

**GRUNDIG**  
electronic

**Service Manual FK 115**

**72099-999.85**

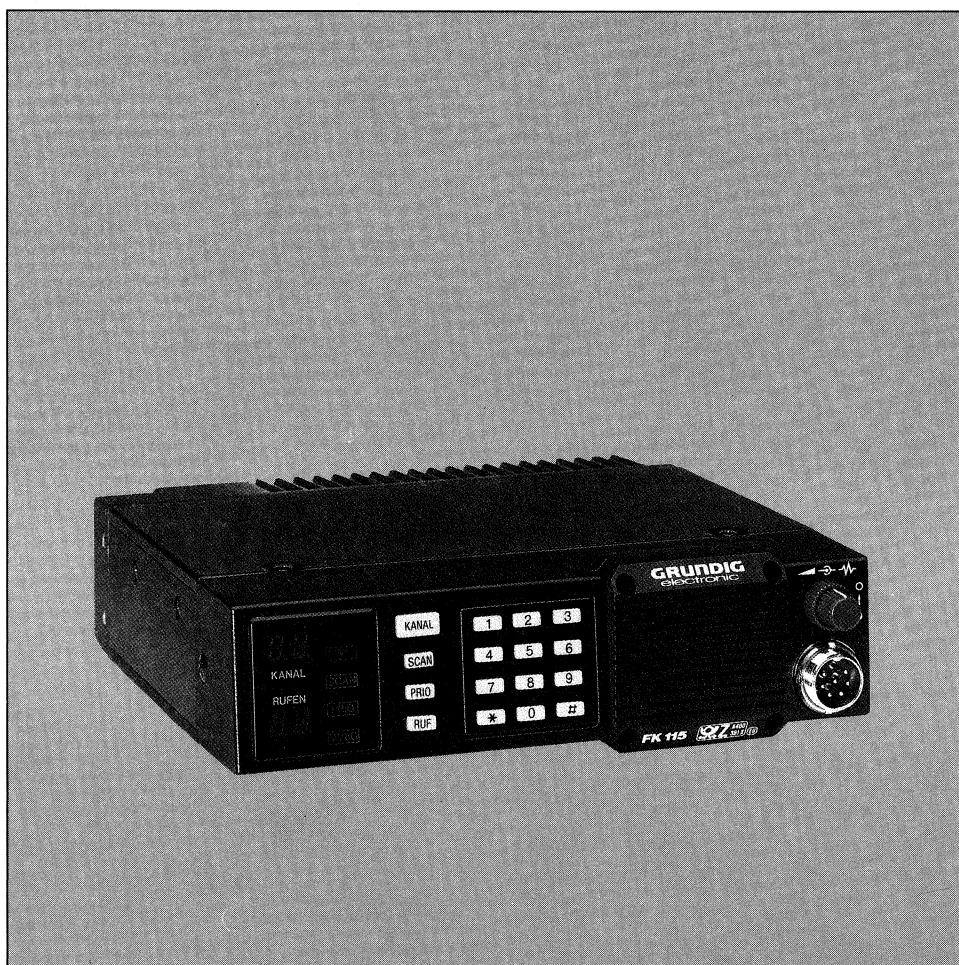
**Februar '92**

**Seite 1**

**S E R V I C E   M A N U A L**

**F K   1 1 5**

**V H F / U H F - M o b i l f u n k g e r ä t**



## I N H A L T

	Seite
1. Beschreibung des Gerätes	4
1.1 Allgemein	4
1.2 Besondere Merkmale	4
1.3 Standardausrüstung	6
1.4 Sonderausstattung	6
1.5 Technische Daten	7
1.5.1 Allgemein	7
1.5.2 Sender	8
1.5.3 Empfänger	9
2. Schaltungsbeschreibung	10
2.1 Empfänger	10
2.2 Sender	11
2.3 Modulationszweig	11
2.4 VCO	11
2.5 PLL	12
3. Abgleich	13
3.1 Allgemein	13
3.2 Abgleichsschritte und -verfahren	13
3.2.1 VCO/PLL	13
3.2.2 Empfangsteil	15
3.2.3 Abgleich des Senders	16
(1) Sendeleistung	16
(2) Leistungsbegrenzung	17
(3) Frequenzhub	17
(4) Mikrofon-Kompressor-Schaltung	18
(5) Einstellung der Sendezeitbegrenzung	20

<b>4. Programmieranleitung für EPROM</b>	<b>20</b>
<b>  4.1 Berechnung der Referenzteiler-Daten "R"</b>	<b>20</b>
<b>  4.2 Berechnung der Daten für Sende- und Empfangsfrequenz "A" und "N"</b>	<b>21</b>
<b>  4.3 Eingabeformat der Daten</b>	<b>23</b>

## 1. Beschreibung des Gerätes

### 1.1 Allgemein

Das FK 115 ist ein VHF/UHF-Mobilfunkgerät mit PLL-Frequenzsynthesizer für bis zu 2 x 99 Kanäle und 0,5 - 6 Watt Sendeleistung.

Das Gerät eignet sich hervorragend für den Einbau im Fahrzeug und paßt in den Autoradio-Normausschnitt. Der Bedienkopf kann über ein Multiadernkabel abgesetzt vom SE-Teil betrieben werden.

Zusammen mit dem Zubehörteil Selektivrufbaustein mit Pilotton ist das FK 115 ein vielseitiges und anpassungsfähiges Gerät für ein Kommunikationssystem.

### 1.2 Besondere Merkmale

- Kanaleinstellung über PLL-Frequenz-Synthesizer. Mit einem einzigen Quarz können alle programmierten Kanäle, im 12,5 kHz, 20 kHz- oder 25 kHz-Raster eingestellt werden.
- in zwei Bereichen jeweils 99 Kanäle programmierbar. Grundsätzlich sind zwei Anwendungsmöglichkeiten denkbar. Einerseits Benutzung aller 2 x 99 = 198 Kanalspeicher. Andererseits Programmierung von gleichen Kanalnummern des Gerätes im Bereich A und im Bereich B mit gleichen Kanälen (jeweils 99), Bereich A mit gleichen Frequenzen für RX und TX im Simplex-Betrieb (Wechselsprechen, W) und Bereich B mit unterschiedlichen Frequenzen für RX und TX im Semiduplex-Betrieb (bedingtes Gegensprechen, bG). Betrieb im Bereich B wird durch Leuchten von W/bG angezeigt.

- Auswahl aus vier verschiedenen Suchlaufarten für viele Anwendungsmöglichkeiten durch Einsatz eines Mikroprozessors.

- 1) Manueller Suchlauf: nach zwei Sekunden Drücken der Kanal-Taste wird Suchlauf über alle im EPROM programmierten Kanäle ausgelöst.
- 2) Automatischer Suchlauf: gleiche Funktion wie 1), ohne daß Taste KANAL ständig gedrückt werden muß.
- 3) Speichersuchlauf: eine Auswahl von vorher in den Suchlauspeichern programmierten Kanälen wird abgetastet.
- 4) Prioritätsspeichersuchlauf: wie 3) zusätzlich alle 2 Sekunden Abfrage eines vorher zum Prioritäts-Kanal programmierten Kanals.

- hohe Frequenzstabilität.  
Der eingebaute TCXO garantiert über den Temperaturbereich von -30°C bis +60°C die Frequenzstabilität von +/- 5 ppm.

- Niederfrequenz-Störabstand S/N größer als 50 dB.
- geringe Intermodulation durch Einsatz eines Ringmischers.
- einstellbare Sendezeitbegrenzung im Bedienkopf durch zwei Schalter.
- NF-Verzögerungsschaltung zum Ausgleich der Squelch-Auswertezeit.
- in der Front eingebauter 2-Watt-Lautsprecher, Anschluß eines zusätzlichen 4-Watt-Lautsprechers ist möglich.
- kompaktes Aluminiumguß-Gehäuse, passend in Autoradio-Normausschnitt.

- abgesetzter Betrieb möglich, d. h. Bedienteil und SE-Teil können über Multiadernkabel an getrennten Stellen montiert werden.

### 1.3 Standardausstattung des Sprechfunkgerätes FK 115

- SE-Teil 115,
- Bedienkopf 115,
- Mobilmikro MM 115,
- Universalhalterung.

### 1.4 Sonderausstattung

Um den ständig steigenden Anforderungen der Benutzer entgegenzukommen, stehen folgende Zubehörteile zur Auswahl:

- Selektivrufbaustein mit Pilotton,
- Zusatzlautsprecher 4 W an 4 Ohm,
- Rüstsatz für abgesetzten Betrieb,
- Netzteil für Stationärbetrieb mit 13.2 V Ausgangsspannung und 5 A Ausgangsstrom.

## 1.5 Technische Daten

### 1.5.1 Allgemeine technische Daten

**Frequenzbereiche:**

Das FK 115 gibt es in drei verschiedenen Versionen für drei Frequenzbereiche:

68 MHz bis 87,5 MHz,  
146 MHz bis 174 MHz,  
450 MHz bis 470 MHz.

**Anzahl der programmierbaren Kanäle:**

In zwei Bereichen jeweils 99 Kanäle.

**Anzahl der programmierbaren Kanäle für Speichersuchlauf:**

bis zu 99 Kanäle (Suchlaufspeicher).

**Programmierbare Kanalraster:**

12,5 kHz, 20 kHz, 25 kHz oder 30 kHz.

**Schaltbandbreite:**

RX/TX=2/2,5MHz für 68 bis 87,5MHz,  
RX/TX=3/6MHz für 146 bis 174MHz,  
RX/TX=4/8MHz für 450 bis 470MHz.

**Betriebsarten:**

Simplex oder Semiduplex.

**Antennenwiderstand:**

50 Ohm unsymmetrisch.

**Spannungsversorgung:**

13.6 V DC +/- 20%, Minus an Masse.

**Stromverbrauch:**

3 A bei 6 W HF-Ausgangsleistung.

**Umgebungstemperatur:**

-30°C bis +60°C.

**Relative Luftfeuchtigkeit:**

max. 95% bei 35°C.

Abmessungen (Komplett-  
gerät) B x H x T: 178 x 44 x 178 mm.

Gewicht: 1,5 kg.

### 1.5.2 Sender

Hochfrequenzausgangs-  
leistung: 0,5 - 6 W, stufenlos  
einstellbar.

Nennhub/Spitzenhub: 12,5 kHz Raster:+/- 1,75  
kHz/2,5 kHz.  
20 kHz Raster:+/- 2,8 kHz/4  
kHz.

Frequenztoleranz: 12,5 kHz Raster:+/- 3 ppm.  
20 kHz Raster:+/- 5 ppm.

NF-Frequenzgang  
des Senders: innerhalb +1/-3 dB bei 6  
dB/Oktave Preemphasis von  
0,3 bis 3 kHz, bezogen auf  
1 kHz.

Restmodulation  
des Senders: 12,5 kHz Raster:  
> 45 dB bezogen auf  
1kHz/1,75kHz(70% Mod.).

20 kHz Raster:  
> 50 dB bezogen auf  
1kHz/2,8kHz(70% Mod.).

Modulationsklirrfaktor: < 3% bei 1 kHz und  
70%Modulationshub.

Nebenaussendungen: > 70 dB bezogen auf die  
Strahlungsleistung.

**1.5.3 Empfänger**

Zwischenfrequenzen:	1. ZF                    21.6 MHz, 2. ZF                    455 kHz.
Frequenztoleranz:	12,5 kHz Raster:+/- 3 ppm, 20 kHz Raster:+/- 5 ppm.
Empfindlichkeit:	< 0,35 uV an 50 Ohm für 20 dB S/N, < 0,25 uV an 50 Ohm für 12 dB S/N.
Squelch-Empfindlichkeit:	< 0,25 uV an 50 Ohm.
Nachbarkanaldämpfung:	> 70 dB bei 25 kHz Raster, > 60 dB bei 12,5 kHz Raster.
Blocking:	> 90 dB.
Intermodulationsdämpfung	> 70 dB.
Nebenempfangsdämpfung	> 80 dB.
NF-Frequenzgang:	innerhalb +1/-3 dB bei 6 dB/Oktave Deemphasis von 0,3 bis 3 kHz, bezogen auf 1 kHz.
NF-Ausgangsleistung:	min. 2 Watt an 4 Ohm.

## 2. Schaltungsbeschreibung

### 2.1 Empfänger

Das von der Antenne kommende Hochfrequenzsignal gelangt über das Tiefpaßfilter, C 252 bis C 244, auf die Antennenumschaltung, D 205, D 206 und D 1, und von dort über das Bandpaßfilter BPF 1 auf die Verstärkerstufe Q 1. Das verstärkte Signal wird durch das Bandpaßfilter BPF 2 geschickt und anschließend an den Ringmischer BDM 1 angelegt.

Der Ringmischer BDM 1 erzeugt aus dem gefilterten und verstärkten Hochfrequenzsignal zusammen mit dem durch die PLL quarzgenau abgestimmten Empfangs-Oszillator (VCO) und von der VCO-Platine kommenden Signal die erste Zwischenfrequenz von 21,6 MHz.

Die erste ZF wird dann in Q 2 verstärkt, im Quarzfilter XF 1 gefiltert und nochmals mit Q 3 verstärkt.

Als nächstes gelangt die erste Zwischenfrequenz (21,6 MHz) an den IC 1. Diese integrierte Schaltung enthält mehrere Funktionsblöcke. Zuerst wird im Zusammenspiel eines Quarzoszillators (X 1) von 21.145 MHz mit einem Mischer die zweite ZF von 455 kHz gebildet, anschließend durch das Keramikfilter CF 1 gefiltert, über den Begrenzerverstärker geschickt und demoduliert.

Das wiedergewonnene NF-Signal wird über das Tiefpaßfilter (1/2 IC 2) auf die Verzögerungsschaltung (Eimerkette), bestehend aus Q 6, Q 7 und IC 3, gegeben. Dann wird das NF-Signal über den Tiefpaß Q 8 an den gleichspannungsgesteuerten Lautstärkesteller IC 4 angelegt.

Das Ausgangssignal von IC-4 steuert den Eingang des Bandpasses IC 5 (1/2+1/2) an und gelangt über den Squelchschalter Q 10 auf den NF-Leistungsverstärker IC 6 und von hier auf den Lautsprecher.

Aus der zweiten ZF von 455 kHz wird durch IC 1 und IC 2 (1/2) eine Gleichspannung gebildet, aus der über IC 1 und Q 4 ein Schaltkriterium für die Squelch-Auswertung gewonnen und dem Mikrocomputer zugeführt wird.

## 2.2 Sender

Die Sendefrequenz wird von der PLL zusammen mit dem Sende-Oszillator quarzgenau erzeugt, wird verstärkt durch Q 201 und IC 201 und geht auf den Leistungsverstärker Q 204. Von dessen Ausgang gelangt die Sendeleistung über die Sende-Empfang-Umschaltung (D 205) und ein Tiefpaßfilter (L 206 bis L 208) auf die Antenne, um von hier abgestrahlt zu werden. Vor der Diode D 205 wird die anstehende Sendeleistung durch die Diode 203 ausgewertet. Mit dieser gewonnenen Spannung wird in der APC-Schaltung (Automatic Power Control), bestehend aus IC 202 (1/2) und Q 202 bei VHF, Q 203 bei UHF, mit der an FVR 201 eingestellten Spannung verglichen, um die so eingestellte Sendeleistung konstant zu halten.

