

O legendário Chassis PTBM048A0X

Entre os diversos equipamentos para a faixa do cidadão produzidos a partir de 1977, quando os 40 canais foram liberados pelo FCC para o mercado norte-americano, alguns fizeram história, como os rádios produzidos pela **Uniden** (linhas Cobra, Superstar, President).

No entanto, uma série de equipamentos AM / SSB produzidos pela **Cybernet** também fez muito sucesso, entre eles os **Lafayette**, os **G&E** e os **Hy Gain**.

A maior parte dos modelos de rádios AM / SSB da **Cybernet** usavam o **PLL02A**, ao contrario dos equipamentos produzidos pela Uniden, que sempre utilizavam os PLLs uPD858, MB8719 e MC145106P, e eram produzidos no Japão, enquanto os rádios da Uniden eram produzidos em Taiwan, nas Filipinas e por último na Malásia.

Esses modelos da **Cybernet** também fizeram sucesso no Brasil, onde os modelos mais conhecidos foram o **Hy Gain V (2705)**, **GE 3-5825A**, **Lafayette Telsat SSB80**, **Lafayette Telsat SSB120**, **Lafayette Telsat SSB 140** e o **Cobra 148 GTL-B** (que era falso, pois nunca foi produzido pela Dynascan, proprietária da marca Cobra !). Todos esses modelos utilizam a placa **PTBM048A0X** ou **PTBM058COX** (esta última para o mercado canadense) da **Cybernet**.

Além desses modelos já mencionados, essas placas também foram utilizadas pelos seguintes equipamentos :

AWA/Thorn 1503, Boman CB950, Cardon Iroquios 40, Colt 480, Colt 485DX, Colt 890, Colt 1000, Colt 1200 (Excalibur), Gemtronics GTX77, , Hy Gain 2785, Hy Gain 3108 (VIII), J.C. Penny 981-6247, JIL Citizen MPL-5, JIL SSB-M6, Midland 77-002, Midland 78-976, Midland 79-892, Motorola CR-520, Motorola CR-521, Palomar 2900, Pearce-Simpson Super Panther, Pearce-Simpson Bengal Mark I, RCA 14T302, Truetone CYJ4837A-87, Universe 5600.

Para esses modelos, existem os o manuais de serviço **SAMs Photofacts 153, 175, 180, 183, 184, 188, 224, 226, 227, 258, 259, 291** (todos são idênticos !)

A **Cybernet** também produziu uma placas para rádios destinados ao mercado de “exportação”, com FM e mais canais, com um circuito muito parecido com o da placa **PTBM048A0X** , sendo que no Brasil o modelo mais comum é o radio **Cobra GTL 150** (também falso !), que usa a placa **PTBM121**. Além dessa placa, existem ainda outros modelos parecidos, como a **PTBM059**, **PTBM080**, **PTBM125**, mas em regra utilizados em modelos destinados aos mercados europeu, australiano e neozelandês, e por esse mesmo motivo, difíceis de serem encontrados no Brasil.

Pela sua robustez, por sua simplicidade, pelo baixo custo, por sua confiabilidade e pela excelente qualidade de recepção e transmissão o **chassis PTBM048A0X** é um dos equipamentos mais versáteis 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.

Além disso, a conversão do **chassis PTBM048A0X** para a faixa de seis metros é relativamente simples, e existem várias páginas na internet com a descrição detalhada deste tipo de conversão:

Página do Alexandar Malzev com o artigo original do KB5LF na revista 73:

<http://members.tripod.com/Malzev/radiodoc/sixmeter.htm>

Também na página do Alexandar Malzev, o artigo do colega sul africano Shawn Baris, ZR1EV:

<http://members.tripod.com/Malzev/radiodoc/cbtosix.htm>

Página do colega francês Jean Phillipe F5NLG:

<http://www.unimedia.fr/homepage/f5kdw/cbtosix.htm>

Página do colega australiano Douglas Hunter, VK4ADC:

<http://www.ozhelpservices.com/50mhzcb.htm>

A intenção desse trabalho sobre o **chassis PTBM048A0X** foi reunir tudo aquilo **já publicado** na internet sobre esse modelo de placa, justamente para possibilitar o máximo de informações **em português** ao radioamador experimentador interessado na utilização desse equipamento nas faixas de radioamador.

Documentação técnica :

Esquema placa **PTBM048AOX** (Lafayette Telsat SSB 120) :

http://www.cbtricks.com/radios/lafayette/telsat_ssb120/graphics/ssb_120_sch.pdf

http://www.cbtricks.com/radios/hygain/hygain_5_2705/graphics/hygain_5_2705_main_sch.pdf (Hy Gain 2705 (Hy Gain V)

http://www.cbtricks.com/radios/hygain/hygain_5_2705/graphics/hygain_5_2705_main_sch.jpg (Hy Gain 2705 (Hy Gain V)

Esquema da placa PTBM058COX (Lafayette Telsat SSB 140) :

http://www.cbtricks.com/radios/lafayette/telsat_ssb140/graphics/ssb140_sch.pdf

http://www.cbtricks.com/radios/lafayette/telsat_ssb140/graphics/ssb140_sch.gif

Layout da placa PCB (Lafayette Telsat SSB 140) :

www.cbtricks.com/radios/lafayette/telsat_ssb140/graphics/ssb140_main_pcb_layout.pdf

www.cbtricks.com/radios/lafayette/telsat_ssb140/graphics/ssb140_pcb_layout.pdf

Layout do chassis (Lafayette SSB 140) :

www.cbtricks.com/radios/lafayette/telsat_ssb140/graphics/ssb140_main_layout.pdf

Manual de instruções :

http://www.cbtricks.com/radios/lafayette/telsat_ssb140/graphics/telsat_ssb140_om.pdf

Manual de serviço de fábrica do Hy Gain 2705 (placa PTBM048AOX) :

http://www.cbtricks.com/radios/hygain/hygain_5_2705/graphics/hygain_5_2705_sm_pg01_pg24.pdf

http://www.cbtricks.com/radios/hygain/hygain_5_2705/graphics/hygain_5_2705_sm_pg25_pg51.pdf

Documentação completa do Hy Gain 5 (2705) (PTBM048AOX) na CB Tricks :

http://www.cbtricks.com/radios/hygain/hygain_5_2705/index.htm

Componentes do chassis PTBM048AOX

Circuitos integrados :

IC1:	PLL02A	PLL
IC2:	TA7310	MIXER do VCO
IC3:	TA7310	MIXER de RF do ALC
IC4:	AN612	Modulador Balanceado
IC5:	TA7205P	Amplificador de Áudio

Transistores :

Q1:	2SC900	DC SWITCH
Q2:	2SC710	BUFFER
Q3:	2SC710	OSC XTAL 1 10.0525 MHZ
Q4:	2SC710	DC SWITCH
Q5:	2SC710	BUFFER
Q6:	2SC710	OSC XTAL 2 10.240 MHZ
Q7:	2SC710	RF AMP
Q8:	2SC460	RF PRE DRIVER
Q9:	2SC2166	RF DRIVER
Q10:	2SC1969	RF POWER AMP
Q11:	2SC710	DC SWITCH
Q12:	2SC710	OSC XTAL 3 10.692 MHZ
Q13:	2SC710	BUFFER
Q14:	2SC710	AMP 1ª FI SSB
Q15:	2SC710	AMP FI
Q16:	2SC710	AMP 2ª FI SSB
Q17:	2SC710	AMP 3ª FI SSB
Q18 :	2SC710	DC SWITCH
Q19 :	2SC945	SSB DET
Q20 :	2SC710	RF AMP (substitua pelo 2SC2999)
Q21 :	2SC710	DC SWITCH
Q22 :	2SC710	MIXER
Q23 :	2SC763	RF AMP
Q24 :	2SK34	1ª DC AMP
Q25 :	2SA733	2ª DC AMP
Q26 :	2SC763	3ª DC AMP
Q27 :	2SC710	1ª FI AMP
Q28 :	2SC710	2ª FI AMP
Q29 :	2SC710	3ª FI AMP
Q30 :	2SK34	2º AGC AMP
Q31 :	2SC945	1º AGC AMP
Q32 :	2SA733	1º SQUELCH AMP
Q33 :	2SC945	2º SQUELCH AMP
Q34 :	2SC945	3º SQUELCH AMP
Q35 :	2SC900	AF ALC
Q36 :	2SC945	DC SWITCH
Q37 :	2SA719	AM AF ALC
Q38 :	2SA719	SSB AF ALC

Q39 : 2SC945 DC SWITCH
Q40 : 2SA683 DC SWITCH
Q41 : 2SC1383 DC SWITCH
Q42 : 2SA683 DC SWITCH
Q43 : 2SC1383 DC SWITCH
Q44 : 2SC1847 AVR

Diagrama do microfone :

