

## DANSK MANUAL TIL 9600 BAUD ANALOG PRINT.

Denne manual er oversat til dansk, fra den engelske original manual. Der er ligeledes lavet nogle tilføjelser. Oversættelsen er muligvis ikke helt korrekt. Det har været et stort arbejde, idet mange ord og vendinger ikke er til at oversætte direkte til dansk med samme betydning. Der er også brugt en del fremmedord, der ligeledes for den ikke kyndige, kan være svære at forstå. Disse ord er dog "normale" blandt radioamatører og i den elektroniske verden. Finder du fejl eller mangler bedes du kontakte os, så vi kan få revideret manualen. Tilføjelser, tips, erfaringer eller andet, som andre kan have fornøjelse af, modtages med tak. Den komplette manual, med diagrammer og monteringsstegning, styklister, kan tilsendes mod henvendelse til nedenstående adresse, som også er koordinator for hele projektet.

OZ7HVI  
EDR HVIDOVRE AFDELING  
BYVEJ 56  
2650 HVIDOVRE.  
31 49 88 73  
ATT: OZ1FBV  
VERSION 1.0  
10-05-94

## INDHOLDFORTEGNELSE:

0.0	Indholdsfortegnelse	side 2
1.0	Indledning	side 3
1.01	FM Modulation	side 3
1.02	TX Modulator	side 3
1.03	Scrambler	side 3
1.04	RX Demodulator	side 3
1.05	Clock Recovery	side 4
1.06	Modemforbindelser	side 4
1.07	Strømforbrug	side 4
1.08	Andre fordele	side 4
1.09	Printplade	side 4
1.1	Tilslutning TNC	side 4
1.2	Tilslutning radio	side 5
1.2.2	Senderen	side 6
2.0	Hardware beskrivels	side 6
2.1	Modem transmit	side 6
2.2	Modem receive	side 7
3.0	Installation	side 7
3.1	Spændingstilslutning	side 7
3.2	Digitale forbindelser	side 8
3.2.1	Hvidovre TNC2C	side 8
3.2.2	TNC-2	side 8
3.2.3	AEA PK-87	side 9
3.2.4	AEA PK-88	side 9
3.2.5	Pac-Comm TNC-220	side 9
3.2.6	Pac-Comm Tiny-2	side 10
3.3	Forbindelse Radio	side 10
3.3.2	Modtager	side 11
4.0	Daglig virkemåde	side 11
4.1	Jumper opsætning	side 11
4.2	Opsætning af TNC	side 12
5.0	Justering/tilpasning	side 12
6.0	Calibrering radiolink	side 13
7.0	Stykliste indkøbs	side 14
7.1	Stykliste detail	side 15
8.0	Samling af print	side 18
9.0	Test og udstyr	side 18
9.1	Første test	side 18
9.2	Sender	side 19
9.3	Modtager	side 19
9.4	Digital loopback	side 20
10.0	"EYE" Diagrammer	side 20
11.0	Reference data	side 21
11.1	Jumper funktioner	side 21
11.2	Test punkter	side 23
11.3	Stikforbindelser	side 24
12.0	Afslutning	side 25

## 1.0 INDLEDNING

Den normale packet hastighed på VHF/UHF er 1200 Baud, forbi alle TNC's (Terminal node controller ) har en indbygget modemkreds til denne hastighed.

I det første Hvidovre modem for C64 var det AM7910/11, og 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 10M 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 fase 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 "EYE" 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 - varactor. +/- deviation giver RF spectrum 20 Khz bredt ( -60db ). Overholder nemt 25 Khz kanal afstand.

### 1.02 TX MODULATOR:

8 bit langt digitalt F.I.R. transversal filter i E-prom for generering af senders bølgeform. (12 bit optional) giver "brick-wall" LF spectrum. Typisk -6db ved 4,8 Khz og -50db ved 7,5 Khz. Tillader kompensation i modtageren for at opnå perfekt RX "EYE". 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 (Randomiser):

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 jumpere eller BERT (bit error rate test) mode.

### 1.04 RX DEMODULATOR:

LF direkte fra modtagerens discriminator, mellem 50 mv og 10V 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. ( Digital Phase Locked Loop )

### 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\*bit rate), RXData, Data Detect ("DCD", high or 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 filter komponenter. Kanal justering mulig. Audio loopback for testformål. Ingen komponenter er svære at få fat i. Compatibelt 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 kobberbelægning 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 8Khz i radioen. Jo bedre TX og RX specifikationer er, jo bedre er de modtagne data ved detektoren, og dette giver færre fejl.

Nogle tilsyneladende rædselsfulde radioers modtager egenskaber 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 Modtager:

- 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 -10db ved 7,2 Khz.
- 6: En jævn og lige fase forsinkelse som muligt.
- 7: En jævn og lige amplitude ændring som muligt.
- 8: En lille ændring i frekvensgangen ved 2 Khz de-tuning.
- 9: Symetrisk og lineær FM discriminator karakteristik.

