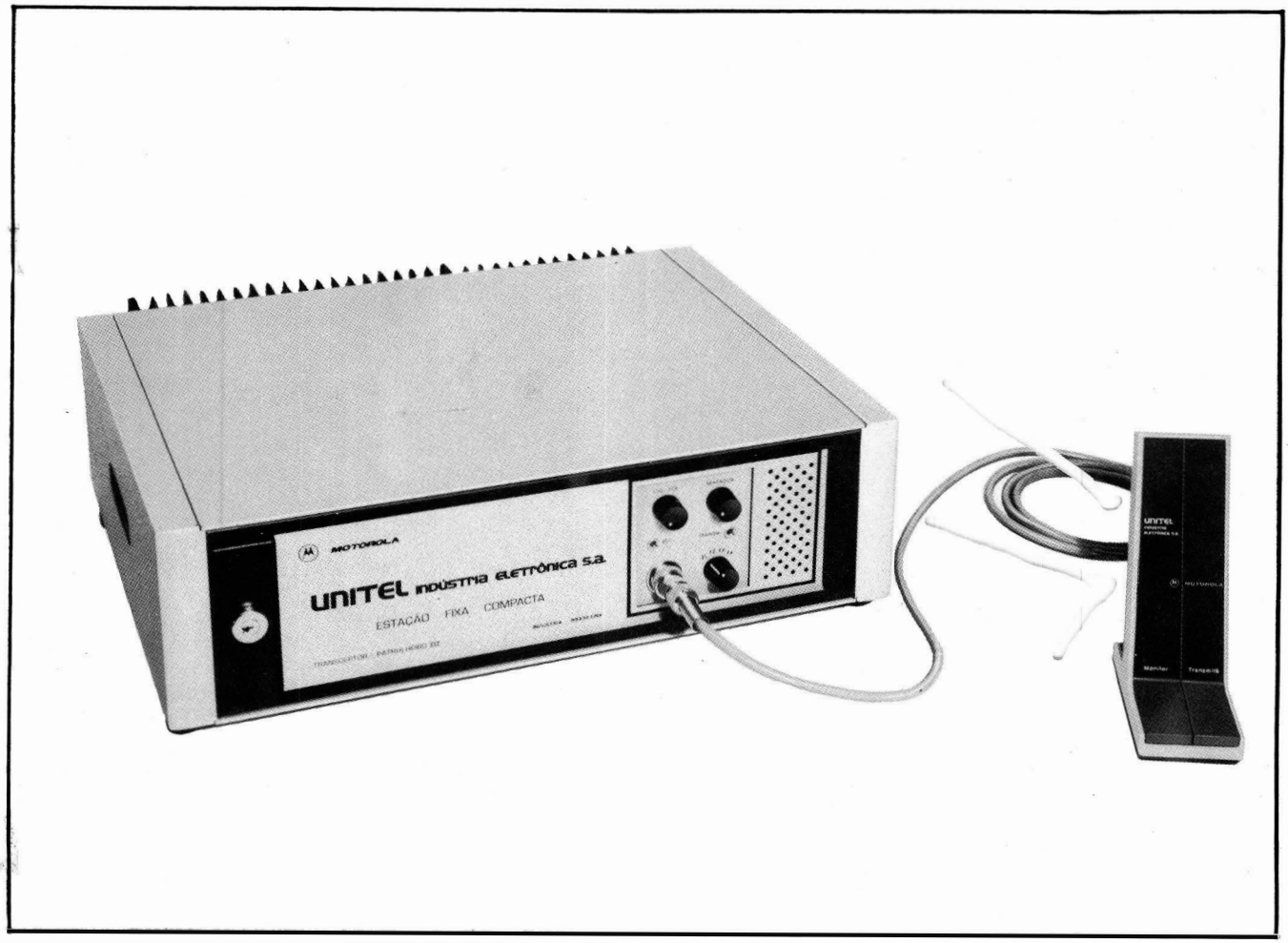
ESTAÇÃO FIXA COMPACTA

UHF-FM 450 - 470 MHz 25W RF



UNITEL INDÚSTRIA ELETRÔNICA S.A.