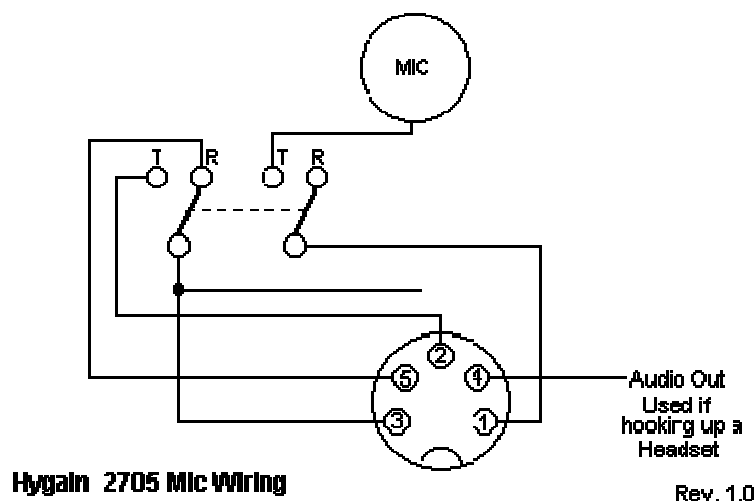


Diagrama dos componentes na placa PTBM048AOX

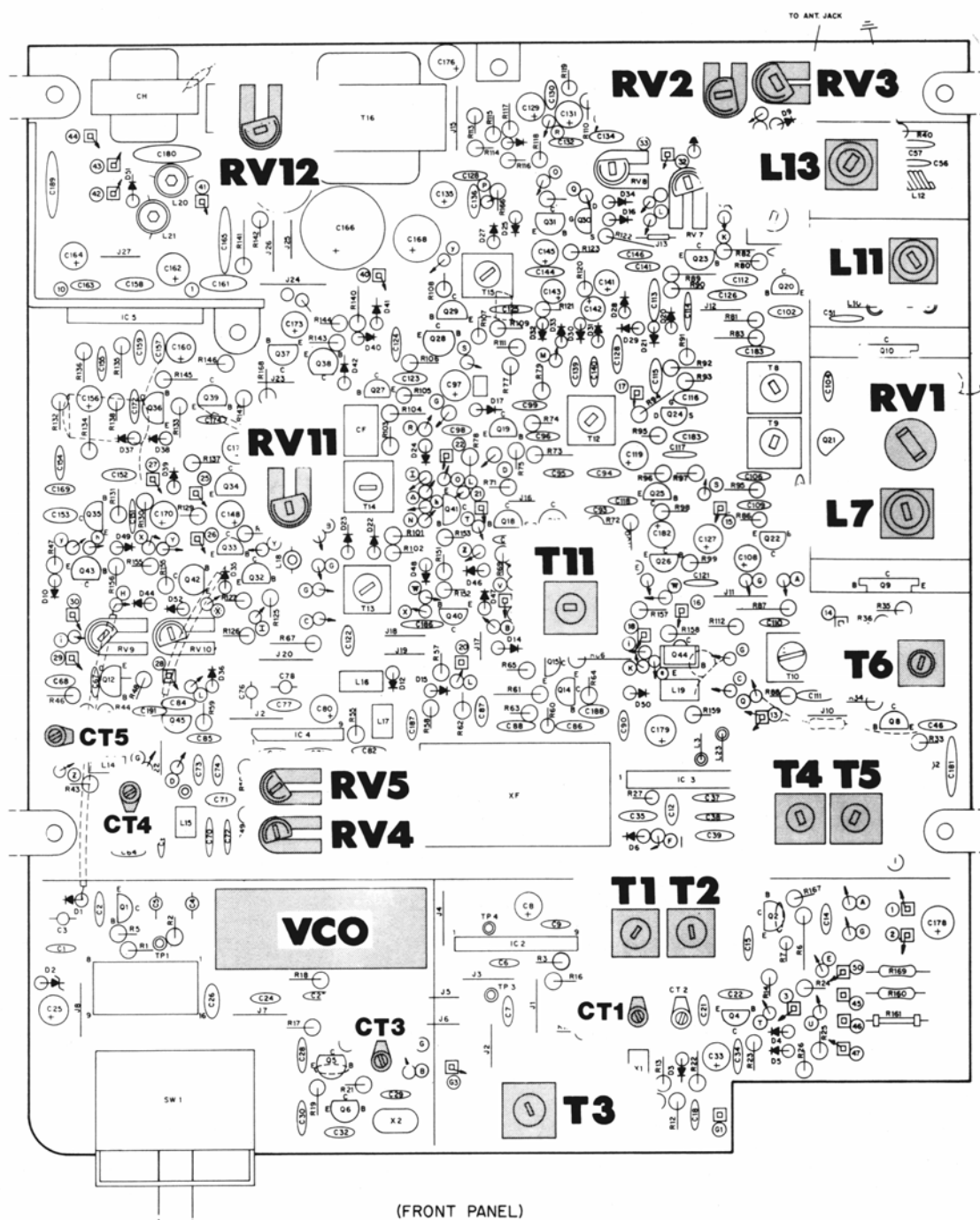


Figure 3-6. Components Adjusted for Transmitter Alignment

Pontos de ajuste para o circuito de transmissão da placa PTBM048AOX

Diagrama dos componentes na placa PTBM048AOX

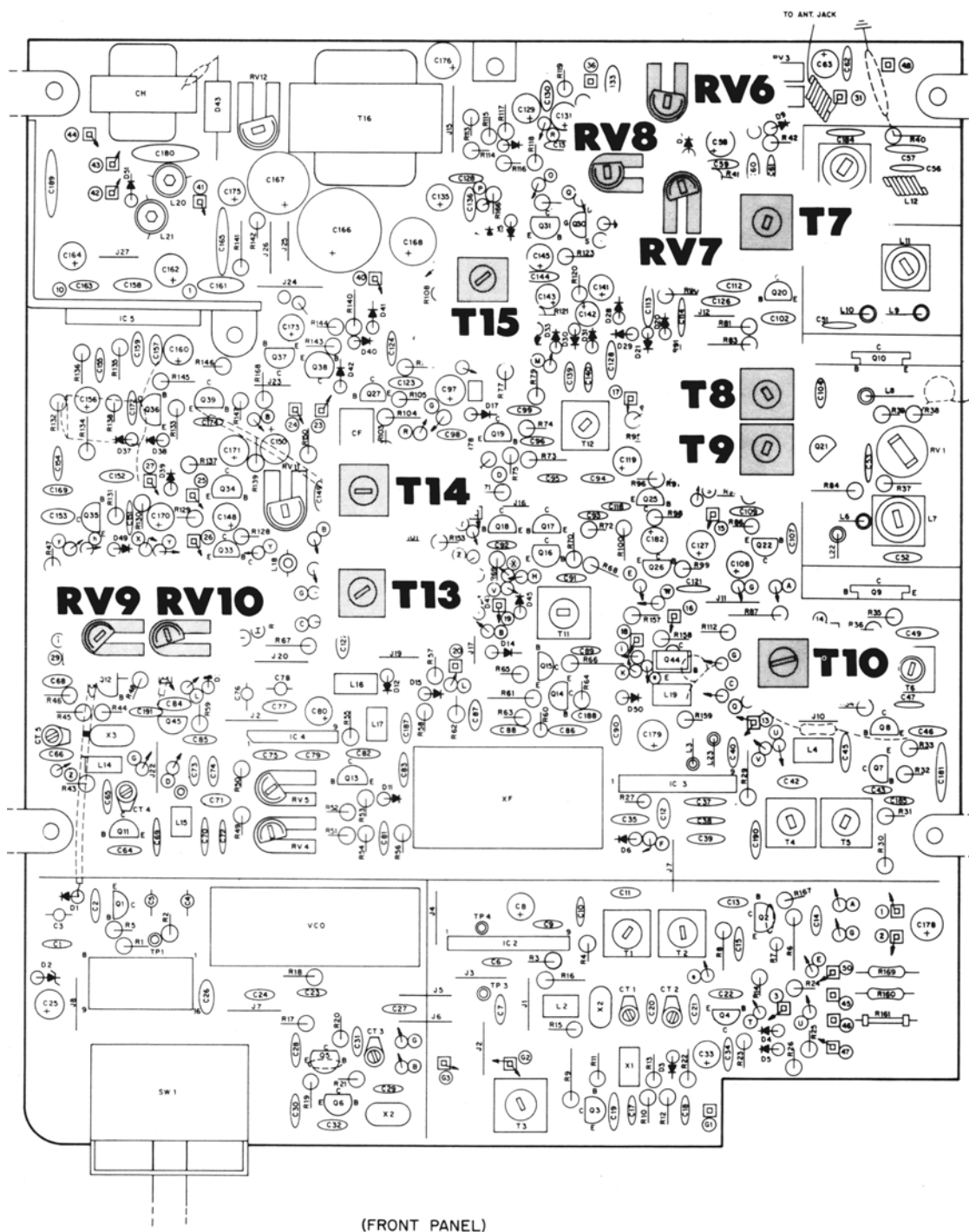


Figure 3-7. Components Adjusted for Receiver Alignment

Pontos de ajuste para o circuito de recepção da placa PTBM048AOX

Alinhamento da placa PTBM048AOX

As instruções do procedimento de alinhamento da placa **PTBM048AOX** foram retiradas do manual de serviço do fabricante (**Cybernet**) e dos manuais de serviço **SAMs Photofacts 153, 175, 180, 183, 184, 188, 224, 226, 227, 258, 259 e 291**

Embora detalhadas, essas modificações são indicadas apenas para técnicos de radiocomunicação ou radioamadores avançados, com conhecimentos e prática em alinhamento de equipamentos de radiocomunicação. Para leigos, atrever-se a realizar um alinhamento sem ter prática, conhecimentos avançados e o instrumental indicado é o mesmo que incentivar um leigo atrever-se a realizar uma delicada cirurgia apenas lendo um roteiro de procedimentos cirúrgicos num manual de medicina.