For det meste, vil de fleste modtagere vil opføre sig som ønsket. De med den mindst komplicerede mellemfrekvens filtre 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 deviation.

Radioer med mange kaskade tunede mellemfrekvens kredsløb, har en tilbøjelighed til at have for travlt. De skal justeres for en god frekvensgang, især liniaritet, fase forsinkelse og mistuning.

Hvis modem skal køre 4800 baud skal alle filter kondensatorer ændres til det dobbelte i værdi (C26-C32), og R6 ændres til 220 K $\Omega$ .

Dette modem kan også bruges til 64K baud.

## 1.2.2 SENDEREN:

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

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

Tranceivere, syntese eller ej, som har en separat osc. 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 osc. over en kapacitetsdiode, og samtidig indgår i syntese PLL (faselås) er normalt ubrugelige, fordi PLL låser på modulationen, og deraf følgende manglende LF variation. Der er altid muligheder for at modulere reference X-tal, men !!!!! tid og mange ærgrelser. Husk du skal bruge ren FM, hvilket betyder at kapacitetsdioden trækker i osc. frq., og IKKE et fase moduleret og tuned kredsløb.

## 2.0 HARDWARE BESKRIVELSE:

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

### 2.1 MODEM TRANSMIT:

Udgående sende data bliver klokke 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 randomiseren/scrambleren, som er et 17 trins skifte register 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 E-prommen går til en digital til analog converter. (DAC IC19). Denne kreds genererer en trappeformet bølgeform. Denne bliver udjævnet i et 4 polet " anti-alias " filter 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. ( Se medfølgende silketrykstegning. ) Disse kan bruges for " bit error rate testning " deraf BERT. Se venligst i kapitel 11.1 Reference-jumpere. Jumperne 1-4 sat i stilling b-c eller i venstre side, bruges til at vælge, andre bølgeformer i E-prommen, der kan generere bølgeformer med en højere opløsning, som kan være tilegnet specielle radioforbindelser. Se venligst kapitel 5. Justering af radio forbindelser.

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 10K således at impedansen her er den samme som udgangs impedansen i DAC.

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

## 2.2 MODEM RECEIVE:

Modtagerens LF (RX audio) passerer gennem et tre polet lav pass filter, og bliver begrænset ved IC10 ben 1. Det bliver derefter lagt sammen med modtager clock pulserne (fra IC11 ben 10) og derefter gemt i en D flip flop IC5a.

Detectedede data kommer nu til et 17 bit skifte register IC12/IC7/IC5b, og bliver unscrambled af EXOR gate IC6, og derefter sendt til TNC som modtaget data (RXdata) på P2 ben 4.

Et otte bit skifte register IC8 er et 1/2 bit forsinkelse, og sammen med en EXOR gate IC6 ben 3 laver en nul- gennemgangs (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 (DPLL), til regenerering af en fortsættende modtage clockpuls (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 hurtig, sammenlignet med den lokale clockpuls på ben 10.

Denne tæller frembringer 1 ud af 256 sinusbølge profiler (16 steps/puls) gemt i E-prom IC12, som bliver converteret 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 en EXOR gate IC6 ben 6, og hvis de er i fase, vil en lille DC spænding stige på C21. Comparator 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 test punkter. )

## 3.0 INSTALLATION:

Modemet har følgende forbindelser alle afsat i stik. Der er 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. Strømforbruget 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 strømforbruget 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 nodetraffic 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 10Mhz typen.

Man kan tilslutte sit 9600 Baud analog print til stik P1 eller "AUX. MODEM CONN." Da Hvidovre TNC2C er clonet 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 manual side 25 kap 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 FORBINDELSE TIL TNC-2:

Dit nye 9600 baud analogdel erstatter din TNC's 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 10ben's 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	Denne tabel viser forbindelserne til TNC-2 Modem Disconn. Header J4
4	3			
6	5			
8	7			
10	9			
12	11	3	TXclock	Alle viste forb. skal være til stede. På nogle nye print kan de mangle, og må derfor selv laves
14	13			
16	15	2	GND	
18 skæres	17	4	RX data	
20	19	1	TX data	



### 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	Gamle og nye PK-87 moden kan være forskellige
TX data	1	1	Gamle har 2.5 Mhz x-tal og
GND	2	2	TX clock = 9600 Hz
TX clock	3 **	3	Nye har 4.9 Mhz x-tal og
RX data	4	4	TX clock = 153.6 Khz
DCD	5	5	

TX data, RX data og DCD: Skær mellemforb. 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 clock: skær intern bane til J1 og hent 153.6 Khz fra PK-88 U20 ben 11.
TX data	16	1	RX data, TX data, DCD:
GND	17	2	Skær de 3 jumper baner ved
TX clock	13 se note	3	JP4 og overlod til den anden
RX data	15	4	prints side.
DCD	14	4	

