

Courier Gladiator



Fabricado pela **Uniden** a partir de 1974 e comercializado pela Courier, principalmente para o mercado canadense, o **Courier Gladiator** foi uma versão com PLL de um modelo idêntico e homônimo, fabricado com sintetizador de cristais. Este mesmo circuito também foi utilizado pelo **Fanon Fanfare F350** e pelo **Midland 79-893**.

Com a liberação dos 40 canais pelo FCC em 1977 o **Courier Gladiator** foi descontinuado, sendo um modelo raro de ser encontrado no Brasil, até mesmo por ter sido destinado ao mercado canadense, e não ao norte-americano.

Simple, robusto e com uma excepcional qualidade de transmissão e de recepção, o Courier gladiator pode ser considerado um radio clássico, tendo sido em sua época o radio predileto dos caminhoneiros canadenses.

Pela sua robustez, por sua simplicidade, pelo baixo custo, por sua confiabilidade e pela excelente qualidade de recepção e transmissão o **Courier Gladiator** é um equipamentos muito versátil para o radioamador experimentador, pois além de poder ser convertido num excelente equipamento QRP para a faixa dos 10 metros, ele pode ainda ser utilizado como f.i. para transversores e conversores para outras faixas, o que o torna um equipamento sem igual.

A intenção desse trabalho sobre o **Courier Gladiator** foi reunir tudo aquilo **já publicado** na internet sobre esse modelo, justamente para possibilitar o máximo de informações **em português** ao radioamador experimentador interessado na utilização desse equipamento nas faixas de radioamador.

Documentação técnica :

Sams Photofacts: **192** (Fanon Fanfare F350) ; **211** (Midland 79-893)

Componentes :

Módulo do PLL :

IC1	UHIC002	Mixer do VCO
IC2	uPD858	PLL
IC3	78L05	Regulador de Tensão de 5 volts
TR1	2CS1675	Amplificador
TR2	2SC1675	Interface
TR3	2SC945	Amplificador de C.C.
TR4	2SC945	Amplificador de C.C.
TR5	2SC945	Amplificador de C.C.
TR6	2SC1675	TR P
TR7	2SC1675	Oscilador 1 11.2842 MHz
TR8	2SC1675	Oscilador 2 11.2850 MHz
TR9	2SC1675	Oscilador 3 11.2858 MHz
XTAL 1	10.240	MHz
XTAL 2	11.2845	MHz
XTAL 3	11.2855	MHz

Placa principal :

IC1	uPC577H	Amplificador do Noise Blanker
IC2	LM1496	Modulador Balanceado de SSB
IC3	uPC1020	Amplificador de Áudio
TR1	2SA733	Amplificador do Noise Blanker
TR2	2SC945	Clamping do Noise Blanker
TR3	2SC1730	Amplificador de RF de Recepção
TR4	2SC1675	Oscilador Local de AM
TR5	2SC1675	Mixer de AM
TR6	2SC1675	Amplificador de f.i. de AM
TR7	2SC1675	Amplificador de f.i. de AM
TR8	2SC1675	Amplificador de 7.8 MHz
TR9	2SC1675	Amplificador de Transmissão de AM
TR10	2SC1675	Amplificador de f.i. de SSB
TR11	2SC1675	Amplificador de f.i. de SSB
TR12	2SC945	Detector de SSB
TR13	2SC945	Amplificador de Microfone de SSB
TR14	2SC945	Clamping
TR15	2SC945	Clamping
TR16	2SC1675	Oscilador de Portadora
TR17	2SC945	Amplificador de f.i.
TR18	2SC945	Gate do Squelch
TR19	2SC945	Gate do Squelch
TR20	2SD325	Regulador de Potencia de AM
TR21	2SC945	Regulador de Potencia de AM

TR22	2SC1307	P.A. de RF
TR23	2SC1306	Driver do P.A.
TR24	2SC1373	Pré Driver do P.A.
TR25	2SC1675	Amplificador do Noise Blanker
TR26	2SC945	Limitador do Amplificador
FET 1		não existe
FET 2	3SK45	Mixer de Recepção
FET 3	J1033	Amplificador do AGC
FET 4		não existe
FET 5	J1033	Buffer de TX
FET 6	3SK45	Mixer de TX

XTAL 1 **7.3435** MHz

XTAL 2 **7.8015** MHz

XTAL 3 **7.7985** MHz

Filtro de f.i. Channel Guard

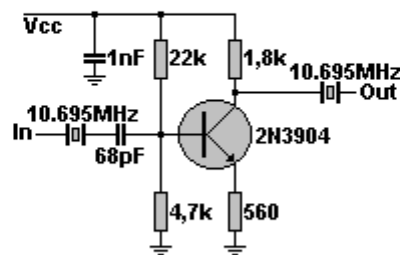
O chamado “*Channel Guard*” é um filtro de f.i., muito popularizado nos Estados Unidos por Low Franklin, da CBC International, renomado autor de vários livros e manuais de serviço de equipamentos para a faixa do cidadão. Nada mais é do que um filtro de f.i. que faz evitar as chamadas “bigodeiras”, ou seja, interferências de canais adjacentes. Informações mais detalhadas podem ser obtidas na página do Low Franklin, que vende esses filtros em forma de kit :

<http://www.cbcintl.com/cgfilter.htm>

<http://www.cbcintl.com/docs/cghookup.htm>

Esquema do filtro “*Channel Guard*”. No caso do **Courier Gladiator**, o esquema é o mesmo, exceto pelos dois cristais, que são de **7.8 MHz**.

*Channel Guard 10.695 Mhz IF Filter
Schematic*



Os filtros *Channel Guard* são montados numa pequena placa, com dois cristais na mesma frequência da f.i. do rádio (no caso do **Courier Gladiator** é em **7.8 MHz**). Esta placa tem quatro fios: entrada, saída, positivo para alimentação e terra. No caso do **Courier Gladiator**, a instalação do *Channel Guard* deverá ser feita da seguinte forma :

- 1 – Remova o capacitor **C49 (0,01 pF)**
- 2 – Instale o filtro no lugar do capacitor **C49**, ficando a entrada do Channel Guard do lado da bobina **T5 (LA038)** e a saída do filtro do lado do **R50/D20**.
- 3 – Ligue o fio positivo no ponto de 12 volts da chave liga-desliga do radio, para evitar que o filtro não fique permanentemente alimentado.
- 4 – Ligue o fio negativo ao terra.

O filtro Channel Guard deixará o radio muito mais seletivo, e imune a interferências de canais adjacentes.

Substituição dos Capacitores Eletrolíticos

Num equipamento fabricado a mais de 35, a substituição dos capacitores eletrolíticos (procedimento conhecido como “*decapping*”) é imprescindível, até mesmo porque esse tipo de componente utiliza dielétrico com óleo químico, que degrada com o tempo e altera os valores da capacitância e da isolação.

Antes de fazer o alinhamento do **Courier Gladiator**, substitua **todos** os **capacitores eletrolíticos** do radio, observando bem a polarização de cada um deles.

Utilize apenas capacitores eletrolíticos com isolação mínima de 25 ou 50 volts !

Com a substituição dos capacitores será perceptível uma melhora na qualidade de áudio.

Chave de 10 kHz para o PLL uPD858

Basicamente , você apenas necessitará adicionar tensão ou aterramento ao pino **13** do PLL **uPD858** para conseguir um salto de 10 kHz acima ou abaixo.

Em primeiro lugar, encontre o ponto de tensão que é utilizado para controlar o PLL, ou seja, uma tensão de 5 a 8 volts que esteja presente em todos os 40 canais.

Corte a com um estilete bem afiado trilha que vai até o pino **13** (pino de programação **P0**) do PLL **uPD858**.

Coloque um resistor de **4K7** entre o corte da trilha.

Instale uma chave de um pólo e três posições (com a posição do meio livre).

Instale um fio de um dos pólos até o terra.

Instale um fio do pólo central até o pino **13** do PLL.

Instale um fio do outro pólo até um ponto constante de tensão, preferencialmente o ponto de controle do PLL.

Fazendo a alteração com o corte de trilha e com a adição do resistor conforme descrito acima, utilize uma chave de um pólo e três posições (a do centro livre), fazendo a fiação da seguinte forma :

1 – O fio de um dos pólos da chave vai até um ponto permanente de 5 volts.

