

# 9600 baud print til 'Hvidovre modemmet'

## - og andre packet modemer

Af OZ1FBV Erik Pedersen, Gillesager 156, 2 tv., 2650 Hvidovre.

### 1.0 Indledning

Den normale packethastighed på VHF/UHF er 1200 baud, fordi alle TNC'ere (Terminal node controllers) har en indbygget modemkreds til denne hastighed.

I det første Hvidovre modem for C64 var det AM7910/11; i Hvidovre TNC2C er det TCM3105. Disse kredse leverer en mark og spacetone (AFSK), der ligger på 1200 og 2200 Hz. Disse toner kan normalt overføres af de fleste både FM/PM (frekvensmodulation/fasemodulation) radioer uden at skulle modificere i dem.

De fleste TNC'ere kan imidlertid generere meget højere transmissionshastighed, dette gælder også for Hvidovre TNC'en. Her skal man kun flytte en jumper på printet.

De fleste FM radioer har en LF (lavfrekvens) båndbredde på 7-8 kHz eller mere, så i mange tilfælde kan 9600 bauds transmission lade sig gøre med dem.

Bemærk: Denne konstruktion egner sig IKKE til smalbands FM. (CB bånd og 10 meter FM)

Dette print er udviklet som et højpålideligt fuld duplex modem for almindelig packet, samt packet for satellit trafik, hvori indgår almindelige NBFM radioer, hvor der kun skal modificeres en lille smule. ( Narrow Band FM )

En af fordelene ved 9600 Baud analogdelen er dets digitale fremstilling af senderens LF bølgeform. Præcis afskæring kompenserer fuldstændig for amplitude- og fasefejl i radioens modtager. Dette resulterer i et 'matched filter system', hvilket betyder at det modtagne LF, som bliver sendt til modemets data detektor, har den optimale karakteristik for et minimum af fejl. Dette tillader også en præcis kontrol af senderens LF båndbredde. Her er et sammendrag af modemets fordele:

### 1.01 FM modulation

LF påtrykt direkte på TX-varaktor giver HF spektrum 20 kHz bredt

(-60dB). Overholder nemt krav til 25 kHz kanalafstand.

### 1.02 TX modulator

8 bit langt digitalt FIR transversal filter i Eprom for generering af senders bølgeform (12 bit optional) giver 'brick-wall' LF spektrum. Typisk -6 dB ved 4,8 kHz og -50 dB ved 7,5 kHz. Tillader kompensation i modtageren for at opnå perfekt RX 'eyediagram'. Frit valg af indtil 16 TX LF-bølgeformer, valgt ved hjælp

af jumpere. (32 optional). TX out justerbart mellem 0-8 volt ac peak.

### 1.03 Scrambler (Randomizer)

17 bit max længde LFSR scrambler, samme system som i K9NG modem, og det samme som på UoSAT-3/UO-14 og UoSAT-5/UO-22 satellit. Data valgt ved jumper eller BERT (bit error rate test) mode.

### 1.04 RX demodulator

LF direkte fra modtagerens diskriminator, mellem 50 mV og 10 V ac peak. Et 3. ordens Butterworth filter, 6 kHz. Data detect kredsløb til brug for simplex (CSMA) forbindelser. Selvstændig un-scrambler.

### 1.05 Clock recovery

Enestående digital fase-lås (DPLL) clockpuls genopbygningskredsløb med en opløsning på 1/256. Gennemsnitlig låsetid på 50 bit.

### 1.06 Modemforbindelser

Forbindes til TNC 'modem disconnect'. Passer til TNC-2 eller hvilket som helst andet modem, når bare den interne modemkreds kan omgås. Følgende TNC forbindelser er nødvendige: TX Data, TXClock (16 gange bit raten), RX Data, Data Detect ('DCD', high eller low), Gnd. Alle forbindelser er på TTL niveau.

Radio forbindelser: TX audio, RX audio, GND. Alle forbindelser er via printører for SIL stik eller direkte pålodning. Desuden indeholder printet et DIN 46612 64 polet stik til valgfrit brug.

### 1.07 Strømforbrug

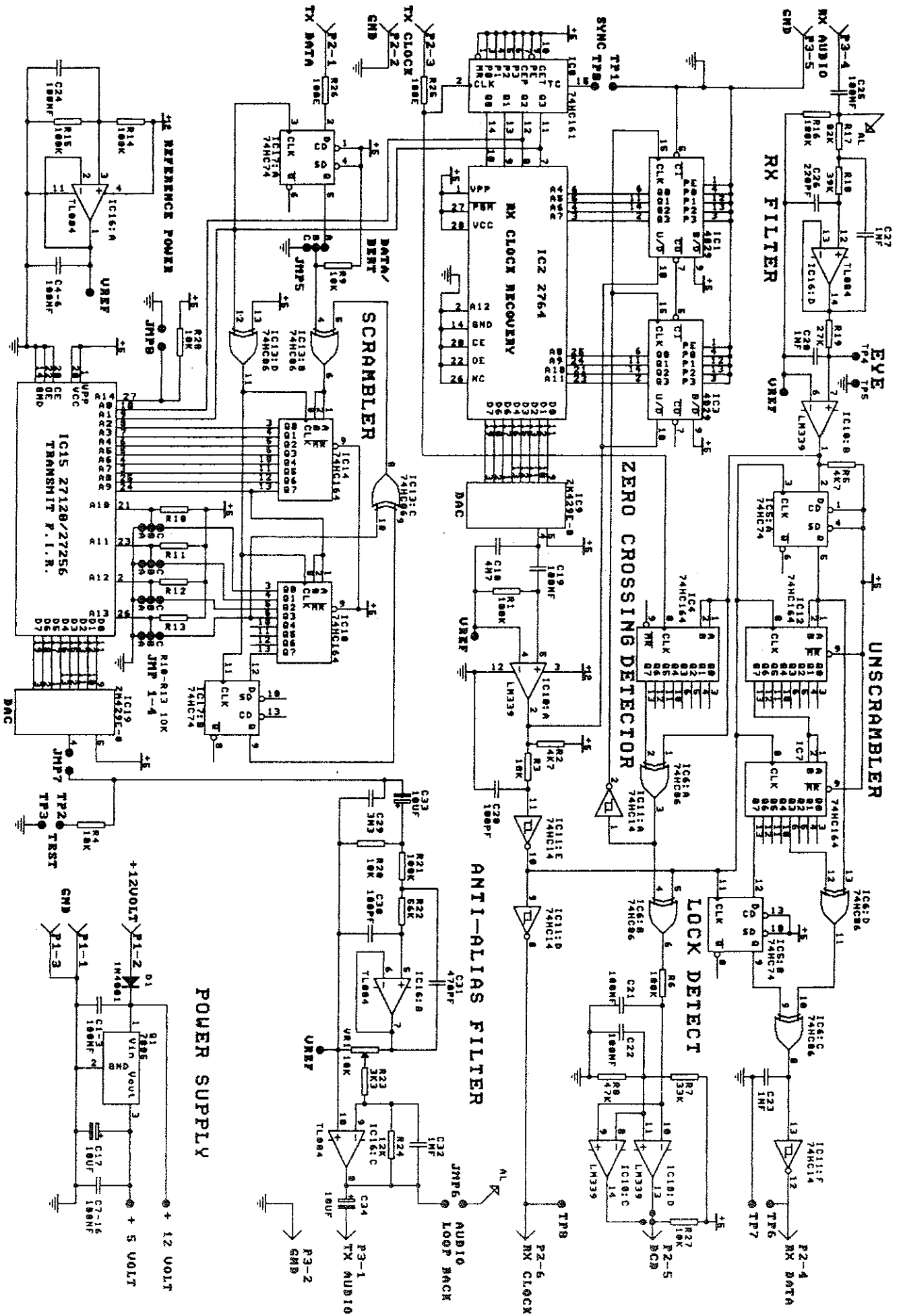
10-15 Volt DC og 40 mA med CMOS Eprom. 170 mA med NMOS Eprom. Total 19 IC, heraf 13 CMOS, 2 DAC og 2 Eprom. 5 volt regulator med køleplade.