### 3.2.5 FORBINDELSER TIL Pac-Comm TNC-220:

Bemærk venligst! 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 clock: Hent 153.6 Khz fra TNC's 74HC4020 clock kreds
TX data	19	1	ben 5, og forbind til 9600
GND	15	2	P2 ben 5.
TX clock	se note	3	Skær bane ved J5 ben 3 & 4
RX data	3	4	Se nederst
DCD	1	5	Skær bane ved J5 ben 1 & 2

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 clock: Find 153.6 Khz fra Tiny-2 kortslut. JPR, og forbind til 9600 print P2 ben 3.
TX data	19	1	
GND	15	2	
TX clock	se note	3	Skær bane ved J5 ben 17&18
RX data	17	4	Skær bane ved J5 ben 1 & 2
DCD	1	5	

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

### 3.3 FORBINDELSE AF 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 sten på ben 2. Dette signal sættes direkte til senderens kapacitets diode 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 radioen's frekvenssving (deviation) til max +/- 3 Khz ved normal kanal afstand 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 indsætte en simpel modstandsdeler i din radio, for at have en høj udgangsspænding fra 9600 printet.

**VIGTIGT:** Udgangen på 9600 printet har en impedans på ca. 500  $\Omega$ . 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 ), og siden hen kontrollere enhver nøgle kvidder. Til eksempel, hvis senderens impedans er 10 K $\Omega$ , skal der bruges en kondensator på  $10\mu * 500/10000 = 0.5\mu\text{f}$ . 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 selvom senderen ikke er tastet. Hvis det er muligt skal modulations-trinnet forblive i drift, også når man er i modtage stilling, for at undgå nøgle kvidder. Dette kvidder kan forsage at din modparts modtager kan have svært ved at låse på dit signal.

**BEMÆRK !!!** 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 F.I.R., IC15. Find ben 22 på oversiden af printet. Skær denne  $\emptyset$  fri fra kobberlaget. Det 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's er RTS på Ben 5-6 i "AUX. MODEM".

### 3.3.2 MODTAGER:

RX LF SKAL hentes direkte fra modtageren FM discriminator, og forbindes til modemets P3 ben 4 og stel. Denne ledning skal være skærmet. Et forsinkelseskredsløb, bestående af modstande og kondensatorer, der ikke overstiger 10  $\mu$ s er her tilladeligt for at fjerne ekstrem 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 K $\Omega$ , AC koblet. KUN i en fuld duplex forbindelse (konstant sending og modtagning) må C25 øges op til 1  $\mu$ f. Du skal ikke gøre dette ved normal simplex forbindelse, idet modemets egenskaber overfor støj vil blive dårlige, og forsage at modemet har svært ved at låse.

## 4.0 DAGLIG VIRKEMÅDE:

### 4.1 JUMPER OPSÆTNING:

9600 baud modem analogdelen er udstyret med 8 jumbere for at kunne vælge forskellige opsætninger, samt tillade brugeren eksperimentere.

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 papir

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 i 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 forsage 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 kvadder" 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 / TILPASNING TIL RADIO:

Der kan være mange forskellige årsager til at den sende bølgeform 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 karakteristik 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 sinus generator som dækker op til 9600 Hz, en målesender og et nøjagtigt justeret/calibreret dobbelt stråle oscilloscop. Du skal bruge sinus generatoren til at modulere målesenderen med en deviation på +/- 1 kHz. Tilslut sinus generatoren på " scop kanal 1 ", hvorpå der også skal triggles.

Tilslut målesenderen til din radio. På " scop kanal 2 " måles nu modtagerens udgangs signal. Du skal hente dette signal direkte på discriminatoren, udenom efterbetoningskomponenterne. Det kan være nødvendigt at modificere for at foretage denne måling. En smule RC filtrering er tilladelig for at fjerne 910 kHz (IF) mellemfrekvens støj. Du må her højst have en tidsforsinkelse på 10  $\mu$ Sek.

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 du ser på scopet, og den vil konstant være i størrelsen omkring 150 - 250  $\mu$ S . Hvis du ser et delay på omkring 1700  $\mu$ S ved 300 Hz, kigger du på den forkerte kant af kanal 2. Se omhyggeligt 1/2 bølge før, for at opnå den korrekte nul gennemgang ved 200  $\mu$ S 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 nedenstående type:

## F.EKS. RADIO FT999 Tranceiver.

Frq.	Amp.	Delay $\mu$ S	Frq.	Amp.	Delay $\mu$ S
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 at ligegyldige målinger, dukker op igen i din egen TX-Eprom, som uønsket "støj".

## 6.0 CALIBRERING AF EN RADIOLINK.

Hvis du ønsker det kan du lave karakteristikken af en hel radiolink, med sender, modtager filtre, 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 £5 Sterling i kontanter eller Eurocheck/bankcheck til adressen i Kap. 12. Du vil derefter modtage 1 stk 27128 Eprom og data blad programmeret med en 12-bit FIR til kompensation 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 £5 for hver Eprom. Denne betaling er for IC, frimærker og almindelig omkostninger. ( Se kap. 12.)