Este manual foi doado por PY2WFG Wilson
para ser scaneado e disponibilizado
GRATUITAMENTE a toda a comunidade

Scaneado em cores, 300 DPI (é o maximo que minha maquina faz, nao me batam) em uma copiadora Lexmark X864de, imagens tratadas com o programa IRFANVIEW e pdf gerado com o Adobe Acrobat XI Pro, usando Clearscan

Eu scaneio, trato e disponibilizo manuais gratuitamente meramente pelo prazer de faze-lo. Caso voce queira ajudar com manuais, insumos e ate mesmo uma merrequinha pra ajudar na conta de luz e na manutenção da maquina, entre em contato pelo email alexandre.tabajara@gmail.com (tambem é pix)

Obrigado a todos que ajudaram ate aqui

Os sites onde esses scans podem ser encontrados:
- www.bama.org
- http://tabajara-labs.blogspot.com
- http://tabalabs.com.br/esquemateca
- https://datassette.org/

ATENÇÃO: AS PAGINAS EM BRANCO ESTAO EXATAMENTE COMO NO MANUAL. O OBJETIVO DE MANTE-LAS É VOCE PODER IMPRIMIR UM MANUAL IDENTICO AO ORIGINAL. NAO ESTÁ FALTANDO PAGINA NENHUMA NO MANUAL

Distribuição **GRATUITA**. Respeite o meu trabalho.
São Paulo, Agosto de 2021

ESTAÇÃO FIXA COMPACTA

Manual de Instruções

B68PX4171A01

Edição 0

A UNITEL INDÚSTRIA ELETRÔNICA se reserva o direito
de introduzir modificações em seus equipamentos, visando aprimorar
a qualidade, obter melhor desempenho em atividade ou
racionalizar os processos de fabricação.

1979

SUMÁRIO

Características Técnicas
Matriz de modelo completo
Matriz de modelo para a Unidade de Transcepção

Capítulo I. Considerações Gerais 1

Capítulo II. Instalação e Operação 3

Capítulo III. Teoria de Funcionamento

Conversor 9
Alimentação 12
Receptor 14
Seleção de freqüências no modelo de 8 canais 21
Decodificador de Linha Privativa 24
Transmissor 27
Amplificador de Potência 32
Codificador de Linha Privativa 37

Capítulo IV. Alinhamento e Manutenção 41

Receptor 42
Transmissor 57
Lista de Material 67

ILUSTRAÇÕES

Diagrama de interligações
4 freqüências 5
8 freqüências 6
Controle estendido 4 freqüências 7
Controle estendido 8 freqüências 8
Conversor BTPN1010A 10
Cartão do regulador de tensão 11
Cartão do circuito de proteção 11
Diagrama em blocos do receptor 13
Filtro pré-seletor de RF e 1º misturador 15
3º triplicador 15
Diagrama esquemático do receptor 18
Circuito de áudio 19
Detalhe dos osciladores F1 a F4 do receptor 20
Circuito dos osciladores F5 a F8 do receptor 22
Cartão dos osciladores F5 a F8 do receptor 23
Decodificador de linha privativa 25
Diagrama em blocos do transmissor 26
Diagrama em blocos do excitador do transmissor 28
Diagrama esquemático do excitador do transmissor 29
Circuito dos osciladores F5 a F8 do transmissor 30
Cartão dos osciladores F5 a F8 do transmissor 31
Diagrama em blocos do amplificador de potência 32
Diagrama esquemático do amplificador de potência 33
Cartão do amplificador de potência 35
Diagrama esquemático do monitor de temperatura 36
Cartão do monitor de temperatura 36
Detalhe do chassi 37
Diagrama esquemático do codificador de linha privativa 38
Cartão do codificador de linha privativa 39
Vista superior do transceptor 40
Conjunto para teste do receptor 42
Locais de ajuste do receptor 43
Remoção do filtro pré-seletor de RF 46
Tensões do receptor 51
Tensões do decodificador de linha privativa 52
Fluxograma de reparos 53
Conjunto para teste do transmissor 56
Locais de ajuste do transmissor 57
Locais de ajuste do CDI 61
Remoção do triplicador de potência 62
Remoção do varactor 64
Tensões do codificador de linha privativa 65
Tensões do excitador 66

UNITEL Indústria Eletrônica S.A.

