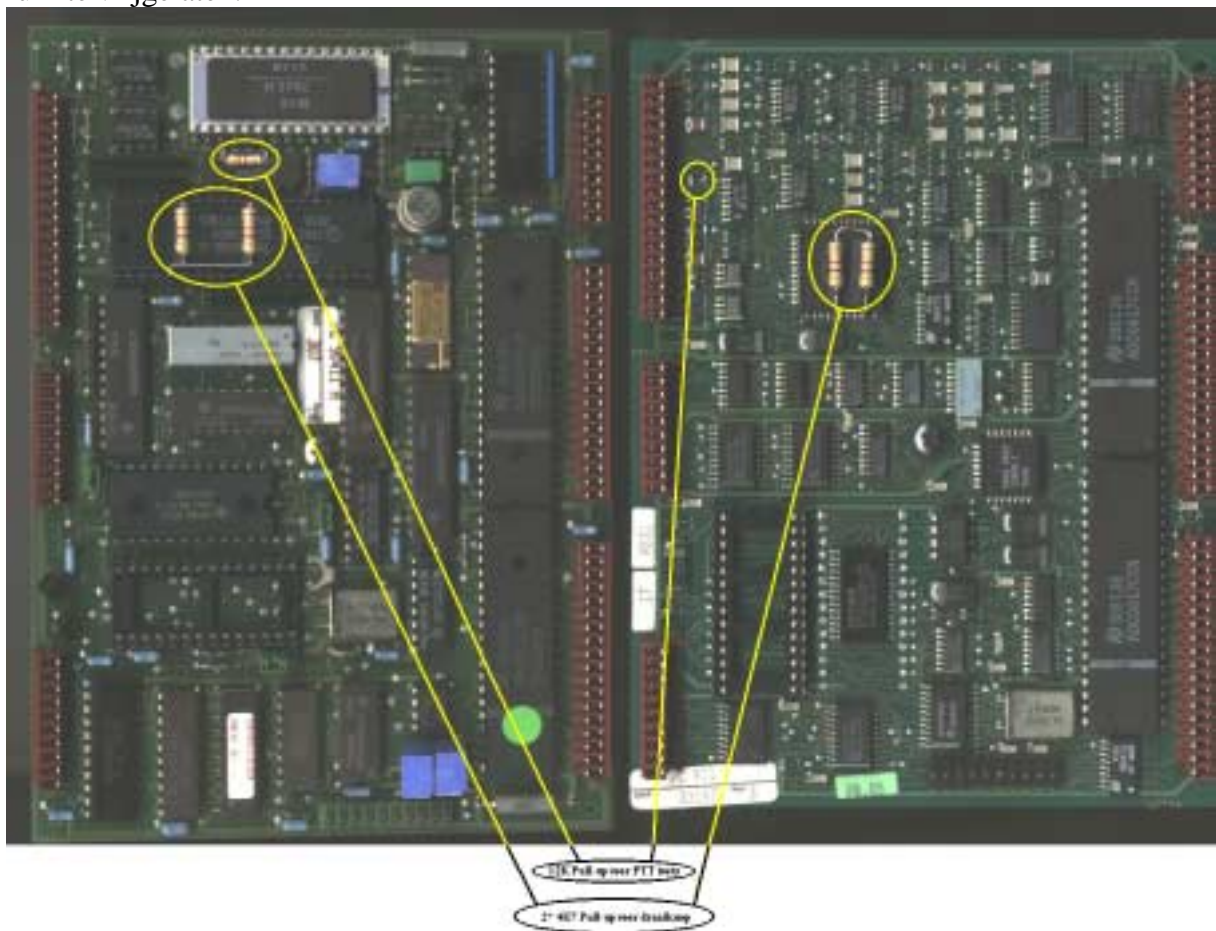
worden de collector en de emitter van een emittervolger doorverbonden, dit heeft dus verder geen gevolgen...

De sets met het oude CPU bord hebben dit probleem niet, hierbij mogen de testpunten niet doorverbonden worden.

De pen indeling van de SMD CPU is als volgt:



Er moet een weerstand van 12K op het CPU bord gesoldeerd worden, dit is een **pull-up** weerstand voor de **PTT** knop van de microfoon. Bij het DIL CPU-bord kan deze weerstand tussen pen 3 en pen 6 van de LM239 naast de CPU gesoldeerd worden. Op de SMD versie is ruimte vrijgelaten.



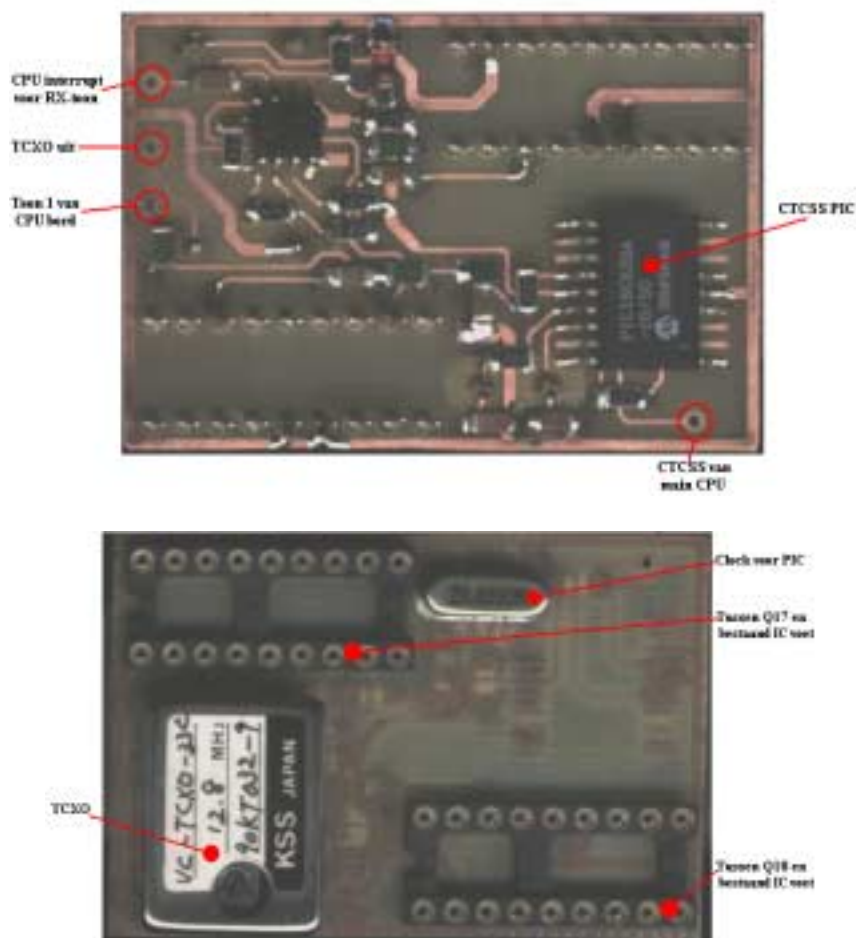
Afb.10 De weerstanden op het SMD CPU bord.

Nu is het lastigste van het CPU bord klaar, nu rest alleen nog de EPROM. Deze moet vervangen worden door het lijmblokje. In dit lijmblokje zitten oa. een nieuwe EPROM en een IC waarin gegevens opgeslagen kunnen worden voor bijvoorbeeld de geheugen kanalen. **Voor het updaten van de software hoeven geen nieuwe componenten aangeschaft te worden.** Op het lijmblokje is een inkeping te vinden die pen 1 aanduidt.