2 – O fio do centro da chave vai até o lado do corte do pino **13** do PLL.

3 – O fio do outro lado da chave vai até o terra.

Dessa forma, teremos 10 KHz ACIMA ou ABAIXO.

Chaveamento com Thumbweel no PLL uPD858



O Courier Gladiator é um excelente transceptor, mas sua única e grande limitação é o seletor de canais com apenas 23 posições, o que complica um chaveamento para mais canais.

A forma e simples e prática de “resolver” este problema é substituir o seletor de canais por três chaves binárias thumbweel, pois assim teremos uma cobertura maior e linear dos canais, sem “saltos”.

Tecnicamente não é uma solução inteligente, mas é a mais simples de se fazer.

O correto seria fazer essa alteração montando um circuito com chaveamento por PIC, E-prom ou algum outro tipo de chaveamento digital. No entanto, para quem não tem familiaridade com circuitos digitais, essa conversão “mecânica” com três chaves thumbweel é a forma mais simples de se obter uma cobertura completa e linear dos 399 canais possíveis pelo PLL **uPD858** (talvez o VCO não suporte tamanha cobertura).

As chaves binárias thumbweel ou pushweel são utilizadas para programar em código binário BCD 8421, ou seja, quatro bits com o mais significativo igual a 8 e o menos significativo igual a 1, totalizando um valor decimal de $(8 + 4 + 2 + 1) = 15$.

Programando assim unidade, dezena, centena e até milhar para o divisor "N" do PLL.

Partindo dessa premissa, podemos fazer a substituição do seletor de canais de alguns transceptores da faixa do cidadão por três chaves thumbweel BCD 8421, para ter um melhor aproveitamento de canais.

A intenção é utilizar essas chaves simples e baratas em equipamentos da faixa do cidadão com o PLL **uPD858** com seletores limitados de apenas 23 canais, como o **Courier Gladiator**, para operar na faixa de 10 metros e também para utilizá-los como f.i. de transversores e conversores, pois este radio tem uma excepcional qualidade de recepção e transmissão, além de ser robusto, o que o torna uma interessante opção para o radioamador experimentador.

Como a modificação com chaves thumbweel funciona :

Os pinos de programação do PLL **uPD858** são divididos em três blocos :

<http://malzev.tripod.com/comp/upd858.htm>

“Each decimal group can only have a maximum of 4 bits. In this IC there are only 10 rather than 12 program pins so the Hundreds Group can never be worth more than $(1 + 2) \times 100$ or 300. Just figure the total binary value of each group in the usual way, multiply it by 1, 10, or 100 as appropriate, then add all the groups together: Ones Group + Tens Group + Hundreds Group, etc.

Since each group has a value, the sum of the groups is the N-Code. For Ch.1, the group sum is $1 + (10 + 80) = 91$. Try the math yourself for the other channels. Also notice that Pin 22 is permanently grounded (logic "0") since its BCD weight is "200", but we never need a code bigger than "135." ($100 + 30 + 5$.) By using all ten pins (pins 13-22) you see there's a potential frequency capacity of $(9 + 90 + 300) = 399$ channels if you could program them all. This fact has been put to great use in modifications! Once again, the uPD858 chip had the excess capacity for possible use elsewhere.”

Assim, o **uPD858**, que utiliza pinos de programação **BCD**, divididos em três blocos (unidades, dezenas e centenas) tem quatro pinos que apenas correspondem às unidades, quatro para dezenas e dois para centenas, portanto, é possível fazer a substituição do seletor de canais por três chaves thumbweels.

Para não fazer besteira, faça antes um teste prático : tendo como base a “tabela verdade” do **uPD858**, monte fios em três thumbweels, ligando o “C” em 5 volts.

Dessa forma, faça a leitura dos pontos de tensão positiva e veja se “coincidem” com a tabela verdade do PLL em questão, simulando a chave seletora de canais. Ou seja, simule a chave.

Se funcionar corretamente, indicando a mesma leitura da tabela verdade do PLL, o problema está resolvido !

Importante : os pinos de programação de um PLL que não estiverem “altos” não poderão ficar “flutuantes”, pois devem ficar aterrados. Dessa forma, faça aterramentos de “pull-down”, aterrando todas as trilhas do PLL.

Para não se “perder” na localização de frequências, já que a leitura de canais na chave será pelo código N do thumbweel, que no caso dos rádios com o PLL **uPD858** o Código N é **91** para o canal 1 a **135** para o Canal 40, será necessário a utilização de uma tabela. Para resolver o problema, basta utilizar um frequencímetro externo com f.i. programável, pois ai teremos a leitura exata de frequência.

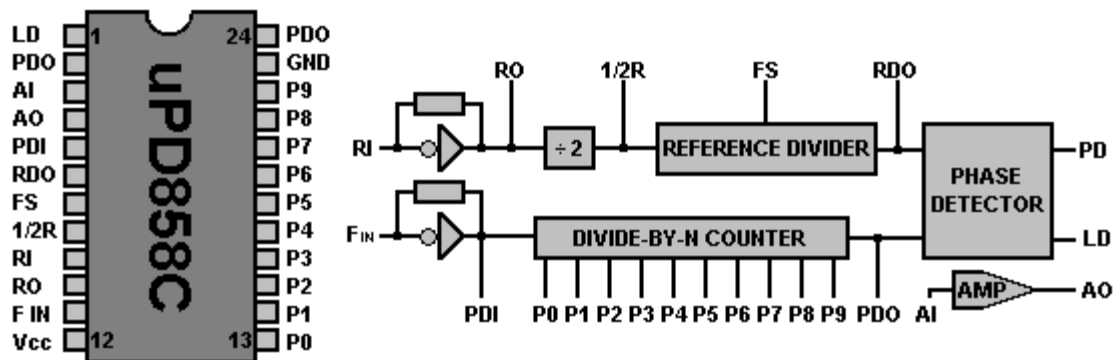
Dessa forma, a solução mais simples para uma modificação num radio com seletor para 23 canais como o **Courier Gladiator** é a utilização de três chaves thumbweel.

Como fazer a modificação com as chaves thumbweel :

A modificação consiste em retirar todos os fios que saem dos pinos de programação do PLL e vão para o seletor de canais, aterrará-los (*pull-down*) e liga-los a três thumbweels, ou seja, para unidades, dezenas e centena.

Abaixo temos um esboço e uma descrição de ligação de chaves thumbweel para o PLL **uPD858**, que utiliza pinos de programação **BCD**, divididos em três blocos (unidades, dezenas e centenas).

uPD858



Pino	Nome	Descrição
1	LD	Saída do Detector de Loop - ALTO=Destravado / BAIXO=Travado
2	PD out	Entrada do Detector de Fase
3	AI	Entrada do Amplificador de Filtro de Loop
4	AO	Saída do Amplificador de Filtro de Loop
5	PDI	Entrada do Divisor Programável
6	RDO	Saída do Divisor de Referência
7	FS	Entrada de Seleção de Frequência: ALTO= 10kHz - BAIXO=5kHz
8	1/2R	Frequência de Referência Dividida por 2
9	RI	Entrada do Oscilador de Referência (Cristal)
10	RO	Saída do Oscilador de Referência (Cristal)
11	FIN	Entrada do Oscilador do VCO
12	VCC	Ponto de Alimentação de Tensão Positiva (+5 volts)
13	P0	Entrada programável BCD 0
14	P1	Entrada programável BCD 1
15	P2	Entrada programável BCD 2
16	P3	Entrada programável BCD 3
17	P4	Entrada programável BCD 4
18	P5	Entrada programável BCD 5

19	P6	Entrada programável BCD 6
20	P7	Entrada programável BCD 7
21	P8	Entrada programável BCD 8
22	P9	Entrada programável BCD 9
23	GND	Terra
24	PO	Saída de Divisão Programável

O **uPD858** tem 10 pinos de programação, ou seja, 10 bits **BCD**, com 399 programações possíveis.

PLL uPD858 - número do pino	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Peso Binário	1	2	4	8	10	20	40	80	100	200

No caso do **uPD858**, as ligações das três chaves thumbweel ficam da seguinte forma:

Thumbweel 1	Thumbweel 2	Thumbweel 3
C + 5 volts	C + 5 volts	C + 5 volts
1 P0 pino 13	10 P4 pino 17	100 P8 pino 21
2 P1 pino 14	20 P5 pino 18	200 P9 pino 22
4 P2 pino 15	40 P6 pino 19	400 sem conexão
8 P3 pino 16	80 P7 pino 20	800 sem conexão

Onde :

Terminais do **Thumbweel** (C (comum), 1, 2, 4 e 8) estão na **cor preta**.