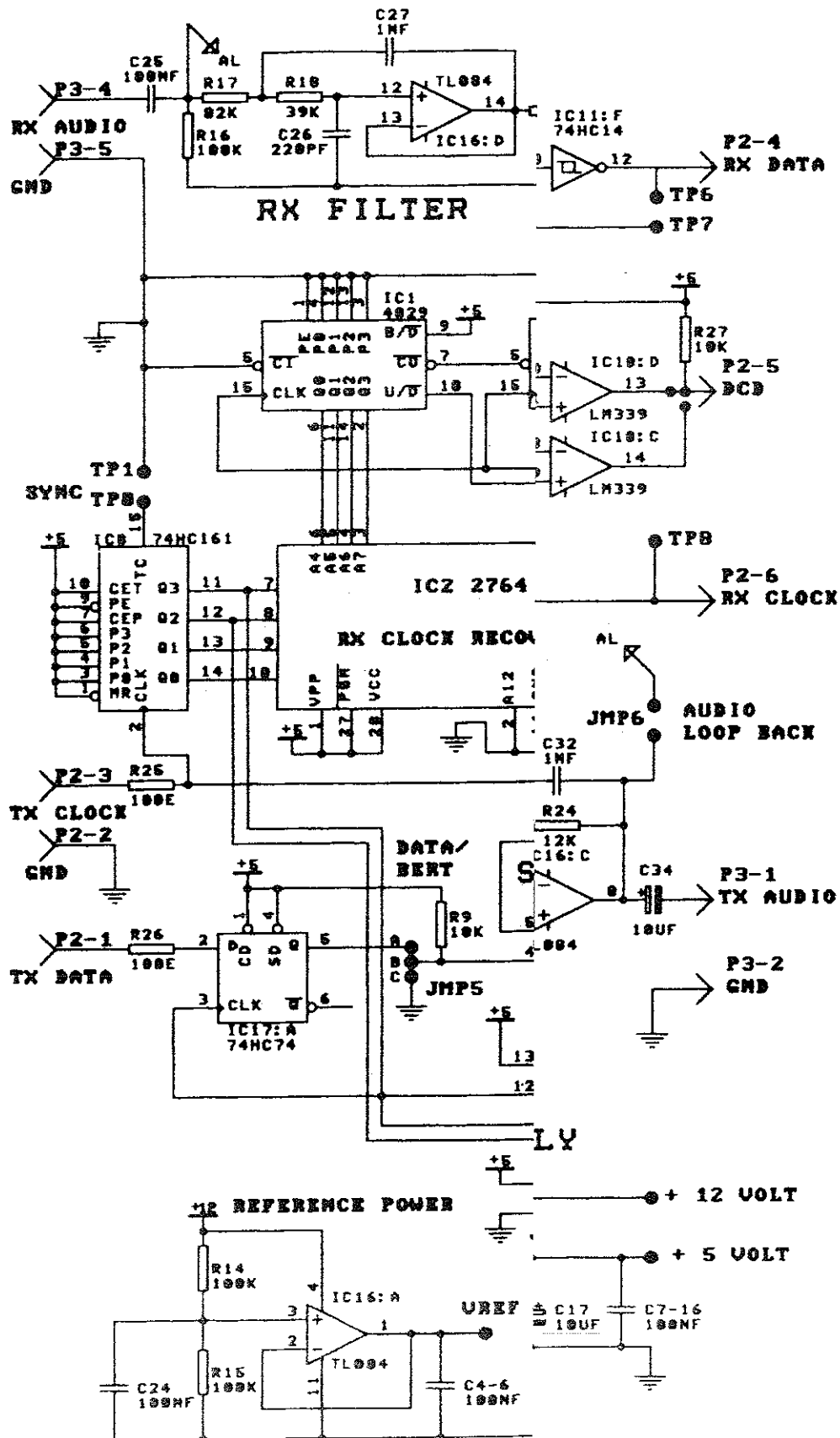
### 1.08 Andre fordele

Skal kun justeres i TX level. Kan også køre andre hastigheder end 9600 baud, blot ved at ændre på nogle få filterkomponenter. Kanal justering mulig. Audio loopback for testformål. Ingen komponenter er svære at få fat i. Kompatibelt med PacComm NB9-96, Kantronics DE-9600 og TASCOS TMB-965 modem.

### 1.09 Printplade

Top professionel kvalitet, som alle andre 'Hvidovre' print. Printet er dobbeltsidet, med fuld kobberbe-





OZ DECEMBER 1994

lægning på overside, gennemplateret og med grøn loddemaske og gult silketryk. Dette kan fremskaffes via de sædvanlige kanaler.

### 1.1 Tilslutning til TNC2C 'Hvidovre'

9600 baud print:	TNC2C P1:
TX DATA	P1 5
TX CLOCK	P1 1
RX DATA	P1 8
DATA Detect ('DCD')	P1 9
GND	P1 3

Forbindelserne til andre TNC'ere kan være lidt anderledes. På følgende TNC'ere er 9600 baud printet tilsluttet med held:

TNC-2, PK-80, MFJ1270, TNC-200, BSX-2, Tiny-2, Euro-TNC2.

PK-87, PK-88 og TNC220 passer ligeledes fint hertil.

PK 232 kan have svært ved at køre duplex. ( se kap. 3.2 )

### 1.2 Tilslutning til radio

Det er ideelt at have en frekvensgang fra DC til 8 kHz i radioen. Jo bedre TX og RX specifikationerne er, jo bedre er de modtagne data ved detektoren, og dette giver færre fejl.

Nogle tilsyneladende rædselsfulde radioers modtageregenskaber er brugbare, dog med et typisk tab på 2.5 dB. En god radio præsterer omkring 1.5 dB tab sammenlignet med en god forbindelse.

Husk på at, du beder radioen om at arbejde på sin maksimale grænse, selvom de er konstrueret til at tale i, hvor 100 % forvrængning stadig er forståelig. Der skal en del mere finesser til for 9600 baud data transmission...

#### 1.2.1 Krav til modtageren

- 1: NBFM konstruktion
- 2: Udtag fra discriminator kræves.
- 3: Frekvensgang helt ned til DC kræves.
- 4: Frekvensgang ikke dårligere end -4 dB ved 4,8 kHz.
- 5: Frekvensgang ikke dårligere end -10 dB ved 7,2 kHz.
- 6: En så jævn og lige fasekarakteristik som muligt.
- 7: En så jævn og lige amplitudekarakteristik som muligt.
- 8: En lille ændring i frekvensgangen ved 2 kHz detuning.
- 9: Symmetrisk og lineær FM diskriminatorekarakteristik.

For det meste vil de fleste modtagere vil opføre sig som ønsket. De med den mindst komplicerede mellemfrekvensfiltre synes bedst, specielt med type 'D'

20 kHz x-tal filtre. Type 'E' 16 kHz x-tal filtre er også ok. 8 kHz filtre for 12.5 khz kanal afstand er for smalle til 9600 baud, men kan bruges til 4800 baud med 1,5 kHz frekvenssving.

Radioer med mange kaskadetunede mellemfrekvenskredsløb har en tilbøjelighed til at have for travlt. De skal justeres for en god frekvensgang, især liniaritet, fasekarakteristik og mistuning.

Hvis modem skal køre 4800 baud, skal alle filterkondensatorer ændres til det dobbelte i værdi (C26-C32), og R6 ændres til 220 kohm.

Dette modem kan også bruges til 64 Kbaud.

#### 1.2.2 Krav til senderen

- 1: SKAL være FM og så lineær som mulig.
- 2: Frekvensgang fra DC til 7,2 kHz
- 3: Frekvenssvinget ved 4.8 kHz skal være max. 3 kHz.

Sendere baserede på X-tal oscillator/multiplier synes at være de bedste.

Transceivere, syntese eller ej, som har en separat oscillator for at lave FM og måske SSB/CW, og derefter er mixet med en syntese for at opnå slutfrekvens, er brugbare.

Simple syntese FM sendere, hvor man modulerer oscillatoren over en kapacitetsdiode og samtidig indgår i syntese PLL (faselås) er normalt ubrugelige, fordi PLL'en 'låser på' modulationen, og deraf følgende manglende LF variation. Der er altid muligheder for at modulere reference X-tallet, men det kan være vanskeligt.

### 2.0 Hardwarebeskrivelse

9600 baud analogdelen består af to uafhængige dele, sender og modtager. De deler kun clock og strømforsyning.

#### 2.1 Modem transmit

Udgående sendedata bliver klokket ind i en D-type bistabil flip-flop (IC17) på et positivt gående signal af TX-clock pulsen (P2 pin 3), går derefter ind i randomizeren/scrambleren, som er et 17 trins skifteregister bestående af IC14, IC18, IC17b og EXOR gaten IC13, således at i passagen af IC14 er der en 8 bits sekvens af TX-data, scrambled. Disse 8 bit bruges til at fremstille en bølgeforms profil for en periode af denne sekvens fra TX-Eprom IC15. Fire målinger/bit laver bølgeformen, og jumperne JMP1-4 tillader et forvalg af 16 forskellige karakteristikker. JMP8 vælger et alternativ på 16 fra en Eprom af typen 27256.

Udgangen fra Eprommen går til en digital til analog converter. (DAC IC19). Denne kreds genererer en trappeformet bølgeform. Denne bliver udjævnet i et 4 polet antialiaseringsfilter og derefter til sende LF udgangen i P3 ben 1 for at modulere FM senderen. Hvis JMP5 er sat i stilling 'BERT' eller i højre side, genererer scrambleren en gentaget sekvens af

131071 forskellige bits, som varer 13.7 sekunder. Disse kan bruges til 'bit error rate testning', deraf betegnelsen BERT, se kapitel 11.1, Reference-jumpere.

Jumperne 1-4 sat i stilling b-c eller i venstre side bruges til at vælge andre bølgeformer i Eprommen, der kan generere bølgeformer med en højere opløsning, som kan være tilegnet specielle radioforbindelser, se kapitel 5, justering af radioforbindelser.