LF print

Deze modificatie is niet strikt noodzakelijk, maar er wordt wel gebruik gemaakt van de mogelijkheden die dit extra printje brengt. Dit zijn DTMF, 5-toon, CTCSS en toon onderdrukking. Het is de bedoeling dat in de volgende versie van de software ook 5-toon herkenning wordt aangebracht. Op dit printje is tevens ruimte vrijgelaten voor de referentie oscillator.

Onder Q17 en Q18 dan het printje aangebracht worden voor het verzenden en ontvangen van tonen. De aansluiting 'Toon 1' van dit printje moet naar test-punt 4, rechts achter Q17 en de aansluiting 'CTCSS van main CPU' moet naar het middelste pennenetje (pen 8) van het jumperstripje P4, ca 3cm verder naar achteren. De aansluiting 'CPU interrupt' moet op het 8^e pennenetje van links op het printje van de SUB-D stekker gesoldeerd worden. Zie afb 13.



Afb.11 Het LF-printje

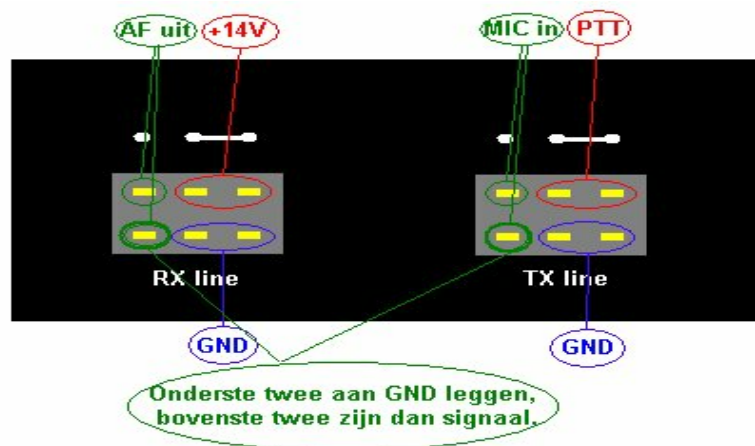
Aansluitingen

De luidspreker en microfoon kunnen zowel op de twee blauwe ‘jumpers’ aan de voorkant, als op de SUB-D stekker aan de achterkant aangesloten worden. Het nadeel is echter dat beide signalen eerst versterkt moeten worden, dit zijn ‘0dB’ signalen. Een microfoon voorversterker is vereist. Voor de luidspreker zou eventueel de bestaande LM386 gebruikt kunnen worden door de luidspreker via een condensator van 100nF op pen 5 van dit IC aan te sluiten. Het makkelijkste en misschien wel de mooiste oplossing is het gebruik van een actieve box van een geluidskaartje van een PC.

Pen 14 van de SUB-D stekker is de PTT schakelaar, deze kan naar aarde geschakeld worden. In de transceiver zit een 10K pull-up weerstand naar 10V, het schakelpunt is 0.5V.

Om de audio signalen op de SUB-D stekker te krijgen moeten de jumpers naar links staan. Pen 11 en pen 2 van de SUB-D stekker zijn dan de microfoon ingang, pen 8 en pen 16 zijn de luidspreker uitgang. Deze signalen komen van de scheidingstrafo's, van zowel de microfoon als van de luidspreker mag één van beide aansluitingen aan massa gelegd worden.

Een andere optie is de jumpers te gebruiken als plug:

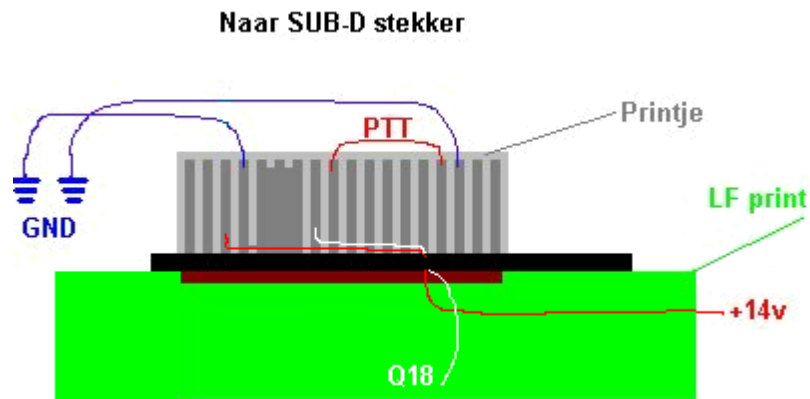


Afb.12 De frontaansluitingen

De 14V kan gebruikt worden voor een microfoon voorversterker.

Hier kan een stekker voor gemaakt worden door 4 pennetjes in te lijmen en dit blokje in zijn geheel in de transceiver te drukken, maar er kan natuurlijk ook een ‘gewone’ plug ingezet worden.

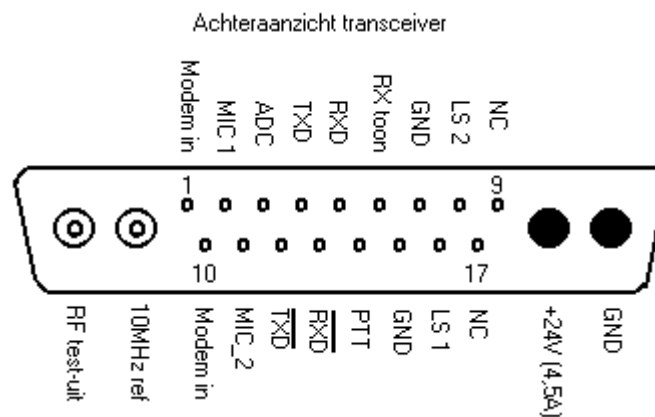
In dit geval moeten er een paar verbindingen gelegd worden op het printje van de SUB-D stekker voor de 14V, GND en de PTT schakelaar:



Afb.13 Doorverbindingen bij de SUB-D

Verwijder het afgeknipte stukje coax van de referentie oscillator, dat naar de SUB-D stekker gaat. De draadjes van de +14V en het LF-printje kunnen door de ruimte die dan vrij komt, de transceiver in. De +14V is te vinden op het 15^e en 16^e pennenetje van links op P3, de reeks solderingen precies midden, achter.