Für den Fall, daß die reflektierte Leistung ein bestimmtes, an FVR 202 einstellbares, Maß übersteigt oder die Umgebungstemperatur zu groß wird, wird über Q 203 oder Q 204 bei VHF, Q 204 oder Q 205 bei UHF, die Sendeleistung verringert, um den Leistungsverstärker vor Überlastung zu schützen.

## 2.3 Modulationszweig

Das vom Mikrofon kommende Sprachsignal wird auf den AGC(Automatic Gain Control)-Verstärker IC 408 gegeben und durch IC 8 (1/2) weiterverstärkt. Das verstärkte Sprachsignal gelangt über die Preemphasis C 76 und R 84 auf den Verstärker IC 8 (1/2), an dem durch FVR 3 der Spitzenhub eingestellt werden kann. Von dort wird das Sprachsignal auf den Tiefpaß L 9 und L 10 gegeben und geht dann auf die Abstimmdiode D 305 des Sendeoszillators (Q 302).

## 2.4 Empfangs- und Sende-Oszillator

Auf dieser Platine sind zwei Oszillatoren (Q 301, Q 302). Der eine (Q 301) arbeitet als Empfangs-Oszillator im Abstand der ersten Zwischenfrequenz von 21.6 MHz unterhalb, bei 4-m-Geräten oberhalb, der Empfangsfrequenz. Der andere (Q 302) schwingt auf der Sendefrequenz.

Von diesen beiden Oszillatoren ist immer nur einer in Betrieb. Die Umschaltung erfolgt durch Q 305, Q 306 und Q 309.

Beide Oszillatiorausgänge gehen auf den Verstärker (IC 301), von dort auf die Verstärker für Empfangs- (Q 307, VHF), (Q 303, UHF) und Sendefrequenz (Q 308, VHF), (Q 304, UHF) und auf den Verteiler der PLL IC 104. Durch die PLL-Schaltung wird über die Basis von Q 309 (VHF), Q 308 (UHF) die Sendefrequenz gesperrt, solange die PLL nicht eingerastet ist.

## 2.5 PLL-Schaltung

Durch den Mikrocomputer IC 403 werden entsprechend der am Bedienkopf gewählten Kanalnummer über das EPROM IC 101 die Daten für die dort programmierten Frequenzen in den PLL-Schaltkreis IC 102 geladen.

Der PLL-Schaltkreis IC 102 teilt zusammen mit dem umschaltbaren Verteiler (Swallow Counter) IC 104 die ankommende VCO-Frequenz.

Die Referenzfrequenz und damit das Kanalraster wird ausgehend von 12 MHz, die im temperaturgeregelten Quarzoszillator (TCXO) gewonnen werden, im IC 103 durch 8 geteilt, auch im IC 102, abhängig von der Programmierung durch das EPROM IC 101, erzeugt (z. B. 12,5 kHz, 20 kHz). Der Phasendetektor des IC 102 vergleicht die so gewonnene Referenzfrequenz mit der geteilten VCO-Frequenz und regelt über ein Filter (R 106 bis C 112) den VCO nach.

### 3. Abgleich

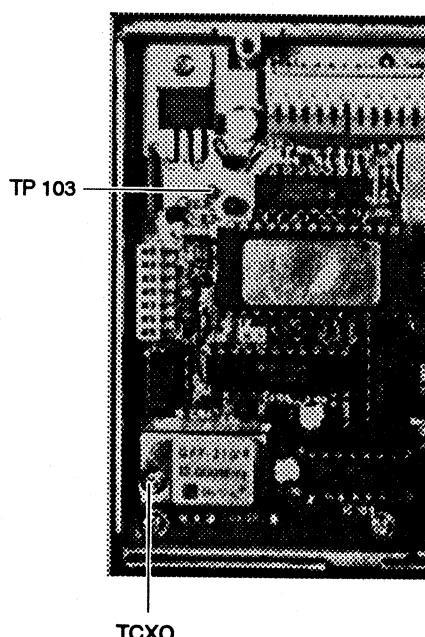
#### 3.1 Allgemein

Das FK 115 ist so konstruiert, daß hohe Zuverlässigkeit und störungsfreier Betrieb für lange Zeit ohne Wartungsaufwand gewährleistet sind. Dennoch sind gelegentliche Überprüfungen und Einstellungen notwendig, damit das Gerät optimal arbeitet.

#### 3.2 Abgleichschritte und -verfahren

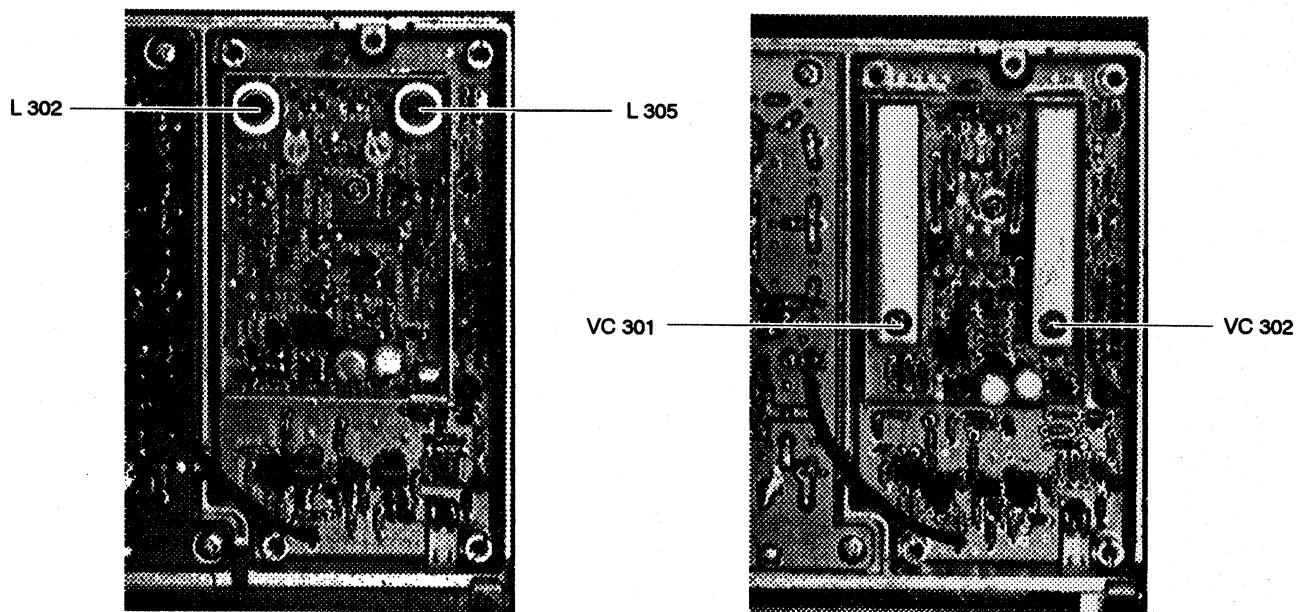
Alle Punkte, von 4.2.1 bis 4.2.3, sind ab Fabrik genau abgeglichen. Nochmaliger Abgleich kann in Abhängigkeit von den programmierten Kanälen und der benötigten Ausgangsleistung notwendig sein. Voraussetzung für den Abgleich ist, daß das FK115 mit einem mit mindestens einem Kanal programmierten EPROM bestückt ist.

##### 3.2.1 VCO/PLL-Abgleich



**1. Empfangs-VCO-Abgleich**

An TP 103 (Abstimmspannung für VCO) auf der PLL-Platine ein Voltmeter anschließen und mit Kapazitätstrimmer VC 301 (UHF), L 302 (VHF), auf 3 V einstellen.

**2. Sende-VCO-Abgleich**

Das FK 115 auf Senden schalten (PTT-Taste drücken) und mit VC 302 (UHF), L 305 (VHF), an TP 103 Abstimmspannung auf 3 V abgleichen.

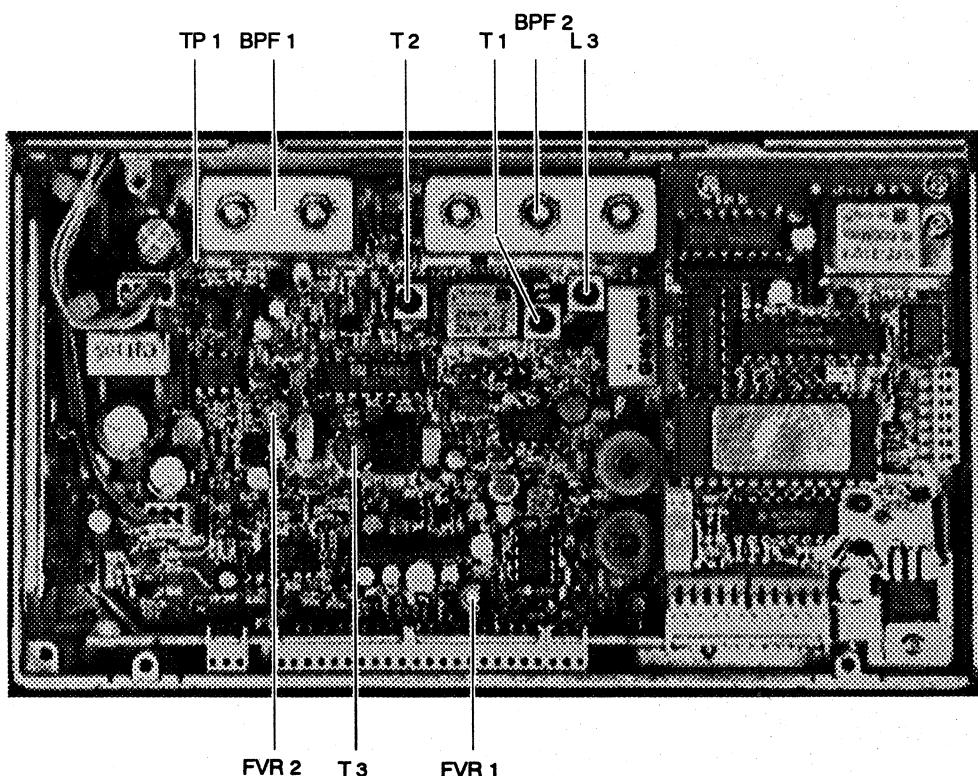
### 3. Überprüfung der Sende(Empfangs-)frequenz

Im Sendemode mit Frequenzzähler messen. Wenn die Frequenz innerhalb von +/- 1 ppm liegt ist kein Abgleich notwendig, sonst über Kapazitätstrimmer im TCXO einstellen.

#### Beachte:

- Eine einwandfreie Funktion des FK 115 ist nur gewährleistet, wenn sich die Abstimmspannung an TP 103 bei allen einzustellenden Kanälen zwischen 1 V und 5 V befindet.
- Ist das Gerät nur mit einem Kanal programmiert, Abstimmspannung auf 3 V abgleichen.
- Die Abstimmkennlinie (Spannung über Frequenz) des Empfangs-VCO ist steiler als die des Sende-VCO, d. h. die Schaltbandbreite (Abstimmabandbreite) des Empfangs-VCO ist kleiner.

#### 3.2.2 Abgleich des Empfangsteils



**1. Hochfrequenzteil**

BPF 1 und BPF 2 wechselweise auf maximale Empfindlichkeit abgleichen.

**2. Zwischenfrequenzstufe**

(1) L 3: Abgleich auf maximale Empfindlichkeit.

(2) T 1, T 2, T 3: Abgleich auf maximale SINAD-Empfindlichkeit bei 1 kHz mit 70 % des Spitzenhubs.

**3. Niederfrequenzstufe**

(1) Lautstärke: Mit FVR2 auf 4 W an 4 Ohm einstellen bei voll aufgedrehtem Lautstärkesteller mit 1 kHz und 50 % des Spitzenhubs.

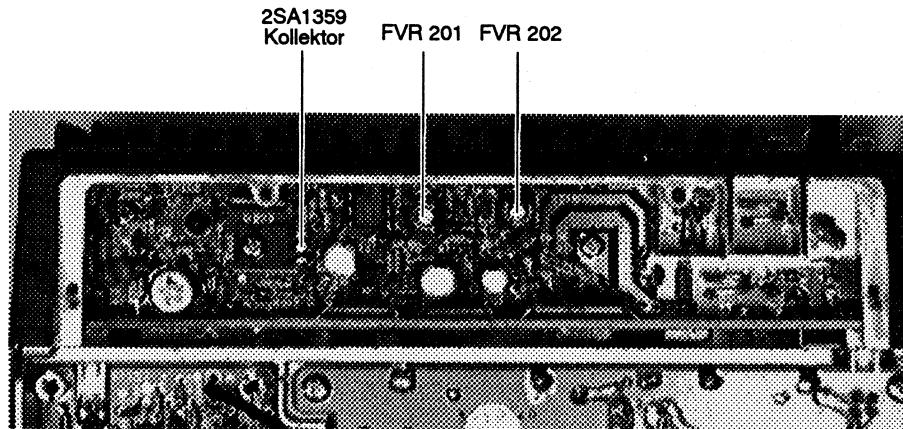
(2) Squelch: Mit FVR1 so einstellen, daß bei 0,4 uV EMK vom Meßsender Squelchschaltung gerade aufmacht. Squelch-Steller am Bedienkopf dabei auf Rechtsanschlag.

(3) Takt für Squelch-Eimerkettenschaltung:  
Die Frequenz des Taktes für die Eimerkettenschaltung kann an TP1 überprüft werden. Die Frequenz sollte im Bereich von 12,5 kHz +/- 2 kHz sein.

**3.2.3 Abgleich des Senders****(1) Sendeleistung:**

Die Sendeleistung wird durch FVR201 eingestellt. Drehen im Uhrzeigersinn verringert die Sendeleistung.

Beachte: Vor Beginn des Abgleichs der Sende-Endstufe den Steller FVR202 (zur Einstellung der Leistungsbegrenzung, Abgleich siehe unter (2)) bei ausgeschaltetem Gerät in Mittelstellung bringen, da sonst die Endstufe bei offenem Antennenanschluß (kein Funkmeßplatz oder keine Antenne angeschlossen) zerstört werden kann.



## (2) Leistungsbegrenzung

Schützt die Sende-Endstufe vor Zerstörung bei offenem Antennenanschluß.

Zuerst FVR202 bei ausgeschaltetem Gerät in Mittelstellung bringen.

Dann mit FVR201 die Hälfte der gewünschten Ausgangsleistung am Funkmeßplatz einstellen. Spannung an Kollektor von Q 203 (UHF), Q 202 (VHF) (2SA1359) oder Stromaufnahme des Gerätes messen.

Antennenanschluß vom Funkmeßplatz trennen (offener Antennenanschluß).

Mit FVR202 auf vorher gemessene Spannung an Kollektor von Q 203 (UHF), Q 202 (VHF) oder vorher gemessene Stromaufnahme einstellen.