Pinos de Programação P0 a P9 estão na **cor verde**.

Pinos do PLL uPD858 estão na **cor azul**.

Ou seja :

- no terminal **C** do primeiro thumbweel (unidades) eu conectaria uma tensão de **5 volts**
- no terminal **1** do primeiro thumbweel (unidades) o pino de programação **P0** (**pino 13** do uPD858)
- no terminal **2** do primeiro thumbweel (unidades) o pino de programação **P1** (**pino 14** do uPD858)

- no terminal **4** do primeiro thumbweel (unidades) o pino de programação **P2** (pino 15 do uPD858)
- no terminal **8** do primeiro thumbweel (unidades) o pino de programação **P3** (pino 16 do uPD858)
- no terminal **C** do segundo thumbweel (dezenas) eu conectaria uma tensão de **5 volts**
- no terminal **1** do segundo thumbweel (dezenas) o pino de programação **P4** (pino 17 do uPD858)
- no terminal **2** do segundo thumbweel (dezenas) o pino de programação **P5** (pino 18 do uPD858)
- no terminal **4** do segundo thumbweel (dezenas) o pino de programação **P6** (pino 19 do uPD858)
- no terminal **8** do segundo thumbweel (dezenas) o pino de programação **P7** (pino 20 do uPD858)
- no terminal **C** do terceiro thumbweel (centena) eu conectaria uma tensão de **5 volts**
- no terminal **1** do terceiro thumbweel (centena) o pino de programação **P8** (pino 21 do uPD858)
- no terminal **1** do terceiro thumbweel (centena) o pino de programação **P9** (pino 22 do uPD858)

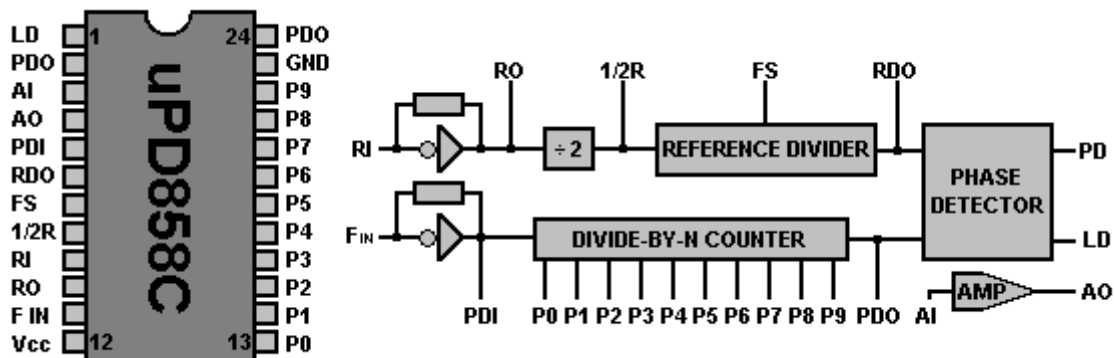
Dados do PLL **uPD858**, com 399 programações :

<http://malzev.tripod.com/comp/upd858.htm>

Datasheet de uma chave thumbweel :

http://www.ittcannon.com/media/pdf/catalogs/Leaf/SW_thumbwheel_3.pdf

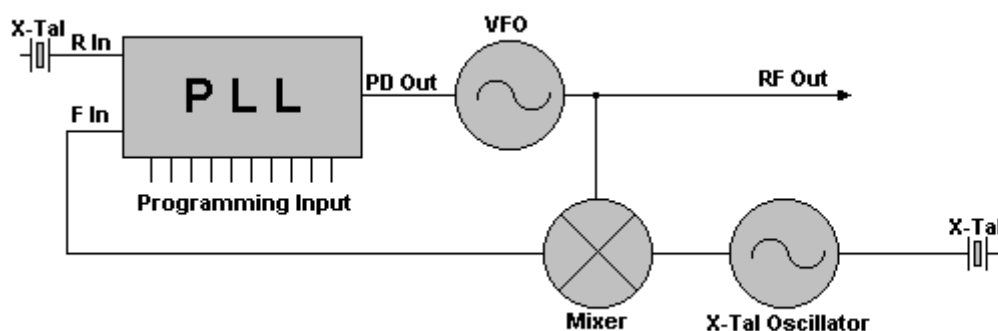
PLL uPD858C



Visão Geral

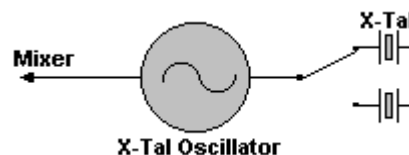
Este circuito PLL usa um *10 bit BCD programmable divide-by-N counter* para 399 canais.

Conversão da frequência ao divisor



Este circuito PLL usa um misturador e um cristal oscilador para converter a frequência de saída (f_{OUT}) para a frequência de entrada (f_{IN}) do circuito PLL. A frequência do cristal é $f_{XTAL} = f_{OUT} - f_{IN}$

A saída de frequência pode ser modificada pela substituição dos cristais misturadores ou pela adição de um novo cristal misturador ao oscilador.



Pino	Nome	Descrição
1	LD	Saída do Detector de Loop - ALTO=Destravado / BAIXO=Travado
2	PD out	Entrada do Detector de Fase
3	AI	Entrada do Amplificador de Filtro de Loop
4	AO	Saída do Amplificador de Filtro de Loop
5	PDI	Entrada do Divisor Programável

6	RDO	Saída do Divisor de Referencia
7	FS	Entrada de Seleção de Frequência: ALTO= 10kHz - BAIXO=5kHz
8	1/2R	Frequência de Referencia Dividida por 2
9	RI	Entrada do Oscilador de Referencia (Cristal)
10	RO	Saída do Oscilador de Referencia (Cristal)
11	F_{IN}	Entrada do Oscilador do VCO
12	V_{CC}	Ponto de Alimentação de Tensão Positiva (+5 volts)
13	P0	Entrada programável BCD 0
14	P1	Entrada programável BCD 1
15	P2	Entrada programável BCD 2
16	P3	Entrada programável BCD 3
17	P4	Entrada programável BCD 4
18	P5	Entrada programável BCD 5
19	P6	Entrada programável BCD 6
20	P7	Entrada programável BCD 7
21	P8	Entrada programável BCD 8
22	P9	Entrada programável BCD 9
23	GND	Terra
24	PO	Saída de Divisão Programável

Métodos de Modificação

Programação BCD do uPD858

Canal	Divided by	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1	91	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
2	92	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
3	93	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
4	95	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
..	..<TD..< td><TD..< td>	..	0		
40	135	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0