Sub-D aansluitingen



Pen:	Functie:	Opmerkingen:
1 & 10	Modem	Voor identificatie, niet gebruikt
2 & 11	MIC 1	Microfoon, via scheidingstrafo
3	ADC	Analoog in, 0-5V. Zie status menu.
4 & 12	TXD & !TXD	RS232 data uitgang
5 & 13	RXD & !RXD	RS232 data ingang
6	RX-toon	Voor toonherkenning (na ombouw)
7 & 15	GND	
8 & 16	LS 2	Luidspreker, via scheidingstrafo
9 & 17	NC	Niet aangesloten !!
14	PTT	Zie tekst 'modificaties' (na ombouw)

Afregelen van de ontvanger

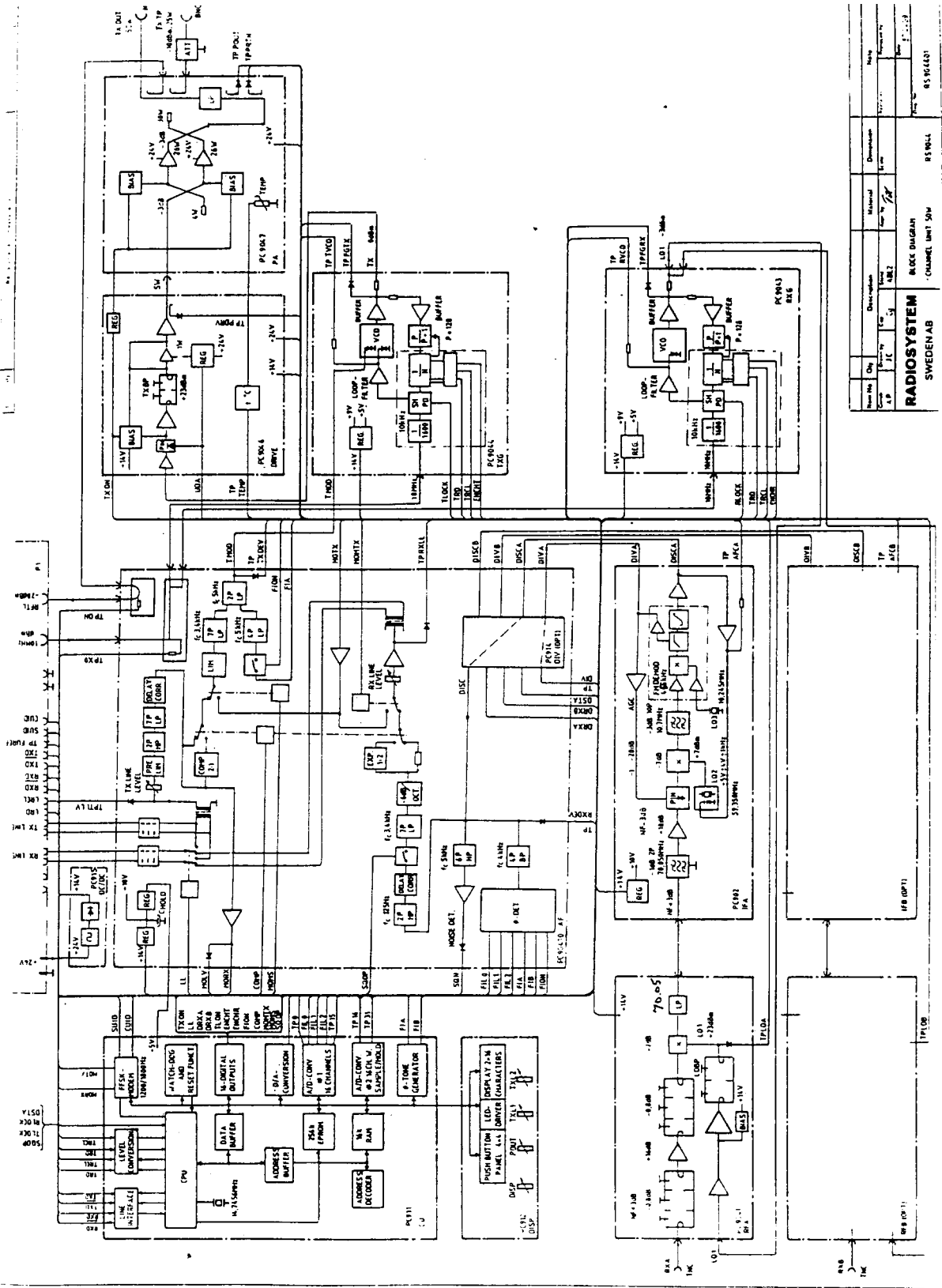
Ga in het status menu naar het item '**RX lokaal**'. Rechts in het display is het spanningsnivo van de lokale oscillator weergegeven. Deze moet met het 2-voudige filter in de ontvanger op maximaal afgeregeld worden. Verder moet de gevoeligheid afgeregeld worden m.b.v. de 4 trimmers en de signaal meter. De signaal meter wordt weergegeven in de ruststand, met op de bovenste regel van het display de werkfrequentie en de onderste regel de meter.

Afregelen van de zender

Ga in het status menu naar het item '**TX driver**'. Nu is rechts in het display het vermogen uit de stuurtrap weergegeven. Regel het gemodificeerde filter op de stuurtrap zo af, dat het vermogen maximaal is maar wel over de hele band ongeveer gelijk. Regel dan de eindtrap bij.

De vermogens uitlezing in het status-menu moet gekalibreerd worden door het metalen lipje links naast het laag doorlaat filter van de eindtrap te verbuigen. Door dit lipje dicht tegen het printspoortje aan te drukken geeft de indicator meer aan. De originele instelling kon niet gebruikt worden omdat de ADC net boven de 50 watt al op zijn maximale ingangsspanning zit, en er zijn RS9044 transceivers die ca. 100 watt geven...