## 7.0 STYKLISTER:

## INDKØBS STYKLISTE TIL 9600 BAUD MODEM ANALOGDEL

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

BESKRIVELSE	STK	SILKETRYK NUMRE.					
100 EΩ MODSTAND 5%	2	R25	R26				
3.3 KΩ MODSTAND 5%	1	R23					
4.7 KΩ MODSTAND 5%	2	R2	R5				
10 KΩ MODSTAND 5%	9	R4	R9	R10	R11	R12	
		R13	R20	R27	R28		
12 KΩ MODSTAND 5%	1	R24					
18 KΩ MODSTAND 5%	1	R3					
27 KΩ MODSTAND 5%	1	R19					
33 KΩ MODSTAND 5%	1	R7					
39 KΩ MODSTAND 5%	1	R18					
47 KΩ MODSTAND 5%	1	R8					
56 KΩ MODSTAND 5%	1	R22					
82 KΩ MODSTAND 5%	1	R17					
100 KΩ MODSTAND 5%	6	R1	R6	R14	R15		
		R16	R21				
10 KΩ MINI TRIMMER	1	VR1					
100 PF POLYSTYREN 1%	1	C30					
220 PF POLYSTYREN 1%	1	C26					
470 PF POLYSTYREN 1%	1	C31					
1 NF POLYSTYREN 1%	3	C27	C28	C32			
3.3 NF POLYSTYREN 1%	1	C29					
100 PF CERAMIC 20%	1	C20					
1 NF CERAMIC 20%	1	C23					
4.7 NF CERAMIC 20%	1	C18					
100 NF CERAMIC 20%	21	C1	C2	C3	C4	C5	
		C6	C7	C8	C9	C10	
		C11	C12	C13	C14	C15	
		C16	C19	C21	C22	C24	
		C25					
10 μF 16 Volt	3	C17	C33	C34			
1N4001 DIODE 1A	1	D1					
LM7805CT 5V REG. 1A	1	Q1					
74HC14	1	IC11					
74HC74	2	IC5	IC17				
74HC86	2	IC6	IC13				
74HC161	1	IC8					
74HC164	5	IC4	IC7	IC12	IC14	IC18	

## INDKØBS STYKLISTE TIL 9600 BAUD MODEM ANALOGDEL fortsat:

BESKRIVELSE	STK	SILKETRYK NUMRE.				
HEF 4029	2	IC1	IC3			
2764 EPROM	1	IC2				
27128 EPROM	1	IC15				
LM339N	1	IC10				
TL084CN	1	IC16				
ZN429E-8	2	IC9	IC19			
**IC9, IC19 KAN ERSTATTES MED ZN426E-8, Ferranti/ Plessey Semiconductor**						
IC SOKKEL 14 BEN	14	IC4	IC5	IC6	IC7	IC9
		IC10	IC11	IC12	IC13	IC14
		IC16	IC17	IC18	IC19	
IC SOKKEL 16 BEN	5	IC1	IC3	IC8	IC20	IC21
IC SOKKEL 28 BEN	2	IC2	IC15			
2 BEN SIL STIFT	4	JMP6	JMP7	JMP8	DCD	
3 BEN SIL STIFT	5	JMP1	JMP2	JMP3	JMP4	P1
5 BEN SIL STIFT	1	P3				
6 BEN SIL STIFT	1	P2				
JUMPERSTIK 1 MODUL	8	JMP1	JMP2	JMP3	JMP4	JMP5
		JMP6	JMP7	JMP8		
TESTPUNKTER STIFT	9	TP0	TP1	TP2	TP3	TP4
		TP5	TP6	TP7	TP8	
STIK DIN46612 64POL	1	P4				

## DETAIL STYKLISTE TIL 9600 BAUD MODEM ANALOGDEL

COMP. NR.	VÆRDI	STØRRELSE
C1	100 NF	1 modul
C2	100 NF	1 modul
C3	100 NF	1 modul
C4	100 NF	1 modul
C5	100 NF	1 modul
C6	100 NF	1 modul
C7	100 NF	1 modul
C8	100 NF	1 modul
C9	100 NF	1 modul
C10	100 NF	1 modul
C11	100 NF	1 modul
C12	100 NF	1 modul
C13	100 NF	1 modul
C14	100 NF	1 modul
C15	100 NF	1 modul
C16	100 NF	1 modul
C17	10 $\mu$ F 16 Volt	2 modul