Jumper JMP6 er til test af LF loopback. JMP7 tillader at frakoble DAC IC19 og derefter tilslutte et test signal på TP2. R4 er valgt til 10 kohm, således at impedansen her er den samme som udgangsimpedansen i DAC.

Scramblingens størrelse er lig med polynomiet  $1+x^{12}+x^{17}$ , der gør det muligt at bruge en generator ud af otte ved hjælp af det før omtalte 17 bit skifteregister.

## 2.2 Modem receive

Modtagerens LF (RX audio) passerer gennem et trepolet lavpasfilter og bliver begrænset ved IC10 ben 1. Det bliver derefter lagt sammen med modtager clockpulserne (fra IC11 ben 10) og derefter gemt i en D flip flop IC5a.

Detekterede data kommer nu til et 17 bit skifteregister IC12/IC7/IC5b, og bliver unscramblede af EXOR gate IC6 og derefter sendt til TNC'en som modtaget data (RXdata) på P2 ben 4.

Et otte bit skifteregister IC8 er et 1/2 bit forsinkelse, og sammen med en EXOR gate IC6 ben 3 laver en nulgennemgangs (zero-crossing) detektor, som genererer en puls på 9600 Hz for hver gang det indkomne LF går gennem nul. Denne ujævne puls 'proto-clock' bliver brugt i en digital fase-lås (DPPLL), til regenerering af en fortsættende modtageclockpuls (RXclock). IC1/IC3 er en op/ned tæller fase detektor, som tæller op hvis 'proto-clock' input på ben 15 er forsinket, og tæller ned, hvis den er for hurtig, sammenlignet med den lokale clockpuls på ben 10.

Denne tæller frembringer 1 ud af 256 sinusbølgeprofiler (16 steps/puls) gemt i Eprom IC12, som bliver konverteret til analogsignal i DAC IC9, afrundet af C18, og begrænset til firkanter på IC10 ben 2. På denne måde er den genopbyggede clockpuls sat i fase med de indkomne data IC10 ben 1. Genopbygget clock puls og 'proto-clock' bliver multipliceret ind i en EXOR gate IC6 ben 6, og hvis de er i fase, vil en lille DC spænding stige på C21. Komparator IC10 ben 13 mærker det og trækker derefter Data carrier detect signalet (DCD) P2 ben 5 lavt. Et alternativt DCD signal findes på IC10 ben 14. (se kap. 11.3.2).

Der er målepunkter for modtageren, se kap. 11.2, testpunkter.

## 3.0 Installation

Modemet har følgende forbindelser alle afsat i stik:

P1 Spænding, P2 digital forbindelse til TNC og P3 til radio. Specifikationerne for disse signaler er omtalt i kap. 11.3 Stikforbindelser.

## 3.1 Spændingstilslutning

Modemet skal have en stabiliseret spænding på mellem 10 til 15 volt på P1 ben 2, og stel på P1 ben 1 og 3. Strømforsbruget vil være omkring 40 mA med CMOS Eprommer, og op til 170 mA med NMOS Eprommer. Enten du bruger den ene type eller den anden er her helt i orden, det er kun strømforsbruget, der er til forskel.

## 3.2 Digitale forbindelser

### 3.2.1 Forbindelser til 'Hvidovre TNC2C'

I Hvidovre TNC2C'en er det for de fleste det nemmeste at udtage selve modem IC'en TCM 3105, når man skal til at ombygge sin TNC til at køre 9600 baud. En fordel ved denne TNC er, at den har en x-tal frekvens på 4,9 MHz, i forhold til de fleste andre. Det skal bemærkes, at skal den bruges til nodetrafik og sammen med en BBS i Fuld Duplex Links, er det en fordel at øge X-tal frekvensen til 10 MHz. Husk, at både CPU og SIO også skal være af 10 MHz typen.

Man kan tilslutte sit 9600 baud analog print til stik P1 eller til 'AUX. MODEM CONN.'

Da Hvidovre TNC2C er klonet efter et tysk print, har den desværre en medfødt fejl, idet dette stik overhovedet ikke er magen til nogle af de andre stik i de efterfølgende beskrivelser. Det burde ikke volde de store problemer at tilslutte til TNC2C alligevel. Du kan også sætte LF forbindelserne fra 9600 baud delen til TNC'en, således at man stadig kan gøre brug af det 5 polede DIN stik, og bygge det hele i samme kasse.

Husk 'DCD' på 9600 print skal ændres, se kapitel 11.3.7.

Signal	TNC2C P1	9600 P2
TX data	5	1
GND	3	2
TX clock	1	3
RX data	7	4
DCD	9	5

### 3.2.2 Forbindelser TNC-2

Din nye 9600 baud analogdel erstatter din TNCs interne modem. Forbindelserne for dette er på TNC printet på 'Modem disconnect Jack', J4. Der findes aktuelt intet stik, fordi stikforbindelserne oprindeligt var designet af TAPR til 20 polet IDC stik. Da 9600 printet kun skal til dette stiks ulige ben, kan et 10bens SIL stik bruges her. Husk, at du skal afbryde forbindelsen mellem J4 ben 17 og 18. 9600 baud printets P2 ben 6 bruges ikke her.

TNC-2 J4		9600 P2	Digital Signal
Lige	Ulige		
2	1	5	DCD
4	3		
6	5		
8	7		
10	9		
12	11	3	TXclock
14	13		
16	15	2	GND
18 skær	17	4	RX data
20	19	1	TX data

Denne tabel viser forbindelserne til TNC-2C Modem Disconn. Header J4. Alle viste forbindelser skal være til stede. På nogle nye print kan de mangle.

### 3.2.3 Forbindelser til AEA PK-87

(AEA print 012-060 Rev A & E).

Denne TNC har signalerne på 'EXT MODEM' soklen J4:

Signal	PK-87 J4	9600 P2
TX data	1	1
GND	2	2
TX clock	3**	3
RX data	4	4
DCD	5	5

Gamle og nye PK-87 modemer kan være forskellige: Gamle har 2.5 MHz x-tal og TX clock på 9600 Hz, nye har 4.9 MHz x-tal og TX clock på 153.6 kHz.

TX data, RX data og DCD: Skær mellemforbindelserne ved JP3, JP4 og JP5 og overlod på den anden side. TX clock

\*\* Kun på nye modeller.

På gamle modeller hentes 153.6 kHz fra PK-87 U20 ben 11.

### 3.2.4 Forbindelser til AEA PK-88

(AEA print 012-060-88 Rev G).

Denne TNC har forbindelserne sammen med RS232 stik J1.

Signal	PK-88 J1	9600 P2
TX data	16	1
GND	17	2
TX clock	13 se note	3
RX data	15	4
DCD	14	4

Note: TX clock: skær intern bane til J1 og hent 153.6 kHz fra PK-88 U20 ben 11. RX data, TX data, DCD: Skær de tre jumperbener ved JP4 og overlod til den anden printside.

### 3.2.5 Forbindelser til Pac-Comm TNC-220

Bemærk: Pac-Comm's diagrammer kan variere, have fejl og differencer fra deres printplader. Nogle af signalerne er på et 20 bens IDC stik J5.

Signal	TNC220 J5	9600 P2	
TX data	19	1	
GND	15	2	
TX clock	se note	3	Skær bane ved J5 ben 3 og 4
RX data	3	4	Se nederst
DCD	1	5	Skær bane ved J5 ben 1 og 2

TX clock: hent 153.6 kHz fra TNC'ens 74HC4020 clock kreds og forbind til 9600 print P2 ben 5

RX data: Nogle modeller har en anden bane i parallel med denne bane; find den og skær også den over.

### 3.2.6 Forbindelser til Pac-Comm Tiny-2

Signal	Tiny-2 J5	9600 P2	
TX data	19	1	
GND	15	2	
TX clock	se note	3	Skær bane ved J5 ben 17 og 18
RX data	17	4	Skær bane ved J5 ben 1 og 2
DCD	1	5	

DCD Lysdioden virker kun, hvis du lodder den korrekt om til J5 ben 1 (2).

TX clock: find 153.6 kHz fra Tiny-2, kortslut jumper og forbind til 9600 print P2 ben 3.

### 3.3 Forbindelse til radio

PTT eller tast hentes normalt fra TNC'ens normale 5 polede DIN stik på ben 3 og stel på ben 2. Dette signal bruges ikke af 9600 baud analogdelen.

TX LF hentes fra modems P3 ben 1 og stel på ben 2. Dette signal sættes direkte til senders kapacitetsdiode som beskrevet i kap. 1.2.2 senderen. Signalledningen skal være skærmet.

Du kan IKKE tilslutte dette signal til radioens mikrofon stik.

Med potmeteret VR1 på modem kan man justere udgangsspændingen, og denne justering skal sørge for at sætte radioens frekvenssving (deviation) til max. 3 kHz ved normal kanalafstand på 25 kHz. Praktiske forsøg viser, at 1,5-2 kHz deviation er bedst.