Totaal blokschema

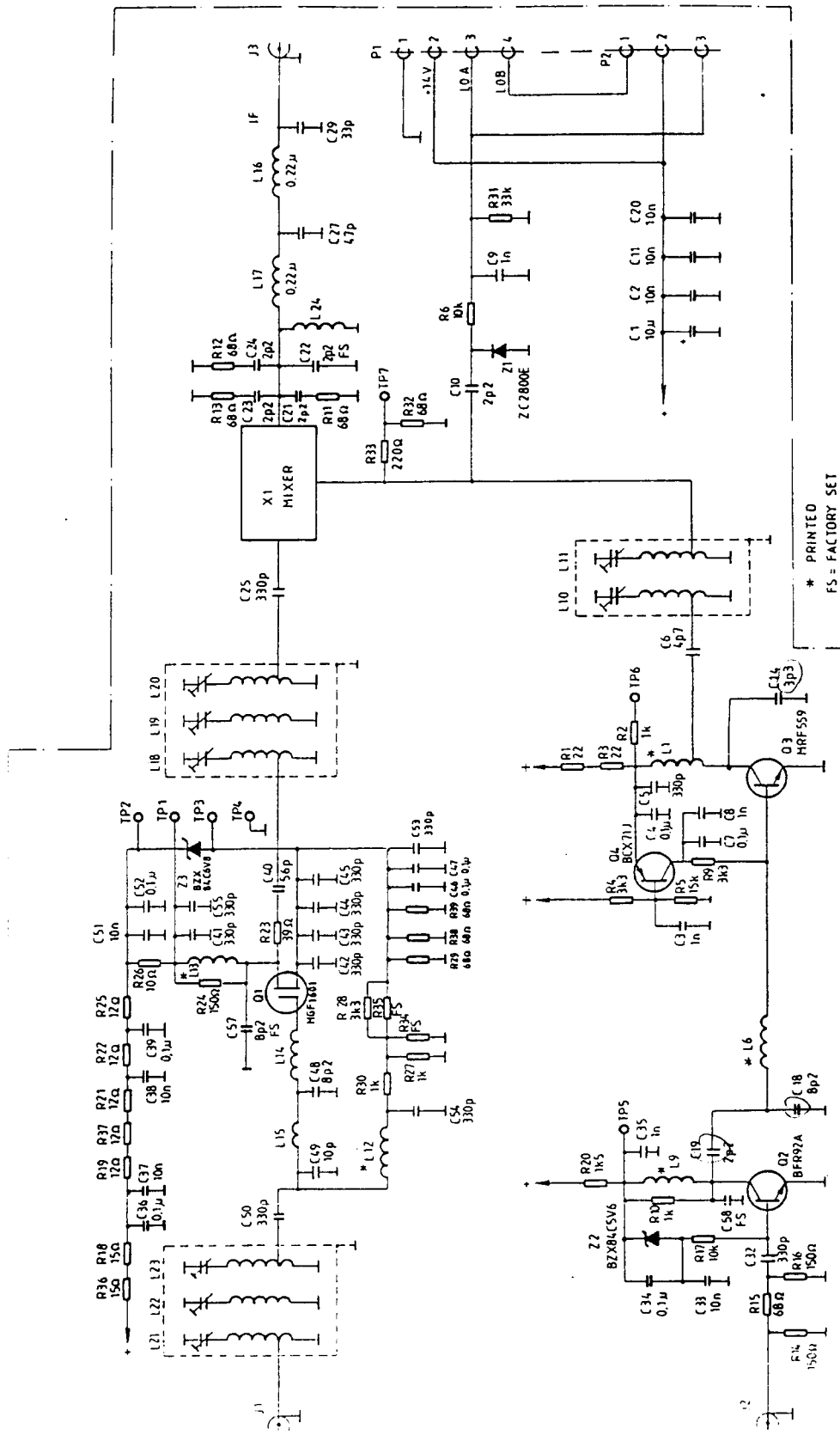


Item No.	Qty	Description	Material	Dimension	Part No.	Rev.
1	1	PC911			851044	1
2	1	PC912			851044	1
3	1	PC913			851044	1
4	1	PC914			851044	1
5	1	PC915			851044	1
6	1	PC916			851044	1
7	1	PC917			851044	1
8	1	PC918			851044	1
9	1	PC919			851044	1
10	1	PC920			851044	1
11	1	PC921			851044	1
12	1	PC922			851044	1
13	1	PC923			851044	1
14	1	PC924			851044	1
15	1	PC925			851044	1
16	1	PC926			851044	1
17	1	PC927			851044	1
18	1	PC928			851044	1
19	1	PC929			851044	1
20	1	PC930			851044	1
21	1	PC931			851044	1
22	1	PC932			851044	1
23	1	PC933			851044	1
24	1	PC934			851044	1
25	1	PC935			851044	1
26	1	PC936			851044	1
27	1	PC937			851044	1
28	1	PC938			851044	1
29	1	PC939			851044	1
30	1	PC940			851044	1
31	1	PC941			851044	1
32	1	PC942			851044	1
33	1	PC943			851044	1
34	1	PC944			851044	1
35	1	PC945			851044	1
36	1	PC946			851044	1
37	1	PC947			851044	1
38	1	PC948			851044	1
39	1	PC949			851044	1
40	1	PC950			851044	1
41	1	PC951			851044	1
42	1	PC952			851044	1
43	1	PC953			851044	1
44	1	PC954			851044	1
45	1	PC955			851044	1
46	1	PC956			851044	1
47	1	PC957			851044	1
48	1	PC958			851044	1
49	1	PC959			851044	1
50	1	PC960			851044	1

RADIOSYSTEM
SWEDEN AB

RECEIVER
CHANNEL UNIT SW
851044

Ontvanger front-end

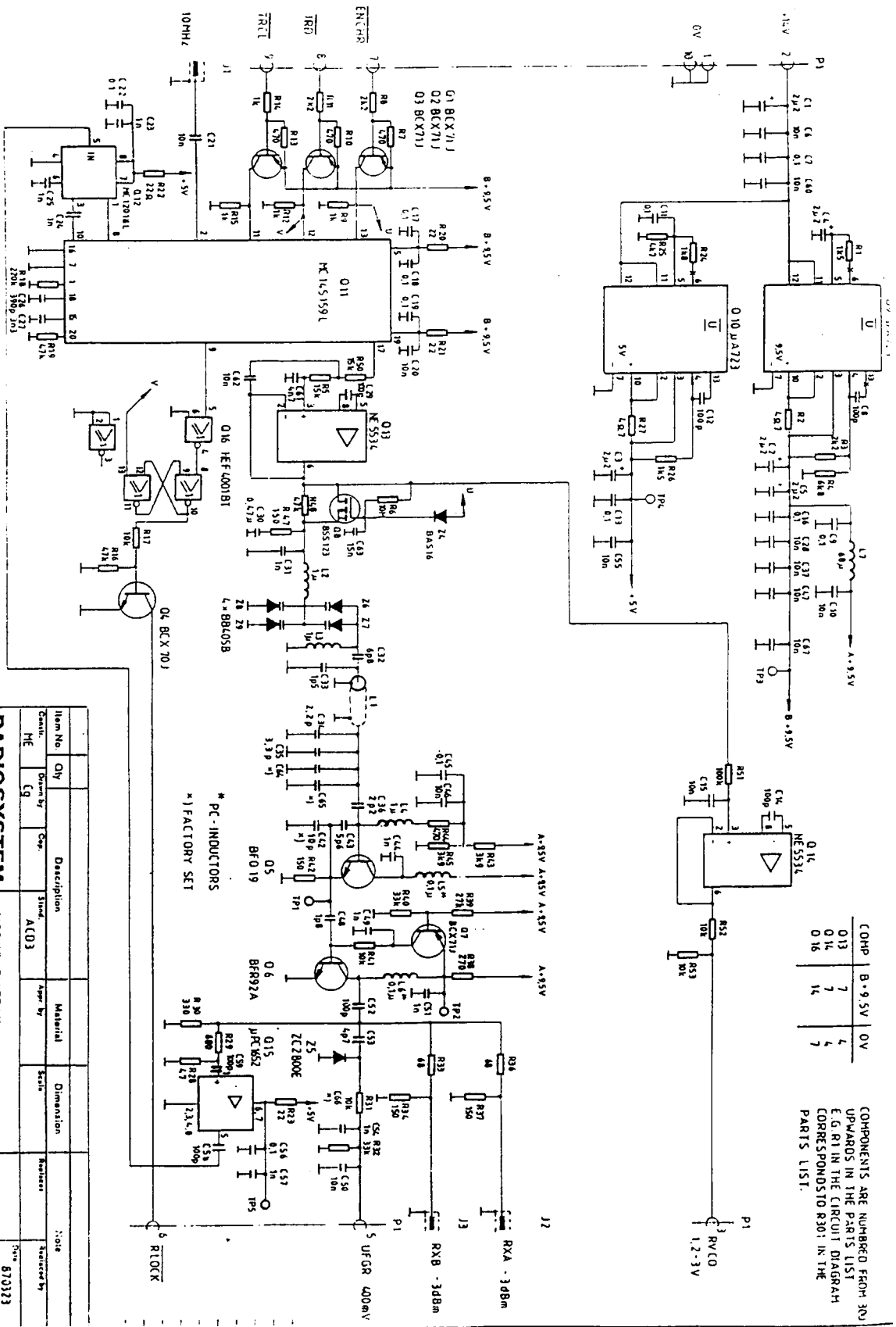


* PRINTED
FS = FACTORY SET

Item No.	Qty	Description	Material	Dimension	Note
AP		Stand. ACD3		Scale	
RADIO SYSTEM					
SWEDEN AB					
CIRCUIT DIAGRAM					
RF - CARD 450-455 MHz					
PC 9041					
Doc. No. RS 904 102					
Replaces					
Revised by					
870-09					