ESTAÇÃO FIXA PATRULHEIRO III UHF — BF202C

MATRIZ DE MODELO COMPLETO

Obs:

(a) - Uma unidade de transcepção para cada equipamento

(b) - Um item fornecido para cada 5 ou menos unidades

(c) - Item eliminado quando da utilização de fonte externa

ITEM	DESCRIÇÃO
BTHN 1016A	Conjunto caixa e ferragens
BTUE 1081A(a)	Unidade de transcepção para 1 freqüência
BTUE 1051A	Unidade de transcepção para 2 freqüências
BTUE 1021A	Unidade de transcepção para 4 freqüências
BTUE 1171A	Unidade de transcepção para 5 freqüências
BTUE 1172A	Unidade de transcepção para 6 freqüências
BTUE 1173A	Unidade de transcepção para 7 freqüências
BTUE 1174A	Unidade de transcepção para 8 freqüências
BTPN 1010A(c)	Conversor
B68PX4171A01(b)	Manual de instruções (edição 0)
66-82977K01	Chave de sintonia
B66SX2371A01	Chave de sintonia RF

OPCIONAIS

BTLN 1171A	Sistema de codificação e decodificação por tom
BTPN 1021A	Conversor
BTLN 1238A*	*Kit* para fonte externa
BTLN 1239A	*Kit* para fonte externa
BTLN 1251A**	*Kit* para fonte externa
BTCN 1028A	Comando estendido
BC 4000A	Consolete de comando remoto 4F
BCU 2020A	Decodificador do comando remoto

Obs.: Utilizados com Estações Fixas Compactas com Comando * remoto ** estendido.

UNITEL Indústria Eletrônica S.A.

ESTAÇÃO FIXA PATRULHEIRO III UHF

MATRIZ DE MODELO PARA A UNIDADE DE TRANSCEPÇÃO

CÓDIGO

[2] - O número indica quantidades fornecidas

[X] - Um item fornecido

[/] - Um item dependendo da freqüência

ITEM	DESCRIÇÃO	SILENCIADOR DE PORTADORA				
		CÓD. ATUAL	CÓD. ANTERIOR (CONJ. RÁDIO)	DESCRIÇÃO	POT. RF	
		BF 202C	BC44 BBN 1100A	CONJ. RÁDIO 1F	25W	
		BF 202C	BC44 BBN 1130A	CONJ. RÁDIO 2F	25W	
		BF 202C	BC44 BBN 1190A	CONJ. RÁDIO 4F	25W	
		BF 202C	—	CONJ. RÁDIO 8F	25W	
BTLN1090A	Conjunto chassi e ferragens	X	X	X	X	
TLE 6583A	Filtro pré-seletor de RF 450-470MHz	X	X	X	X	
BTLE 1021B	Cartão unificado 1F 450-470MHz	/				
BTLE 1081B	Cartão unificado 2F 450-470MHz		/			
BTLE 1031B	Cartão unificado 4F 450-470MHz			/		
BTLE 1151A	Cartão dos osciladores do transmissor F5 450-470MHz				/	
BTLE 1161A	Cartão dos osciladores do transmissor F5 a F6 450-470MHz				/	
BTLE 1171A	Cartão dos osciladores do transmissor F5 a F7 450-470MHz				/	
BTLE 1181A	Cartão dos osciladores do transmissor F5 a F8 450-470MHz				/	
BTLD 1321A	Cartão dos osciladores do receptor F5 450-470MHz				/	
BTLD 1322A	Cartão dos osciladores do receptor F5 a F6 450-470MHz				/	
BTLD 1323A	Cartão dos osciladores do receptor F5 a F7 450-470MHz				/	
BTLD 1324A	Cartão dos osciladores do receptor F5 a F8 450-470MHz				/	
BTLE 1041A	Amplificador de potência 450-470MHz	X	X	X	X	
TFE 6153A	Filtro de harmônicos 450-470MHz	X	X	X	X	
TFN 1000AS	Filtro *Permakay*		X	X	X	
BTKN 1009A	Intercabeação multifreqüencial 4F	X	X	X		
BTKN 1059A	Intercabeação multifreqüencial 8F				X	
BTLE 1061A	3º triplicador 450-470MHz	X	X	X	X	
BTLN 1024A	Monitor de temperatura	X	X	X	X	
KXN 1002A *	Cristal do transmissor (±0,0005%)	X	2	4		
K 1018A	Cristal do receptor (±0,0005%)	X	2	4		
G21 ou G22	Cristal de FI (dep. freq. portadora)	/	/	/	/	
TLN 4476A	Relé de antena	X	X	X	X	
TLE 6573A	Triplicador de potência	X	X	X	X	

* antigo K 1017A

ESTAÇÃO FIXA PIII UHF — Características Técnicas

A — GERAIS

Modelo	BF202C
Faixa de freqüência	450-470MHz
Número de canais de RF	até 8
Máxima drenagem da bateria	110mA a 0,2A (recepção); 110V CA 2,5A (transmissão)
Dimensões	49,5 x 43,5 x 16cm
Peso	29kg aproximadamente
Medição	Um microamperímetro de escala única (0-50µA) com um resistor em série de 20000Ω ou uma Maleta de Testes UNITEL, podem ser utilizados para medir todos os circuitos essenciais à sintonia e manutenção.