Desaconselhamos a qualquer colega que não tenha prática e conhecimentos avançados a realizar esses procedimentos, pois isso os danos de um equívoco podem ser irreparáveis !

Informações gerais para alinhamento

Todos os ajustes deverão ser realizados no centro do segmento de canais onde o rádio será utilizado (na faixa do cidadão ou se convertido, na faixa de 10 metros).

Posição dos controles de painel :

Clarificador : na posição de “meio-dia”

Squelch : no máximo

Ganho de áudio : no máximo

Ganho de RF : no máximo

Ganho de Microfone : no máximo

MOD S/RF : S/RF

NB/ANL : desligado

Equipamentos Necessários para o Alinhamento :

Fonte estabilizada de 13,8 volts que suporte ao mínimo 5 ampéres reais

Um bom multímetro digital

Gerador de áudio

Gerador de RF

Frequencímetro com resolução mínima de 10 Hz e alcance de no mínimo 50 MHz

Ferramentas adequadas para ajuste das bobinas (com ponta plástica, de fibra de vidro ou de cerâmica)

Osciloscópio com alcance de até 50MHz

Carga não irradiante de 50 Ohms por no mínimo 50 watts

Carga fictícia de 8 Ohms por no mínimo 5 watts

Documentação técnica do equipamento (esquema e/ou manual de serviço)

Alinhamento do chassis PTBM048AOX

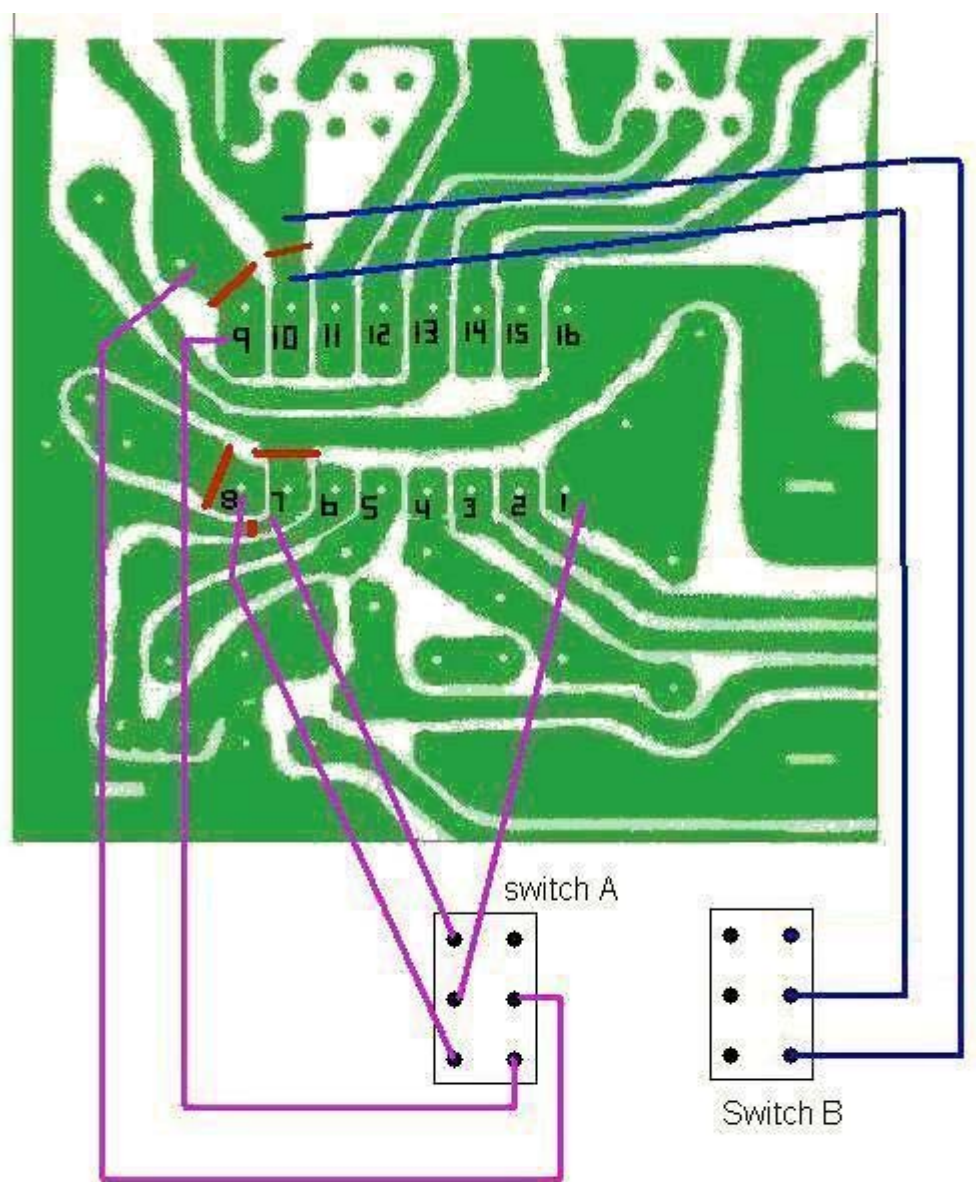
Passo	Ajuste	Conexão indicada	resultado
PLL			
1	CT3	Frequencímetro no TP2 Modulação de AM	10.240MHz
2	CT1	Osciloscópio e frequencímetro no TP3 Modulação de AM	20.105MHz
3	CT2	Frequencímetro no TP2 Modulação de LSB	20.1035MHz
4	CT5	Frequencímetro no TP5 Modulação de AM	10.695MHz
5	CT4	Frequencímetro no TP5 Modulação de AM	10.692MHz
VCO			
6	Bloco do VCO	Voltímetro no TP1	4,4 volts no canal 19
Alinhamento do bias de amplificação de RF			
7	RV1	Voltímetro entre o emissor do Q10 e o terra	35mA
Alinhamento do estagio de potencia amplificador de SSB Alinhamento canal 11			
8	T1	Osciloscópio e Wattímetro no conector de antena	Injete 2,4 KHz na entrada de microfone. Ajuste para a máxima amplitude.
9	T2	Osciloscópio e Wattímetro no conector de antena	Injete 2,4 KHz na entrada de microfone. Ajuste para a máxima amplitude.

Alinhamento do estágio de amplificação SSB			
10	T4	Osciloscópio na base de Q8 Canal 22	Injete 2,4 KHz na entrada de microfone. Ajuste para a máxima amplitude.
11	T5	Osciloscópio na base de Q8 Canal 1	Injete 2,4 KHz na entrada de microfone. Ajuste para a máxima amplitude.
Alinhamento do estágio de amplificação SSB Canal 11			
12	T6	Osciloscópio no emissor de Q7	Injete 2,4 KHz na entrada de microfone. Ajuste para a máxima amplitude.
13	T11	Osciloscópio e wattímetro no conector de antena	Injete 2,4 KHz na entrada de microfone. Ajuste para a máxima amplitude.
14	L7	Osciloscópio e wattímetro no conector de antena	Ajuste para o máximo
15	L11	Osciloscópio e wattímetro no conector de antena	Ajuste para o máximo
16	L13	Osciloscópio e wattímetro no conector de antena	Ajuste para o máximo
17	RV4	Osciloscópio e wattímetro no conector de antena	Ajuste para o mínimo da portadora
18	RV5	Osciloscópio e wattímetro no conector de antena	Ajuste para o mínimo pico de portadora
19	RV11 (ALC)	Osciloscópio e wattímetro no conector de antena	Injete 500Hz e 2,4 KHz na entrada do microfone. Ajuste para 18 Watts.
Alinhamento de potencia em AM			
20	RV1	Osciloscópio e wattímetro no conector de antena	Ajuste para 12 Watts RF

Alinhamento da Modulação			
21	RV12	Osciloscópio e wattímetro no conector de antena	Ajuste para 80% de modulação em AM
Alinhamento do medidor de potencia de RF			
22	RV3	Wattímetro no conector de antena	Ajusto o medido de potencia de RF
Checagem do circuito de Lock Out			
23	-	Voltímetro entre a base do Q9 e terra	0,05 - 0,4 Volt
Checagem da frequência de Transmissão			
24	-	Frequencímetro no jack de antena	Leia a frequência para cada canal (+/-900Hz)
RECEPÇÃO			
Alinhamento AGC			
25	RV8	Voltímetro no terminal 15 da placa e o terra	Ajuste para 2 Volts
Alinhamento da Sensibilidade de Recepção (AM)	T7	Carga de 8 ohm e osciloscópio no jack de falante externo	Ajuste para o máximo
26			
Alinhamento do Squelch			
27	RV9	Carga de 8 ohm e osciloscópio no jack de falante externo	Ajuste a saída de áudio até aparecer no osciloscópio
28	RV10	Carga de 8 ohm e osciloscópio no jack de falante externo Modulação de USB	Ajuste a saída de áudio até aparecer no osciloscópio
Alinhamento do S meter			
29	RV7	Carga de 8 ohm e osciloscópio no jack de falante externo	Modulação de SSB - Gerador de RF SSG e ajuste para "S" = "9"
30	RV6	Carga de 8 ohm e osciloscópio no jack de falante externo	Modulação de AM – Gerador de RF e ajuste para "S" = "9"

Modificação em rádios SSB com o PLL02A

Esta modificação é diferente dos rádios com o **PLL02A** apenas com AM, e deve ser apenas utilizada em rádios com a placa **PTBMO48A0X**, em modelos **Hy Gain V (2705)**, **GE 3-5825A**, **Lafayette Telsat SSB80**, **Lafayette Telsat SSB120**, **Lafayette Telsat SSB 140**, **Cobra 148 GTL-B** e outros mencionados no início desse artigo.