COMPONENTS ARE NUMBERED FROM 101 UPWARDS IN THE PARTS LIST. E.G. R1 IN THE CIRCUIT DIAGRAM CORRESPONDS TO R101 IN THE PARTS LIST

Ontvanger PLL

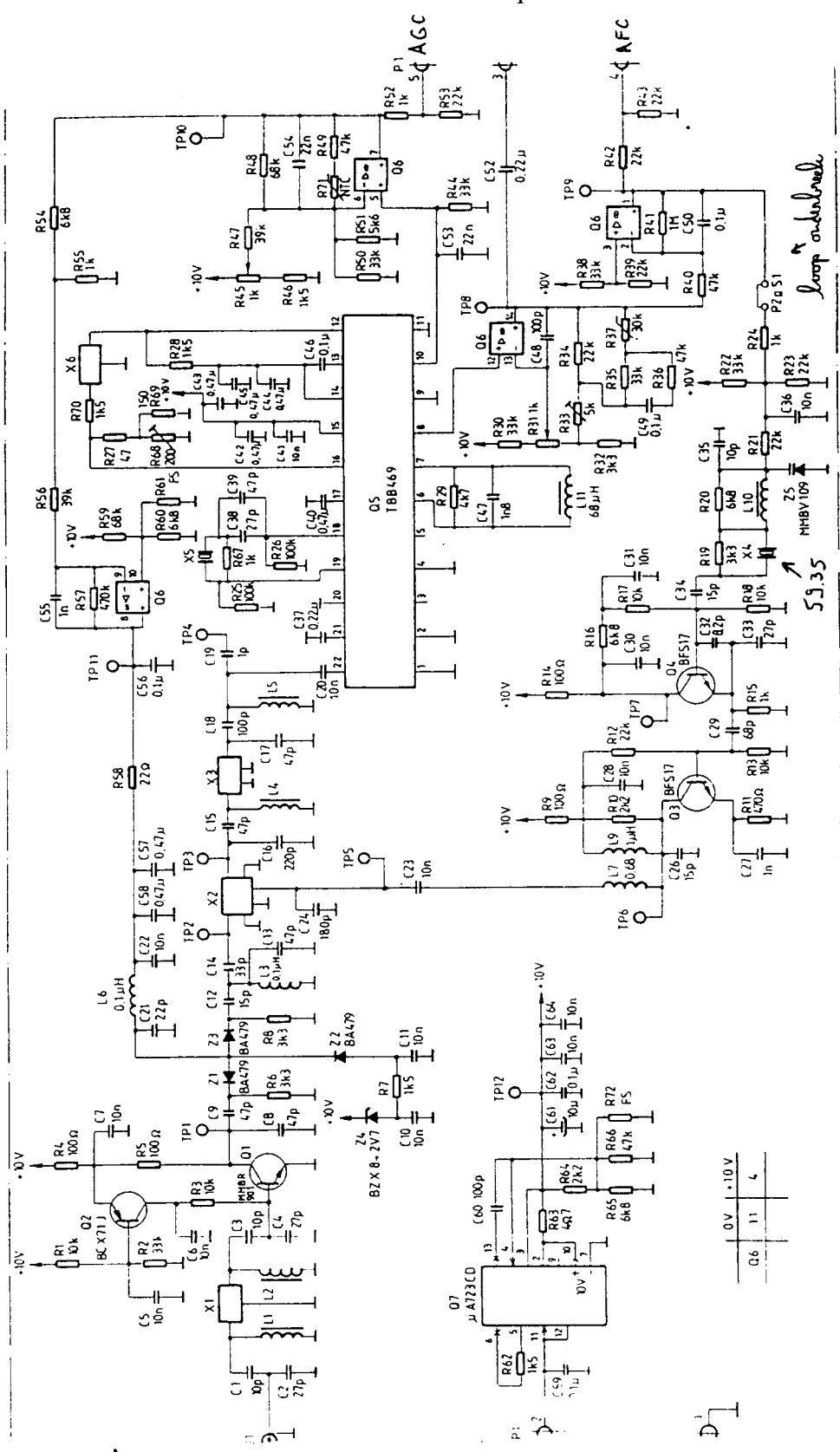


COMP	B-9.5V	0V
013	7	4
014	7	4
016	14	7

COMPONENTS ARE NUMBERED FROM 300 UPWARDS IN THE PARTS LIST
E.G. R1 IN THE CIRCUIT DIAGRAM
CORRESPONDS TO R301 IN THE
PARTS LIST.

Item No.	Qty	Description	Material	Dimension	Note
HE	1	SWEDEN AB			
HE	1	RADIO SYSTEM			
HE	1	CIRCUIT DIAGRAM			
HE	1	RXG-CARD			
HE	1	PC 9043			
HE	1	RS504302			