Dette signal har en amplitude på helt op til 8 volt spids. Hvis din radio kun behøver omkring 1 volt, er det fornuftigt at indsætte en simpel spændingsdeler i

din radio for at have en høj udgangsspænding fra 9600 printet.

VIGTIGT: Udgangen på 9600 printet har en impedans på ca. 500 ohm. Hvis din radio har en højere impedans, skal du reducere C34 proportionalt hermed. Dette vil sikre en korrekt lav frekvensgang ( helt ned til 3 Hz ). Til eksempel, hvis senderens impedans er 10 kohm, skal der bruges en kondensator på  $10 \mu\text{F} * 500/10000 = 0.5 \mu\text{F}$ . Denne kondensator skal sættes i serie med C34, og kan evt. placeres i senderen. Den er som regel nok kun at ændre C34. Der er altid TX LF tilstede, også selv om senderen ikke er tastet. Hvis det er muligt, skal modulationstrinnet forblive i drift, også når man er i modtage stilling, for at undgå 'nøglekvidder'. Dette kvidder kan forårsage, at din modparts modtager kan have svært ved at låse på dit signal.

Her er en lille konstruktionændring for at afhjælpe dette:

En del radioer kan ikke håndtere dette kvidder. 'Støjen' kan blokere modtageren på grund af overhøring i kabler, stik m.m. I nogle radioer benyttes samme oscillator til sender og modtager. Derfor kan det være nødvendigt at modificere 9600 baud printet, så det ikke sender TX Data ind i radioen, når der ikke sendes.

Her er en nem måde at gøre det på: Udtag TX FIR, IC15. Find ben 22 på oversiden af printet. Skær den ø fri fra kobberlaget. Der er 2 forbindelser, eller buk ben 22 ud fra kredsen, så den ikke kan gå ned i soklen. Sæt kredsen ned i soklen igen. Monter en ledning fra ben 22 over til RTS signalet i TNC'en. Nu kommer der kun TX Data ud af modemmet, når TNC'en taster senderen.

På TNC2C 'Hvidovre' er RTS Ben 11 i P1 'AUX. MODEM' connectoren.

På PACCOMM TINY-2 og visse andre TNC'er er RTS på Ben 5-6 i 'AUX. MODEM'.

### 3.3.2 Modtager

RX LF SKAL hentes direkte fra modtageren FM diskriminator og forbindes til modemets P3 ben 4 og stel. Denne ledning skal være skærmet. Et lavpaskredsløb med en tidskonstant, der ikke overstiger 10 us er her tilladeligt for at fjerne støj fra mellemfrekvensen. Signalet skal være uden squelch. Det er umuligt at bruge højttaler udgangen til 9600 printet, men du kan altid lytte til det modtagne her. Det lyder som et udbrud af støj.

9600 printets LF indgang har en impedans på omkring 50 kohm, AC koblet. Kun i en fuld duplex forbindelse (konstant sending og modtagning) må C25 øges op til 1 uF. Du skal ikke gøre dette ved normal simplex forbindelse, idet modemets egenskaber overfor støj vil blive dårlige, og forårsage at modemmet har svært ved at låse.

## 4.0 Indstilling

### 4.1 Jumperopsætning

9600 baud modem analogdelen er udstyret med 8 jumpere for at kunne vælge forskellige opsætninger samt tillade brugeren eksperimenter.

Her følger den normale opsætning:

Jumper	Funktion	Normal pos.	Resultat
JMP1-4	TX bølgeform	Efter behov	Se TX Eprom papir
JMP5	Data/BERT valg	ON a-b	Data mode
JMP6	LF loopback	OFF	Ingen loopback
JMP7	TX DAC forbind.	ON	Forbundet
JMP8	TX bølgeform II	OFF	SE TX Eprom dok.

Det medfølgende datablad for TX Eprommens bølgeformer viser dens indhold, og opsætningen for JMP1-4 og JMP8. Husk, at dette valg kompenserer for modpartens modtager, ikke din egen modtager. Din modtagers opsætning behøver ikke nødvendigvis at være på databladet. Imidlertid er de fleste NBFM (narrow band FM) radioers modtage egenskaber meget ens, og en opsætning burde vise sig at være god.

Du skal her kontrollere det modtagne 'eye diagram' (se kap. 10), medens din modpart prøver hans forskellige JMP1-4 opsætninger. Mindst en af dem burde være god nok. Gentag for de andre TX/RX kombinationer. Heldigvis er dette meget nemt, hvis man har alle radioerne på samme sted. Du kan være heldig, at 'loopback' valget virker fint.

Det er yderst vigtigt, at radioen er justeret til korrekt frekvens, både i sender og modtager. Hvis den er mere end 2-3 kHz skæv, vil forvrængningen være åbenbar på det modtagne signal, og dette vil forårsage dårlig forbindelse. Nogle radioer har AFC, som vil være til hjælp hvis den kan trække indenfor 50 ms, og ikke samtidig prøver at låse på data, og derved forringe forbindelsens LF frekvensgang.

### 4.2 Opsætning af TNC

Denne opsætning er et anliggende om individuelle eksperimenter.

TXDELAY = 0 kan bruges på en fuld duplex forbindelse.

Simplex: prøv TXDELAY = 2 eller 3 for sendere med diodeskift, og TXDELAY = 4 eller derover hvis der er relæer. Hvis det er nødvendigt med et TXDELAY = 10 eller mere har du sikkert et 'nøgle kvidder' problem. Se efter på diagrammerne for din radio, om der er nogen form for forsinkelse, idet det er YDERST vigtigt for at få det til at køre korrekt. ( Se kap. 3.3.1 )

Andre betydningsfulde kommandoer er DWAIT = 0 og FRACK = 3-4.

Glem ikke FULLDUP = ON ved fuld duplex, og også når der testes med loopback.

For at udnytte en frekvens/kanal effektivt kan pakkerne gøres lange og sammentrukne, så derfor vil MAXFRAME = 7 og PACLEN = 255 være fornuftigt. Persistence 80 og Slottime 5 - 10 giver et godt flow i pakkerne.

Nogle gange er det bedre at bruge en SENDPAC karakter i stedet for \$0D <return>. I nogle tilfælde sendes data hurtigere fra terminal til TNC hvis ECHO = OFF. Endnu bedre er TRANSPARENT mode.

Til sidst, men ikke mindst, husk at flytte din TNC's radio hastighed til 9600 baud.

### 5.0 Justering og tilpasning til radioen

Der kan være mange forskellige årsager til, at den sendebølgeform du har brug for ikke er i standard TX Eprommen. Det kan godt lade sig gøre at få lavet en Eprom med dine egne data, og derefter sende dem til adressen beskrevet i kap. 12

Hvis du ikke kan sove roligt uden at have din egen TX-Eprom skal du nu til at måle på din modtager/sender.

Du skal måle din modtagers amplitude og fase karakteristisk fra 0 og til 9600 Hz, med en måling for hver 300 Hz. Det er 33 målinger UDEN 9600 baud analogdel tilsluttet. Til disse målinger skal du bruge en sinusgenerator som dækker op til 9600 Hz, en målesender og et nøjagtigt justeret og kalibreret dobbeltstråle oscilloscop. Du skal bruge sinus generatoren til at modulere målesenderen med en deviation på 1 kHz. Tilslut sinusgeneratoren på 'scop kanal 1', hvorpå der også skal triggles.

Tilslut målesenderen til din radio. På 'scop kanal 2' måles nu modtagerens udgangssignal. Du skal hente dette signal direkte på diskriminatoren, før efterbetoningskomponenterne. Det kan være nødvendigt at modificere for at foretage denne måling. En smule filtrering er tilladelig for at fjerne 455 kHz mellemfrekvensstøj. Du må her højst have en tidskonstant på 10 uS.

Scopet bruges til at måle amplitude og fase karakteristikken.

Fasemålingen er vital, og skal være faseforsinkelsen i microsekunder. Det er simpelt hen 'input-to-output' forsinkelsen, som du ser på scopet, og den vil konstant være i størrelsen omkring 150 - 250 uS. Hvis du ser et delay på omkring 1700 uS ved 300 Hz, kigger du på den forkerte kant af kanal 2. Se omhyggeligt en halv bølge før, for at opnå den korrekte nulgennemgang ved 200 uS delay. Den kan være høj, gående lav. Du kan også bruge X5 magn/expansion for delay, og lave en relativ måling på midten af skærmen.

Dine målinger skal være som i en tabel af nedens-tående type:

F.EKS. RADIO FT999 Transceiver.

Frq.	Amp.	Delay uS	Frq.	Amp.	Delay uS
0	1.00	210	...		
300	1.00	210	9000	0.13	245
600	0.99	213	9300	0.12	245
900	0.98	214	9600	0.11	246
...					

Frq. = frekvens . Amp. = amplitude

Amplituden skal måles i volt og IKKE i dB, som målt direkte på scopet.

Mål så præcist som muligt, +/- 2 % skulle være opnåeligt. Spring i målingerne forårsaget af ligegyldige målinger, dukker op igen i din egen TX-Eprom, som uønsket 'støj'.