P0 ao P3 são as UNIDADES

P4 ao P7 são as DEZENAS

P8 ao P9 são as CENTENAS

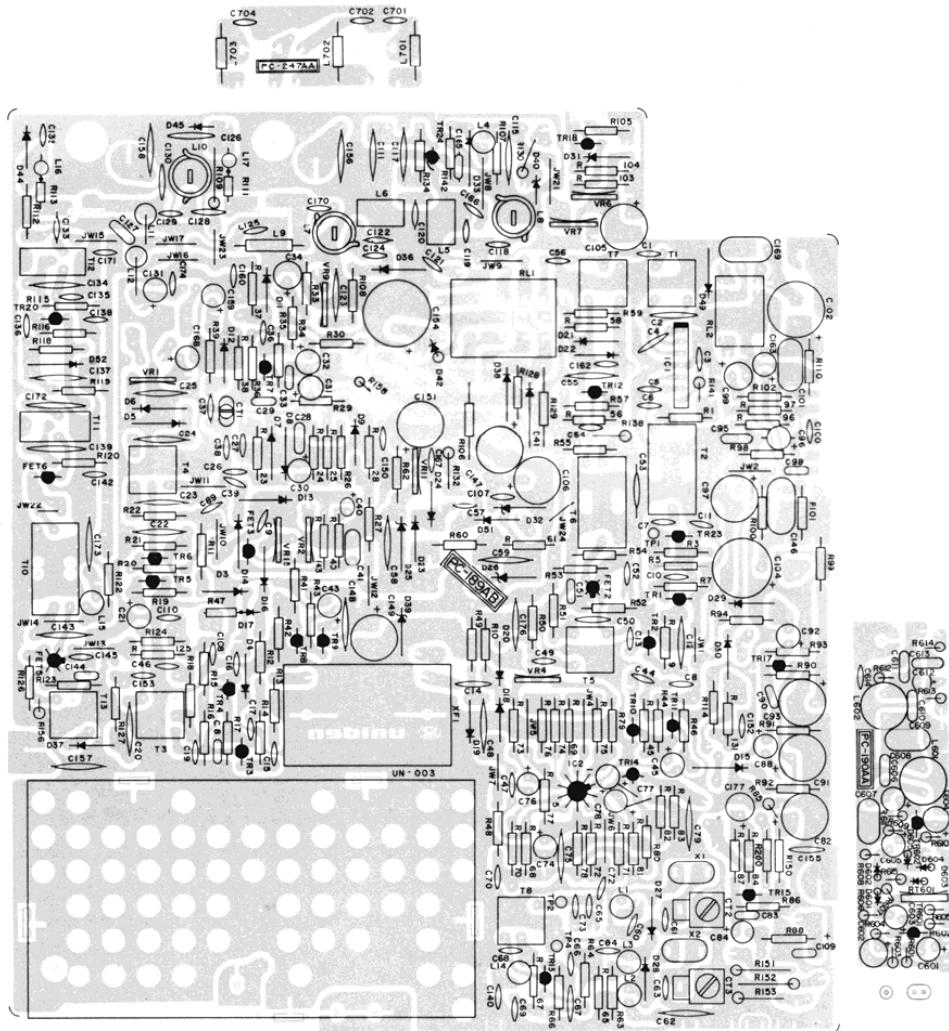
Explanation of pin function terms

Above each program pin number is now something called "BCD POWERS" rather than the previous "POWERS-OF-2". In this system the pins are assigned such that each successive group of pins has a significance 10 times greater than the preceding group. Within each decimal group the weights still double in the usual binary progression, but here the highest possible number in a group can't exceed "9" or its decimal multiple such as "90", "900", etc. (Assuming there were that many IC pins.)

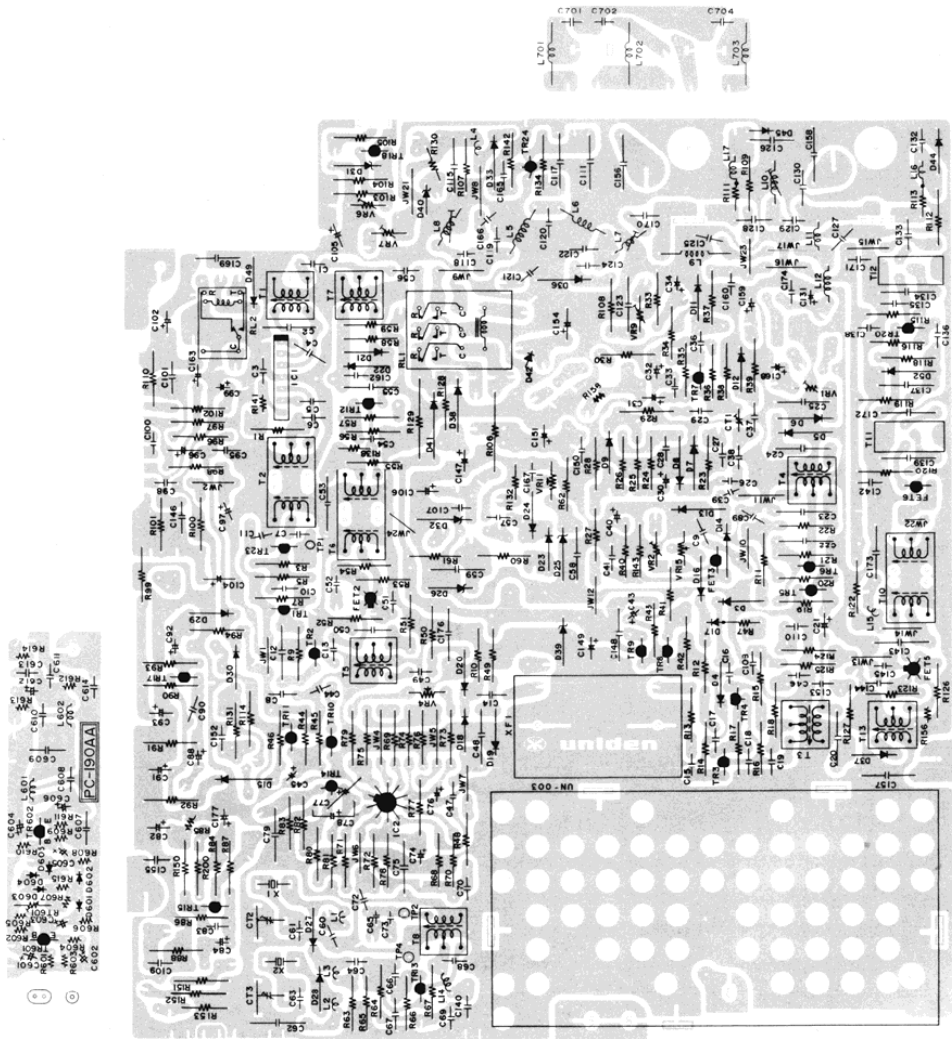
Each decimal group can only have a maximum of 4 bits. In this IC there are only 10 rather than 12 program pins so the Hundreds Group can never be worth more than $(1 + 2) \times 100$ or 300. Just figure the total binary value of each group in the usual way, multiply it by 1, 10, or 100 as appropriate, then add all the groups together: Ones Group + Tens Group + Hundreds Group, etc.

Since each group has a value, the sum of the groups is the N-Code. For Ch.1, the group sum is $1 + (10 + 80) = 91$. Try the math yourself for the other channels. Also notice that Pin 22 is permanently grounded (logic "0") since its BCD weight is "200", but we never need a code bigger than "135." ($100 + 30 + 5$.) By using all ten pins (pins 13-22) you see there's a potential frequency capacity of $(9 + 90 + 300) = 399$ channels if you could program them all. This fact has been put to great use in modifications! Once again, the uPD858 chip had the excess capacity for possible use elsewhere.

PARTS LAYOUT (FRONT VIEW)

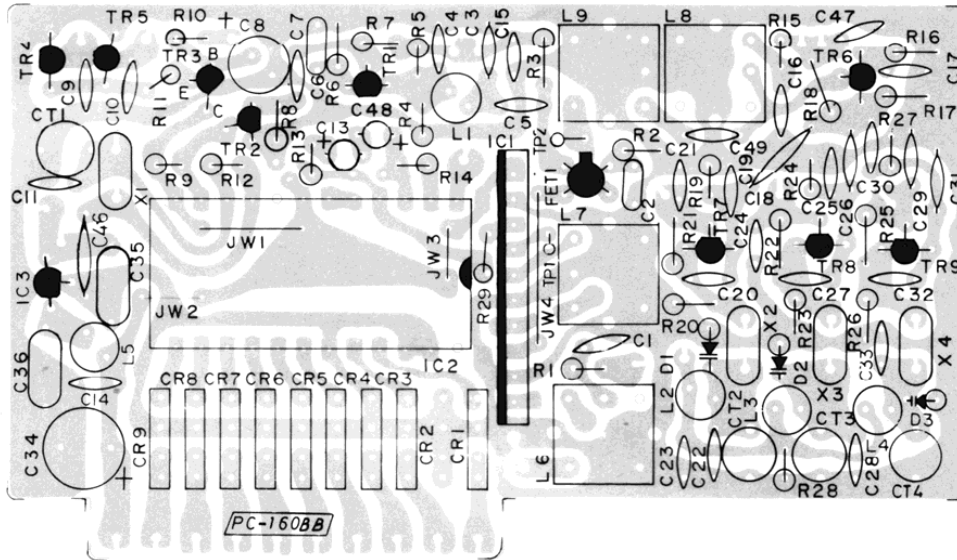


PARTS LAYOUT (BACK VIEW)