## DETAIL STYKLISTE TIL 9600 BAUD MODEM ANALOGDEL fortsat:

COMP. NR.	VÆRDI	STØRRELSE
C18	4.7 NF CERAMIC 20%	1 modul
C19	100 NF	1 modul
C20	100 PF CERAMIC 20%	1 modul
C21	100 NF	1 modul
C22	100 NF	1 modul
C23	1.0 NF CERAMIC 20%	1 modul
C24	100 NF	1 modul
C25	100 NF	1 modul
C26	220 PF POLYSTYRENE 1%	5 modul
C27	1.0 NF POLYSTYRENE 1%	5 modul
C28	1.0 NF POLYSTYRENE 1%	5 modul
C29	3.3 NF POLYSTYRENE 1%	5 modul
C30	100 PF POLYSTYRENE 1%	5 modul
C31	470 PF POLYSTYRENE 1%	5 modul
C32	1.0 NF POLYSTYRENE 1%	5 modul
C33	10 $\mu$ F 16 Volt	2 modul
C34	10 $\mu$ F 16 Volt	2 modul
R1	100 K $\Omega$ 5%	4 modul
R2	4.7 K $\Omega$ 5%	4 modul
R3	18 K $\Omega$ 5%	4 modul
R4	10 K $\Omega$ 5%	4 modul
R5	4.7 K $\Omega$ 5%	4 modul
R6	100 K $\Omega$ 5%	4 modul
R7	33 K $\Omega$ 5%	4 modul
R8	47 K $\Omega$ 5%	4 modul
R9	10 K $\Omega$ 5%	4 modul
R10	10 K $\Omega$ 5%	4 modul
R11	10 K $\Omega$ 5%	4 modul
R12	10 K $\Omega$ 5%	4 modul
R13	10 K $\Omega$ 5%	4 modul
R14	100 K $\Omega$ 5%	4 modul
R15	100 K $\Omega$ 5%	4 modul
R16	100 K $\Omega$ 5%	4 modul
R17	82 K $\Omega$ 5%	4 modul
R18	39 K $\Omega$ 5%	4 modul
R19	27 K $\Omega$ 5%	4 modul
R20	10 K $\Omega$ 5%	4 modul
R21	100 K $\Omega$ 5%	4 modul
R22	56 K $\Omega$ 5%	4 modul
R23	3.3 K $\Omega$ 5%	4 modul
R24	12 K $\Omega$ 5%	4 modul
R25	100 E $\Omega$ 5%	4 modul
R26	100 E $\Omega$ 5%	4 modul
R27	10 K $\Omega$ 5%	4 modul



## DETAIL STYKLISTE TIL 9600 BAUD MODEM ANALOGDEL fortsat:

COMP. NR.	VÆRDI	STØRRELSE
R28	10 K $\Omega$ 5%	4 modul
VR1	10 K $\Omega$	lukket mini pot
D1	1N4001	4 modul
Q1	LM7805CT	5 Volt 3 ben regulator
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 AF 9600 BAUD MODEM ANALOGDEL:

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 lyse 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, jumpere og stik. Husk at vende dioder og elektrolytter samt IC sokler korrekt. Brug tulipan sokler, da de 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 dobbelt stråle oscilloscop og et multimeter.

### 9.1 FØRSTE TEST:

9.1.1: Hvis du har brugt IC- sokler, udtag venligst alle IC's. Tilslut 12 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 tilstede på IC15 ben 28. FORTSÆT IKKE HVIS DISSE TEST HAR FEJLET. Du har et lille strømforsynings problem 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 tilstede, på de før målte steder. Kontroller strømforbruget på 12 Volt siden, og det skal være omkring 40-60 Ma med CMOS Eprom, og op til 170 Ma med NMOS . 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. Hvid er 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 time-base  $20\mu\text{S}/\text{div}$ .

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: Hvergang 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"s, 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, jumpers for forklaring af denne opsætning.

9.3.3: Tilslut scop til TP4, som er "EYE" målepunkt. Hvis du har valgt den korrekte opsætning af jumperne 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 clockpulsene drive, og clockpulsene trækker 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 jumperne 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 dat 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.

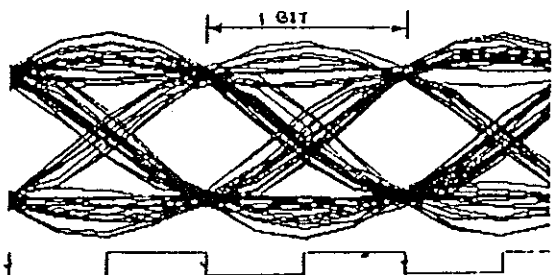
## 10. "EYE" DIAGRAMMER:

10.1: "EYE" diagrammet er en simpel og nu præcis måde til at afgøre, om det modtagne LF signal er af tilfredsstillende 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 jumperne 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 $\mu$ S/div. Se hvorledes de enkelte data bit bliver overlejret sammensmeltende til det karakteristiske "EYE", den rudeformede form i midten af skærmen.



Bemærk at strålerne overlapper hinanden to bestemte steder, et højt svarende til logisk "1" og 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.

Hvis der er klart og tydeligt sammenfald mellem scopets stråle/billede, giver det en indikation på, hvorledes 9600 printet arbejder. Lodret spredning på billedets samlepoint 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 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 samlepointet, og ligeledes med 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, 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 system opsætning, 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 Eprommen IC 15 er der gemt en tabel af forskellige sende bølgeformer. Afhængigt af indholdet af Eprommen, og opsætningen af JMP1-4, varierer sende bølgeformernes 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 configurationen, arbejder generatoren med en vidde 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	Se i datablad leveret
0010	2	1010	10	med Eprom for detaljer
0011	3	1011	11	af karakteristikkere.
0100	4	1100	12	Se sidste side i denne
0101	5	1101	13	denne manual.
0110	6	1110	14	
0111	7	1111	15	

Alternativt, kan den indeholde 8 karakteristikkere 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).