Middenfrequent

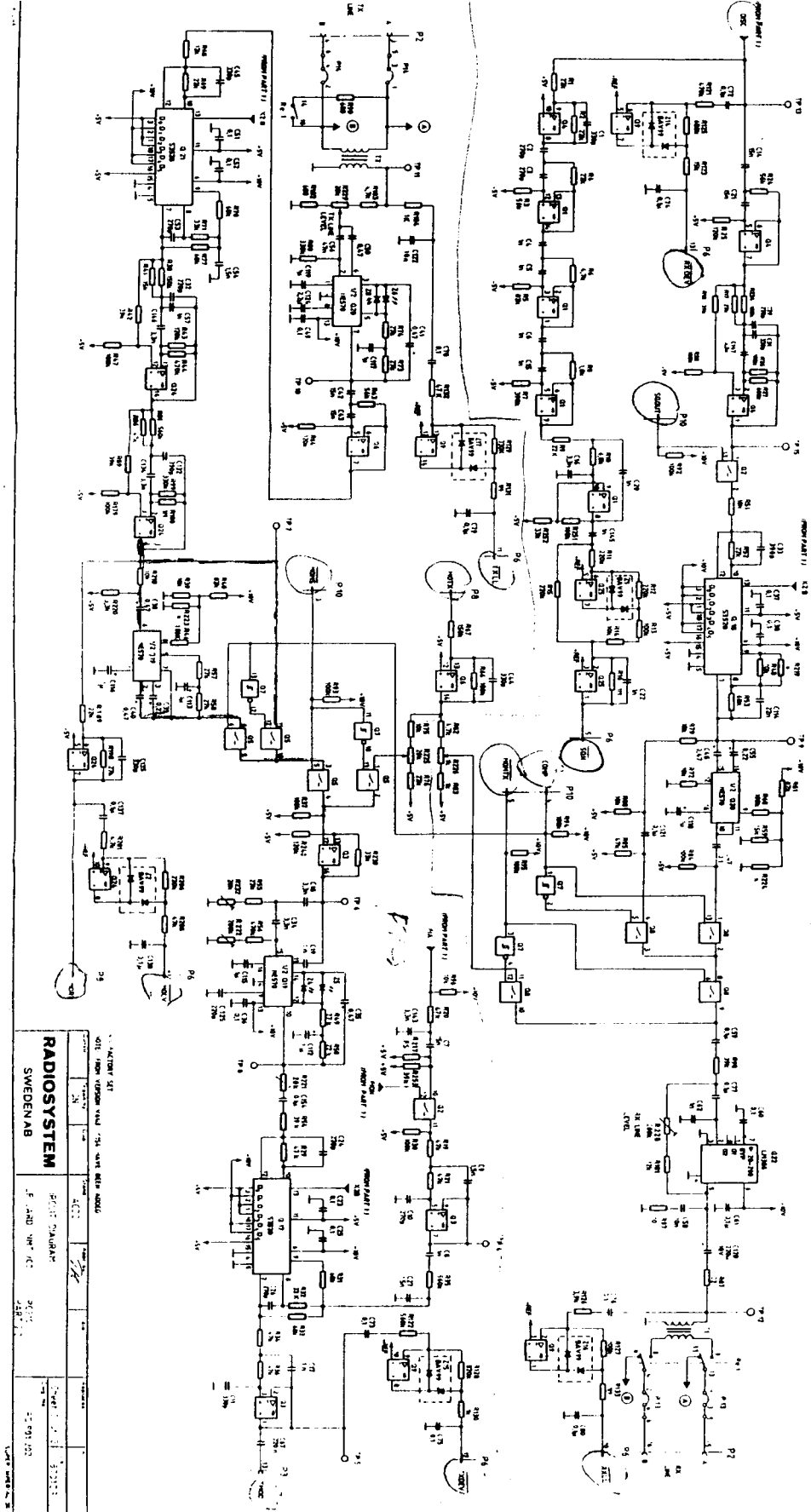


Item No	Qty	Description	Material	Dimension	Note
05	1	ICD3	7K		Replaced by
RADIO SYSTEM					Doc No. B06807
SWEDEN AB					Doc No. RS901122
CIRCUIT DIAGRAM					PC 902
IF - CARD 70.050MHZ					

COMPONENTS ARE NUMBERED FROM 201 UPWARDS IN THE PARTS LIST E G R1 IN THE CIRCUIT DIAGRAM CORRESPONDS TO R201 IN THE PARTS LIST

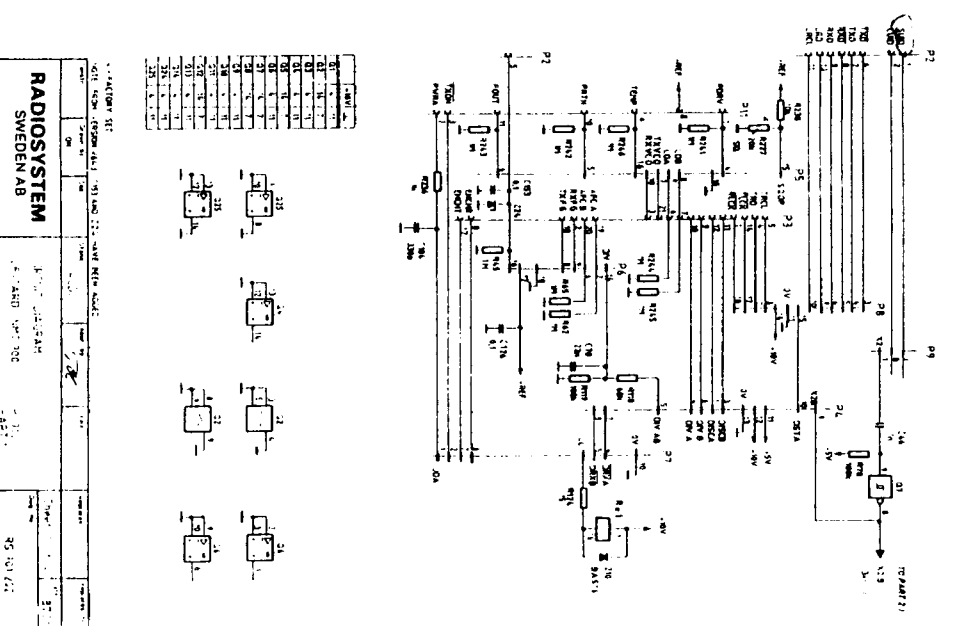
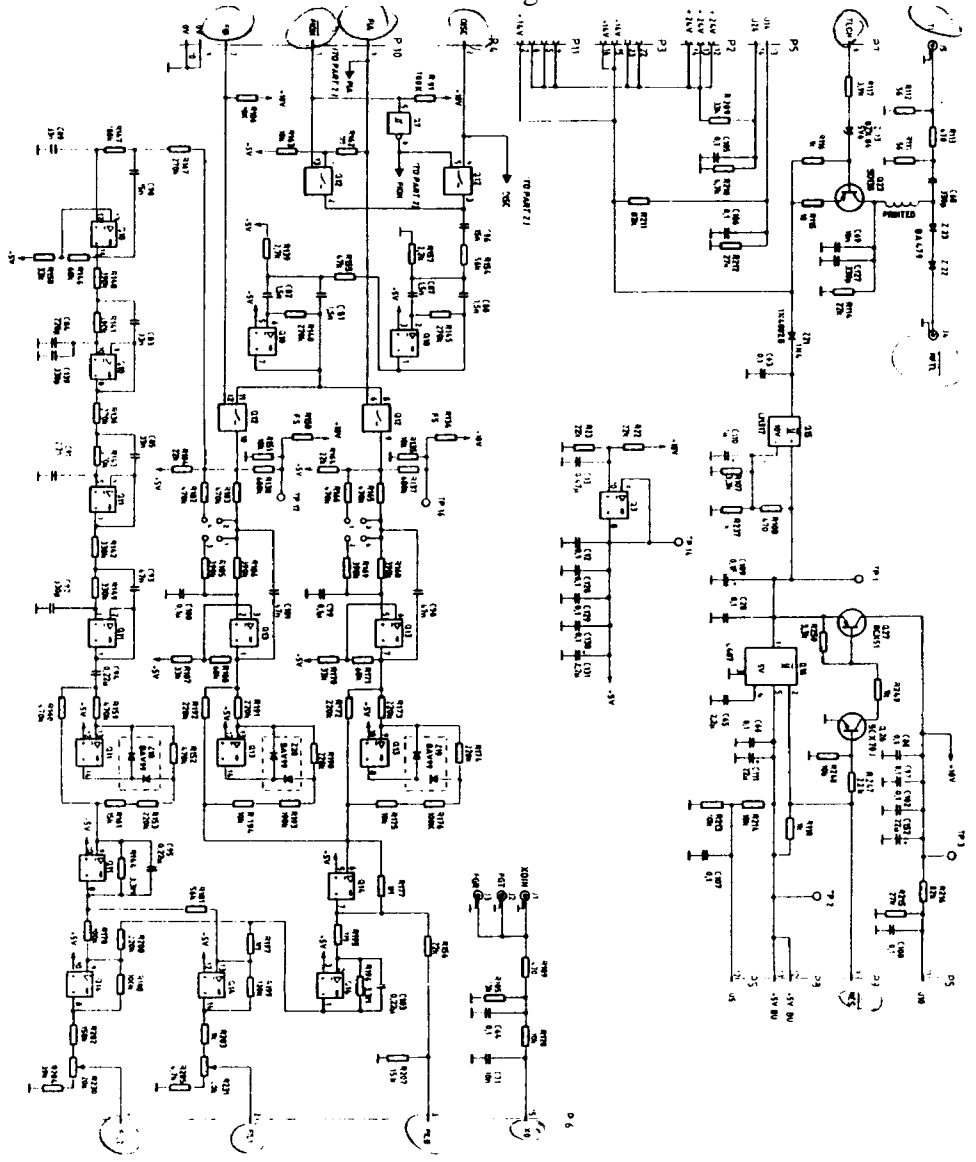
FS = FACTORY SET