### 6.0 Kalibrering af en radioforbindelse

Hvis du ønsker det kan du lave karakteristikken af en hel radiolink med sender, modtagerfiltre og 9600 analog del tilkoblet. Sæt JMP7 OFF og tilsæt LF til TP2. Mål derefter som ovenfor beskrevet. Når du sender skemaet, så vær helt sikker på, at du har forstået disse tests formål. Send skema sammen med dit navn, adresse og postnummer sammen med GBP 5 i kontanter eller Eurocheck/bankcheck til adressen i Kap. 12. Du vil derefter modtage 1 stk 27128 Eprom og datablad, programmeret med en 12-bit FIR til compensation af dine målte karakteristika. Hvis du sender 2 skemaer eller flere, så gør venligst opmærksom på, om du vil have flere Eprommer eller det hele i kun 1 Eprom. Husk at sende GBP 5 for hver Eprom. Denne betaling er for IC, frimærker og almindelig omkostninger. ( Se kap. 12.)

### 7.0 Styklister

Hvis du vil ofre lidt på komponenterne, er 1 % modstande en god ide.

Beskrivelse	stk.	Silketryk numre
100 E Modstand 5%	2	R25 R26
3.3 K Modstand 5%	1	R23
4.7 K Modstand 5%	2	R2 R5
10 K Modstand 5%	9	R4 R9 R10 R11 R12 R13 R20 R27 R28
12 K Modstand 5%	1	R24
18 K Modstand 5%	1	R3
27 K Modstand 5%	1	R19
33 K Modstand 5%	1	R7
39 K Modstand 5%	1	R18
47 K Modstand 5%	1	R8
56 K Modstand 5%	1	R22
82 K Modstand 5%	1	R17
100 K Modstand 5%	6	R1 R6 R14 R15 R16 R21
10 K Mini trimmer	1	VR1
100 PF Polystyren 1%	1	C30
220 PF Polystyren 1%	1	C26



470 PF Polystyren 1%	1	C31					C9	100 NF	1 modul	
1 NF Polystyren 1%	3	C27	C28	C32			C10	100 NF	1 modul	
3.3 NF Polystyren 1%	1	C29					C11	100 NF	1 modul	
100 PF Ceramic 20%	1	C20					C12	100 NF	1 modul	
							C13	100 NF	1 modul	
1 NF Ceramic 20%	1	C23					C14	100 NF	1 modul	
4.7 NF Ceramic 20%	1	C18					C15	100 NF	1 modul	
100 NF Ceramic 20%	21	C1	C2	C3	C4	C5	C16	100 NF	1 modul	
			C6	C7	C8	C9	C10	C17	10 F 16 Volt	2 modul
			C11	C12	C13	C14	C15	C18	4.7 NF CERAMIC 20%	1 modul
			C16	C19	C21	C22	C24	C19	100 NF	1 modul
			C25					C20	100 PF CERAMIC 20%	1 modul
10 uF 16 Volt	3	C17	C33	C34				C21	100 NF	1 modul
								C22	100 NF	1 modul
1N4001 Diode 1A	1	D1						C23	1.0 NF CERAMIC 20%	1 modul
								C24	100 NF	1 modul
LM7805CT								C25	100 NF	1 modul
5V REG. 1A	1	Q1						C26	220 PF POLYSTYRENE 1%	5 modul
74HC14	1	IC11						C27	1.0 NF POLYSTYRENE 1%	5 modul
74HC74	2	IC5	IC17					C28	1.0 NF POLYSTYRENE 1%	5 modul
74HC86	2	IC6	IC13					C29	3.3 NF POLYSTYRENE 1%	5 modul
74HC161	1	IC8						C30	100 PF POLYSTYRENE 1%	5 modul
74HC164	5	IC4	IC7	IC12	IC14	IC18		C31	470 PF POLYSTYRENE 1%	5 modul
HEF 4029	2	IC1	IC3					C32	1.0 NF POLYSTYRENE 1%	5 modul
2764 EPROM	1	IC2						C33	10 F 16 Volt	2 modul
27128 EPROM	1	IC15						C34	10 F 16 Volt	2 modul
LM339N	1	IC10					R1	100 K 5%	4 modul	
TL084CN	1	IC16					R2	4.7 K 5%	4 modul	
ZN429E-8	2	IC9	IC19	IC9,			R3	18 K 5%	4 modul	
				IC19 kan er stattes			R4	10 K 5%	4 modul	
				med ZN426E-8,			R5	4.7 K 5%	4 modul	
				Ferranti eller Plessey.			R6	100 K 5%	4 modul	
IC sokkel 14 ben	14	IC4	IC5	IC6	IC7	IC9	R7	33 K 5%	4 modul	
			IC10	IC11	IC12	IC13	IC14	R8	47 K 5%	4 modul
			IC16	IC17	IC18	IC19		R9	10 K 5%	4 modul
IC sokkel 16 ben	5	IC1	IC3	IC8	IC20	IC21		R10	10 K 5%	4 modul
IC sokkel 28 ben	2	IC2	IC15					R11	10 K 5%	4 modul
2 ben sil stift	4	JMP6	JMP7	JMP8	DCD			R12	10 K 5%	4 modul
3 ben sil stift	5	JMP1	JMP2	JMP3	JMP4	P1		R13	10 K 5%	4 modul
5 ben sil stift	1	P3						R14	100 K 5%	4 modul
6 ben sil stift	1	P2						R15	100 K 5%	4 modul
Jumperstik 1 modul	8	JMP1	JMP2	JMP3	JMP4			R16	100 K 5%	4 modul
			JMP5	JMP6	JMP7	JMP8		R17	82 K 5%	4 modul
Testpunkter stift	9	TP0	TP1	TP2	TP3	TP4		R18	39 K 5%	4 modul
			TP5	TP6	TP7	TP8		R19	27 K 5%	4 modul
Stik DIN46612 64POL	1	P4						R20	10 K 5%	4 modul
								R21	100 K 5%	4 modul
								R22	56 K 5%	4 modul
Detailstykliste til 9600 baud modem analogdel								R23	3.3 K 5%	4 modul
								R24	12 K 5%	4 modul
COMP. NR.	VÆRDI	STØRRELSE						R25	100 E 5%	4 modul
C1	100 NF	1 modul						R26	100 E 5%	4 modul
C2	100 NF	1 modul						R27	10 K 5%	4 modul
C3	100 NF	1 modul						R28	10 K 5%	4 modul
C4	100 NF	1 modul						VR1	10 K	lukket mini pot
C5	100 NF	1 modul						D1	1N4001	4 modul
C6	100 NF	1 modul						Q1	LM7805CT	5 Volt
C7	100 NF	1 modul								3 ben regulator
C8	100 NF	1 modul					IC1	HEF 4029		16 ben

IC2	2764	28 ben
IC3	HEF 4029	16 ben
IC4	74HC164	14 ben
IC5	74HC74	14 ben
IC6	74HC86	14 ben
IC7	74HC164	14 ben
IC8	74HC161	16 ben
IC9	ZN429E-8	14 ben
IC10	LM339N	14 ben
IC11	74HC14	14 ben
IC12	74HC164	14 ben
IC13	74HC86	14 ben
IC14	74HC164	14 ben
IC15	27128	28 ben
IC16	TL084CN	14 ben
IC17	74HC74	14 ben
IC18	74HC164	14 ben
IC19	ZN429E-8	14 ben
IC20	EXTRA	16 ben
IC21	EXTRA	16 ben
JMP1	3 ben sil stift	1 modul
JMP2	3 ben sil stift	1 modul
JMP3	3 ben sil stift	1 modul
JMP4	3 ben sil stift	1 modul
JMP6	2 ben sil stift	1 modul
JMP7	2 ben sil stift	1 modul
JMP8	2 ben sil stift	1 modul
DCD	2 ben sil stift	1 modul
P1	3 ben sil stift	1 modul
P2	6 ben sil stift	1 modul
P3	5 ben sil stift	1 modul
P4	64PACHAN	
TP0, TP1	1PSTIF	
TP2, TP3	1PSTIF	
TP4, TP5	1PSTIF	
TP6, TP7	1PSTIF	
TP8	1PSTIF	

## 8.0 Samling og montage

Først de sædvanlige advarsler, når du skal samle printet: Prøv at undgå en kæmpe loddekolbe. En kolbe med en fin spids og en tynd størrelse loddetin med flusmiddel er nødvendigt. Kontroller hver lodning med det samme for at undgå kedelige fejl. Du behøver kun at lodde på undersiden. Tilsæt kun varme til komponenternes ben, ikke til hullet eller loddeøen. En god lodning vil flyde gennem hullet og være synlig fra begge sider. Alle komponenternes ben skal være blanke og skinnende. Sørg for at det hele er pænt og rent, fordi det er meget mere besværligt at udlodde en komponent end gøre tingene rigtigt første gang. Brug af IC sokler er en god idé, og her specielt for TX-Eprommen. Start med at montere komponenterne efter højde. Du starter med modstandene, dioderne, IC sokler, kondensatorer, trimmere, jumper og stik. Husk at vende dioder og elektrolytter samt IC sokler korrekt. Brug 'tulipansokler', da det er de bedste. Hvis du bruger IC sokler, så

vent med at isætte IC'erne til efter den første test.