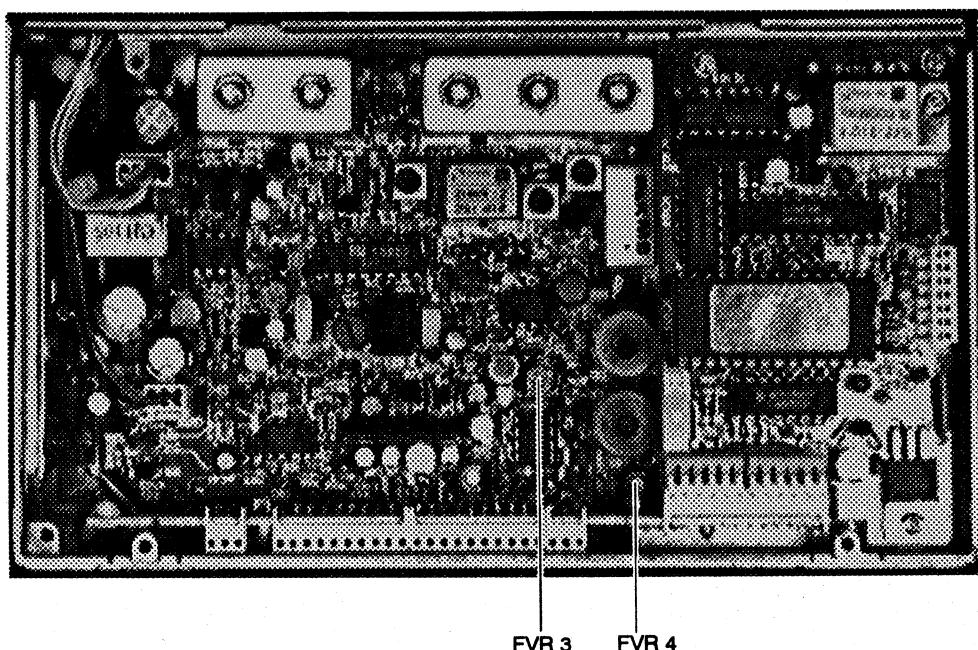
Antennenanschluß am Funkmeßplatz anschließen und mit FVR201 gewünschte Leistung einstellen.

## (3) Frequenzhub:

Am Mikrofoneingang 1 kHz mit -14 dBm (150 mVeff) anlegen, Sender einschalten (PTT) und Frequenzhub am Funkmeßplatz ablesen. Mit FVR4 Spitzenhub einstellen.

Der zulässige Spitzenhub beträgt bei

25 kHz Kanalraster	5 kHz,
20 kHz "	4 kHz,
12,5 kHz "	2,5 kHz.



Anschließend Pegel am Mikrofoneingang auf -34 dBm (15 mVeff) verringern und mit FVR3 auf mittleren Sprachhub einstellen. Der mittlere Sprachhub beträgt bei

25	kHz	Kanalraster	3,5	kHz,
20	kHz	"	2,8	kHz,
12,5	kHz	"	1,75	kHz.

#### (4) Mikrofon-Kompressor-Schaltung (im Bedienkopf)

Bedienkopf abnehmen und über 34-Pin-Kabel oder über Rüstsatz für abgesetzten Betrieb mit SE-Teil verbinden. Am Mikrofoneingang 1 kHz mit -14 dBm (150 mVeff) anlegen.

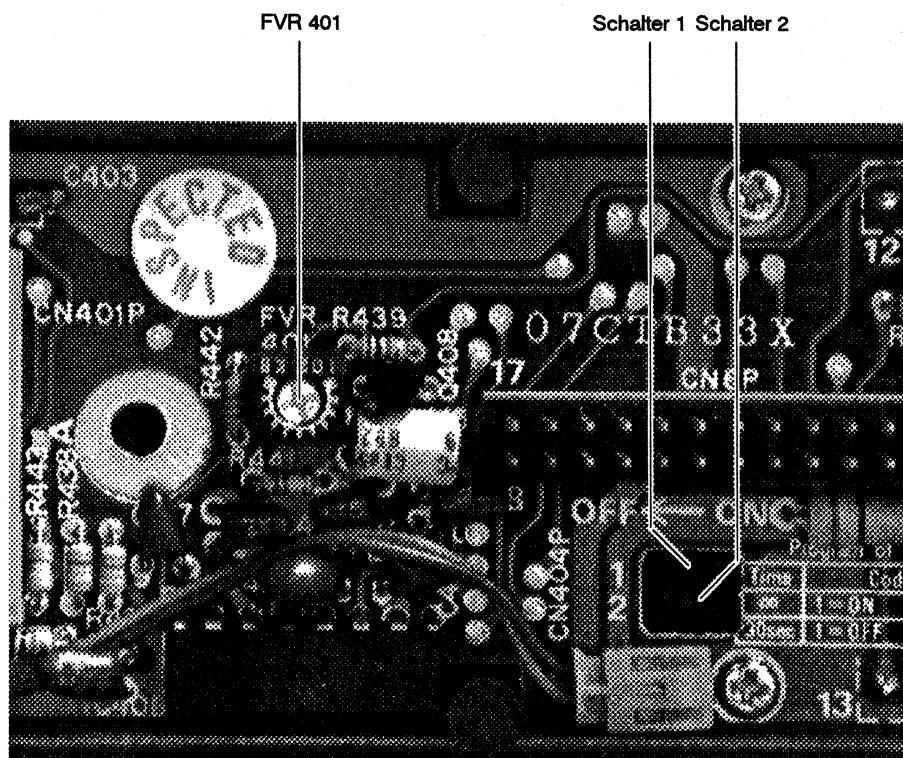
An Pin 20 und Pin 21 (Masse) von Stecker CN6S im Gerät



NF-Voltmeter anlegen und mit FVR401 auf 200 mVeff einstellen.

Mikrofoneingangspegel auf -34 dBm (15 mVeff) verringern.

Pegel an Pin 20 muß nun auf ca. 70 mVeff zurückgehen.



**(5) Einstellung der Sendezeitbegrenzung**

Falls das Gerät ohne Selektivrufbaustein betrieben wird, kann die maximale Sendezeit auf der Rückseite des Bedienkopfes eingestellt werden. Dazu müssen die zwei Schalter nach folgender Tabelle eingestellt werden:

Sendezzeit	Schalter 1	Schalter 2
keine Begrenzung	ON	ON
30 Sekunden	OFF	ON
60 Sekunden	ON	OFF
90 Sekunden	OFF	OFF

**4. Programmieranleitung****4.1. Berechnung der Referenzteiler-Daten "R"**

Das TCXO-Ausgangssignal von 12 MHz wird durch einen festen Verteiler durch 8 geteilt. Mit einem nachfolgenden variablen Teiler wird die Referenzfrequenz erzeugt. Die zum Programmieren des EPROM s (2764) benötigten Referenzteiler- Daten "R", in Abhängigkeit des benötigten Kanalrasters, erhält man nach folgender Tabelle:

Kanalraster	Berechnung	Referenzteiler-Daten "R"
25 kHz	$1,5 \text{ MHz} / 25 \text{ kHz} = 60$ dec 60 = hex 03C	C30
15 kHz	$1,5 \text{ MHz} / 15 \text{ kHz} = 100$ dec 100 = hex 064	460
12,5 kHz	$1,5 \text{ MHz} / 12,5 \text{ kHz} = 120$ dec 120 = hex 078	870
10 kHz	$1,5 \text{ MHz} / 10 \text{ kHz} = 150$ dec 150 = hex 096	690
5 kHz	$1,5 \text{ MHz} / 5 \text{ kHz} = 300$ dec 300 = hex 12C	C21

#### 4.2. Berechnung der Daten für Senden oder Empfangen "A" und "N"

Die Daten "A" und "N" müssen für jeden Kanal und für Senden und Empfangen getrennt berechnet werden.

Beispiel: Senderfrequenz = 160,31 MHz,  
Kanalraster = 20 kHz.

Daraus folgt, daß die Referenzfrequenz 10 kHz (siehe 4.1) sein muß, da 20 kHz nicht ganzzahlig in 160,31 MHz paßt.

Der Gesamtteilungsfaktor D ergibt sich zu

$$160,31 \text{ MHz} : 10 \text{ kHz} = 16031 \\ D = 16031$$

"n" erhält man aus dem ganzzahligen Teil der Division

$$"n" = D : 64$$

$$16031 : 64 = 250,48$$

$$"n" = 250$$

"a" erhält man nach

$$"a" = D - ( "n" \times 64 )$$

$$"a" = 16031 - ( 250 \times 64 )$$

$$"a" = 31$$

In Hex ergibt

$$\begin{array}{ll} "n" = 250 \text{ Dec}, & "n" = 0FA \text{ Hex} \\ "a" = 31 \text{ Dec}, & "a" = 1F \text{ Hex} \end{array}$$

Das Datenformat zum Laden des EPROM s, "N" und "A" des Senders, ergibt sich durch gespiegelte Schreibweise der Hex-Zahl.

$$\begin{array}{ll} "N" = AF0 & \\ & (\text{Sender}) \\ "A" = F1 & \end{array}$$

Empfängerfrequenz = 160.31 MHz,  
Kanalraster = 20 kHz.

Die Referenzfrequenz beträgt wie bei den Senderdaten 10 kHz.

Der Gesamtteilungsfaktor "D" ergibt sich beim Empfänger zu

$$(160,31 \text{ MHz} - 21,6 \text{ MHz}) : 10 \text{ kHz} = 13871 \\ D = 13871$$

"n" ergibt sich aus dem ganzzahligen Teil der Division zu

$$"n" = D : 64$$

$$13871 : 64 = 216,73$$

$$"n" = 216$$

"a" erhält man nach

$$"a" = D - ("n" \times 64)$$

$$"a" = 13871 - (216 \times 64)$$

$$"a" = 47$$

In Hex ergibt

$$"n" = 216 \text{ Dec}, \quad "n" = 0D8 \text{ Hex} \\ "a" = 47 \text{ Dec}, \quad "n" = 2F \text{ Hex}$$

Das Datenformat zum Laden des EPROM s, "N" und "A" des Empfängers, erhält man durch Spiegelung der Hex-Zahl.

$$"N" = 8D0$$

(Empfänger)

$$"A" = F2$$

**4.3 Eingabeformat der Daten****Kanal 1**

Adressen 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F

Daten <"A"> <"N"> <"R"> <"A"> <"N"> <"R">  
(RX) (RX) (TX) (TX) (TX)**Beispiel**

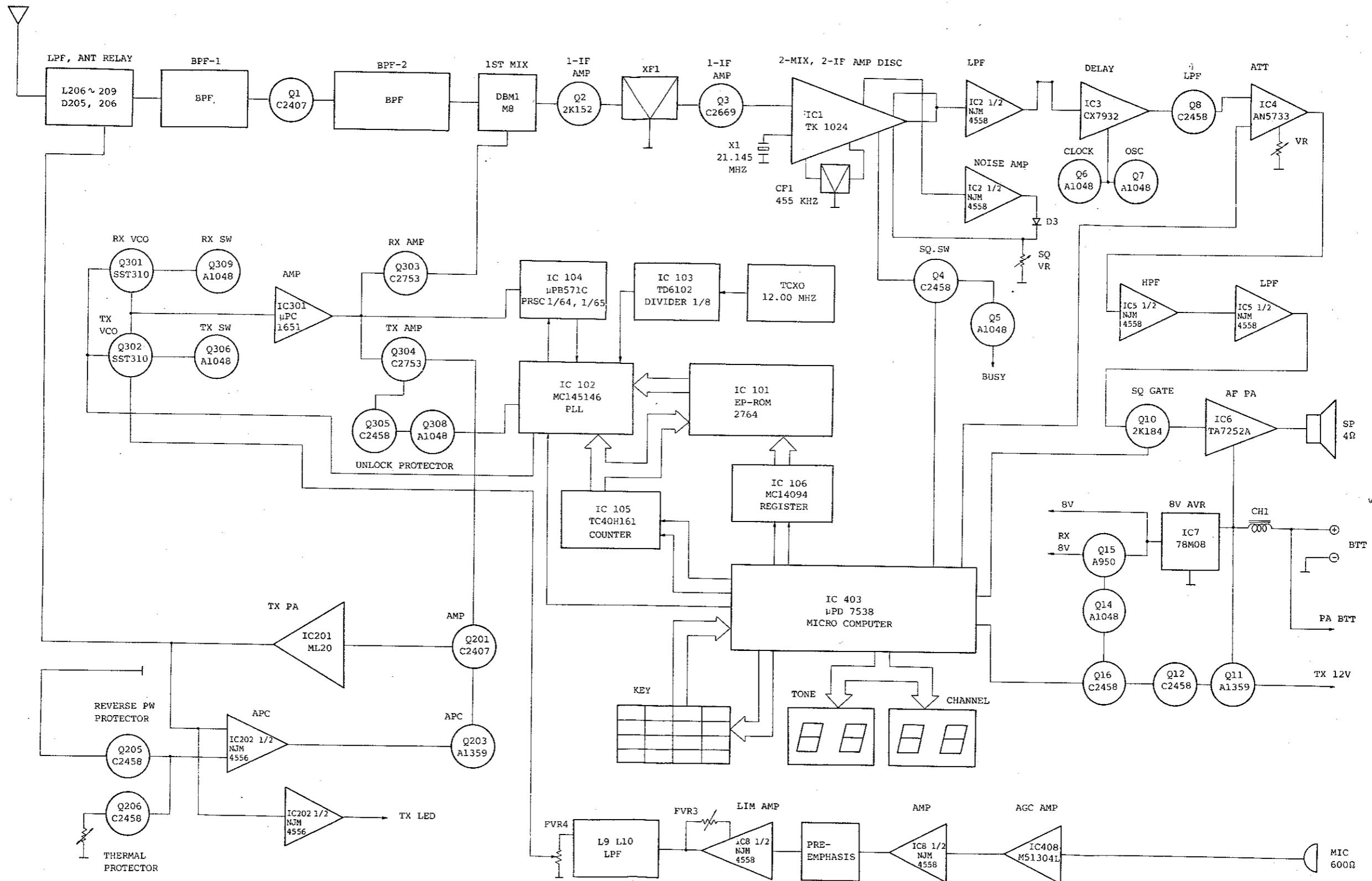
von oben OF 02 08 0D 00 06 09 00 OF 01 0A OF 00 06 09 00