B — TRANSMISSOR

Potência de saída de RF	10 a 25W
Impedância de saída	50Ω
Atenuação de espúrios e harmônicos	mais de 60dB em relação à portadora (Esp. EIA, RS-152A, par. 3)
Estabilidade em freqüência	melhor que ±0,0005% de -20°C a +60°C (25°C como referência)
Modulação	16F3: ±5kHz para 100% a 1000Hz
Sensibilidade de áudio	0,100V ±3dB para 2/3 do desvio máximo a 1000Hz
Ruído em FM	55dB abaixo de ±3,3kHz de desvio a 1000Hz
Resposta de áudio	Dentro de +1, -3dB da característica de pré-ênfase de 6dB/oitava de 300 a 3000Hz
Distorção de áudio	Menor que 3% a 1000Hz para ±3,3kHz de desvio

C — RECEPTOR

Espaçamento de canal	25kHz
Seletividade (EIA-SINAD)	-90dB a ±25kHz
Intermodulação (EIA-SINAD)	-80dB
Modulação aceitável	±6,5kHz mínimo
Sensibilidade	0,50µV (20dB de silenciamento); 0,35µV (EIA-SINAD)
Estabilidade em freqüência	Melhor que ±0,0005% de -20°C a +60°C (25°C como referência)
Rejeição de imagens e espúrios	Melhor que 85dB
Sensibilidade limiar do silenciador	0,25µV
Saída de áudio	5W em carga de 3,2 ohms com menos de 5% de distorção
Resposta de áudio	Dentro de +2, -8dB da característica de deênfase de 6dB/oitava de 300 a 3000Hz

D — CONVERSOR

Modelo	BTPN1010A
Tensão de entrada	110/127/220/254V CA 50/60Hz
Tensão de saída	Ajustável de 11 a 15V CC
Corrente de saída nominal	12A Intermitente
Limitação de corrente	17A
Consumo máximo de entrada	3A
Ondulação residual (*ripple*)	Menor que 2mV rms a plena carga
Regulação com variação de tensão	15% com ou sem carga: melhor que 1%
Regulagem com variação de carga	Variando a carga de 0 a 100%: melhor que 1%
Proteção contra sobretensão	16V

E — DESIGNAÇÃO DA LICENÇA NO DENTEL — 77/5495

ESTAS ESPECIFICAÇÕES PODEM SER ALTERADAS SEM NOTIFICAÇÃO

I. CONSIDERAÇÕES GERAIS

INTRODUÇÃO

O desempenho de uma rede de estações móveis depende primordialmente do comportamento da Estação Fixa ou Estação básica diretora da rede. A falha de um transceptor móvel pode ser de pouca importância, mas se a Estação Fixa operar deficientemente, ou sair do ar, todo o tráfego será prejudicado. Daí porque a ESTAÇÃO FIXA PATRULHEIRO III foi projetada dentro dos padrões de máxima confiabilidade e elevado desempenho.

A Estação Fixa Patrulheiro III — fabricada pela Unitel Indústria Eletrônica S.A. — utiliza plenamente as vantagens dos circuitos de estado sólido: confiabilidade, compacidade e simplicidade de manutenção. Tem baixo consumo de corrente devido à utilização de transistores e cristais não aquecidos para controle de freqüência.

Basicamente cada Estação Fixa consiste de uma unidade de transcepção (receptor-transmissor) uma de conversão de tensão, e uma de comando.

Estas unidades estão acondicionadas em gabinete metálico de mesa, com grande efeito visual. Com a simples remoção das abas laterais o gabinete se transforma em gaveta projetada para a fixação em bastidor padrão de 48,3cm (19 polegadas), e a altura ocupando apenas três unidades de bastidor.

O tipo de montagem adotado permite a rápida remoção da unidade de transcepção, da conversora de tensão e da de comando, o que facilita grandemente os trabalhos de manutenção.

Todos os controles estão reunidos na parte frontal do equipamento.