Eprommer 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. Imidlertid, hvis modtaget bit er dårligt, vil der være et pulstog på 3 pulser opstå på 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, og 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. Dette 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 bølgeforms generator. 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 F.I.R. 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 TEST PUNKTER:**

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 en 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 overlejrede 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. ( se tekst omkring JMP5 )

**TP8 : RX RECOVERED CLOCK ( RXClck )**

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.

**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 clockpulser 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 data strøm. 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 kredsløbet 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'en, der selv har en intern clock generator.

## 11.4 RADIO FORBINDELSER P3:

### 11.4.1 P3 ben 1 TX audio:

Ben 1 er TX audio og ben 2 er stel (GND). Audiosignalet til senderen, bruges til at modulere kapacitets dioden 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). Audiosignalet skal komme direkte fra modtagerens discriminator. Signal størrelse på 50 mv er tilstrækkeligt. Hvis et scop tilsluttes TP4 må det ikke vise klipping. Kabelforbindelsen SKAL være SKÆRMET.

## 12.0 AFSLUTNING:

Print og software til standard E-prommer 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

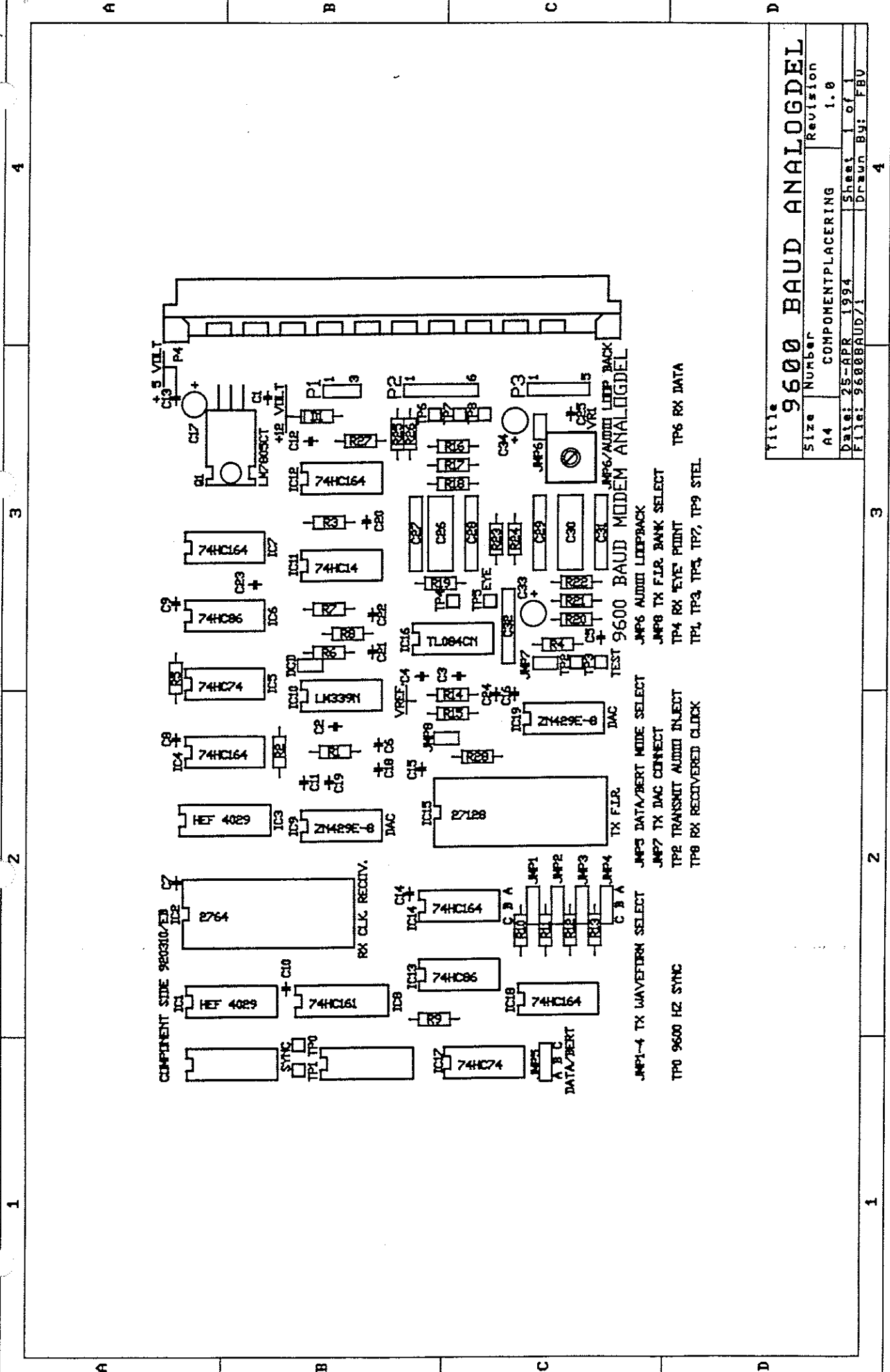
N	4	3	2	1	Radio	Source @ BBS	Name
0	ON	ON	ON	ON	Audio Loopback		
1	ON	ON	ON	OFF	Trio/Ken TR2300	G4KCM @	G4KCM Clive
2	ON	ON	OFF	ON	Trio/Ken TR8300	G3TQA @	G4CLI Allan
3	ON	ON	OFF	OFF	Trio/Ken TR2300	ON6UG @	Freddy
4	ON	OFF	ON	ON	Icom IC451E	ON6UG @	Freddy
5	ON	OFF	ON	OFF	Pye EUROPA	G4MEM @	GODXX Mark
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