**Kanal 2**

Adressen 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1D 1E 1F

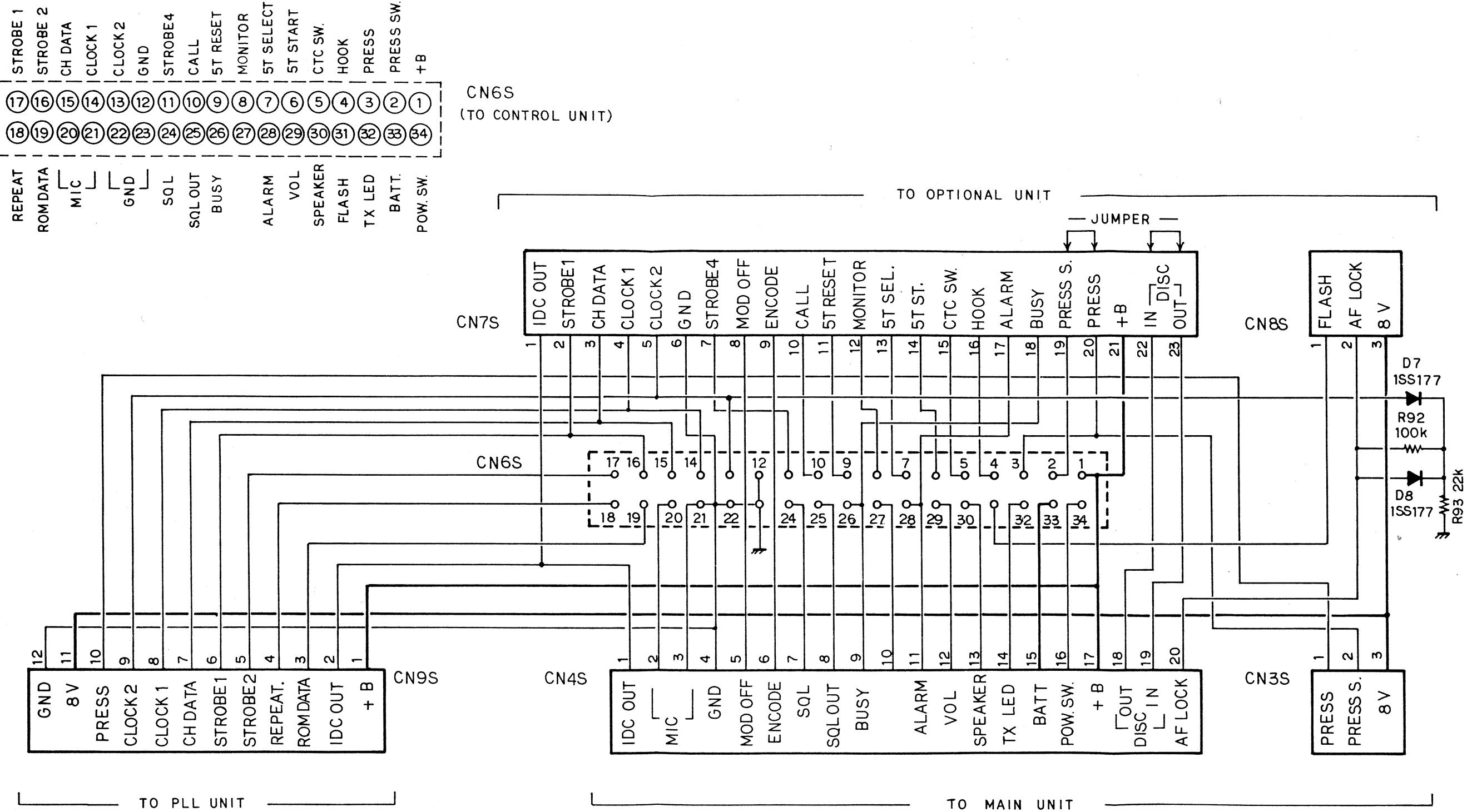
Daten für  
Kanal nicht  
belegt

FF FF



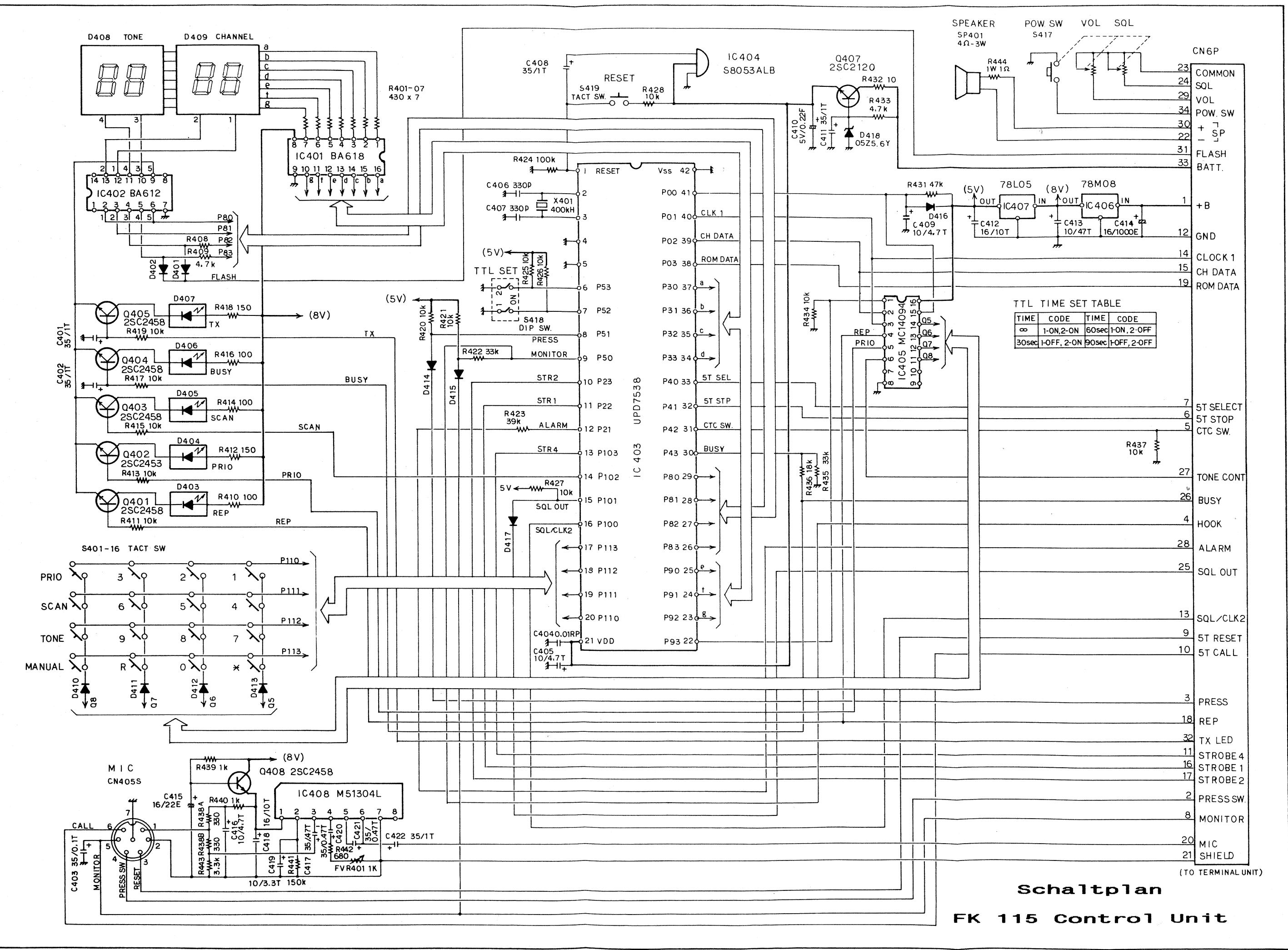
**Blockschaltbild**

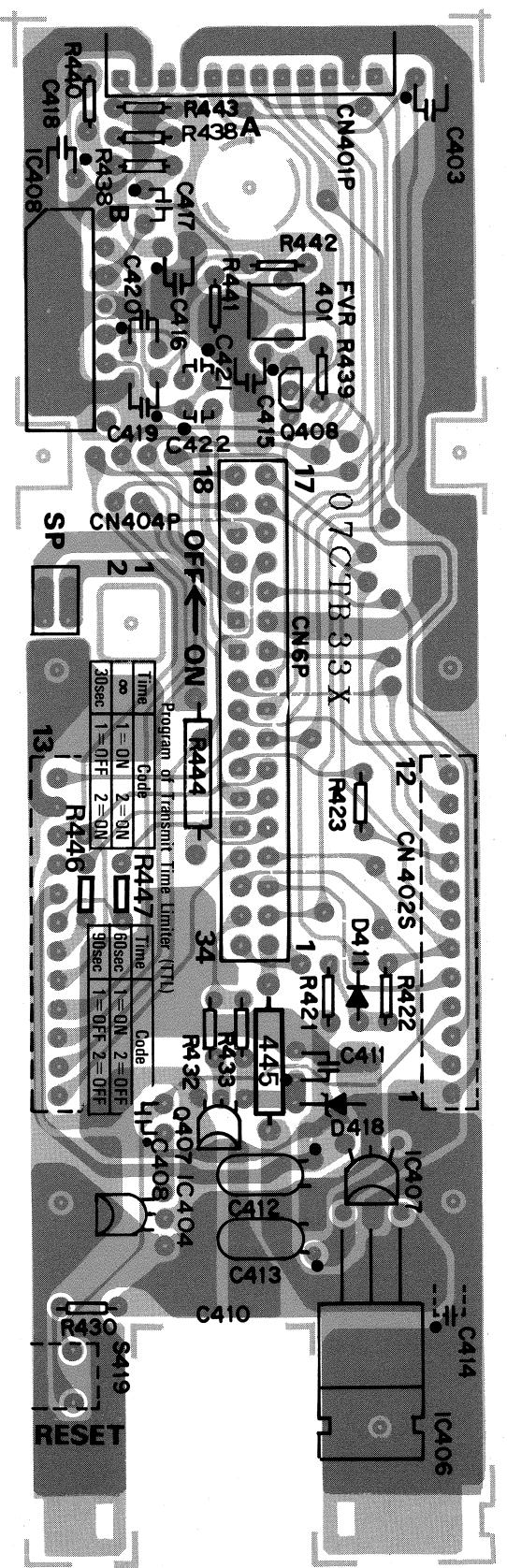
**FK 115/80**



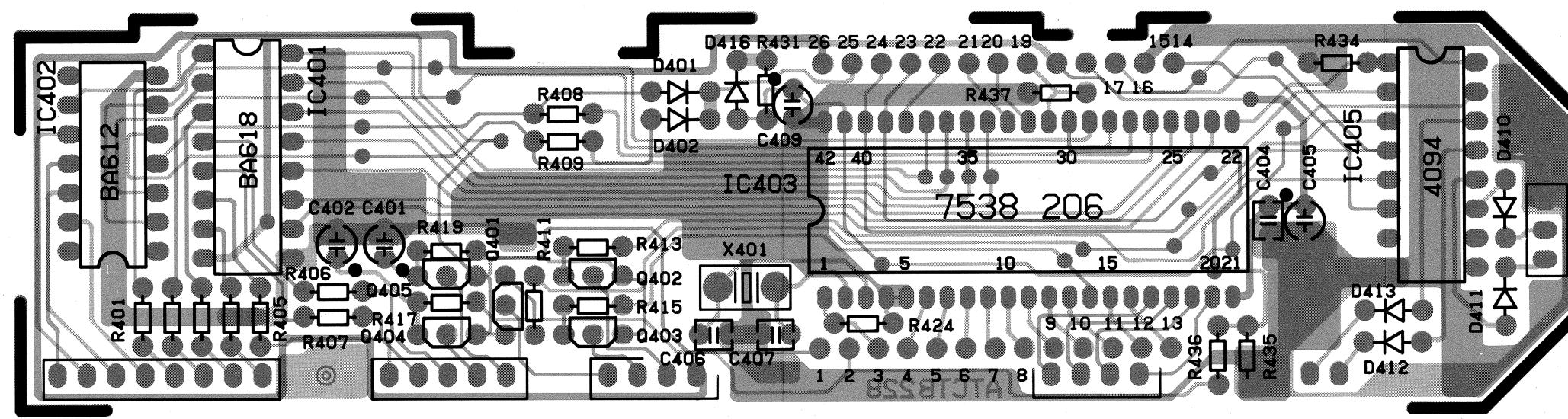
### Schaltplan

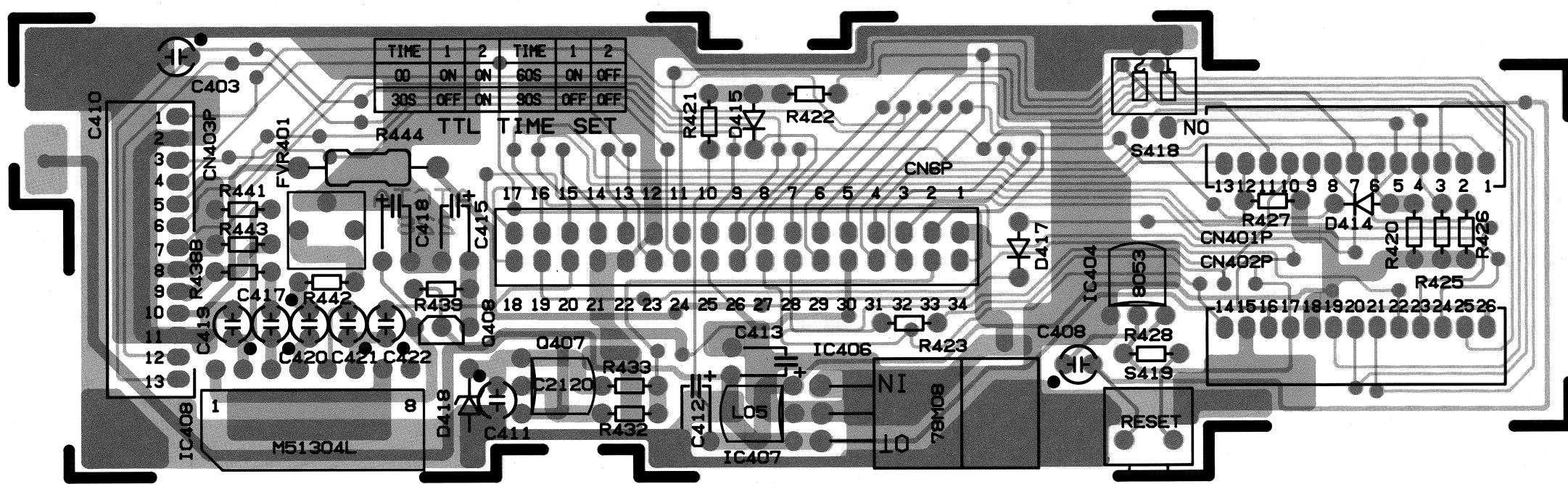
FK 115 Terminal Unit