A Estação Fixa Unitel pode operar com alimentação primária nominal de 110V, 127V, 220V ou 254V CA e 50/60Hz, pois o Conversor utilizado recebe esta tensão de entrada e a converte em 13,6V CC. O Conversor é projetado para operar mesmo em condições precárias de suprimento de energia elétrica, dispondo de circuito automático de estabilização de tensão capaz de manter estável a alimentação do transceptor enquanto variar de +20 a -10% o valor nominal de entrada, assegurando, ao mesmo tempo, excelente filtragem de ondulação *(ripple)*.

A unidade de recepção e de transmissão pode operar com até 8 freqüências controladas a cristal.

O receptor, do tipo super-heteródino de dupla conversão é controlado a cristal e fornece 5W de potência de áudio.

Os circuitos sintonizados altamente seletivos (cavidades ressonantes) e o filtro selado *Permakay* nos estágios de freqüência intermediária determinam as excelentes características de largura de banda e seletividade do receptor.

Ruídos indesejáveis que seriam ouvidos no alto-falante nos intervalos de recepção são eliminados pelo circuito silenciador acionado por ruído. Este circuito é constituído de um limitador de ruído, um detector de ruído e um amplificador de CC de controle para cortar o amplificador de áudio.

O transmissor, completamente transistorizado e com cristais não aquecidos, permite transmissão instantânea, na freqüência correta nas mais adversas condições de temperatura, tão logo seja aplicada a ten

são de alimentação.

A modulação é direta em freqüência. A freqüência do sinal modulado é multiplicada e, a seguir, aplicada aos estágios finais de amplificação de potência.

A excelente característica de atenuação de freqüências espúrias é conseguida através de um filtro de harmônicos de quatro seções, localizado na saída do transmissor.

O modelo básico de Estação Fixa pode ser equipado opcionalmente com:

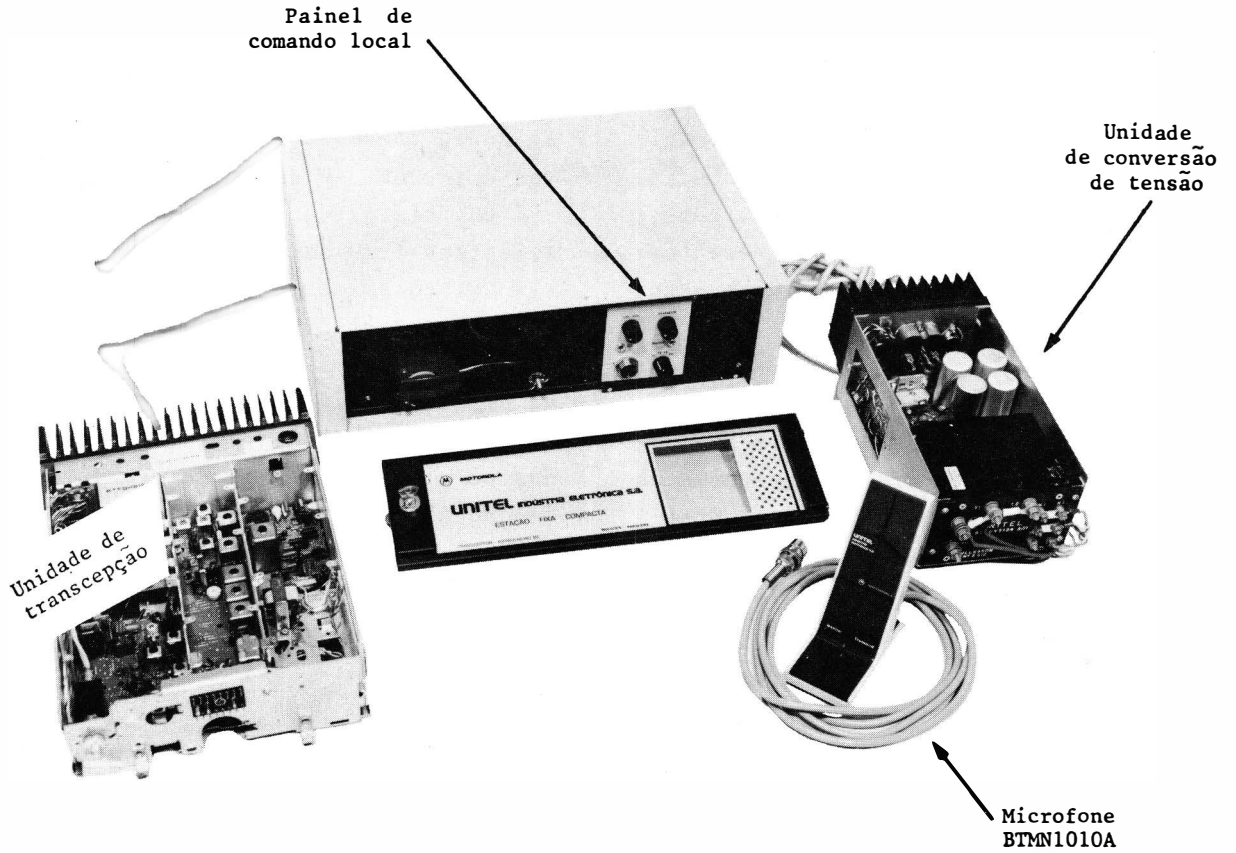
LINHA PRIVATIVA — Sistema altamente confiável de chamada seletiva, por codificação por tom, que mantém emudecido o receptor chamado até o momento em que uma mensagem é destinada a ele. Isto permite que o operador ouça apenas a mensagem que lhe é dirigida, não se fatigando com o grande volume de mensagens que trafegam no mesmo canal de RF.