For yderligere information se venligst i manualen.

Indholdet af denne eprom er lavet af G3RUH James Miller.

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.



Title		<b>9600 BAUD ANALOGDEL</b>	
Size	Number	Revision	
A4	COMPONENTPLACING	1.0	
Date:	25-APR 1994	Sheet	1 of 1
File:	9600BAUD71	Drawn By:	FBU

4

3

2

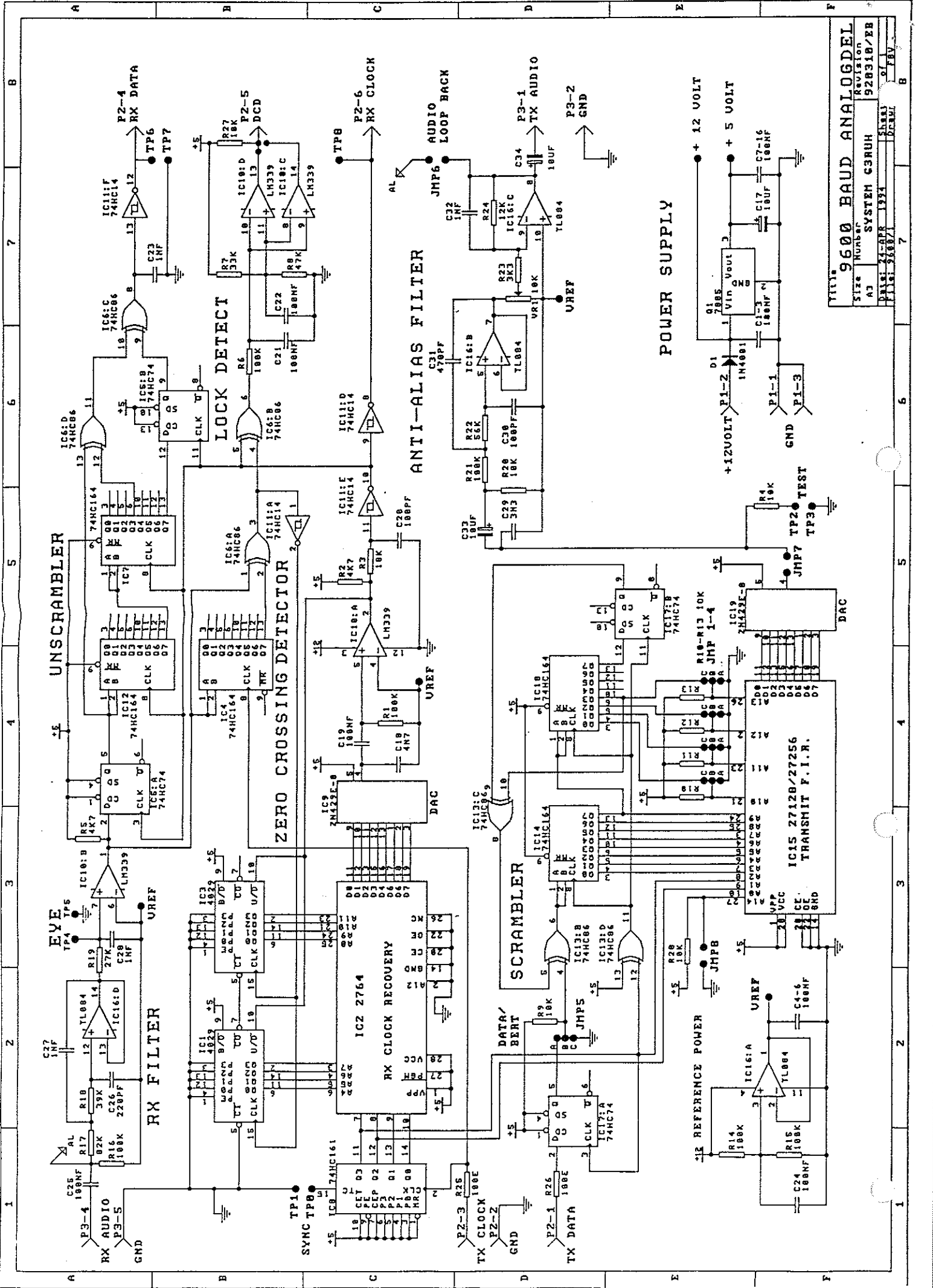
1

4

3

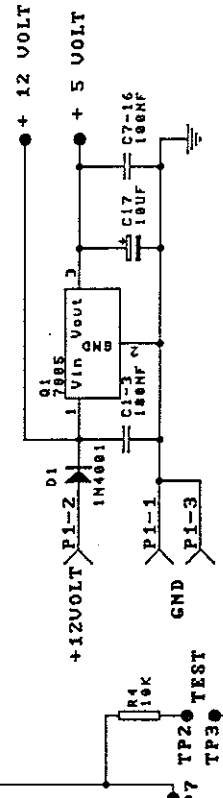
2

1

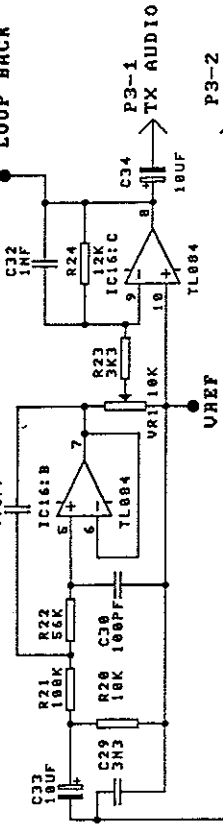


Title: **9600 BAUD ANALOG DEL**  
 Size: **A3**  