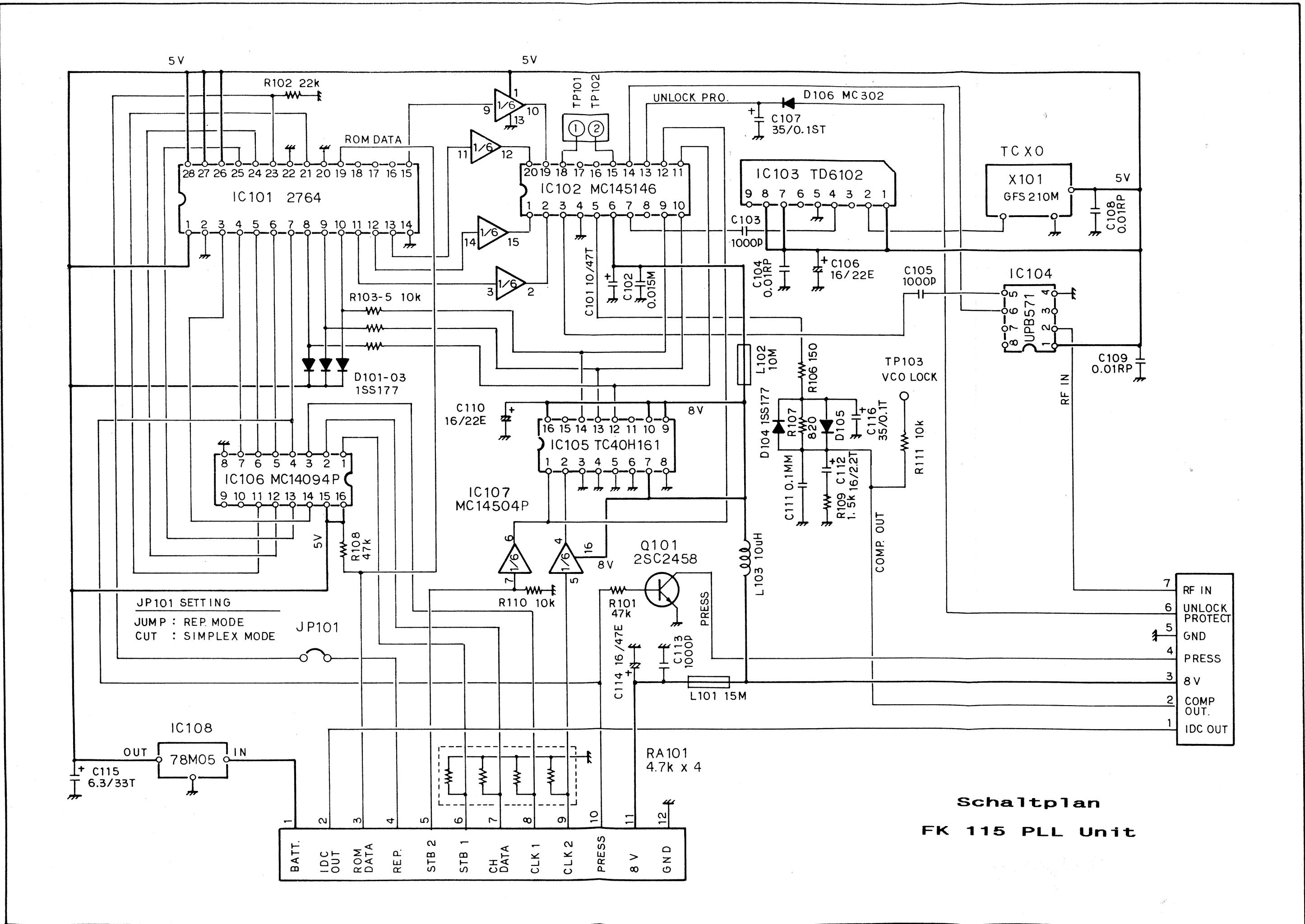


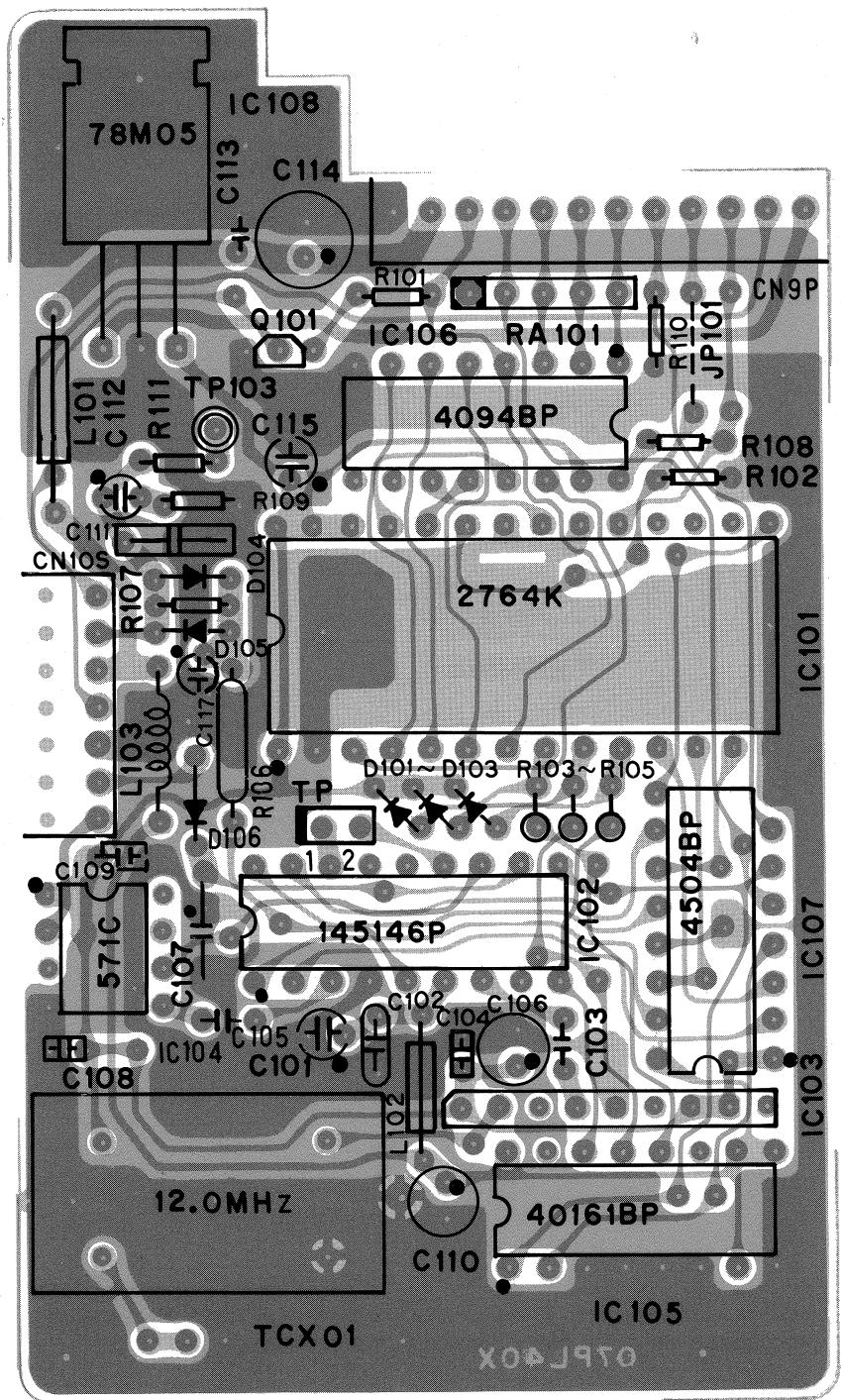


## COMPONENTS LAYOUT CONTROL UNIT

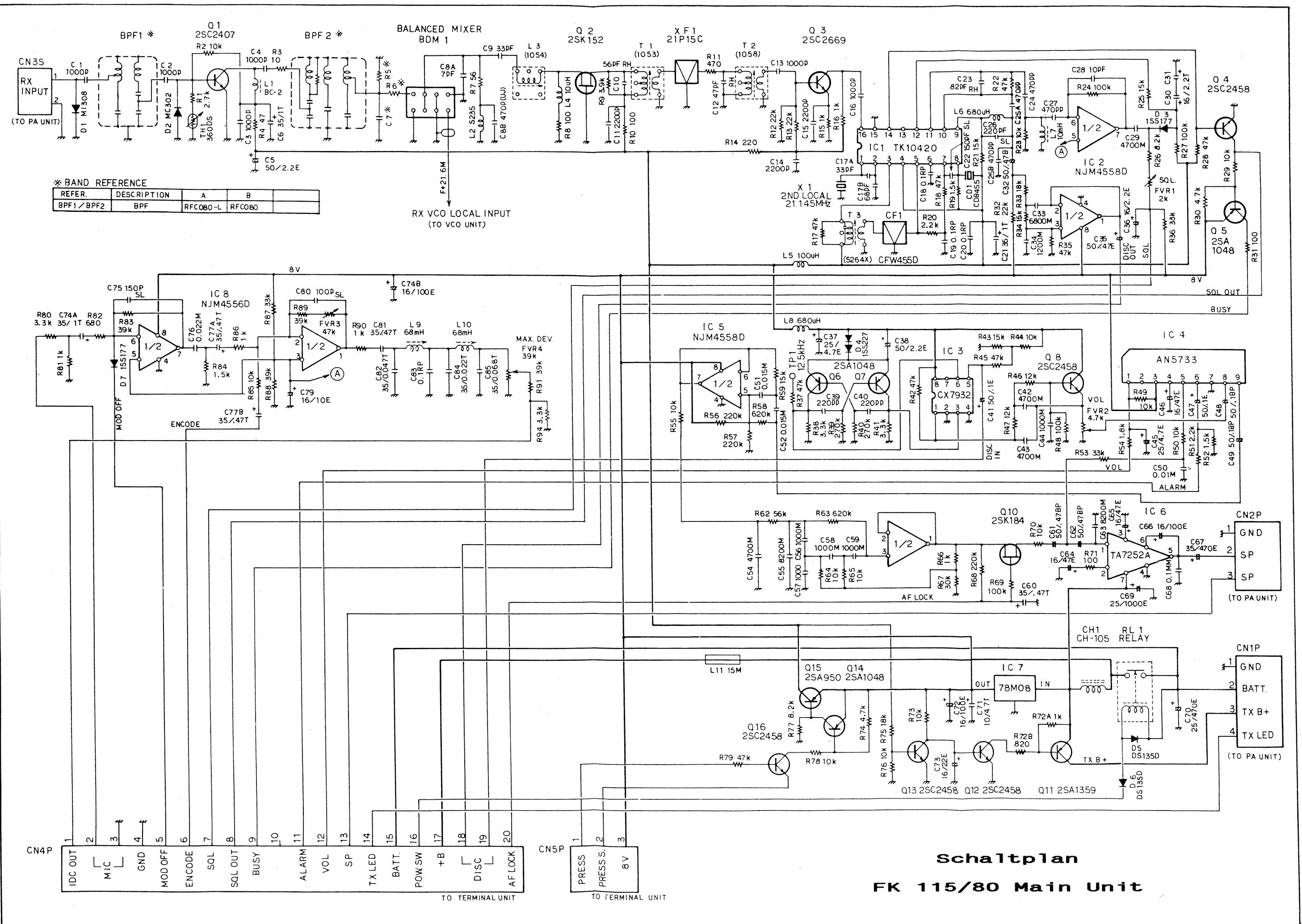


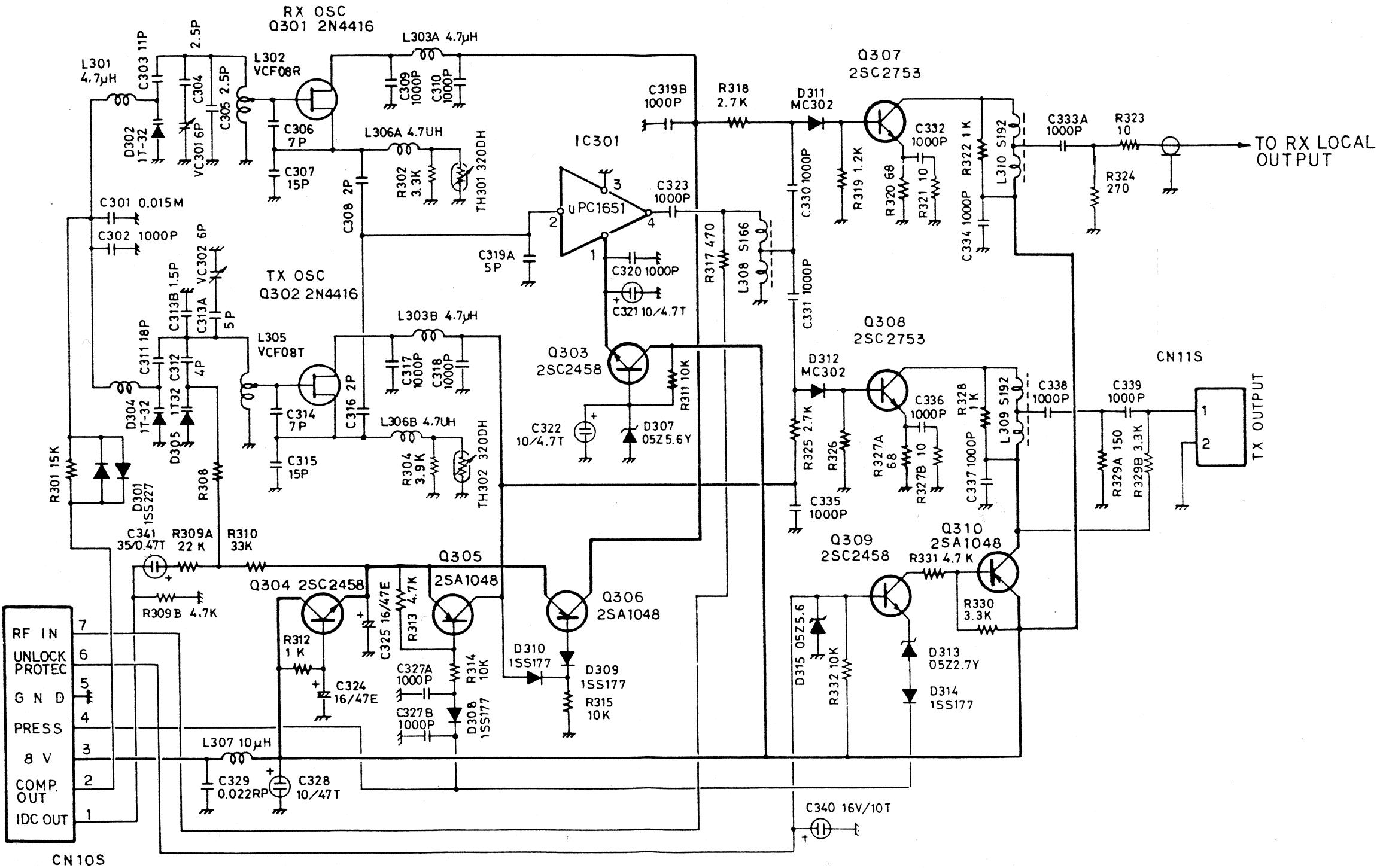






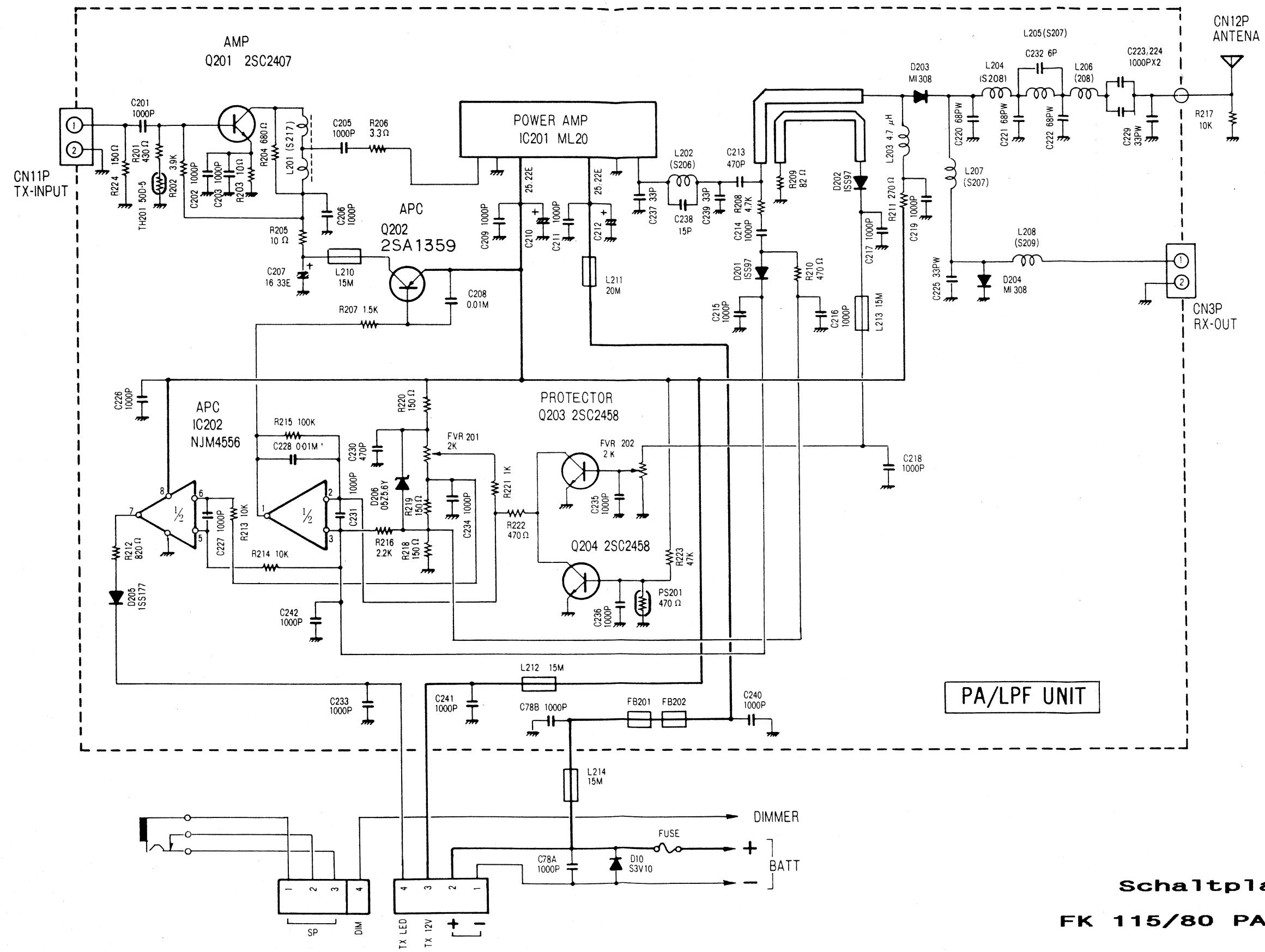
COMPONENTS LAYOUT  
PLL UNIT





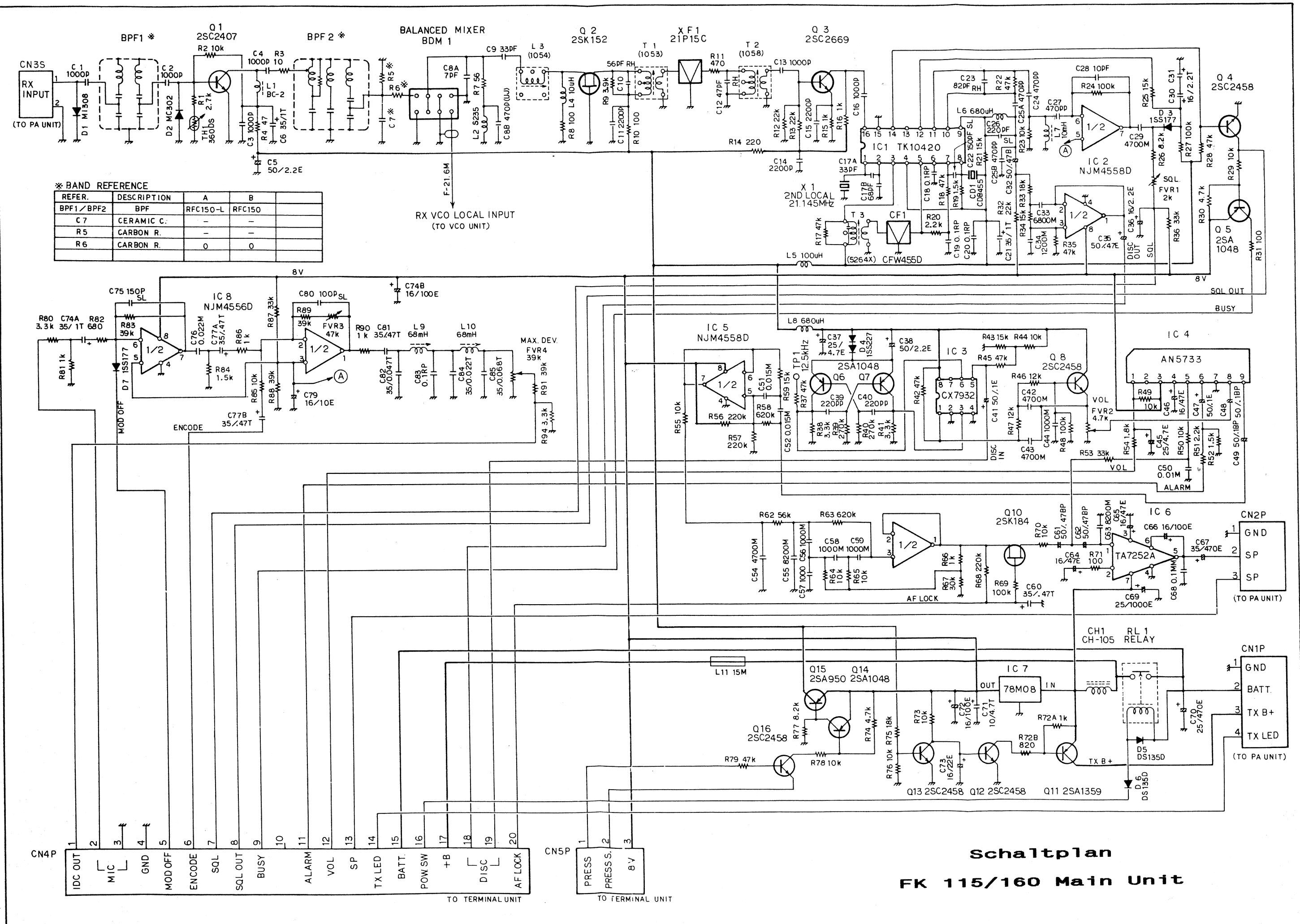
Schaltplan

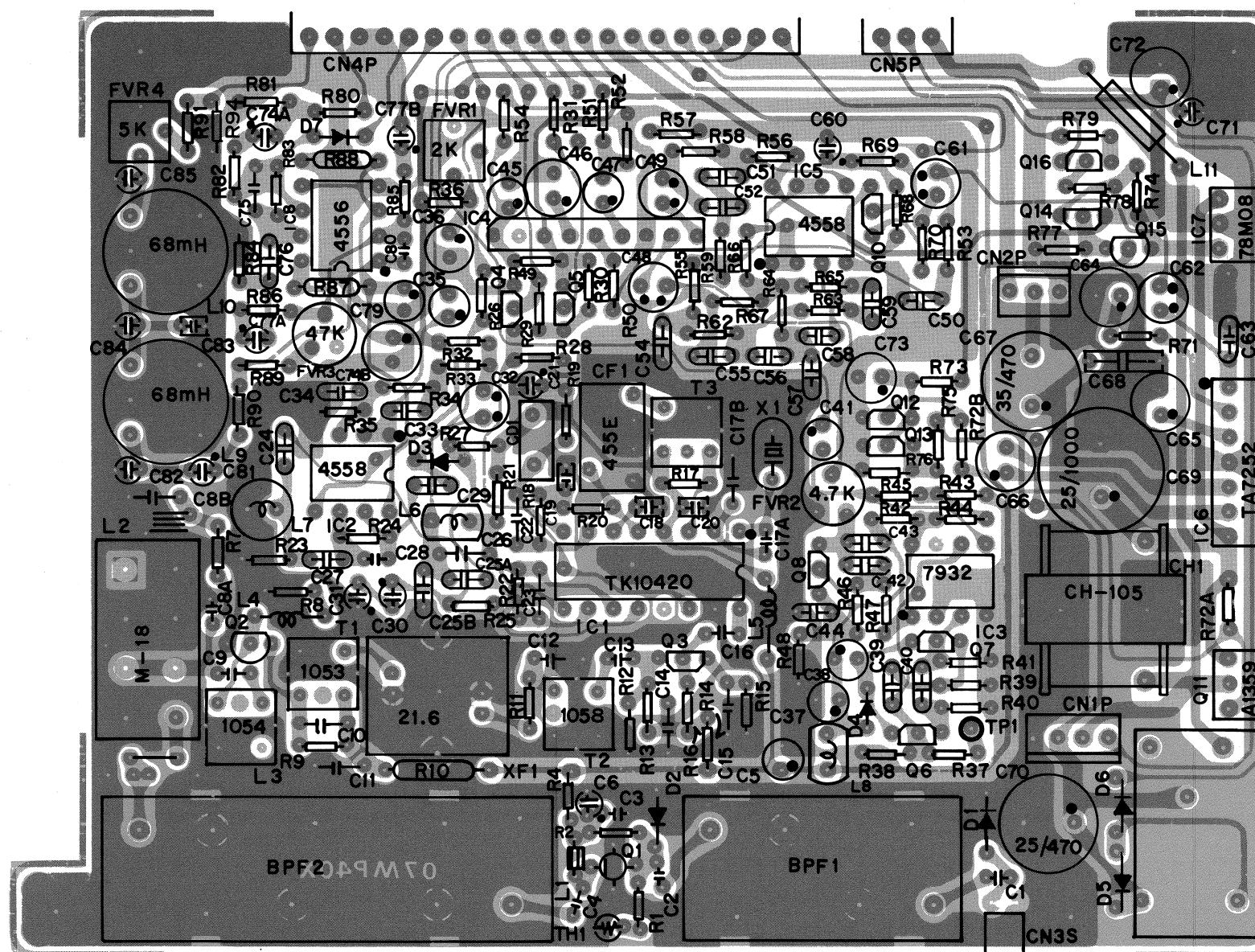
FK 115/80 VCO Unit



Schaltplan

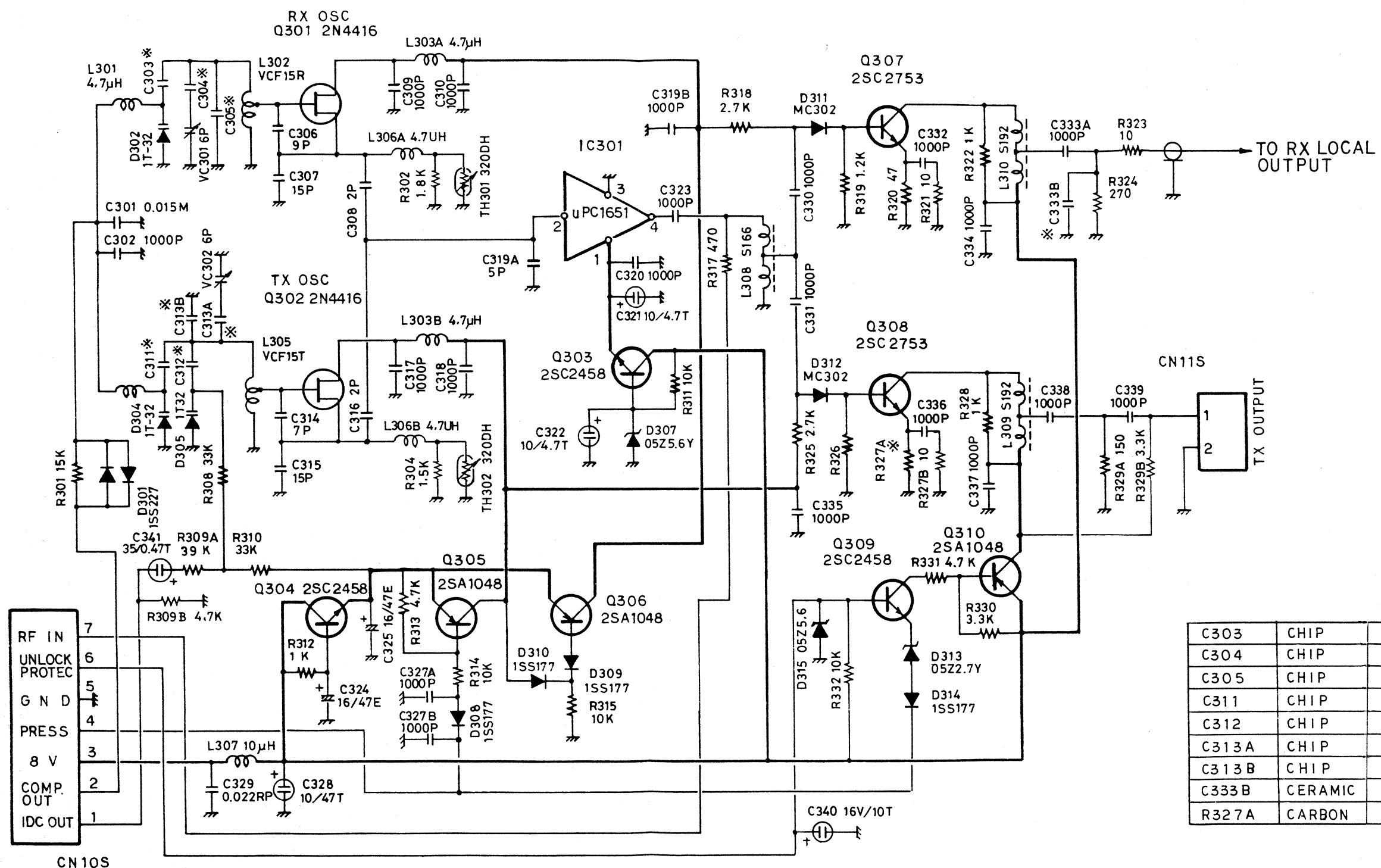