CONTROLE ESTENDIDO — Utilizado quando a Estação estiver localizada em até 30m da sala do operador. O Painel de Comando Local é substituído por um Painel Especial e os controles são montados em uma caixa a parte (ver fig. pág.4), e a interconexão é feita por meio de um conjunto de cabos.

CONTROLE REMOTO — Se a Estação for instalada num ponto distante sua operação se fará através de um par de linhas físicas, a partir de uma Unidade de Controle Remoto ou de uma posição de radiocontrole em um Centro de Comunicações.

FONTE EXTERNA — Quando a Estação for utilizada em locais onde o fornecimento de energia elétrica é precário, isto é, sujeito a interrupções freqüentes recomenda-se a utilização do Conversor BTPN1021A, que é simultaneamente fonte e carregador de bateria.

Nesse caso retira-se o Conversor BTPN1010A e instala-se o *kit* para fonte externa.



Estação Fixa Compacta

II. INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

INTRODUÇÃO

Determine o local da instalação da Estação Fixa Unitel antes da entrega. Quando selecionar a localização considere os seguintes fatores:

- O local deve ser seco e arejado;
- O equipamento deve ser colocado sobre uma superfície sólida e plana (nunca no chão), próxima à entrada da energia primária e ao cabo da antena, e de forma que os controles sejam acessíveis ao operador.

O equipamento possui regulador de tensão que cobre de +20 a -10% a variação do valor nominal de entrada; porém, se no local designado para a instalação a rede de energia apresentar grandes oscilações é aconselhável a utilização de estabilizadores de tensão do tipo "núcleo saturado".

Quando da chegada do equipamento, abra a caixa onde ele está acondicionado e remova-o cuidadosamente. Cheque o conteúdo para certificar-se de que todos os itens foram incluídos. Inspecione-o, e se qualquer parte dele tenha sido danificada durante o transporte, comunique imediatamente a extensão do dano à transportadora.

INSTALAÇÃO

Considerando-se que cada instalação possui características próprias, deve-se consultar o projeto elaborado pelo Departamento de Engenharia de Sistemas da Unitel no que se refere à localização e posicionamento da antena, no caso específico.

O circuito de alimentação primária deve ser instalado de acordo com os códigos elétricos locais. A Estação Fixa permite ligação com correntes primárias de 110/127/220 e 254V CA 50/60Hz. Selecione de acordo com o diagrama elétrico do Conversor a tensão em que ele deverá operar.

Conecte o microfone no conector localizado no Painel de Comando e acople o cabo da antena no conector localizado na parte traseira do gabinete.

A unidade de transcepção é devidamente alinhada em fábrica antes da Estação ser expedida. Entretanto, o equipamento deve ser checado antes do início da operação levando-se em conta que ele pode ter-se desalinhado durante o transporte. Além do que, certos ajustes precisam ser feitos depois de completada a instalação, pois cada caso apresenta diferentes características.

Antes de colocar em funcionamento a Estação faça os seguintes cheques e ajustes:

- Cheque todas as ligações, interligações, conexões de cabos, fusíveis e os indicadores luminosos.
- Conecte o cabo de alimentação do equipamento na rede de energia primária, coloque a CH501 (chave LIGA/DESLIGA) na posição LIGA. O receptor entrará em completa operação, o transmissor apesar de energizado não terá portadora presente, e assim deverá continuar até que os itens a seguir sejam observados.

- Com o auxílio de um Conjunto de Testes Unitel faça as medições da Tabela II da página 43 e Tabela XIV da página 60.