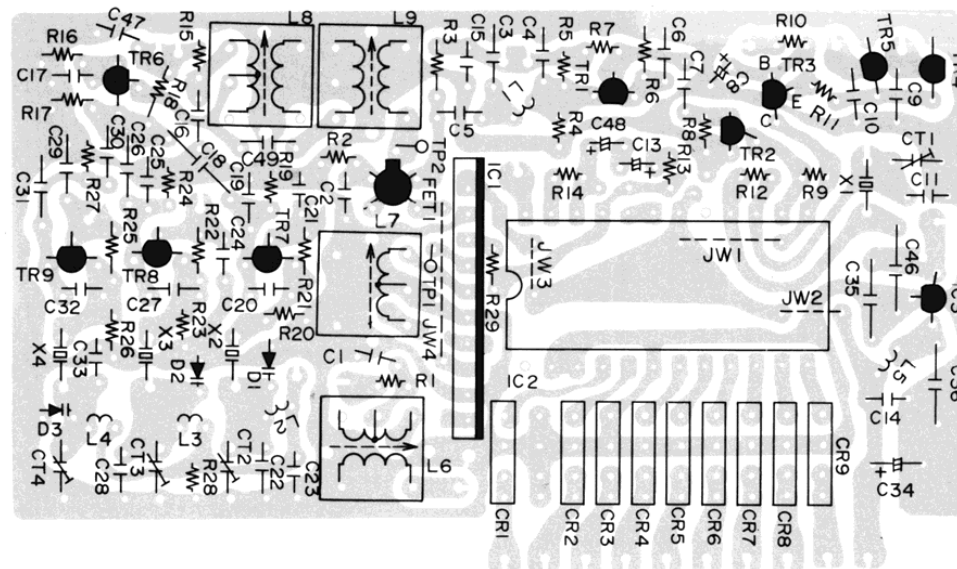


PARTS LAYOUT

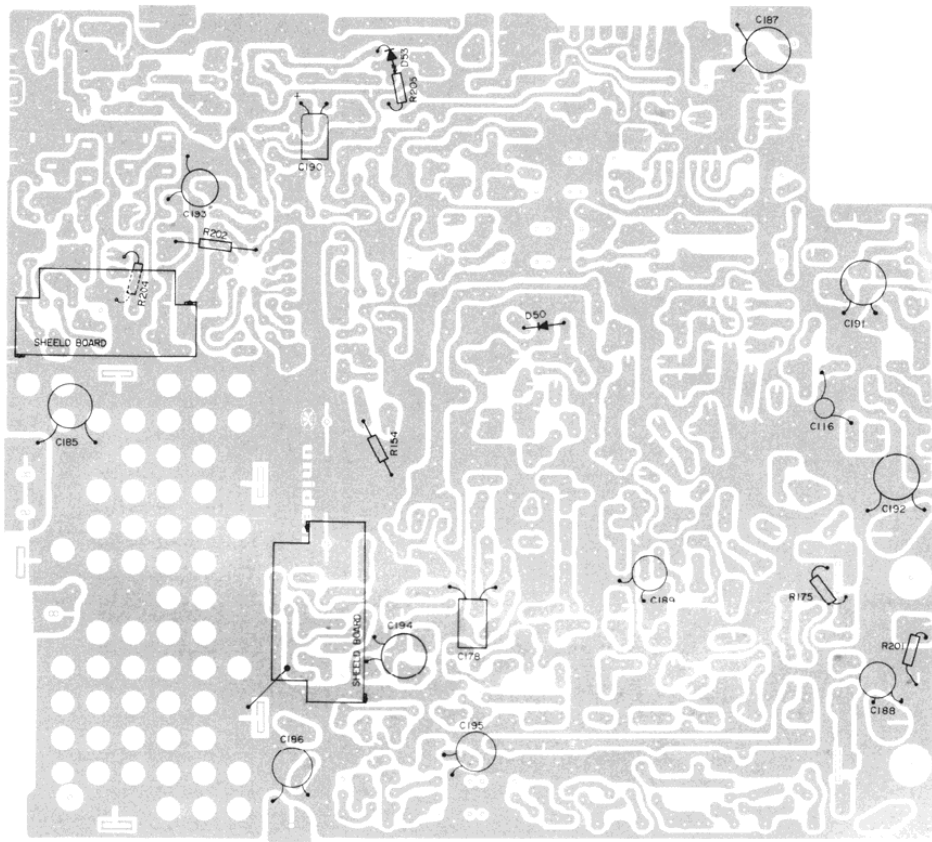
FRONT VIEW (PLL)



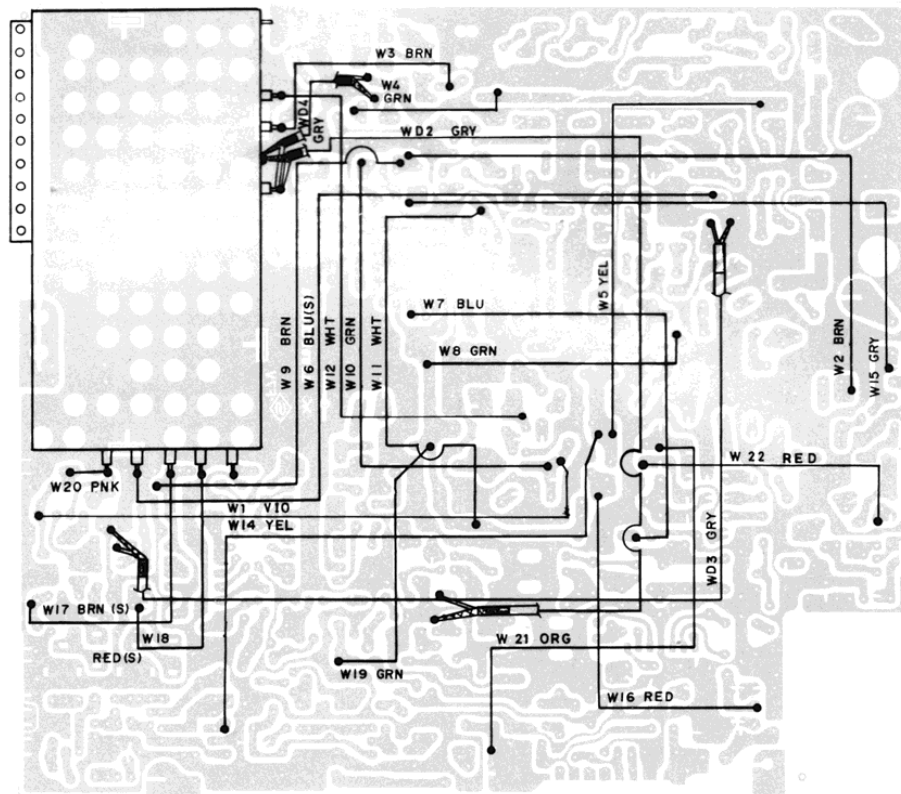
BACK VIEW (PLL)



PARTS LAYOUT (REAR PART MOUNT VIEW)

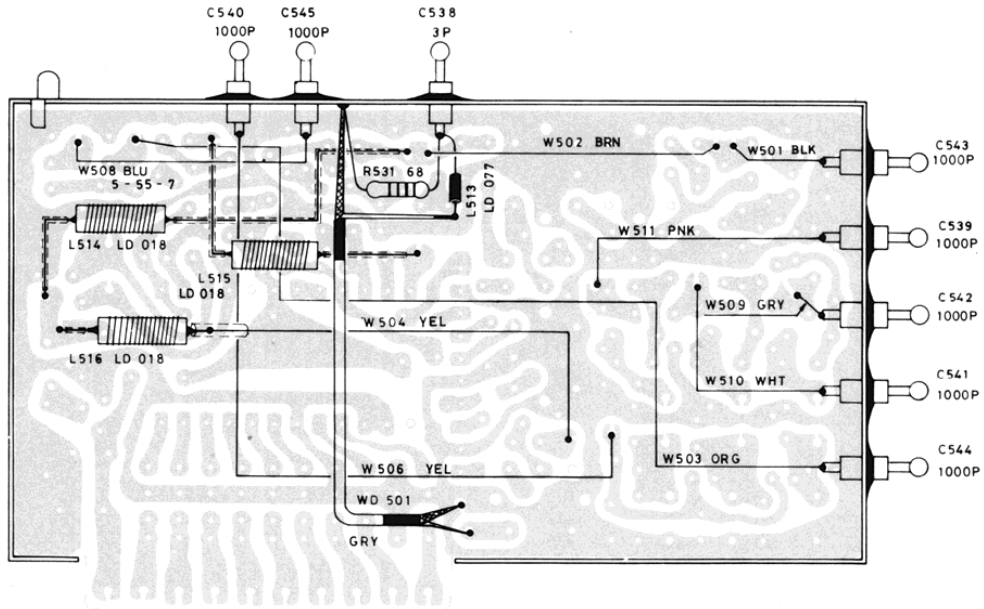


WIRING DIAGRAM (P.C.B WIRING)