**FK 115/80 PA Unit**





# COMPONENTS LAYOUT

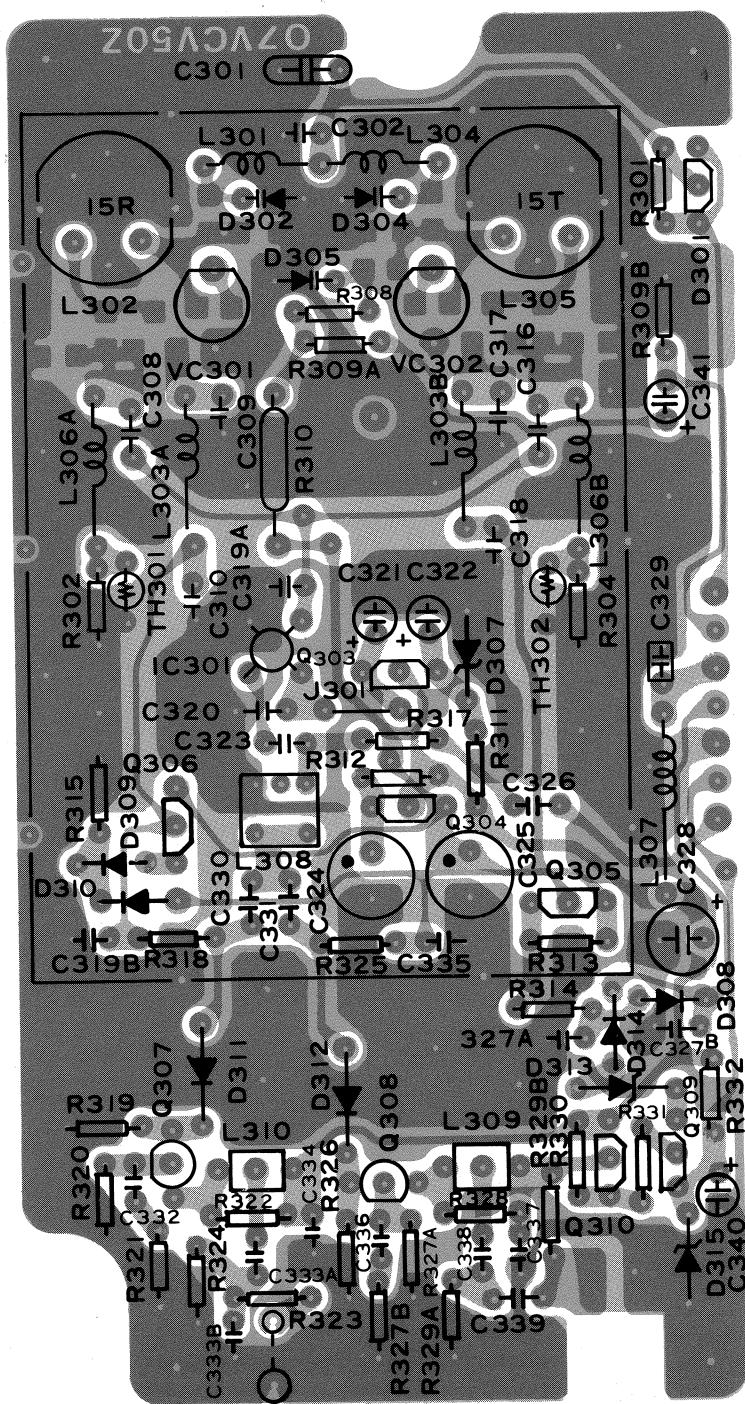
## MAIN UNIT



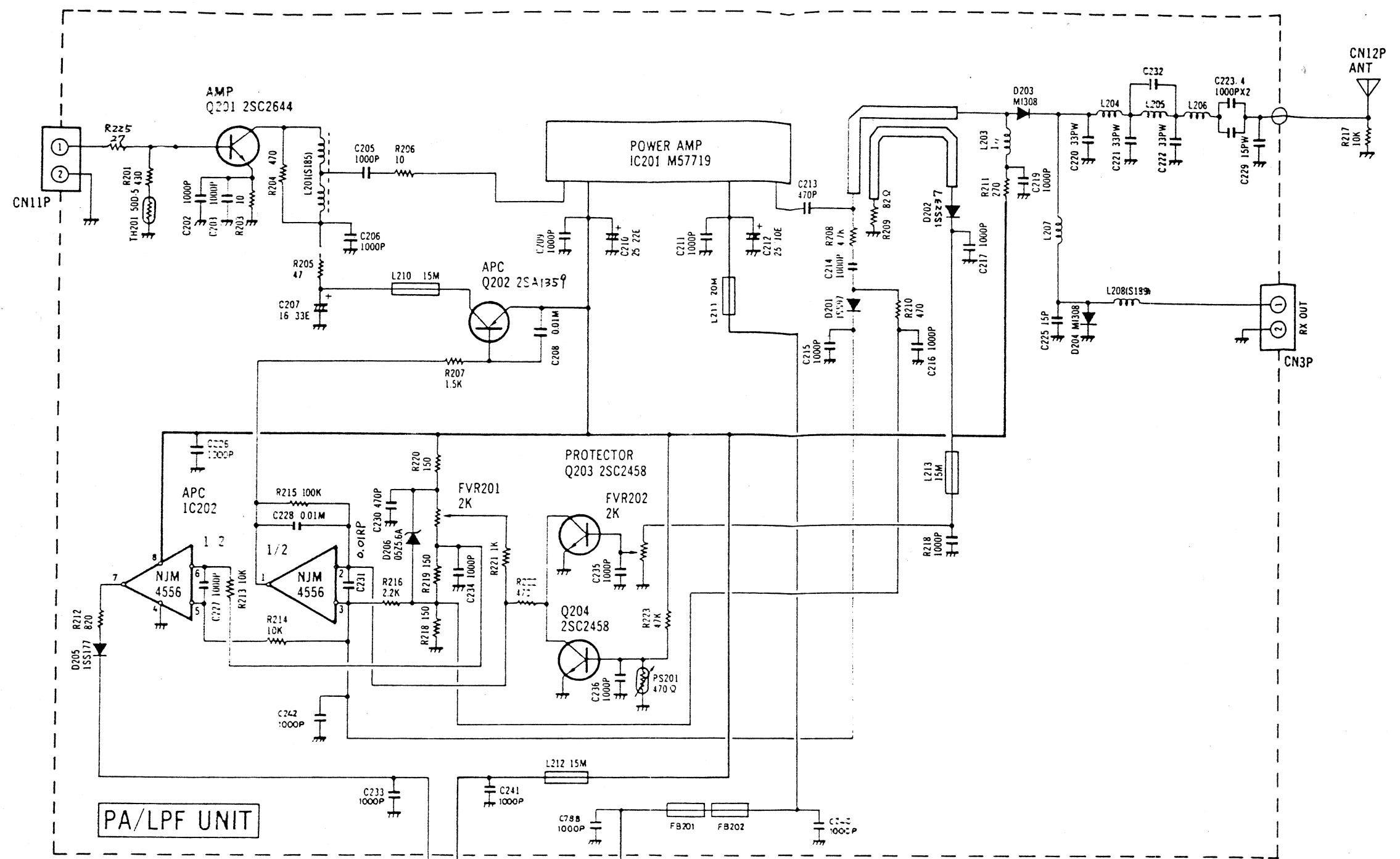
C303	CHIP	9 p.
C304	CHIP	3 p.
C305	CHIP	2 p.
C311	CHIP	9 p.
C312	CHIP	2.5 p.
C313A	CHIP	2 p.
C313B	CHIP	1 p.
C333B	CERAMIC	—
R327A	CARBON	100

Schaltplan

FK 115/160 VCO Unit



COMPONENTS LAYOUT  
VHF VCO UNIT



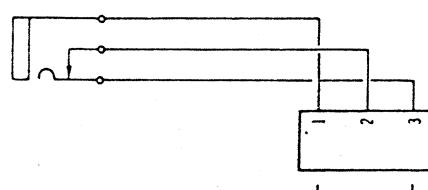
J1  
EXT. SP.