 Number: **SYSTEM 63RUH**  
 Revision: **928318/EB**  
 Date: **24-APR-1994**  
 File: **58871**  
 of **1** of **1**

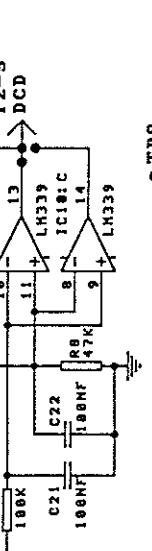
**POWER SUPPLY**



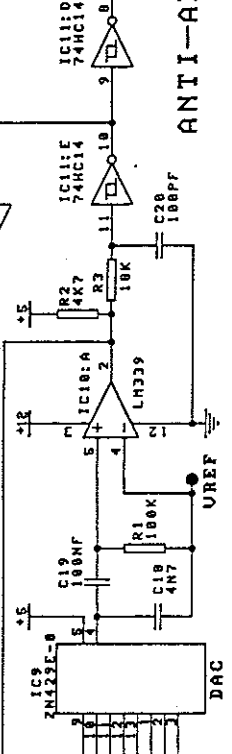
**ANTI-ALIAS FILTER**



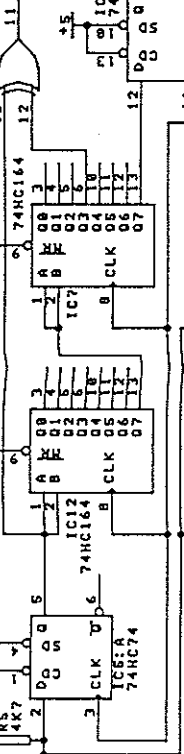
**LOCK DETECT**



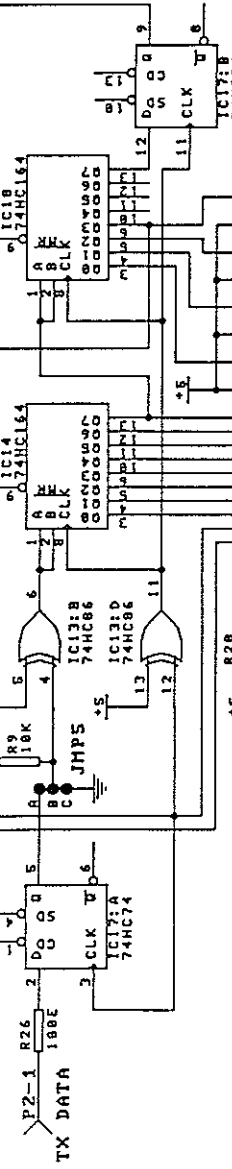
**ZERO CROSSING DETECTOR**



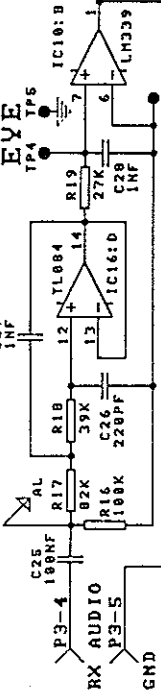
**UNSCRAMBLER**



**SCRAMBLER**



**RX FILTER**



IC15 2712B/27256  
 TRANSMIT F.I.R.

DAC  
 IC19 2N122E-8