## 9.0 Test og testudstyr

På 9600 analog printet er der ingen justeringer. Forudsat at der ikke er nogen monteringsfejl, er printet klar til brug. Du skal IKKE tilslutte radio og TNC for et par simple test. Du har her brug for et dobbeltstråle oscilloscop og et multimeter.

### 9.1 Første test

9.1.1: Hvis du har brugt IC- sokler, udtag alle IC'erne. Tilslut 12 volt DC til P1 med ben 1 og 3 som minus/stel og ben 2 som plus. Mål at der er 12 volt på IC 16 ben 4. Kontroller at der er 5 volt til stede på IC15 ben 28. FORTSÆT IKKE HVIS DISSE TEST HAR FEJLET! Du har da et lille strømforsyningsproblem, som skal rettes først. Efterse printet for overlodninger, defekte og forkert isatte komponenter. Når punkt 9.1 er korrekt forsæt til punkt 9.1.2.

9.1.2: Fjern spænding og isæt IC16 TL084CN. Tilslut spænding, og mål præcis 6 volt på IC16 ben 1. Denne spænding er den halve af forsyningsspændingen.

9.1.3: Fjern spænding. Nu isættes alle IC'erne. Husk at vende dem korrekt. Sæt også Eprommerne i, og sæt JMP8 OFF. Sæt spænding på igen, og kontroller at både 12 volt og 5 volt er til stede på de før målte steder. Kontroller strømforbruget på 12 volt siden; det skal være omkring 40-60 mA med CMOS Eprom, og op til 170 mA med NMOS Eprom. 5 volt regulatoren Q1 vil blive en smule varm med NMOS prommer.

9.1.4: Kontroller med et multimeter spændingerne på hvert enkelt ben af stik P2 og P3. De SKAL være mellem 0 og +5 volt. Hvis der af en eller anden grund er målt højere spændinger, FIND UD AF HVAD DER ER GALT, OG FÅ DET RETTET. Det vil næsten altid være en loddefejl, overlodning, komponent fejl eller en forkert isat komponent på et forkert sted. Hvis ikke dette rettes, vil det kunne skade din TNC eller radio. Fjern spænding.

9.1.5: Du skal nu tilslutte 9600 baud printet til din TNC, som beskrevet i Kap. 3.2 TNC tilslutninger.

### 9.2 Sender

9.2.1 Isæt jumperne som følger: JMP1-4 ON a-b (TX valg 0), JMP5 OFF, JMP6 OFF, JMP7 ON, JMP8 OFF. Sæt potmeter VR1 i midterstilling.

9.2.2: Tilslut spænding, og isæt JMP5 ON b-c.

9.2.3: Kontroller at der er et 9600 Hz pulstog på TP0 med scopet med timebase 20 uS/div.

9.2.4: Tilslut scop til TP2. Her ser du et noget groft 'Eye mønster', med en amplitude på ca. 2 volt peak-peak. Se nu med scopet på JMP6 venstre ben, her ser du et blødt 'Eye'. Ved at dreje på VR1 ses at amplituden ændrer sig. Se i Kap. 10 for mere information om 'Eye billederne'.

9.2.5: Prøv at ændre JMP1-4 mellem ON a-b og OFF, og ser de forskellige bølgeformer. Husk at flytte

dem tilbage til udgangsstillingen og ikke på ON b-c.

9.2.6: Hver gang du sætter spænding på i test stilling, husk altid at fjerne og genisætte JMP5 ON b-c. Hvis dette ikke gøres, kan scrambeleren ødelægge alle '0'er', således at der ikke kan genereres TX audio LF.

### 9.3 Modtager

9.3.1: Sæt jumperne som følger: JMP1-4 ON a-b (TX valg = 0), JMP5 OFF, JMP6 ON, JMP7 ON, JMP9 OFF. Sæt VR1 i midterposition.

9.3.2: Sluk for spænding og tænd derefter igen, og sæt JMP5 ON b-c. 9600 printet er nu i audio loopback og 'BERT' stilling. Se kap. 11 reference, jumbpers for forklaring af denne opsætning.

9.3.3: Tilslut scop til TP4, som er 'Eye' målepunkt. Hvis du har valgt den korrekte opsætning af jumbperne til TX Eprommen, vil du nu se det perfekte 'Eye mønster/bølgeform'.

9.3.4: Tilslut nu scopets anden stråle til TP8, for at se den modtagne clockpuls (RXclock). Denne skulle nu vise lavt gående kant af en puls, på den samme sted, hvor 'Eye strålen' rammer. Der kan være en smule jitter, og måske en lille forskydning.

9.3.5: Fjern kortvarigt JMP6, og sæt din finger på TP4, og nu vil RX clockpulsen drive, og clockpulsen trækkes ind igen, når JMP6 isættes igen.

9.3.6: kontroller RX-data på TP6. Med JMP5 ON b-c skal TP6 være LOW, og med JMP5 OFF være HIGH. Med JMP6 OFF vil den være HIGH eller LOW fuldstændigt vilkårligt. Med JMP på OFF vil du se at DCD lysdioden på din TNC slukke. (se Kap 11.3.2 for at ændre på DCD polaritet)

### 9.4 TNC digital loopback

9.4.1: Sæt jumbperne som følger: JMP1-4 ON a-b (TX valg = 0), JMP5 ON a-b, JMP6 ON, JMP7 ON, JMP8 OFF. Sæt VR1 i midterposition.

9.4.2 Kontroller RX data på TP6. Med en TNC-2 skal du se 'flag', et bit i otte, f.eks. 00010000 eller 11101111 gentaget. Ikke alle TNC'ere gør dette, nogle vil bare vise HIGH eller LOW.

9.4.3 Sæt FULLDUP = ON, og MYCALL = OZ9XXX eller dit eget call.

9.4.4 Skriv nu connect OZ9XXX, og nu får du \*\*\* Connected to OZ9XXX prompten.

Skriv 'TEST' og nu får du en gentagelse af 'TEST'. Nu disconnectes der. Se efter data på TP6 under disse tests.

9.4.5 Prøv et lille eksperiment; prøv Connect OZ9XXX via OZ9XXX, OZ9XXX, OZ9XXX, OZ9XXX. Når du er færdig og klar, så glem ikke at flytte på JMP6, og sætte FULLDUP=OFF.

9.4.6 Tillykke! Dit 9600 print arbejder nu korrekt sammen med din TNC.

### 10. Eye diagrammer

Eye diagrammet er en simpel og præcis måde til at afgøre, om det modtagne LF signal er af tilfreds-

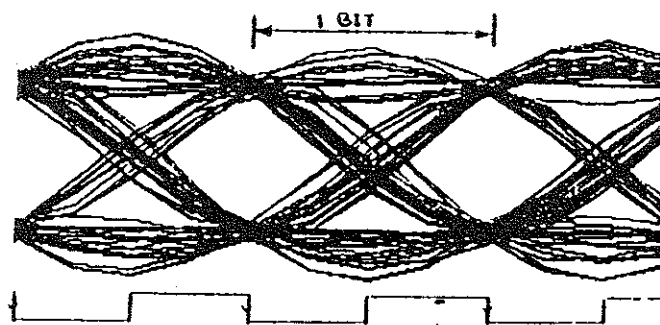
stillende kvalitet. Du kan se et korrekt 'Eye' hvis 9600 printet er i audio loopback (LF loopback).

Sæt spænding på printet, når P2 er forbundet til din TNC. Fjern forbindelsen til din radio via P3. Sæt jumbperne som følger: JMP1-4 ON a-b (TX 'loopback valg = 0), JMP5 ON a-b, JMP6 ON, JMP7 ON, JMP8 ON. Sæt VR1 i midterstilling.

Lad scopet trigge med signalet fra TP0, og timebase = 1ms/div. Sæt en probe på TP4, som er 'Eye' målepunktet. Ved denne lave sweeptid på scopet ligner bølgeformen et almindeligt digitalt 'DATA' signal, med en smule runde hjørner, og en smule overlappning.

Nu øges sweepet gradvis på timebase til 20 uS/div. Se hvorledes de enkelte data bit bliver overlejret sammensmeltende til det karakteristiske 'Eye' (øje), den rudeformede form i midten af skærmen.

Bemærk at strålerne overlapper hinanden to bestemte steder, et højt svarende til logisk '1', det anden sted lavt svarende til logisk '0'. Det er på disse punkter, at modem sammenligner RX LF signalet for at detektere et '1' eller '0'. RX clock pulserne fra TP8 er også vist.