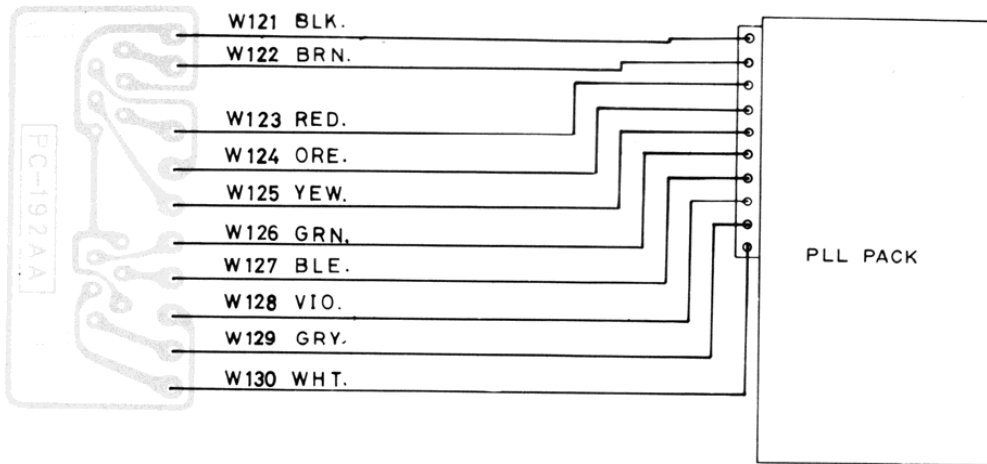


WIRING DIAGRAM

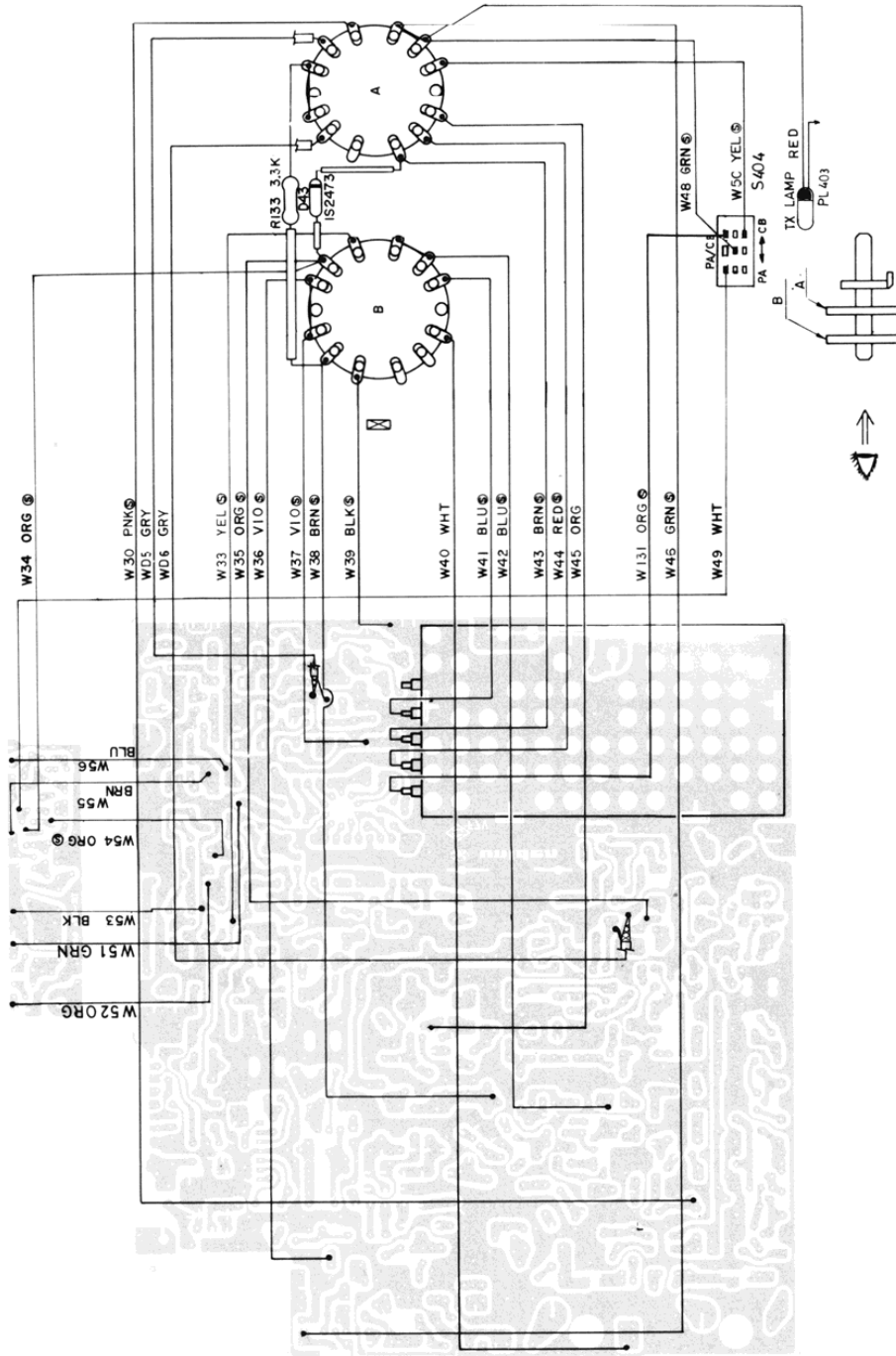
PLL



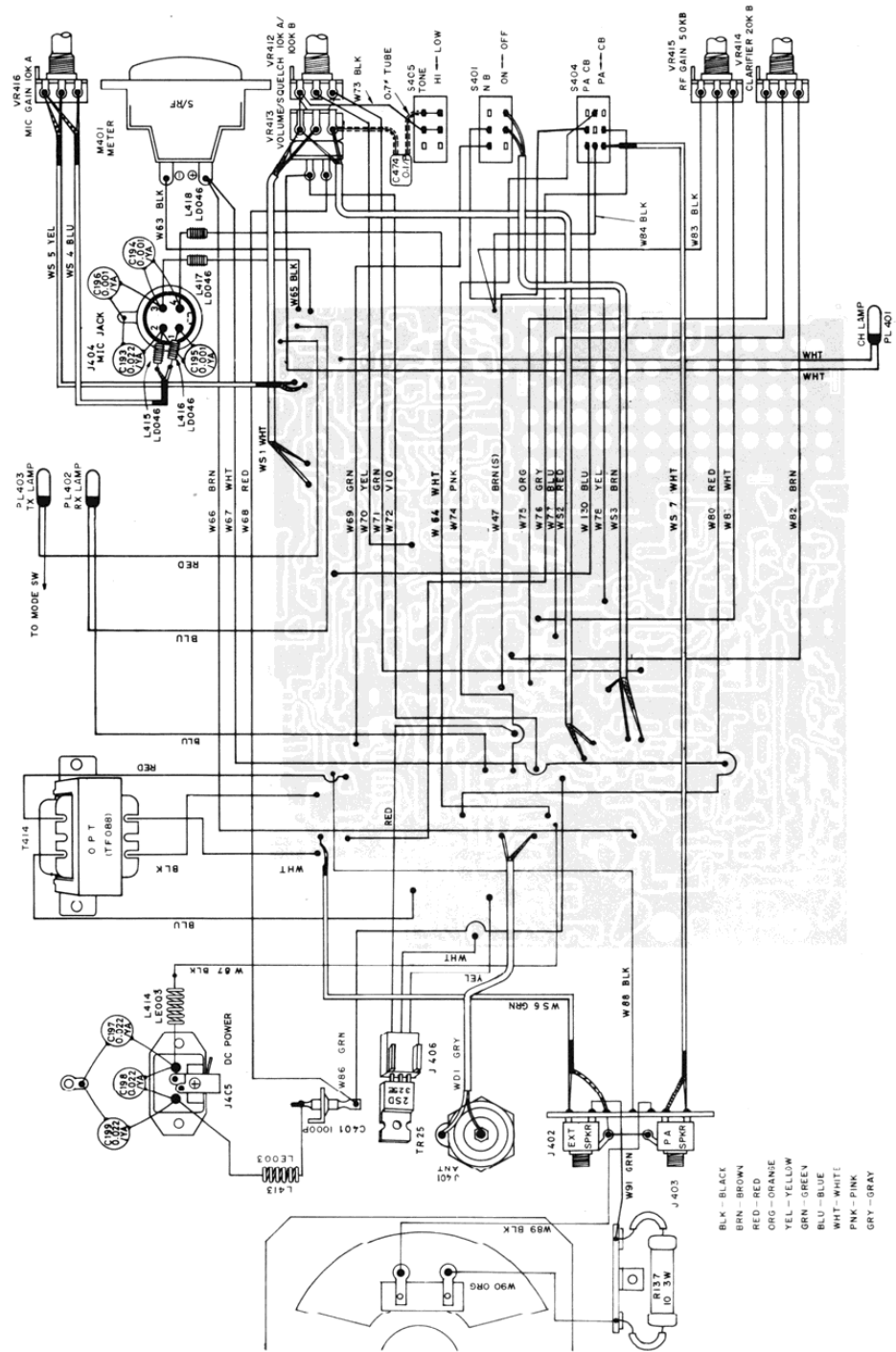
CHANNEL SW WIRING