—CN2—

—CN1S—

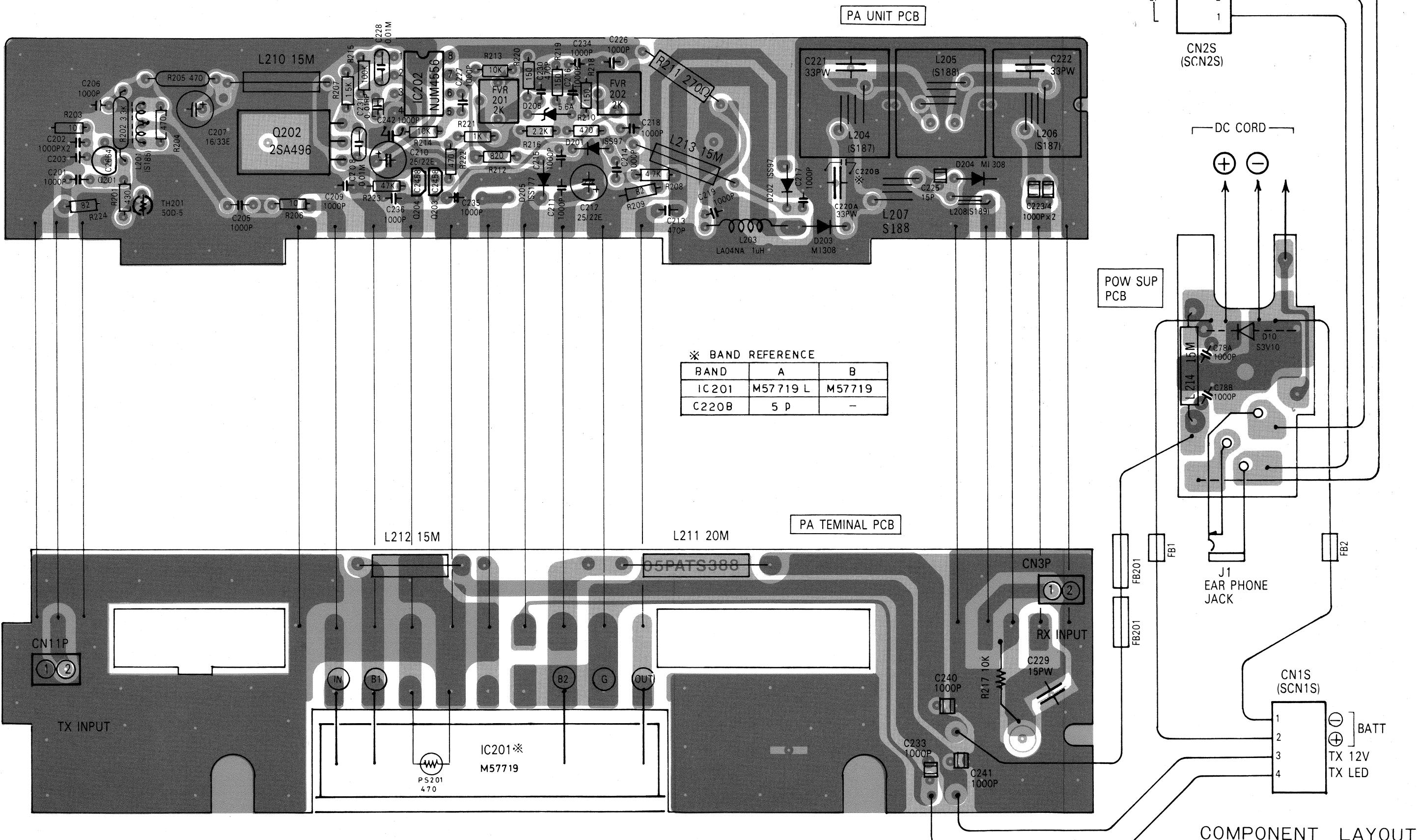
BATT  
FUSE  
S3V10  
D10

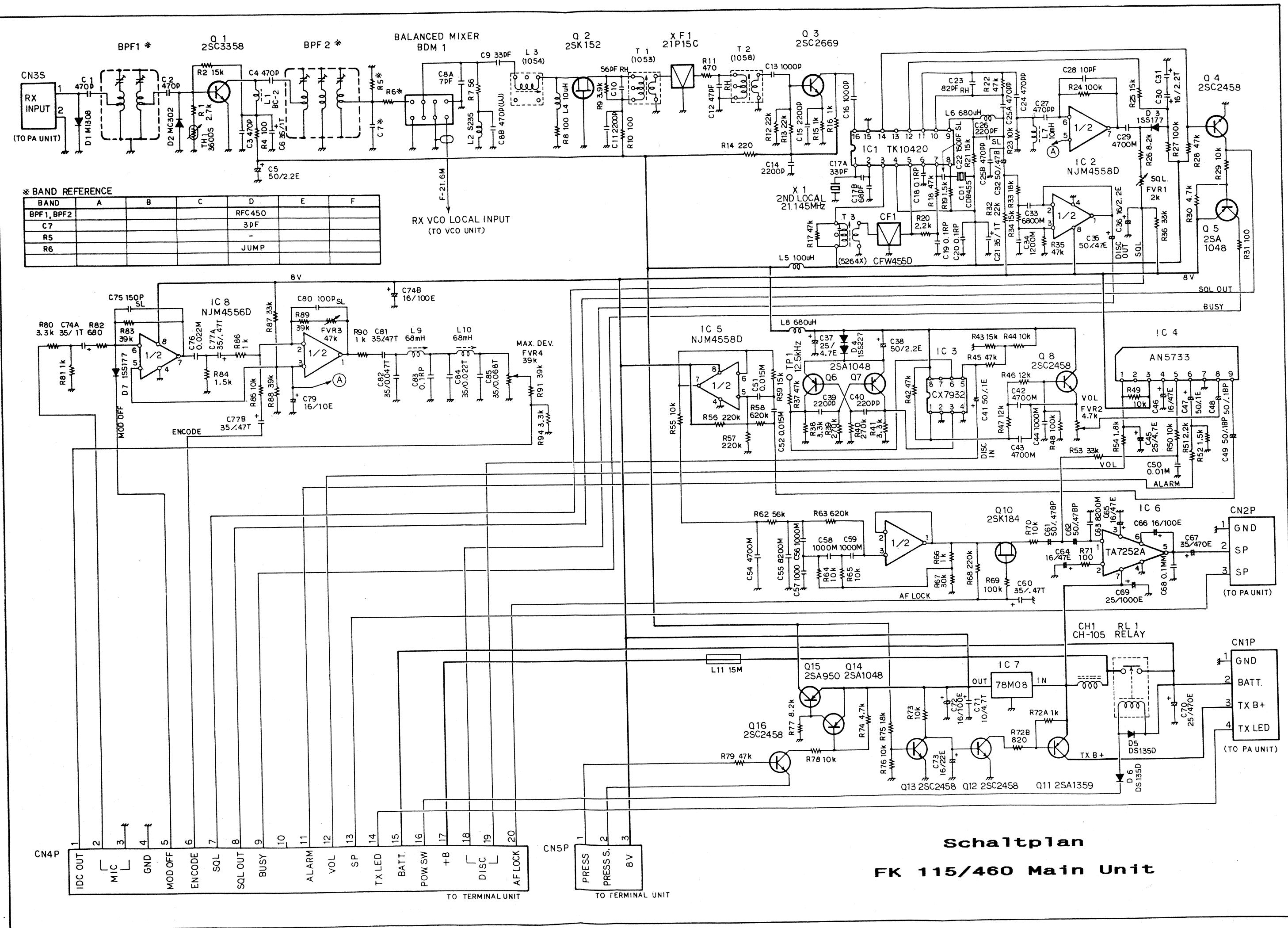
TX LED  
TX 12V  
BATT

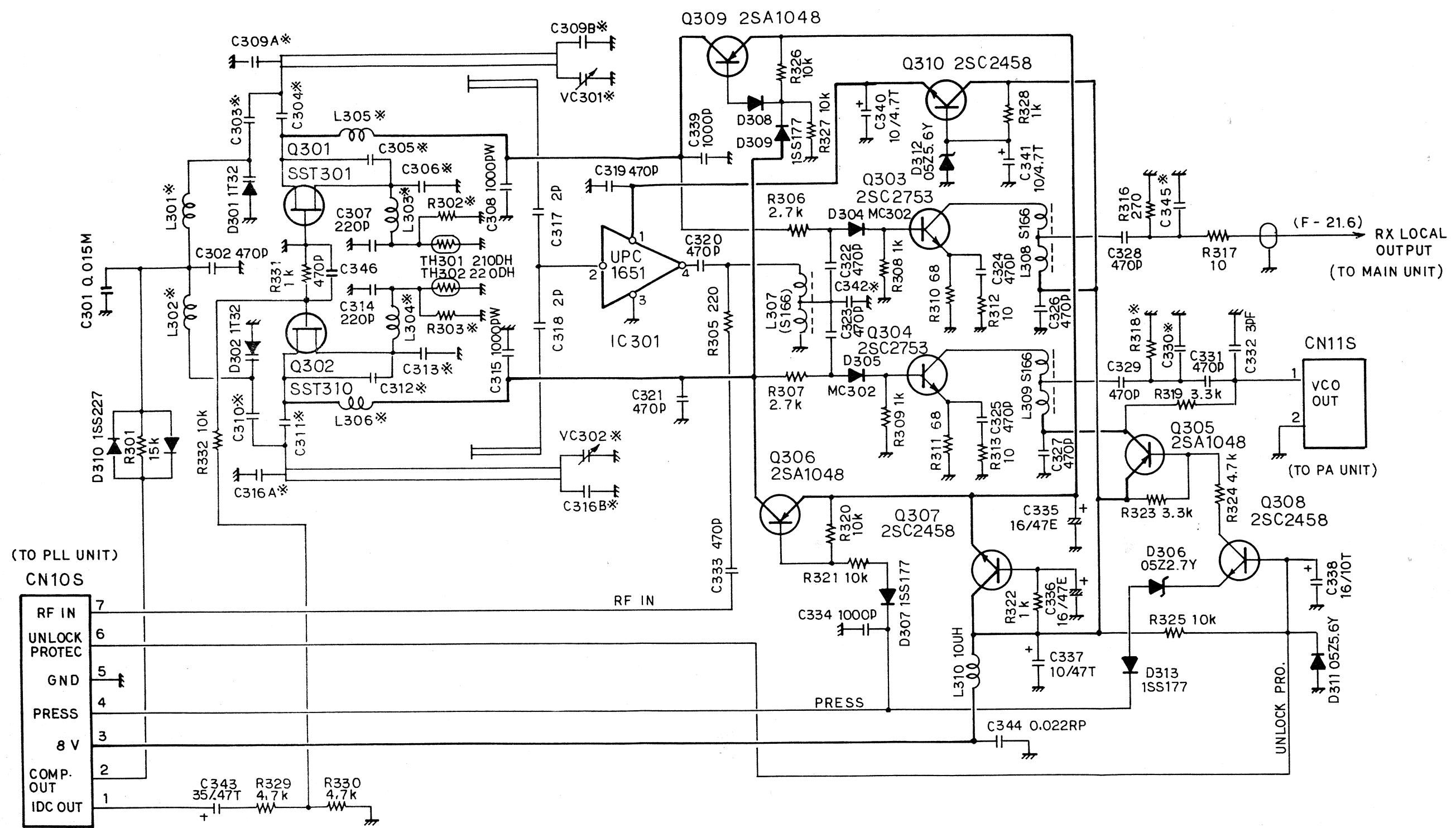


Schaltplan

FK 115/160 PA Unit



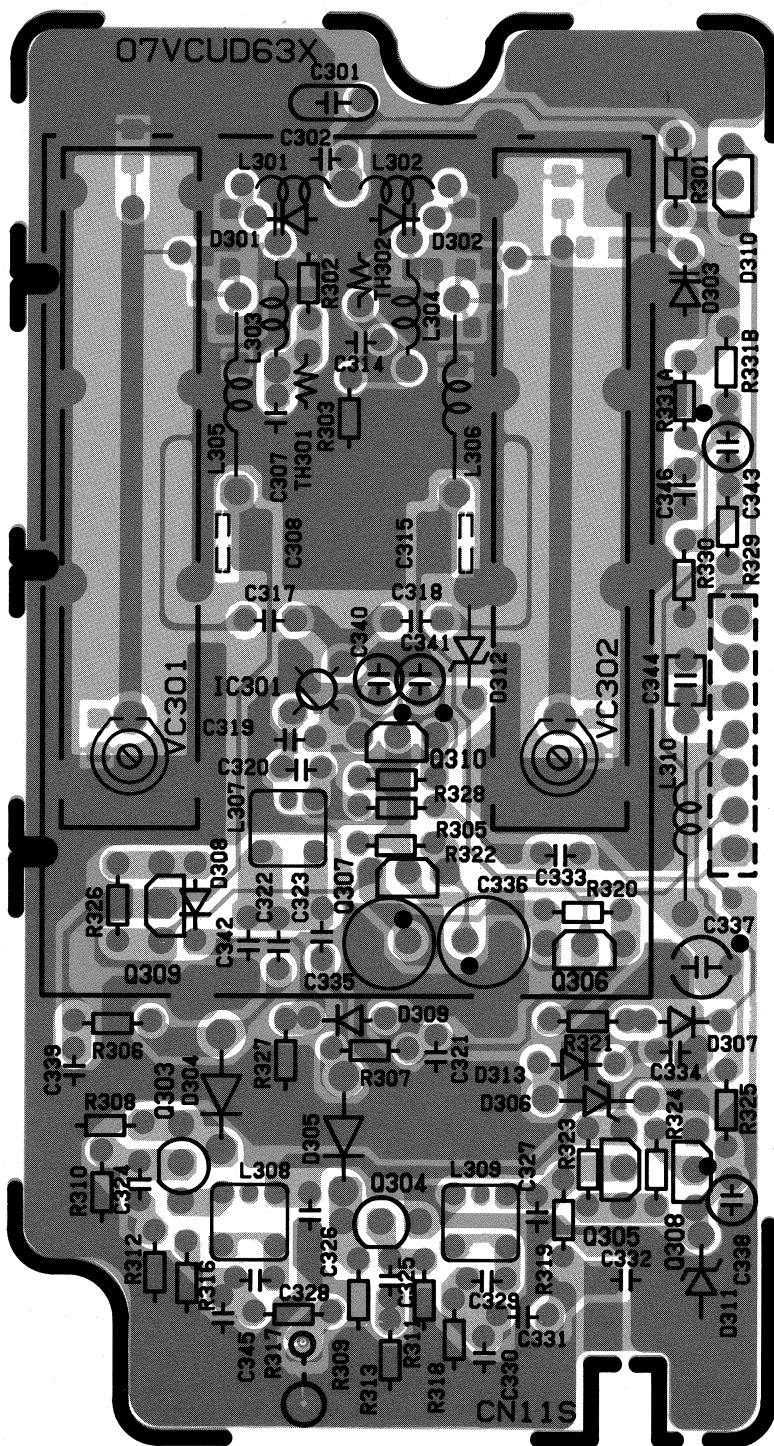




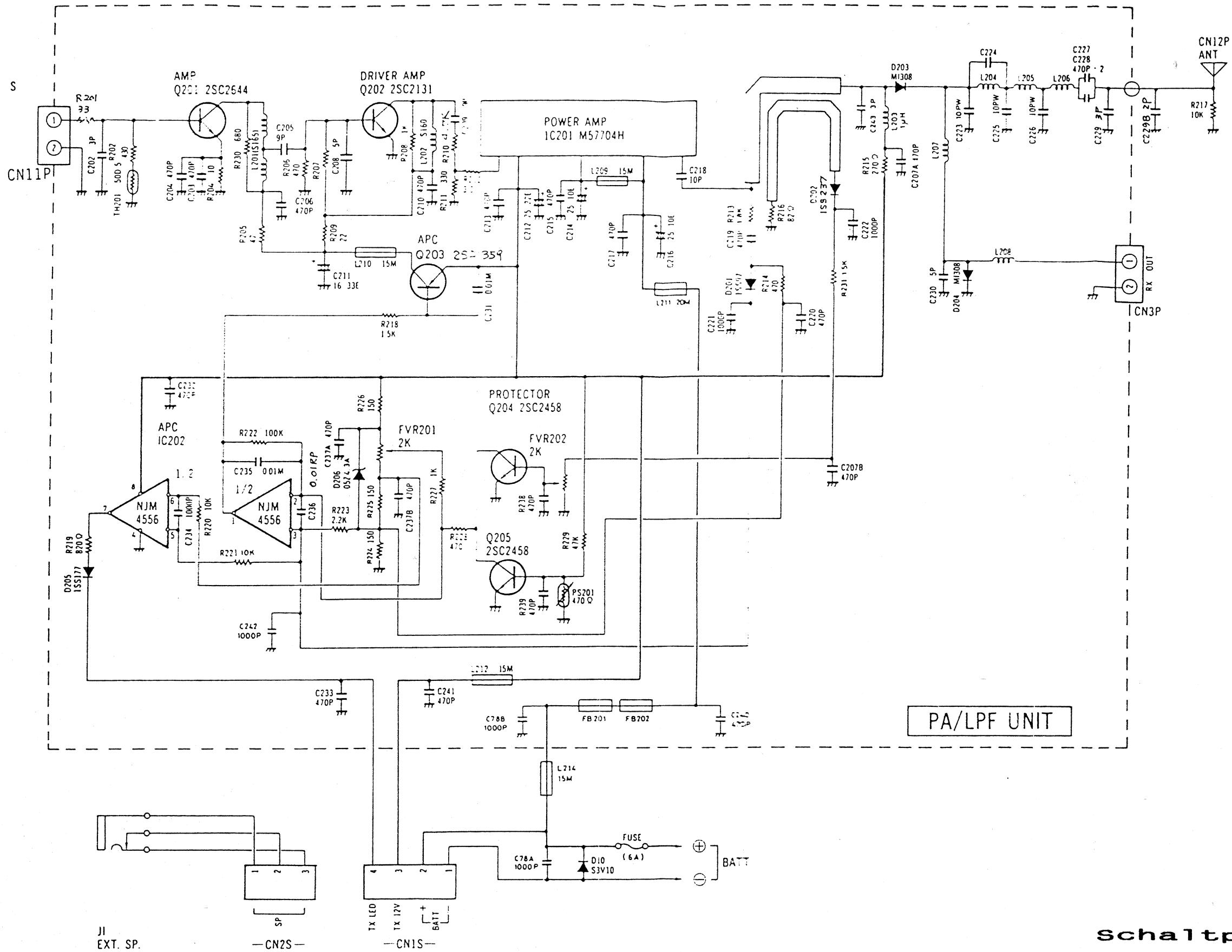
## Schaltplan

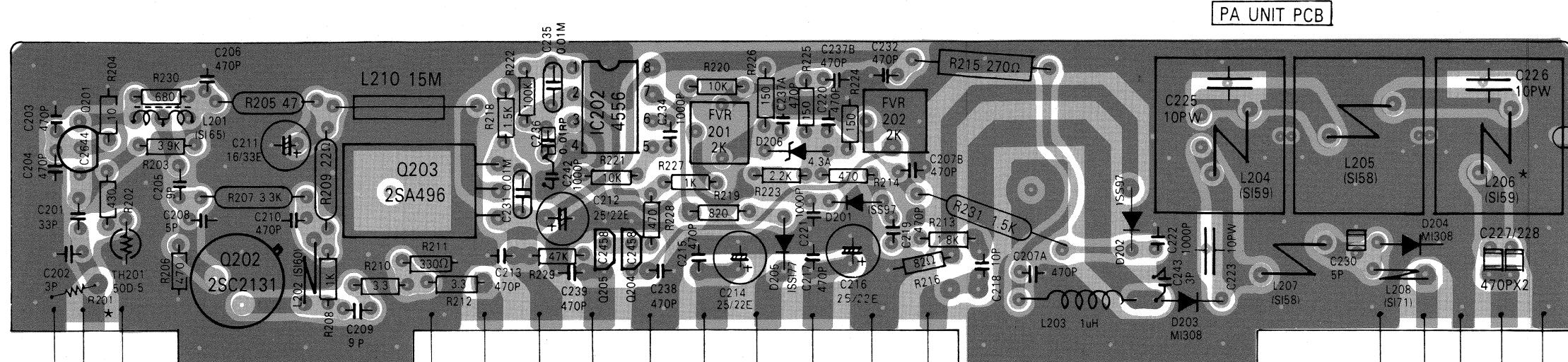
## **FK 115/460 VCO Unit**

L301	1uH	C312	3PF
L302	1uH	C313	-
L303	0.47uH	C316A	1,5PF
L304	0.47uH	C316B	18PF
L305	S212	C330	-
L306	S212	C342	5PF
C303	5PF	C345	-
C304	11PF	R302	330
C305	3PF	R303	220
C306	-	R318	270