Eye diagram

Hvis der er klart og tydeligt sammenfald mellem scopets stråle/billede, giver det en indikation på, hvorledes 9600 printet arbejder. Lodret spredning på billedets samlepunkter reducerer printets tolerance overfor støj, fordi nogle af de enkelte bit passerer tættere end andre på '0' end '1' værdiens tærskel. Spredningen er 'egen-støj', og den lægges sammen med anden tilstedeværende støj.

Prøv nu, som et eksempel, at ændre JMP1-4 for at vælge en anden sende bølgeform. Du vil nu se, at 'Eye' ændrer sig i nogen grad, med sammenfald på samlepunktet, og ligeledes en smule asymmetrisk. Hvis nu denne LF var sendt på normal vis gennem den tilpassede sender/modtager, ville den tilpasse sig sin ideale form. Det er den mulighed for forskellige kompensationer, der gør 9600 printet til det unikke inden for sit område af modem.

Hvis du laver forsøg på en radioforbindelse, så lad scopet trigge på TP8, som er RX clock. Denne vil sammenlagt med jitter fra clock genopbygnings processen, give er mere præcist og stationært 'Eye'.

## 11.0 Reference data

### 11.1 Jumper funktioner

Der er 8 jumpere på 9600 baud analogdelen til systemopsætning, og disse tillader brugeren forsøg og eksperimenter. Den normale opsætning er som følger:

Jumper	Funktion	Normal pos.
JMP1-4	TX bølgeform	Efter behov
JMP5	Data/BERT valg	ON a-b
JMP6	LF loopback	OFF
JMP7	TX DAC forbind.	ON
JMP8	TX bølgeform II	OFF

#### JMP1-4 TX bølgeforms valg:

I Eepromen IC 15 er der gemt en tabel af forskellige sendebølgeformer. Afhængigt af indholdet af Eepromen og opsætningen af JMP1-4, varierer sendebølgeformernes karakteristik, som tilpasning til din radio.

JMPx	Position	Funktion (x=1,2,3,4)
OFF	TX	Bølgeform valg bit x=1
ON	a-b	TX Bølgeform valg bit x=0
ON	b-c	TX Bølgeform bruger data bit x+8

I standard konfigurationen arbejder generatoren med en bredde på 8 data bit først via skifte registeret IC14. En 27128 Eprom kan indeholde 16 forskellige bølgeformer.

Bit x	TX Bølgeform	Bit x	TX Bølgeform
4321	Valg	4321	Valg
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	10
0011	3	1011	11
0100	4	1100	12
0101	5	1101	13
0110	6	1110	14
0111	7	1111	15

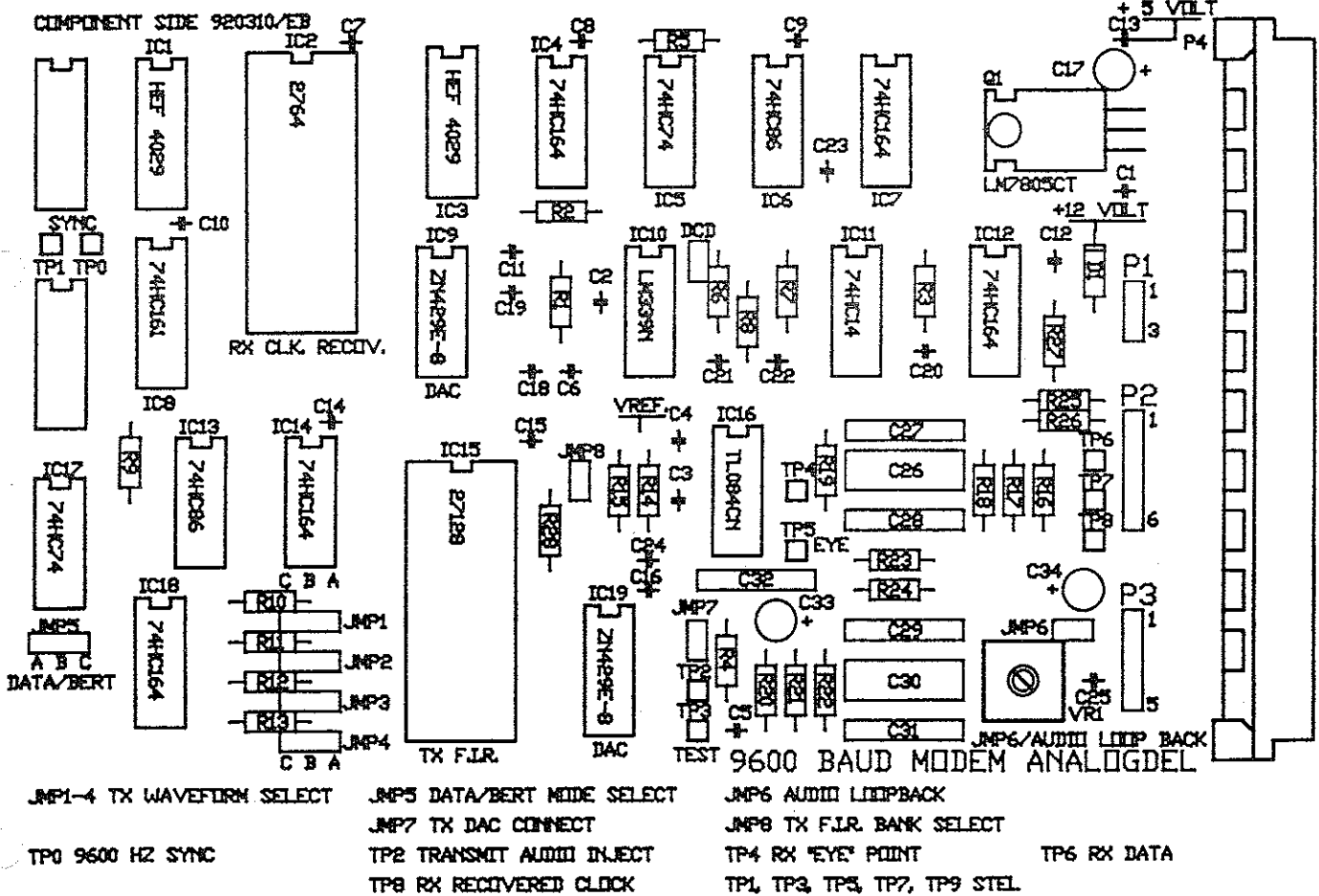
Se i datablad leveret med Eprom for detaljer af karakteristikker.

Alternativt kan den indeholde 8 karakteristikker arbejdende på 9 data bit (JMP1 = ON b-c) og så fremdeles, op til en karakteristik dækkende over 12 data bit (JMP1,2,3,4 = ON b-c).

Eepromer der er kunde specificerede eller er ikke standard, er leveret med sammenkoblings informationer i data bladet. En Eprom af typen 27256 kan indeholde 32 bølgeformer i 2 banker med 16 i hver bank, valgt ved hjælp af jumper JMP8.

#### JMP5 Data/BERT valg

BERT = Bit Error Rate Testning. I BERT mode genererer senderen en sekvens af 131071 tilfældige bit. I modtageren, efter unscrambling, skal modtagne data (RXData) være konstant 0 eller konstant 1. Hvis modtagne bit er dårlige, vil der være et pulstog på 3 pulser af RX-Data. Disse er nemme at tælle og viser præcist kvaliteten af forbindelsen.



Hvis der er N pulser i T sekunder, er frekvensens bit error rate  $0 (N/3)/(T*9600)$ . til eksempel er et tal på 30 pulser i 10 sekunder det samme som en bit error rate på omkring 1 i 100000 bits. (10E-4).

JMP5	Position	Funktion
ON	a-b	Normal data
ON	b-c	Bert mode - alle 0
OFF		Bert mode - alle 1

Bemærk: Hvis 9600 baud analogdelen tilsættes spænding med JMP5 sat i BERT stilling, kan TX scrambleren forstyrre med ingen TX modulation til følge. Flyt og genisæt jumperne som beskrevet. Den NORMALE position for JMP5 er ON a-b (venstre)

#### JMP6 audio loopback

Hvis JMP6 isættes, vil senderens LF signal blive overført til modtageren LF indgang. Denne funktion tillader en komplet test af 9600 baud printet, uden at der er tilsluttet radio. Den NORMALE position for JMP6 er OFF.

#### JMP7 TX DAC forbindelse

Hvis JMP7 fjernes, standses senderens bølgeformsgenerator. Dette tillader tilslutning af en tonegenerator på TP2 og TP3 som stel. Dette bruges til at måle på en radios frekvensgang med henblik på fremstilling af en 'Eprom'. ( se kap. 5) Den NORMALE position for JMP7 er ON.

#### JMP8 TX FIR bank select

Hvis IC15 er af typen 2764 eller 27128, skal denne jumper være OFF hele tiden. Hvis IC15 er af typen 27256, skal JMP8 være ON for valg af TX bølgeformer mellem 0-15 og OFF for valg mellem 16-31. Se JMP1-4.

## 11.2 Testpunkter

Der er 5 testpunkter til at måle forskellige ting på 9600 baud analogdelen.