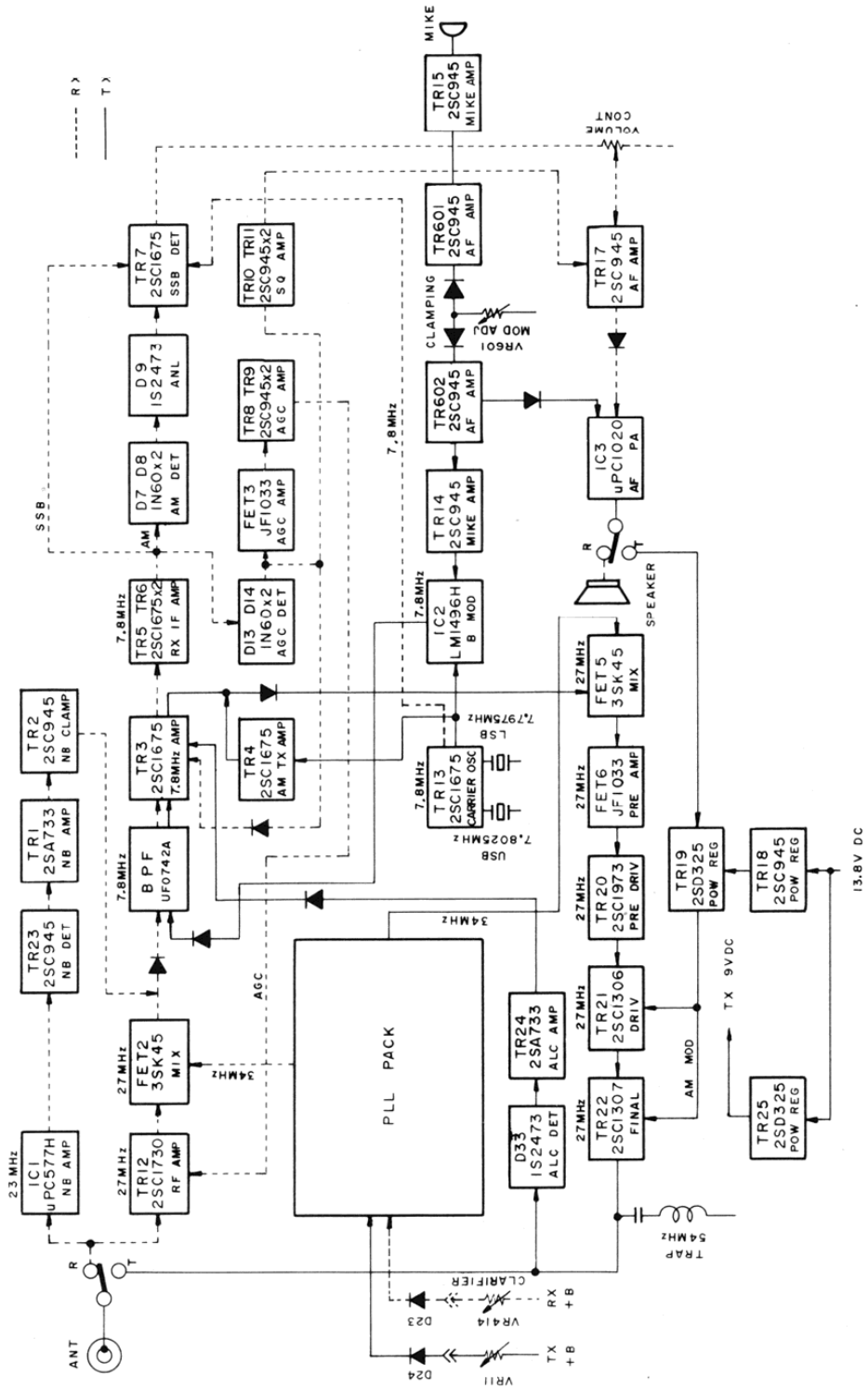
WIRING DIAGRAM (CHASSIS WIRING)



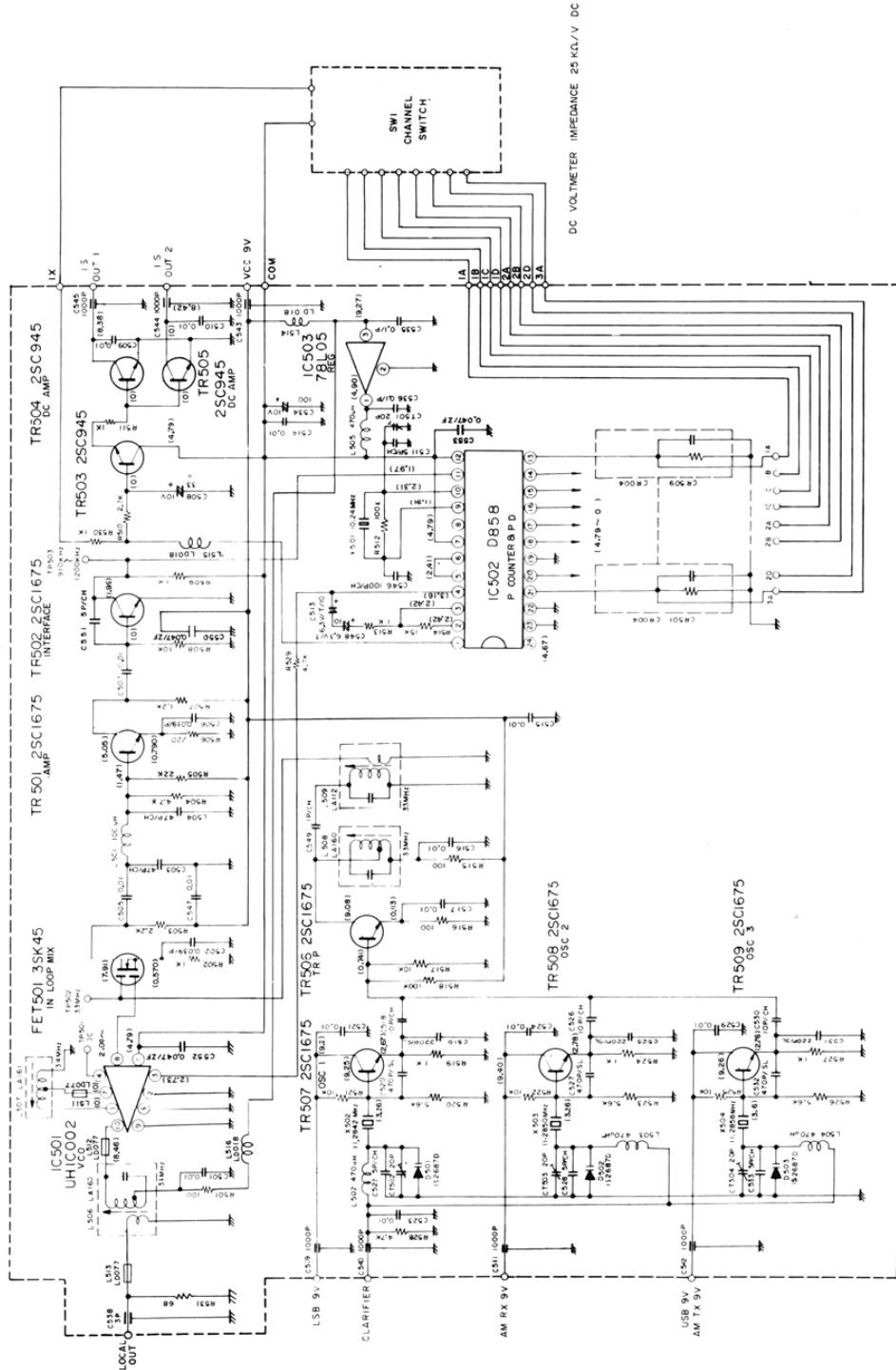
WIRING DIAGRAM (MODE SW WIRING)