The foil traces must be cut through in 5 places, the 5 cuts are shown as red lines.

Esta modificação requer apenas duas chaves de dois pólos e duas posições, alguns pedaços de fios, um pedaço de solda de boa qualidade, um ferro de solda de 25 watts e um estilete afiado para cortar as trilhas da placa de circuito impresso.

Olhe para o desenho. As linhas grossas vermelhas são as cinco trilhas que devem ser cortadas (verifique com atenção se estão completamente cortadas).

As linhas roxas e azuis são os fios que deverão ser soldados da extremidade das trilhas à extremidade das chaves.

Você pode soldar na própria trilha, peque seu estilete e raspe um pouco do verniz verde e logo você verá o brilho do cobre, onde poderá soldar.

Vale a pena cobrir as soldas nas trilhas com uma fita isolante após a modificação, para que as mesmas não toquem na tampa do radio.

Verifique atentamente tudo, se possível por mais de uma vez. Certifique-se de que as soldas estão bem feitas e nos locais corretos, conforme mostrado no diagrama.

Aqui está o roteiro:

chave **A abaixada**, chave **B abaixada** = **40 canais normais**

chave **A para cima**, chave **B abaixada** = **26.325-26.775** nos canais 1 a 40

chave **A para cima**, chave **B para cima** = **26.645-26.955** nos canais 1 a 27

chave **A abaixada**, chave **B para cima** = **27.285-27.595** nos canais 1 a 27

Teste de tensões no PLL :

Antes da modificação:

pino 7 = 0 volts

pino 8 = 5 volts

pino 9 = 5 volts

pino 10 = 5 volts nos canais 1 a 27, 0 volts nos canais 28 a 40

Tensões depois dos cortes nas trilhas, antes de ligá-las às chaves:

pino 7 = 0 volts

pino 8 = 0 volts

pino 9 = 0 volts

pino 10 = 0 volts

Tensões após a modificação completa

Teste com a "chave A" abaixada

pino 7 = 0 volts

pino 8 = 5 volts

pino 9 = 5 volts

Teste com a "chave A" para cima:

pino 7 = 5 volts

pino 8 = 0 volts

pino 9 = 0 volts

Teste com a "chave B" abaixada:

pino 10 = 5 volts os canais 1-27

Teste com a "chave B" para cima:

pino 10 = 0 volts em todos os 40 canais

fonte : <http://www.geocities.com/y40002000/plowboy14.html>

Na tabela verdade para o PLL02A em rádios com SSB, o Código N é **255** para o canal **1** a **211** para o canal **40**.

AMC: L7, L11, L13, VR-12

ALC : VR-2

Ganho de microfone em SSB : VR-11

Modulação : VR-12

Potência em AM : VR-4

Medidor de RF : VR-3

Modificações

Melhorando o ganho de recepção

Deixar a recepção de AM mais silenciosa e melhorar o ganho dos sinais de entrada é um desejo comum dos operadores de rádio.

Nos primeiros estágios da entrada de HF do equipamento está o transistor **2SC710 (Q20)**. Este transistor é responsável pela amplificação dos pequenos sinais detectados.

O problema é que este transistor é muito ruidoso, se o compararmos com outros transistores mais modernos de baixo ruído. Junto com a amplificação dos sinais de entrada vem o ruído do transistor.

A substituição deste transistor por um outro de ganho mais elevado e menor índice de ruído melhora extremamente o sinal em relação ao ruído de recepção.

Podemos utilizar o transistor **2SC2999** que tem como características baixo ruído e ganho mais elevado. Substitua o **2SC710 (Q20)** por um **2SC2999** (ou outro transistor similar de baixo ruído e ganho elevado) para conseguir a melhora de sinais em relação ao nível de ruído.

Após a substituição, reajuste as bobinas **T-7** e **T-8**.

O aumento do ganho com essa simples substituição será superior a 6 dB com o mesmo sinal em relação ao ruído.

Substituição dos Capacitores Eletrolíticos

Num equipamento fabricado a mais de 30 anos de uso, 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 isolamento.

Antes de fazer o alinhamento do chassis **PTBM048AOX**, substitua **todos** os **capacitores eletrolíticos** do rádio, observando bem a polarização de cada um deles.

Utilize capacitores eletrolíticos com isolamento mínima de 25 ou 50 volts !

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

Filtro de f.i. Channel Guard

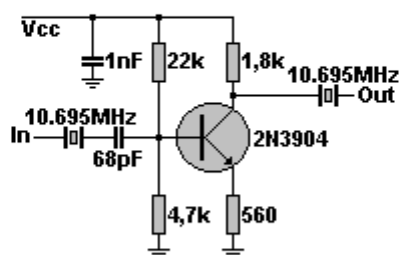
O chamado “*Channel Guard*” é um filtro de f.i., muito popularizado nos Estados Unidos por Low Franklin, da CBC International, renomado autor de vários livros e manuais de serviço de equipamentos para a faixa do cidadão. Nada mais é do que um filtro de f.i. que faz evitar as chamadas “bigodeiras”, ou 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 de f.i. *Channel Guard*:

*Channel Guard 10.695 Mhz IF Filter
Schematic*

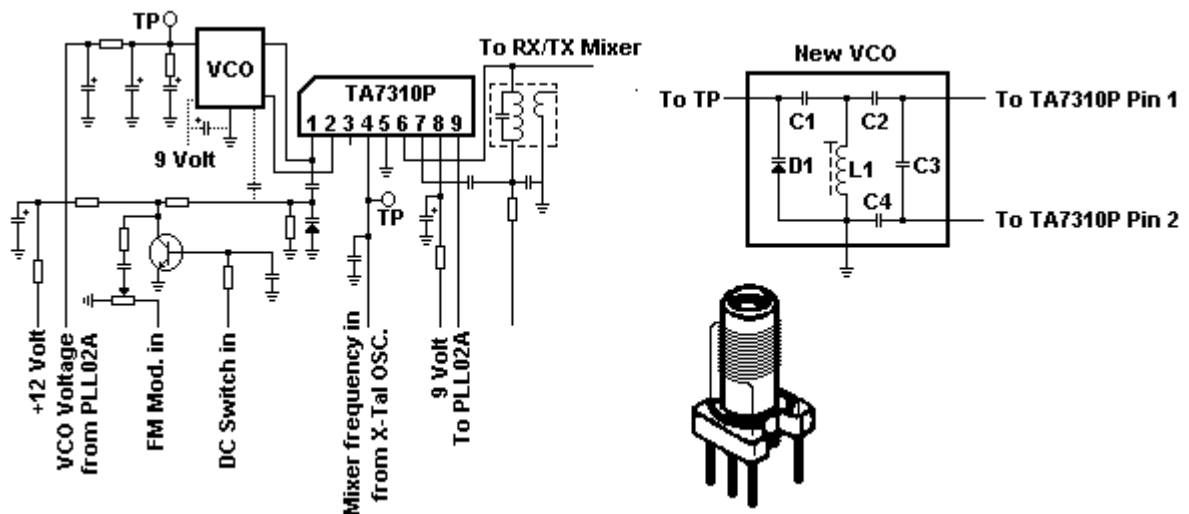


Os filtros *Channel Guard* são montados numa pequena placa, com dois cristais na mesma frequência da f.i. do rádio. Esta placa tem quatro fios: entrada, saída, positivo para alimentação e terra. No caso do chassis **PTBM048AOX**, a instalação do *Channel Guard* deverá ser feita da seguinte forma :

- 1 - Localize o fio marcado como “C” que sai da bobina **T-10** e vai até a junção do capacitor **C111** e do resistor **R88**, a uma ilha onde estão os terminais do capacitor **C122** e do diodo **D12**, próximo da bobina **T13**.
- 2 – Corte este fio “C” no meio e instale o filtro *Channel Guard* em série, ficando a entrada no final da bobina **T10** e a saída no final do **C122** / diodo **D12**.
- 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.