TESTPUNKT	FUNKTION	STEL
TP0	9600 Hz Sync.	TP1
TP2	LF tone indgang	TP3
TP4	RX 'EYE' punkt	TP5
TP6	RX Data	TP7
TP8	RX recovered clock	TP9

#### TP0 : 9600 Hz sync.

Dette er en positiv gående 5 volt puls med en varighed på 1/16 bit, ved 9600 Hz. Denne skal bruges som 'sync' for at trigge et scop, når der ses på bølgeformer.

#### TP2 : TX LF indgang

Med JMP7 fjernet kan man her indsætte signal fra en tonegenerator, for test en af senderdelen, her

tænkes på frekvensgang, med henblik på fremstilling af TX Eprom, se kap. 5.

#### TP4 : RX 'Eye' punkt

Dette punkt tillader kontrol af den modtagne LF, med henblik på data detektoren. Den karakteristiske stråle på scopet af talrige overlejlrede bit danner et 'Eye'. Dette analoge signal bliver lagt sammen med den negativt gående puls af RXCLOCK (TP8). Det ønskede billede har symmetri, som et 'Eye', se kap. 10.

#### TP6 : RX data

Dette er et 5 volt TTL signal som sendes videre til TNC'en. I 'data mode' vil dette signal i bund og grund være vilkårligt. I 'BERT mode' vil signalet være enten højt eller lavt, kun afbrudt af fejl.

#### TP8 : RX recovered clock (RXClock)

Dette er et 5 volt TTL signal symmetrisk 9600 clock, genopbygget fra det modtagne LF signal. Det går HØJT på mellem-bit. Bemærk: RXClock får frekvensen fra senderen. Den vil kun være identisk med TP0 i Audio Loopback Mode (se tekst omkring JMP6).

## 11.3 Stikforbindelser

Power Supply	Digital	Radio
P1 Signal	P2 Signal	P3 Signal
1 GND	1 TX Data	1 TX Audio
2 +12 V	2 GND	2 GND
3 GND	3 TX Clock	3 NC
	4 RX Data	4 RX Audio
	5 DCD	5 GND
	6 RX Clock	

### 11.3.1 Power supply P1

Ben 1 og 3 er Stel (GND)

Ben 2 er + 10 til 15 vold DC mellem 40 mA og 170 mA afhængig af Eprom type.

### 11.3.2 Digitale signaler P2

Dette stik passer til 'Modem Disconnect' eller 'External Modem' faciliteterne på flere forskellige TNC'ere. Alle signaler er standard 5 volt TTL. Et TTL 'High' eller '1' er større end 2.4 volt, men mindre end 5.25 volt. Et TTL 'Low' eller '0' er mindre end 0.8 volt, men større end -0.4 volt. PAS PÅ med at forbinde andet end TTL logik til P2.

### 11.3.3 P2 ben 1 TX Data

Signalet kommer fra TNC'en, og er data der skal sendes. Det bliver læst af 9600 baud printet på den positive gående kant at TX Clock. Signalet findes på 'Hvidovre TNC' på P1 ben 5.

### 11.3.4 P2 ben 2 GND

Dette er stel forbindelsen mellem TNC og 9600 baud print. På 'Hvidovre TNC' findes stel på P1 ben 3.

### 11.3.5 P2 ben 3 TX Clock

Signalet kommer fra TNC'en, og sørger for clock-pulser til 9600 baud printet. Hastigheden skal være 16 gange data hastigheden, som her er 153.6 kHz ved 9600 baud. På 'Hvidovre TNC' findes dette signal på P1 ben 1.

### 11.3.6 P2 ben 4 RX Data

Signal skal til TNC'en, og er modtagne data som er udkodet at 9600 baud printet. På 'Hvidovre TNC' tilsluttes dette signal på P1 ben 7.

### 11.3.7 P2 ben 5 DCD

Signal skal til TNC'en, og er 'Data Detect'. Den er 'LOW' når 9600 baud printet ser, at modtagen audio er korrekt datastrøm. Dette signal tilsluttes 'Hvidovre TNC' på P1 ben 9. Der er ligeledes et 'HIGH' signal, når der modtages korrekte data. Her skal printet dog modificeres en lille smule: Der skal skæres en bane på bagsiden af printet. Find IC10 ben 13. Der kommer en bane op igennem denne kredsløb til ben 13. Denne bane skæres og lægges til ben 14 i stedet. Hvis du har monteret denne kredsløb i sokkel, kan du udtage IC10, bøje ben 13 ud, og derefter isætte kredsen igen så ben 13 ikke har forbindelse. Nu sættes en lus i DCD jumperen i stedet, og nu har denne udgang ændret signal, fra at være 'LOW' til 'HIGH'. 'Hvidovre TNC' tilsluttes her med P1 ben 9, med denne ændring udført.

### 11.3.8 P2 ben 6 RX Clock

En symmetrisk 9600 Hz clockpuls, der kommer fra den modtagne audio. Denne går 'HIGH' i midten af et RD Data bit. (P2 ben 4). Dette signal behøves ikke af 'Hvidovre TNC', der selv har en intern clock generator.

## 11.4 Radioforbindelser P3

### 11.4.1 P3 ben 1 TX audio

Ben 1 er TX audio og ben 2 er stel (GND). Audio-signalet til senderen bruges til at modulere kapacitetsdioden for at skabe ren FM. Signalet kan justeres med VR1 fra 0 volt til ca. 8 volt AC peak. Kabelforbindelsen SKAL være skærmet.

### 11.4.2 P3 ben 4 RX audio

Ben 4 er RX audio og ben 5 er stel (GND). Audio-signalet skal komme direkte fra modtagerens diskriminator. Et signal på 50 mV er tilstrækkeligt. Hvis et scop tilsluttes TP4, må det ikke vise klipning. Kabelforbindelsen SKAL være skærmet.

## 12.0 Afslutning

Print og software til standard Eprommer kan leveres gennem de sædvanlige kanaler.

Det er oprindeligt G3RUH der har lavet denne konstruktion.

G3RUH kan også kontaktes med tekniske spørgsmål. Det er G3RUH der laver kunde specificerede TX-Eprommer. Du vil altid få svar tilbage hvis du medsender en adresseret svarkuvert og 4 IRC.

Her er adressen:

G3RUH James R. Miller,  
Benny's Way, COTON, Cambridge,  
CB3 7PS England.

TLF: +44 954 210388 Fax: +44 954 211256

Packet: G3RUH @GB7DDX, satellit FO-20 og UO-14.

9600 Baud Modem analogdel.

Transmit Eprom indhold.

Senderens audio bølgeforms kurver er genereret ved hjælp af indholdet i IC15. Bølgeformen er udviklet for at kompensere for frekvens og fase gang i din radio, som er forskelligt fra den ene radio til den anden.

Karakteristikkerne i denne Eprom, er lavet ved hjælp af data fra flere forskellige mennesker, som var med som 'beta-testere' under udviklingen af analogdelen. Der er 16 forskellige karakteristikker i denne prom.

Jumper setup

JMP1-4 skal være ON a-b eller OFF. ( De må ikke være på ON b-c i denne eprom ).

JMP4 JMP3 JMP2 JMP1

N	4	3	2	1	Radio	Source	@ BBS	Name
0	ON	ON	ON	ON	Audio Loopback			
1	ON	ON	ON	OFF	Trio/Ken TR2300	G4KCM	@ G4KCM	Clive
2	ON	ON	OFF	ON	Trio/Ken TR8300	G3TQA	@ G4CLI	Allan
3	ON	ON	OFF	OFF	Trio/Ken TR2300	ON6UG	@	Freddy
4	ON	OFF	ON	ON	Icom IC451E	ON6UG	@	Freddy
5	ON	OFF	ON	OFF	Pye EUROPA	G4MEM	@ GODXX	Mark
6	ON	OFF	OFF	ON	Pye F460	G8IMB	@ G8IMB	Martin
7	ON	OFF	OFF	OFF	Pye R461	G3TQA	@ G4CLI	Allan
8	OFF	ON	ON	ON	Mobira 325	G4KCM	@ G4KCM	Clive
9	OFF	ON	ON	OFF	Tait TAIT500	G4NVS	@ G4UXV	Phil
10	OFF	ON	OFF	ON	Salora 4624204	OZ6BL	@	Bent
11	OFF	ON	OFF	OFF	Storno CQM700	OZ6BL	@	Bent
12	OFF	OFF	ON	ON	Storno CQM663	PE0MAR	@ G3LDI	Mar
13	OFF	OFF	ON	OFF	Home-brew	G4FPV	@ G8ADH	Steve
14	OFF	OFF	OFF	ON	Home-brew	G8ADH	@ G8ADH	Graham
15	OFF	OFF	OFF	OFF	CIRKIT 23cm kit	G3RUH	@ G4SPV	James

Indholdet af denne eprom er lavet af G3RUH.

Medfølgende data for TX Eprom følger denne liste. Der findes andre data i omløb i 'OZ' land, og disse virker fint, når man sammenligner med denne liste.

Eprommen må kopieres frit hvis den er til eget brug, og kun på non-profit basis.

**OZ**