C309A	3PF	VC301-2	20PF
C309B	18PF	P C B	07VCUD
C310	5pF		
C311	11PF		



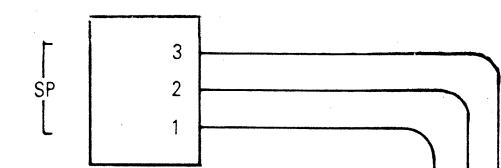
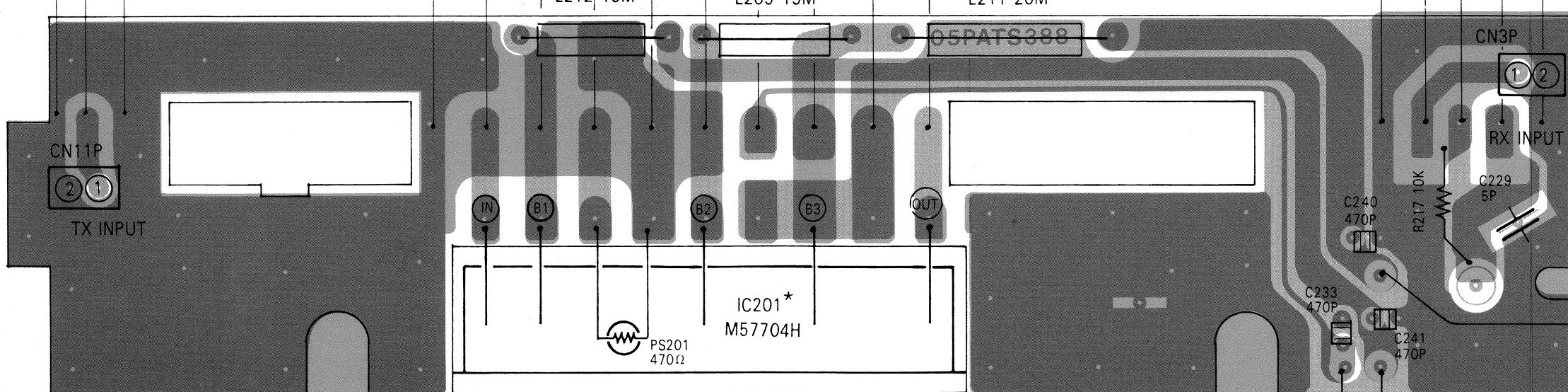
COMPONENTS LAYOUT  
UHF VCO UNIT



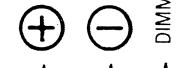


\* BAND REFERENCE

BAND	A	B	C	D	E	F
IC201	704EL	704UL	704L	704H	704SH	704SH
R201	100	100	100	-	-	-
L206	S159	S159	S159	S159	S211	S211

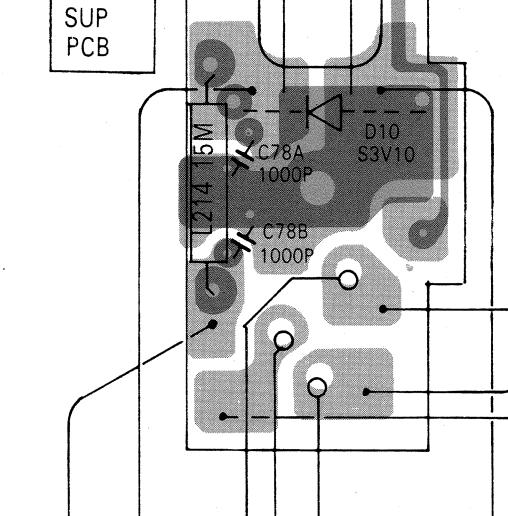


— DC CORD —



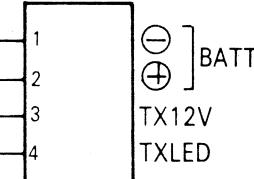
DIMMER

POWER SUP PCB



J1  
EARPHONE JACK

CNIS  
(SCNIS)



COMPONENT LAYOUT

for

UHF PA UNIT