Bloco do VCO

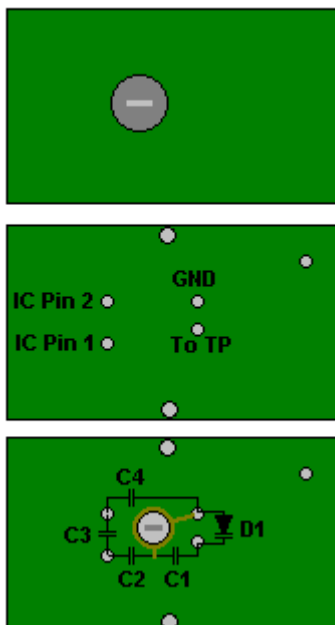


O bloco do VCO faz parte do oscilador ativo no c.i. TA7310P. No chassis PTBM048AOX ele opera entre **16MHz** e **19 MHz**.

A saída do pino 9 do TA7310P ao PLL02A é: frequência do Mixer - frequência VCO.
A saída do pino 6 do TA7310P ao Mixer de TX/RX é: frequência Mixer + freq. VCO.

Modificação para o Bloco do VCO, para operar entre **14 MHz** e **21MHz**, cobrindo assim as faixas de 10 metros, 11 metros e 12 metros.

Top view



Componentes

D1 = BB156 (Phillips)

L1 = 5uH

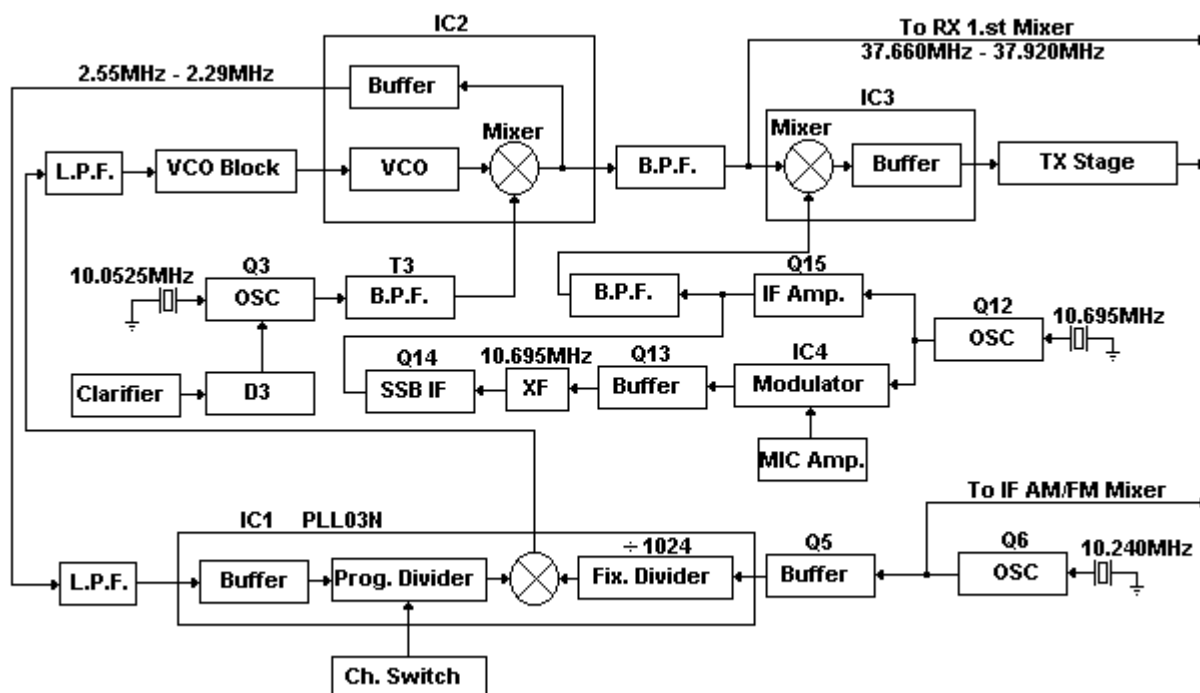
C1 = 470pF

C2 = 470pF

C3 = 4,7pF

C4 = 12pF

Diagrama em Blocos

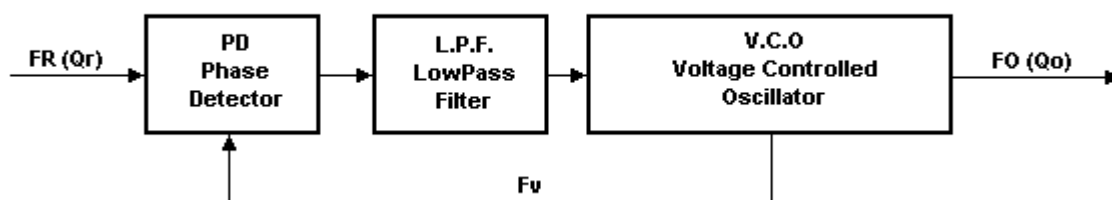


Teoria Fundamental do Circuito PLL

A palavra PLL é a abreviação de "Phase Locked Loop" quando um sinal dado é processado a seguir a frequência e a fase de um sinal de referencia.

Em outras palavras, o PLL é um loop de controle de frequência automático ou um controle de fase automático.

O circuito PLL consiste de três unidades que podem ser demonstrados de uma forma simples com a seguinte ilustração:



No diagrama em blocos acima, quando a frequência de referencia f_r e a saída de frequência do VCO f_v são comparadas e aplicadas ao detector de fase P/D, f_v é comparada com f_r em termos de ligação e retardo de fase.

Quando a saída resultante (diferença de fase) é convertida a tensão de saída DC

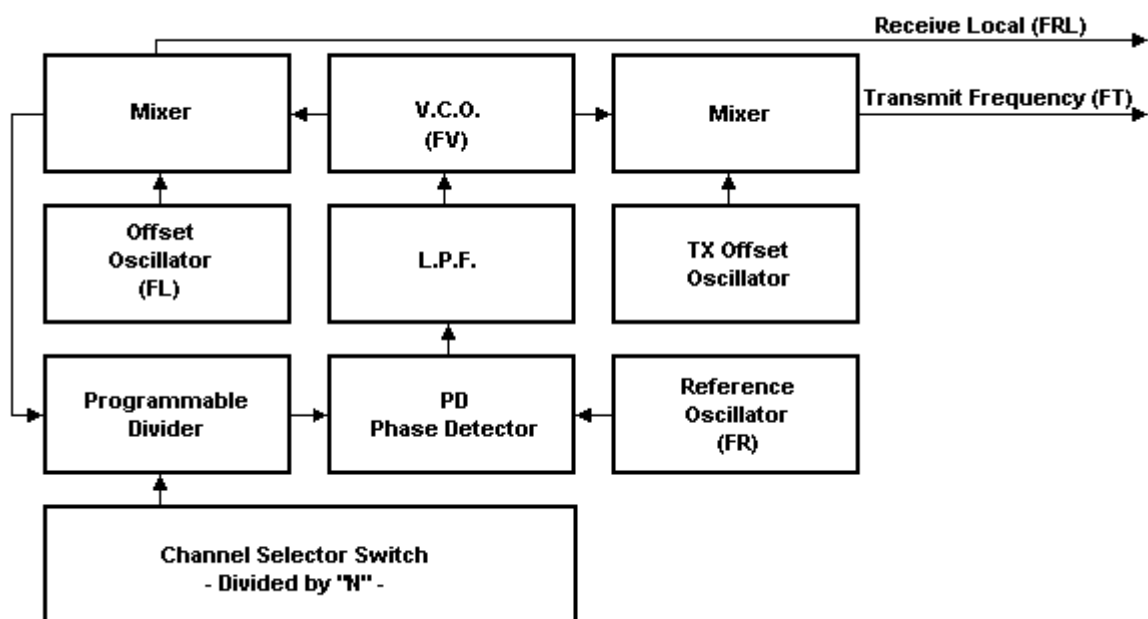
corresponde a diferença de fase. Desde que a comparação de fase seja feita a cada ciclo, a tensão de saída DC pode incluir harmônicos desnecessários e ruído. A corrente contínua é, a seguir, conduzida pelo filtro passa baixas (L.P.F) e integrada a tensão de corrente contínua na proporção da diferença de fase. A frequência da tensão de controle do VCO é controlada pela saída de tensão do filtro passa baixas. Dessa forma, a saída de controle do VCO é então, dividida em dois:

Uma é usada como frequência operacional da unidade e a outra sera retornada ao pLD, fazendo um loop fechado. O loop fechado continua a operar até que a seguinte condição seja encontrada:

$$\phi_r(t) = \phi_o(t)$$

Esta condição é chamada de “*locked*” (fechada, chaveada).

Empregar o sistema PLL em equipamentos da faixa do cidadão requer algumas modificações de modo que o VCO gere frequências específicas correspondente a cada canal, de acordo com a seleção do canal. No diagrama abaixo, um divisor programável, misturador e oscilador de *Offset* foram adicionados.