Se alguma das leituras encontradas for além dos limites permissíveis recomenda-se que a Unidade de transcepção seja inteiramente realinhada segundo as instruções da seção de Alinhamento deste Manual.

OPERAÇÃO

Para ligar a Estação Fixa Unitel

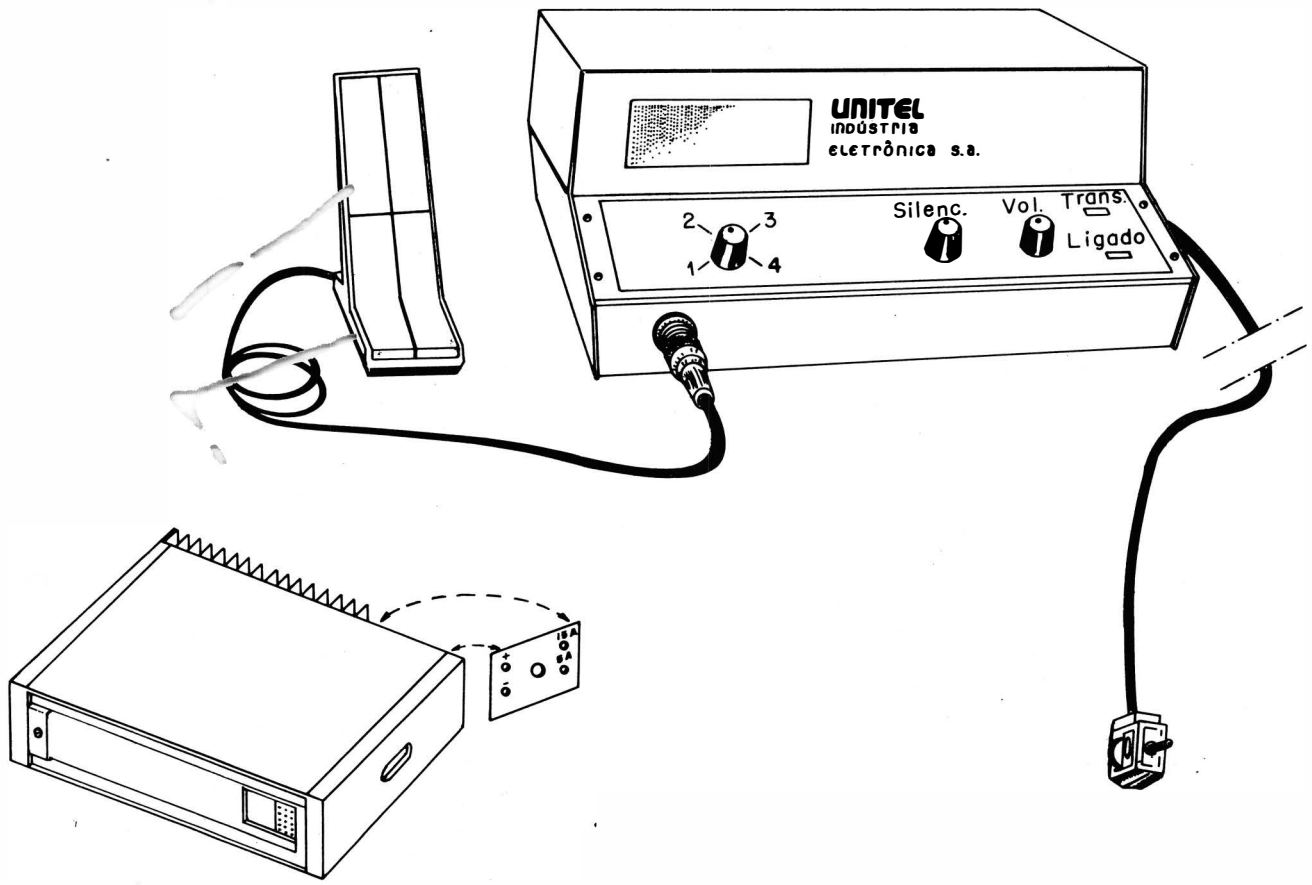
- Coloque a CH501 (LIGA/DESLIGA) na posição LIGA. O indicador verde acenderá indicando a condição de escuta. O receptor está em plena operação. Nos modelos multifreqüenciais, gire o seletor de freqüência para o canal desejado.