BLOCK DIAGRAM

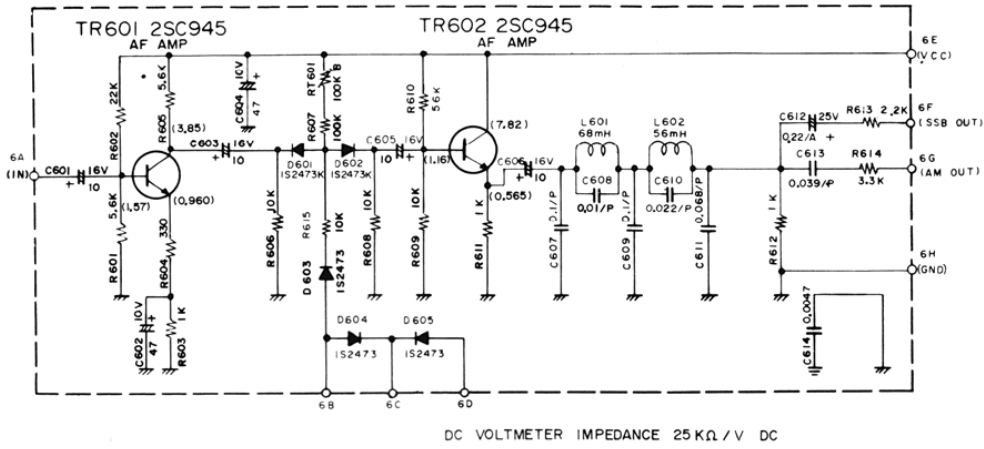


SCHEMATIC DIAGRAM (PLL CIRCUIT)



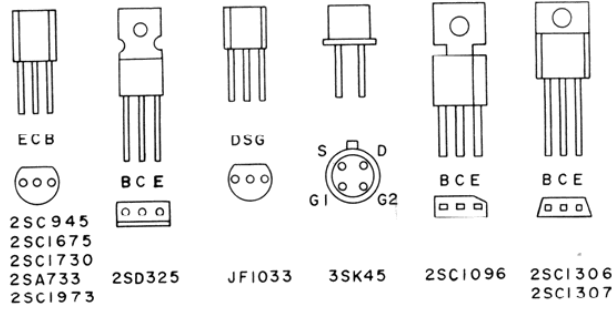
SCHEMATIC DIAGRAM

LIMITER CIRCUIT

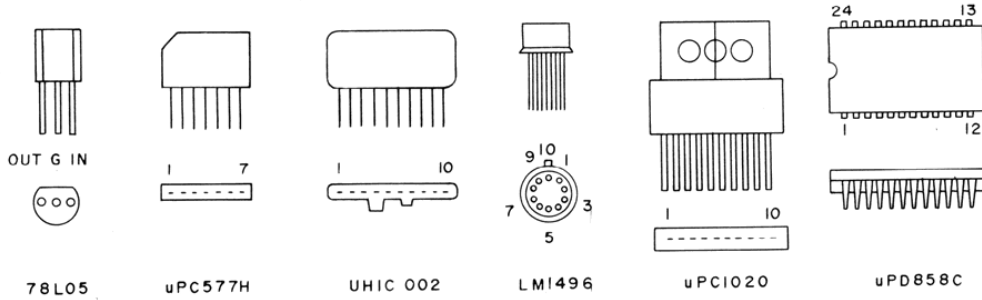


TRANSISTOR & IC CONNECTIONS

TRANSISTOR CONNECTIONS



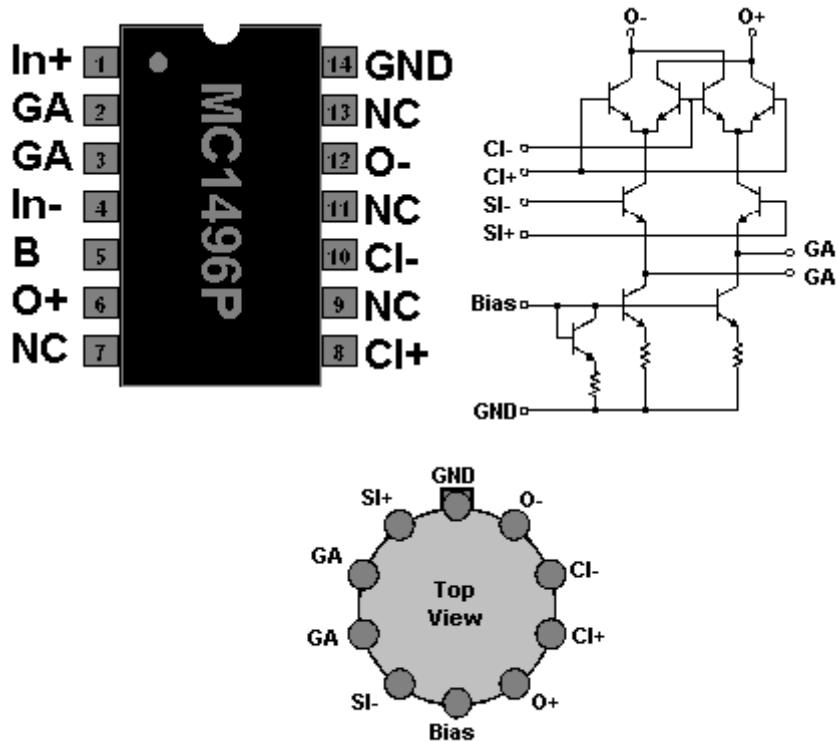
INTEGRATED CIRCUIT CONNECTIONS & INTERNAL DIAGRAMS



MC1496P

Modulador Balanceado de SSB

Similar ao LM1396 LM1496 LM1596 uA796 N5596 NJM1496 e SN76514



Pino	Pino	Nome	Descrição
1	1	SI+	Entrada de Sinal Positivo
2	2	GA	Ajuste de Ganho
3	3	GA	Ajuste de Ganho
4	4	SI-	Entrada de Sinal Negativo
5	5	B	Bias
6	6	O+	Saída positiva
7		NC	Sem Conexão
8	7	CI+	Entrada Positiva de Portadora
9		NC	Sem Conexão
10	8	CI-	Entrada Negativa de Portadora
11		NC	Sem Conexão
12	9	O-	Saída Negativa
13		NC	Sem Conexão
14	10	GND	Terra

The MC1496P are doubled balanced modulator-de-modulators which produce an output voltage proportional to the product of an input (signal) voltage and a switching (carrier) signal. Typical applications include suppressed carrier modulation, amplitude modulation, synchronous detection, FM or PM detection, broadband frequency doubling and chopping.

- Excellent carrier suppression
65 dB typical at 0.5 MHz
50 dB typical at 10 MHz
- Adjustable gain and signal handling
- Fully balanced inputs and outputs
- Low offset and drift
- Wide frequency response up to 100 MHz

uPC577H

Amplificador de RF Balanceado



Pino	Nome	Descrição
1		Desacoplamento
2		Entrada
3		Entrada
4	GND	Terra
5		Saída
6		Desacoplamento
7	Vcc	Entrada de alimentação positiva

Equivalente: **IX0012** (Sharp)