O transistor **Q6** é is o oscilador de referencia padrão (10.240MHz) e o transistor **Q5** é o amplificador buffer do oscilador.

O diodo **D6** é o diodo através do qual a tensão de corrente contínua, que é fornecida quando o seletor de canais é colocado entre os canais, é aplicado ao **IC3** para incapacitar a operação de mistura dentro do **IC3**. Assim nenhuma frequência será gerada quando o seletor de canais for colocado entre as posições corretas dos canais. Para uma compreensão mais clara, consulte o esquema e o diagrama em blocos.

Circuito de Recepção de AM

Um sinal recebido passa pela bobina **T7**, sendo amplificado pelo transistor **Q20**, e passa outra vez pelo filtro de banda passante que consiste nas bobinas **T8** e **T9**, e na sequência, entra no estágio do misturador do transistor **Q22**. Por outro lado, a primeira frequência local do sinal de recepção é aplicada à base do transistor **Q22** através do capacitor de acoplamento **C14**. Então, ambos os sinais são misturados dentro do transistor **Q22** e convertidos no primeiro sinal de f.i. (**10.695MHz**) na passagem entre as bobinas **T10** e **T13**. O sinal **10.695MHz** e o sinal de **10.240MHz** gerados pelo transistor **Q6** são aplicados ao misturador balanceado que consiste nos diodos **D22** e **D23** e na segunda frequência de f.i. de **455 kHz** quando for feita. Esta frequência é conduzida então à bobina **T14**, ao filtro cerâmico, aos transistores **Q27**, **Q28** e **Q29** (amplificado), a bobina **T15** e conduzida finalmente ao diodo detector **D25**. O sinal de áudio é aplicado então ao amplificador de áudio (**IC5**) através do circuito de **ANL** (diodo **D26**). A saída do circuito integrado de áudio é direcionada ao alto falante interno.

Para melhorar o sinal sobre a distorção da carga que seria causada quando o receptor é sujeito a um sinal forte, são fornecidos três estágios de AGC, cada um para os transistores **Q20**, **Q22** e **Q27**. O transistor **Q21** é um transistor de chaveamento para curto-circuitar o primário da bobina **T9** durante a operação de transmissão, desabilitando assim o circuito do receptor.

Circuito de Recepção de SSB

Um sinal entrante induzido na antena é conduzido à bobina **T7** e aplicado então ao transistor **Q20** e amplificado. A saída amplificada é aplicada a transistor misturador **Q22** através de um filtro de banda passante que consiste nas bobinas **T8** e **T9**. Quando a primeira frequência local for aplicada à base do mesmo transistor, ambas as frequências são misturadas para a primeira frequência de f.i. correspondente (**10.695MHz** para **AM/USB**, **10.692MHz** para **LSB**). Este sinal de f.i. é então amplificado na passagem sobre a bobina **T10**, o filtro de cristal, o transistor **Q14**, a bobina **T11**, o transistor **Q16** e o transistor **Q17** e finalmente detectado no sinal de áudio do detector de produto que consiste no transistor **Q19**.

O sinal de áudio é conduzido ao circuito integrado amplificador de áudio (**IC5**) e direcionado ao alto-falante interno. O transistor **Q18** tem a função de evitar ruídos indesejáveis, que serão gerados ao pressionar o interruptor do PTT, na entrada do circuito de AGC. Para reduzir o sinal sobre a distorção de sobre carga no modo de operação SSB, o circuito do AGC tipo valor de pico, que consiste nos transistores **Q30** e **Q31**, são empregados para o uso exclusivo no modo de operação SSB.

Circuito de Transmissão de AM

A primeira frequência do oscilador local (**37MHz**) e a frequência de **10.695MHz** gerada no transistor **Q12** são conduzidas ao pino **4** e ao pino **1** do integrado **IC3**, respectivamente, e misturadas uma com a outra, tendo por resultado uma frequência de transmissão na faixa de 27 MHz. A saída 27 MHz é conduzida ao transistor **Q8**, ao transistor **Q9**, e ao transistor **Q10** através das bobinas **T4** e **T5** e amplificada até o alto nível necessário para a transmissão. Assim a saída de RF amplificada é aplicada ao conector da antena através de um filtro de banda passante que consiste nas bobinas **L11**, **L12** e **L13**.

Por outro lado, o sinal de entrada do microfone entra no circuito integrado amplificador de áudio (pino **6** do **IC5**) e a saída amplificada é aplicada aos coletores dos transistores **Q9** e **Q10** através da bobina **T16** e do diodo **D43** para modular a portadora da frequência de transmissão. O transistor **Q35** é o controlador de nível automático fornecido para suprimir corretamente o nível de entrada áudio ao **IC5** para evitar a modulação excedente. O transistor **Q37** obtém seu sinal de entrada do circuito de saída áudio através do diodo **D43** e sua saída controla o transistor **Q35**, mantendo assim o sinal da modulação a um nível de valor relativamente constante.

Circuito de transmissão em SSB

No modo de operação SSB, qualquer das primeiras frequência do oscilador local de **37.660** a **37.920MHz** (**AM/USB**) ou **37.657** a **37.917MHz** (**LSB**) será conduzida ao pino **4** do **IC4**. Por outro lado a frequência de **10.695MHz** (no modo **LSB**, esta será deslocada a **10.692MHz** como já mencionado) gerada com o transistor **Q12** é conduzida ao circuito integrado modulador balanceado (**IC4**). Este integrado foi projetado para produzir sinais de bandas laterais suprimindo a portadora quando o sinal de áudio amplificado pelo integrado **IC5** é aplicado ao pino **1**. Assim é produzido um sinal de **DSB** fluirá até o transistor **Q13** e será amplificado, a seguir conduzido ao filtro de cristais para separar a faixa lateral desejada. O sinal da faixa lateral é conduzido ao transistor **Q14** e amplificado, e então conduzido ao pino **3** do integrado **IC3** e misturado com a saída que é conduzido do primeiro sinal local ao oscilador para produzir um sinal de transmissão de 27 MHz. A saída de SSB em 27MHz é conduzida as bobinas **T4** e **T5**, e na sequência aos transistores amplificadores lineares **Q7**, **Q8**, **Q9** e **Q10**. Assim a saída amplificada de RF é conduzida finalmente ao conector da antena através do filtro de banda passante localizado entre o transistor **Q10** e o conector da antena. Para evitar a distorção excedente da modulação, existe um circuito de **ALC** que consiste nos transistores **Q35** e **Q38** no circuito do amplificador do microfone de SSB. Um outro circuito de **ALC** é empregado também no circuito do RF (do transistor **Q10** ao amplificador de f.i. **Q14**) para reduzir a distorção nos estágios do RF.

Os transistores **Q36** e **Q39** são circuitos de chaveamento para operar o integrado **IC5** como um amplificador de microfone de SSB.

Circuito do Noise blanker

Um sinal de impulso incluído no sinal de f.i. pode ser tomado pelo capacitor **C113** e a metade da tensão positiva ser aplicada nos transistores **Q24** e **Q25** e amplificada ao nível capaz de acionar o transistor **Q26**. O sinal amplificado do impulso faz com que o transistor **Q26** acione quando o impulso for aplicado. Em outras palavras, o circuito primário da bobina **T10** é aterrado ao chassis através do capacitor **C121** e do emissor – coletor do transistor **Q26**, assim nenhuma saída do misturador será obtida durante esse período. Dessa forma, o impulso do ruído será eliminado. O diodo **D20** é fornecido para controlar a tensão de bias do transistor **Q24** de acordo com a força do sinal normal recebido, evitando assim erros de operação causados por sinais normais.

Circuito do Squelch

Quando a tensão do AGC abaixa com a recepção de um sinal fraco, os transistores **Q32** e **Q33** agem sobre o transistor **Q34** cortando-o, controlando a tensão de bias para o amplificador de áudio (**IC 5**) e desabilitando o amplificador. Por outro lado, quando o transistor **Q34** é acionado, o amplificador volta a operar.

Circuito Regulador de Tensão

Este circuito consiste do transistor **Q44** e do diodo **D50** que regulam as tensões para o chaveamento dos transistores **Q40**, **Q41** e **Q43**, dependendo do modo de operação.