LF-deel Filters



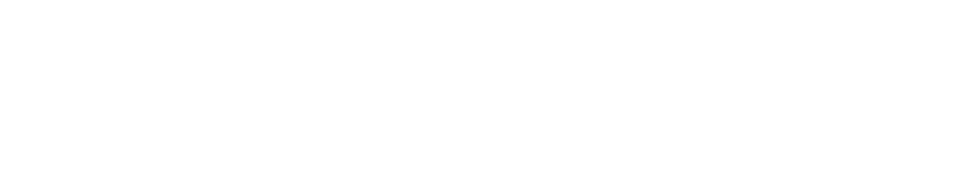
RADIO SYSTEM		SWEDEN AB	
Model No.	57 91 103	Part No.	57 91 103
Year of Design	1937	Year of Issue	1937
Design Office	Stockholm	Design Office	Stockholm
Design Engineer		Design Engineer	
Checked by		Checked by	
Approved by		Approved by	

LF deel Voeding & FIA



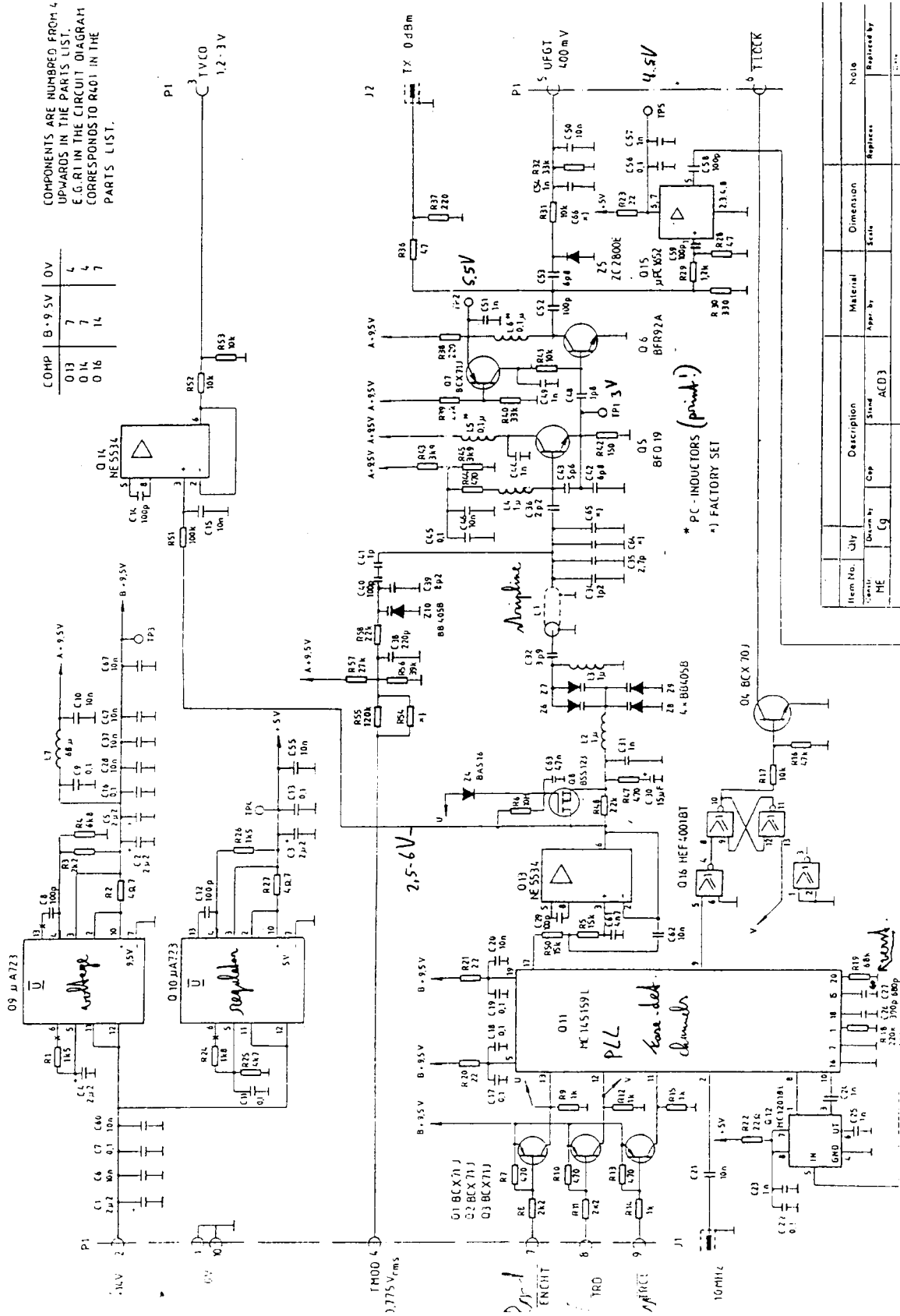
---A41000---
 RADIOSYSTEM
 SWEDEN AB

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Zender PLL

COMPONENTS ARE NUMBERED FROM 4 UPWARDS IN THE PARTS LIST. E.G. R1 IN THE CIRCUIT DIAGRAM CORRESPONDS TO R401 IN THE PARTS LIST.