Fonte : <http://malzev.tripod.com/cb-funk/ptbm048.htm>

Placa PTBM048AOX vista por baixo

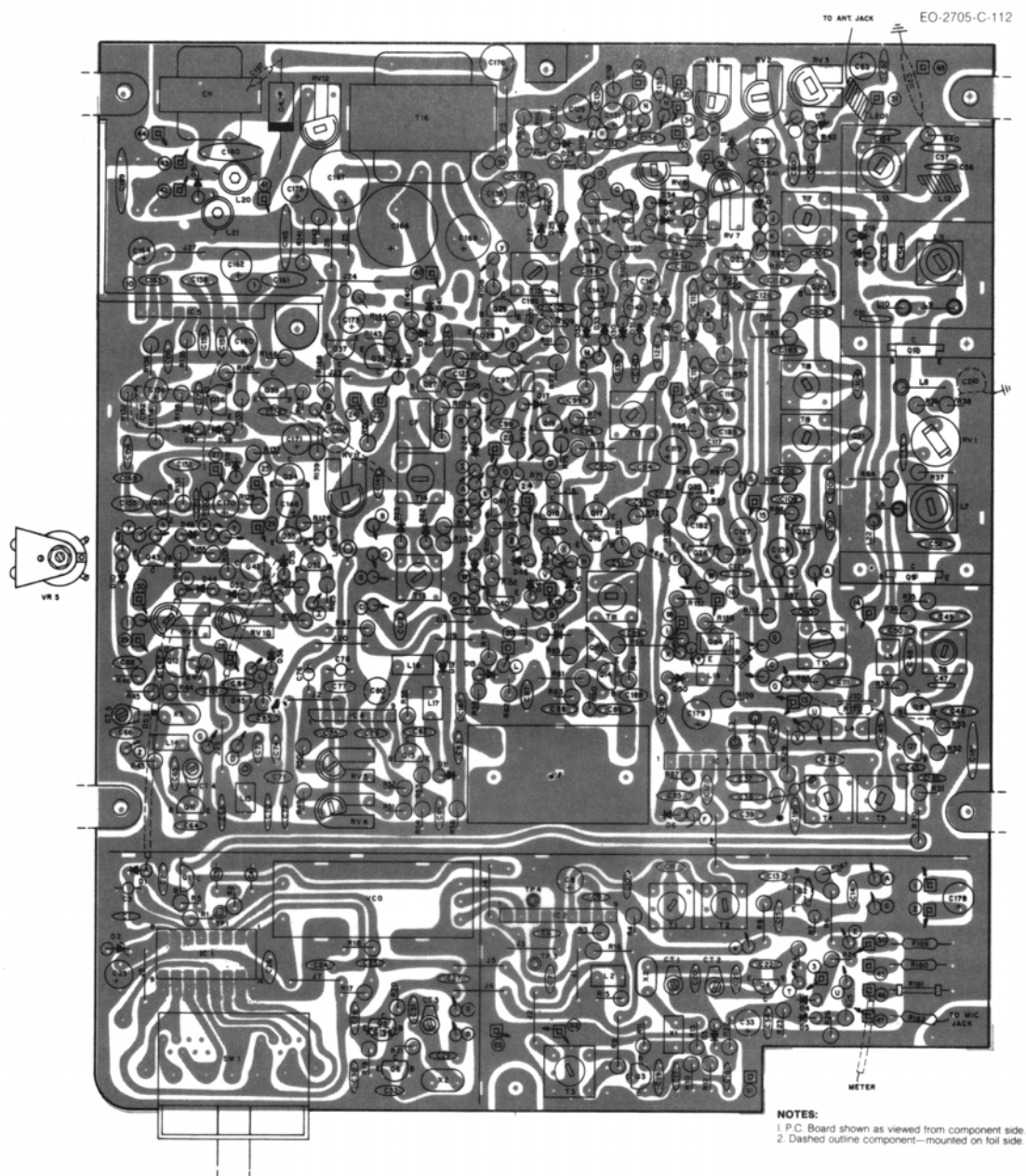
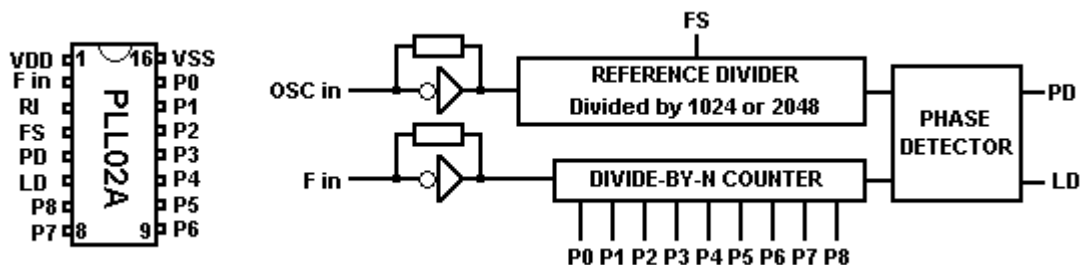


Figure 4-1. Component Outline Main P.C. Board, Model 2705

PLL02A

Sintetizador de Frequência PLL

Equivalentes : MC145109 MM48141 AN6040 MN6040 SM5109 TC9100



Visão Geral

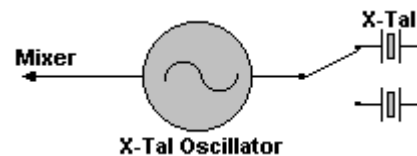
Este circuito PLL utilize um *BCD binary programmable divide-by-N counter* de 9 bits.

Conversão baixa para a conversão da frequência para o 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 frequência de saída pode ser alterada pela troca do cristal misturador ou adicionando um novo cristal misturador ao oscilador.



	Nome	Descrição
1	VDD	Ponto de alimentação positiva
2	F in	Entrada do oscilador VCO
3	RI	Entrada do oscilador de referencia (10.240MHz)
4	FS	Alto=10kHz - Baixo=5kHz
5	PD	Saída de tensão do VCO
6	LD	Loop Detected - HIGH=Locked LOW=Unlocked
7	P8	Entrada de programação (Binária)
8	P7	Entrada de programação (Binária)
9	P6	Entrada de programação (Binária)
10	P5	Entrada de programação (Binária)

11	P6	Entrada de programação (Binária)
12	P3	Entrada de programação (Binária)
13	P2	Entrada de programação (Binária)
14	P1	Entrada de programação (Binária)
15	P0	Entrada de programação (Binária)
16	Vss	Terra

Na tabela verdade para o PLL02A em rádios com SSB, o Código N é **255** para o canal **1** a **211** para o canal **40**.

Datasheet do PLL02A :

<http://www.datasheetarchive.com/preview/2256484.html> (MC145109)

TA7310P

Oscilador, Misturador e Amplificador do VCO do PLL

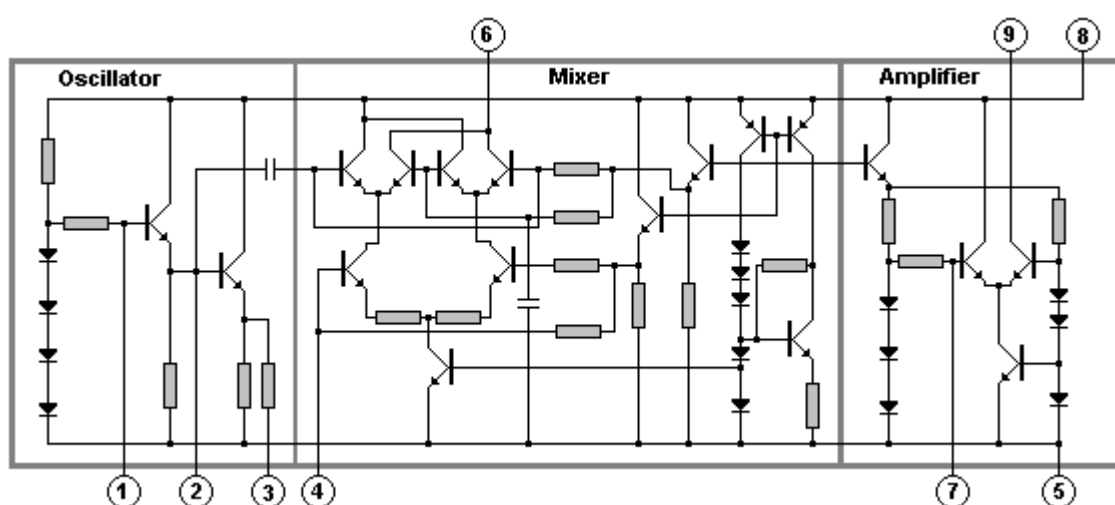
Equivalentes : AN103, KIA6410S, KIA7310P, SK3445

Características:

Misturador Balanceado duplo

Amplificador Diferencial

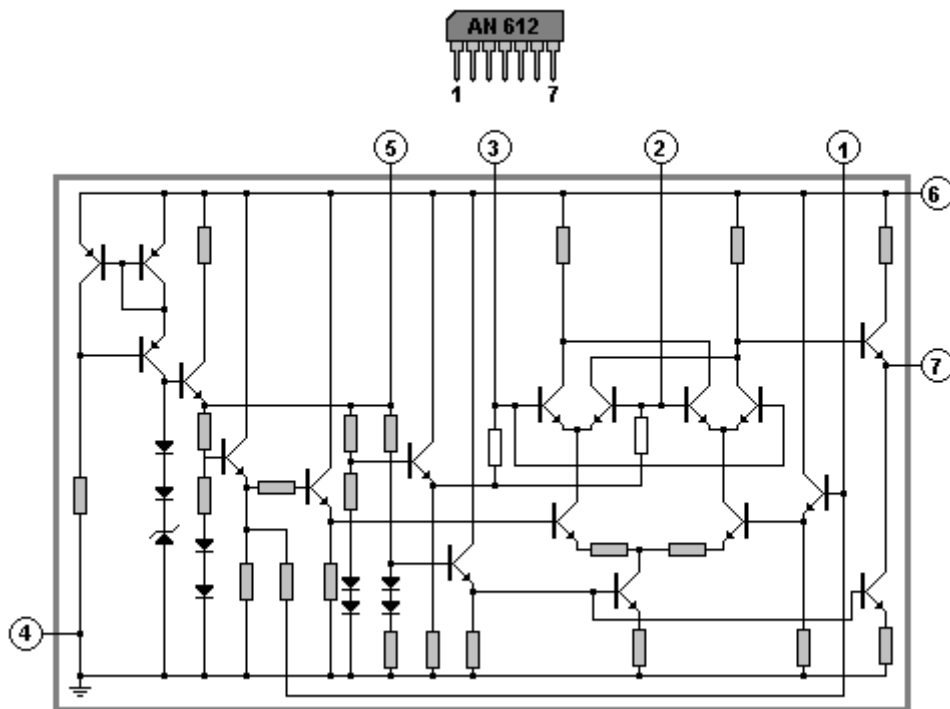
Range largo de alimentação operacional



Pino	Nome	Descrição
1		Entrada do Oscilador
2		Saída do Oscilador
3		Saída do Oscilador - Buffered
4		Entrada do Mixer
5	GND	Terra
6		Saída Misturada
7		Entrada do Amplificador
8	Vcc	Ponto de alimentação positiva - 9 volts
9		Saída do Amplificador