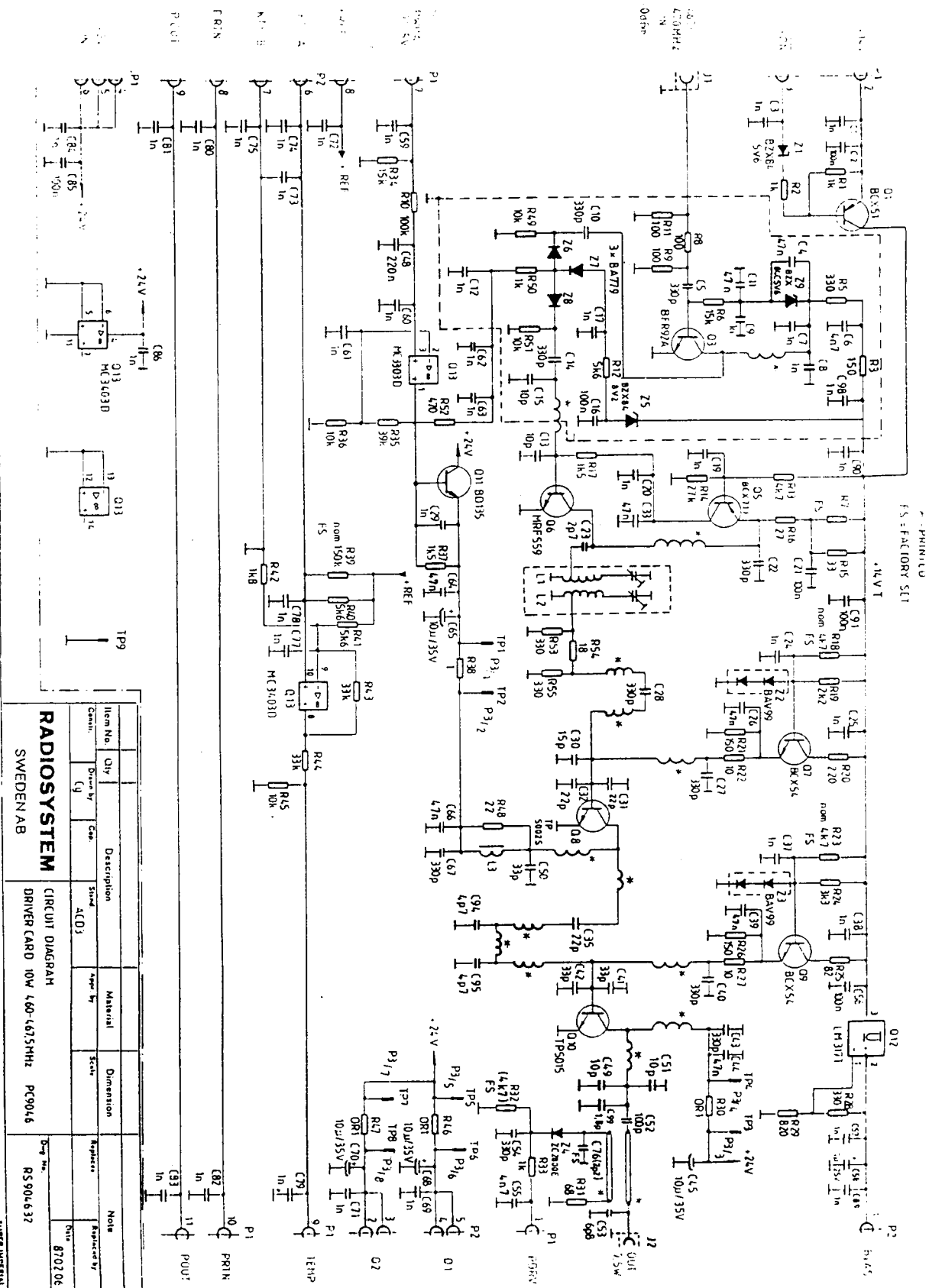


COMP	B-9.5V	OV
O13	7	4
O14	7	4
O16	14	7

* PC - INDUCTORS (print)
 *) FACTORY SET

Item No.	Qty	Description	Material	Dimension	Scale	Drawn by	Appr'd by	Checked by
ME	1	ACD3						
RADIOSYSTEM								
SWEDEN AB								
CIRCUIT DIAGRAM								
TXG-CARD								
PC90L4								
870123								
PS90L4-32								

Zender stuurtrap

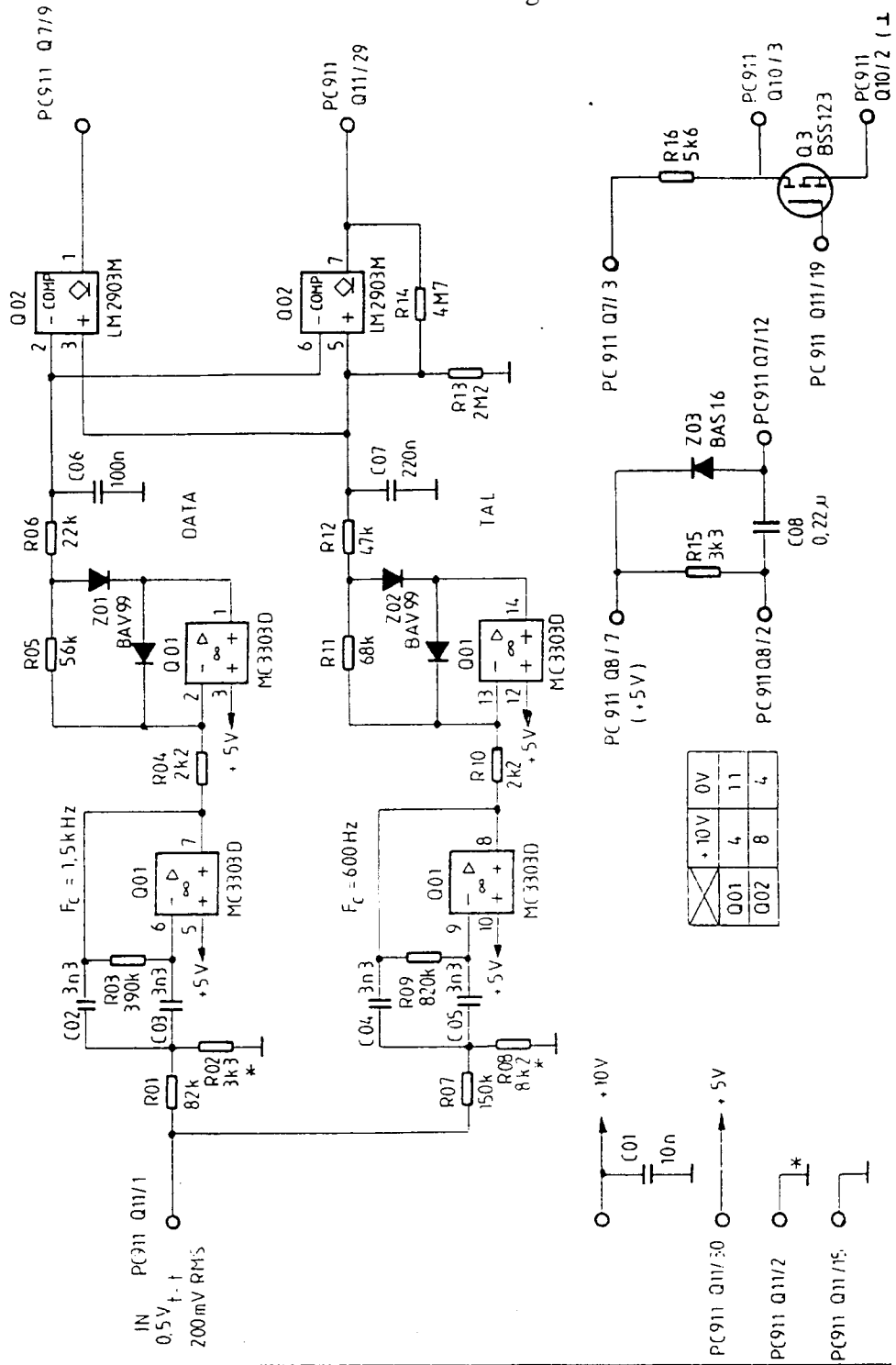


Item No.	Qty	Description	Material	Dimension	Note
Q13	1	M340310			870206
Q13	1	M340310			870206
Q13	1	M340310			870206

RADIO SYSTEM		CIRCUIT DIAGRAM	
SWEDEN AB		DRIVER CARD 10W 460-467.5MHZ PC9046	
		RS 904632	

© 1988 UNIVERSAL

1500 / 600 Hz herkenning



Item No.	Qty	Description	Material	Dimension	Note
Constr	Drawn by (g)	Cop.	Stand. ACO	Appr. by	Scale
					Replaces
					Replaced by
					Date 87 05 21

RADIO SYSTEM

CIRCUIT DIAGRAM