AN612 Modulador / Demodulador / Mixer

Similar ao NTE1249



Pino	Nome	Descrição
1		Entrada de Sinal
2		Entrada de Bias
3		Entrada de Sinal
4	GND	Terra
5		Saída de Bias
6	VCC	Entrada de alimentação positiva
7		Saída

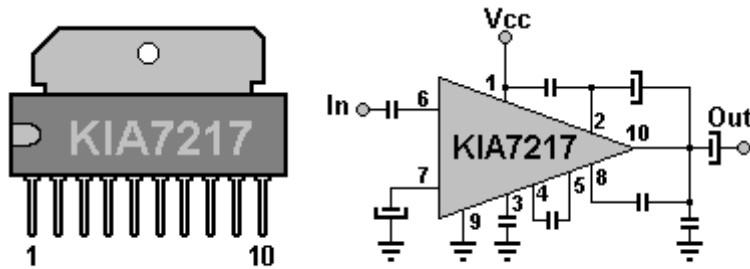
Datasheet do AN612 :

<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/77328/PANASONIC/AN612.html>

TA7205P

Amplificador de Potência de Áudio

Equivalentes : KM7217AP , KIA7217AP

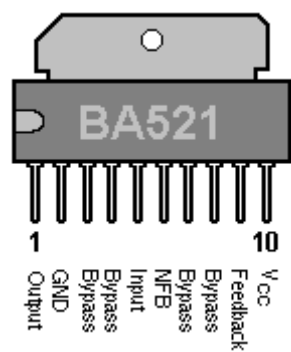


Amplificador de Áudio de 5,8 Watts

Pino	Nome	Descrição
1	Vcc	Ponto de Alimentação Positiva
2		BootStrap
3	DC	Desacoplamento
4	PC	Compensação de Fase
5	PC	Compensação de Fase
6		Entrada
7	NF	
8	PC	Compensação de Fase
9	GND	Terra
10		Saída

BA521 Amplificador de Áudio

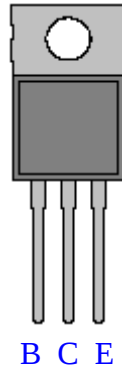
Similar ao **TA7205AP** SK1166 SK3827 REN1165 TA7217



Amplificador de Áudio de 5,8 Watts

Pino	Nome	Descrição
1	OP	Saída de Áudio
2	GND	Terra
3	BP	ByPass
4	BP	ByPass
5	IP	Entrada de Áudio
6	RC	RC Network
7	BP	ByPass
8	BP	ByPass
9	FB	FeedBack
10	Vcc	Ponto de Alimentação Positiva

2SC1969



Características:

- Alto ganho de potência : $G_{pe} \geq 12\text{dB}$ ($V_{CC} = 12\text{V}$, $P_O = 16\text{W}$, $f = 27\text{MHz}$)
- Ability to Withstand Infinite VSWR Load when Operated at:
 $V_{CC} = 16\text{V}$, $P_O = 20\text{W}$, $f = 27\text{MHz}$

Aplicação: como saída de potencia de 10 a 4 Watts de saída em amplificação classe AB na faixa de HF. **É o transistor do P.A. do Cobra 148 GTL.**

Absolute Maximum Ratings: ($T_C = +25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

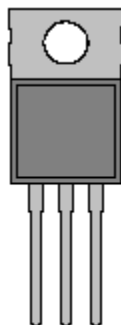
Collector-Emitter Voltage ($R_{BE} = \text{Infinity}$), V_{CEO}	25V
Collector-Base Voltage, V_{CBO}	60V
Emitter-Base Voltage, V_{EBO}	5V
Collector Current, I_C	6A
Collector Power Dissipation ($T_A = +25^\circ\text{C}$), P_D	1.7W
Collector Power Dissipation ($T_C = +50^\circ\text{C}$), P_D	20W
Operating Junction Temperature, T_J	$+150^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range, T_{stg}	-55° to $+150^\circ\text{C}$
Thermal Resistance, Junction-to-Case, R_{thJC}	6.25°C/W
Thermal Resistance, Junction-to-Ambient, R_{thJA}	73.5°C/W

Electrical Characteristics: ($T_C = +25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Collector-Base Breakdown Voltage	$V_{(BR)CBO}$	$I_C = 1\text{mA}$, $I_E = 0$	60	-	-	V
Collector-Emitter Breakdown Voltage	$V_{(BR)CEO}$	$I_C = 10\text{mA}$, $R_{BE} = \text{Infinity}$	25	-	-	V
Emitter-Base Breakdown Voltage	$V_{(BR)EBO}$	$I_E = 5\text{mA}$, $I_C = 0$	5	-	-	V
Collector Cutoff Current	I_{CBO}	$V_{CB} = 30\text{V}$, $I_E = 0$	-	-	100	μA
Emitter Cutoff Current	I_{EBO}	$V_{EB} = 4\text{V}$, $I_C = 0$	-	-	100	μA
DC Forward Current Gain	h_{FE}	$V_{CE} = 12\text{V}$, $I_C = 10\text{mA}$, Note 1	10	50	180	
Power Output	P_O	$V_{CC} = 12\text{V}$, $P_{in} = 1\text{W}$, $f = 27\text{MHz}$	16	18	-	W
Collector Efficiency			60	70	-	%

Note 1. Pulse test: Pulse Width = $150\mu\text{s}$, Duty Cycle = 5%.

2SC2166



B C E

Características: Alto ganho de potência: $G_{pe} \geq 13,8\text{dB}$ ($V_{CC} = 12\text{V}$, $P_O = 6\text{W}$, $f = 27\text{MHz}$)

Aplicação: saída de potência de 3 a 4 Watts em amplificação de potencia classe AB na faixa de HF. **É o driver do P.A. do Cobra 148 GTL.**

Absolute Maximum Ratings: ($T_C = +25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

Collector-Emitter Voltage ($R_{BE} = \text{Infinity}$), V_{CEO}	75V
Collector-Base Voltage, V_{CBO}	75V
Emitter-Base Voltage, V_{EBO}	5V
Collector Current, I_C	4A
Collector Power Dissipation ($T_A = +25^\circ\text{C}$), P_D	1.5W
Collector Power Dissipation ($T_C = +50^\circ\text{C}$), P_D	12,5W
Operating Junction Temperature, T_J	$+150^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range, T_{stg}	-55° to $+150^\circ\text{C}$
Thermal Resistance, Junction-to-Case, R_{thJC}	10°C/W
Thermal Resistance, Junction-to-Ambient, R_{thJA}	83°C/W

Electrical Characteristics: ($T_C = +25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Collector-Base Breakdown Voltage	$V_{(BR)CBO}$	$I_C = 1\text{mA}$, $I_E = 0$	75	-	-	V
Collector-Emitter Breakdown Voltage	$V_{(BR)CEO}$	$I_C = 10\text{mA}$, $R_{BE} = \text{Infinity}$	75	-	-	V
Emitter-Base Breakdown Voltage	$V_{(BR)EBO}$	$I_E = 1\text{mA}$, $I_C = 0$	5	-	-	V
Collector Cutoff Current	I_{CBO}	$V_{CB} = 30\text{V}$ $I_E = 0$	-	-	100	μA
Emitter Cutoff Current	I_{EBO}	$V_{EB} = 4\text{V}$, $I_C = 0$	-	-	100	μA
DC Forward Current Gain	h_{FE}	$V_{CE} = 12\text{V}$, $I_C = 100\text{mA}$, Note 1	35	70	180	
Power Output	P_O	$V_{CC} = 12\text{V}$, $P_{in} = 0,25\text{W}$, $f = 27\text{MHz}$	6	7,5	-	W
Collector Efficiency			55	60	-	%

Note 1. Pulse test: Pulse Width = $150\mu\text{s}$, Duty Cycle = 5%.