Para receber

- Gire o controle do ABAFADOR até o fim no sentido anti-horário.
- Gire o controle de VOLUME no sentido horário até ouvir o ruído.
- Ajuste o controle do ABAFADOR, girando-o lentamente no sentido horário, até o instante exato em que o ruído for abafado (cortado).
- Ajuste o controle de Volume para o nível desejado quando estiver recebendo um sinal.

Para transmitir

- Proceda conforme os itens de ligar e receber.
- Quando o canal estiver livre, pressione a tecla de PTT (aperte para falar) do microfone. O indicador vermelho acende, indicando que o transmissor está "no ar". Fale claramente com o nível normal de sua voz. No final da mensagem solte a tecla de PTT.



Unidade de Comando Estendido

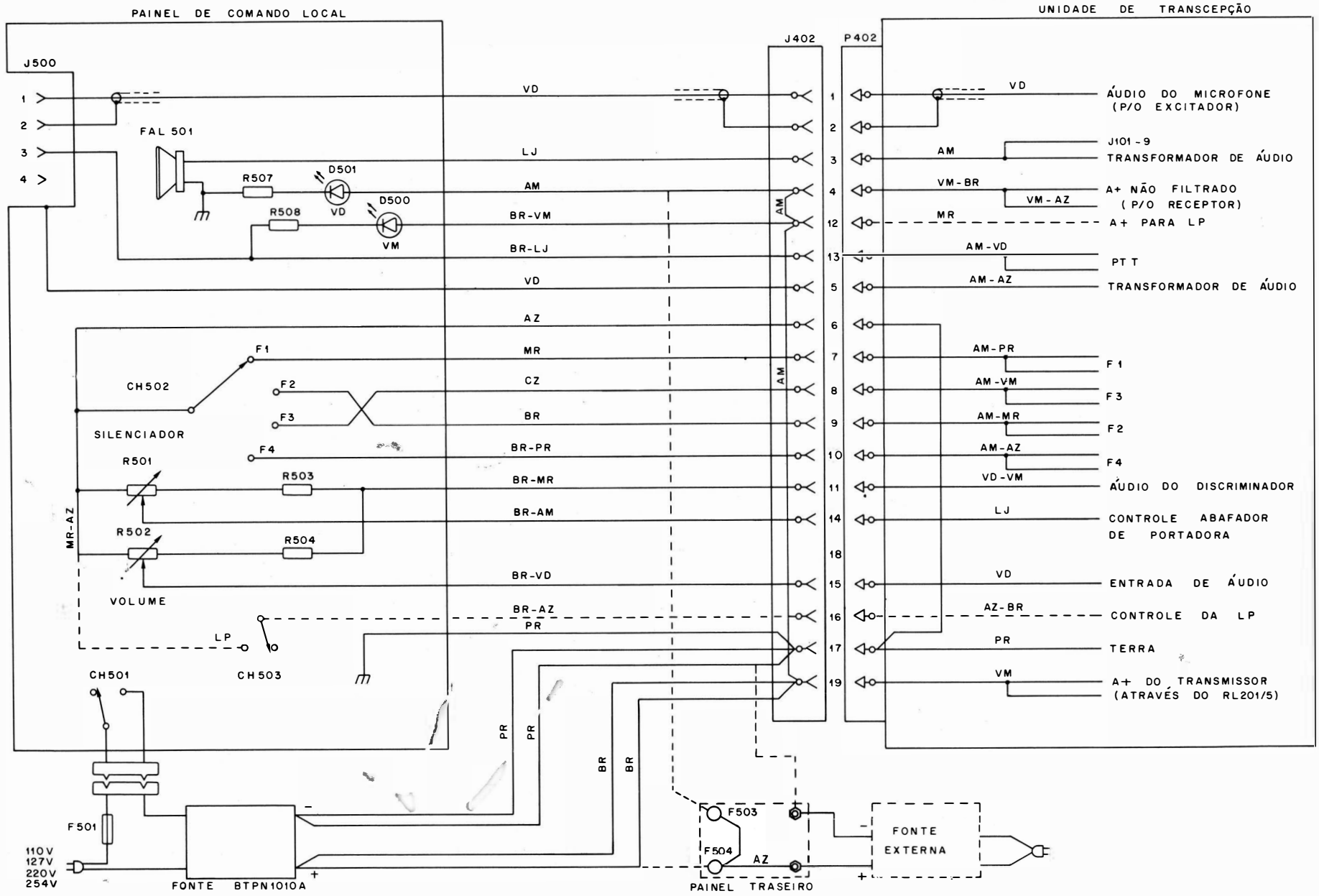


Diagrama de Interligações — 4 freqüências

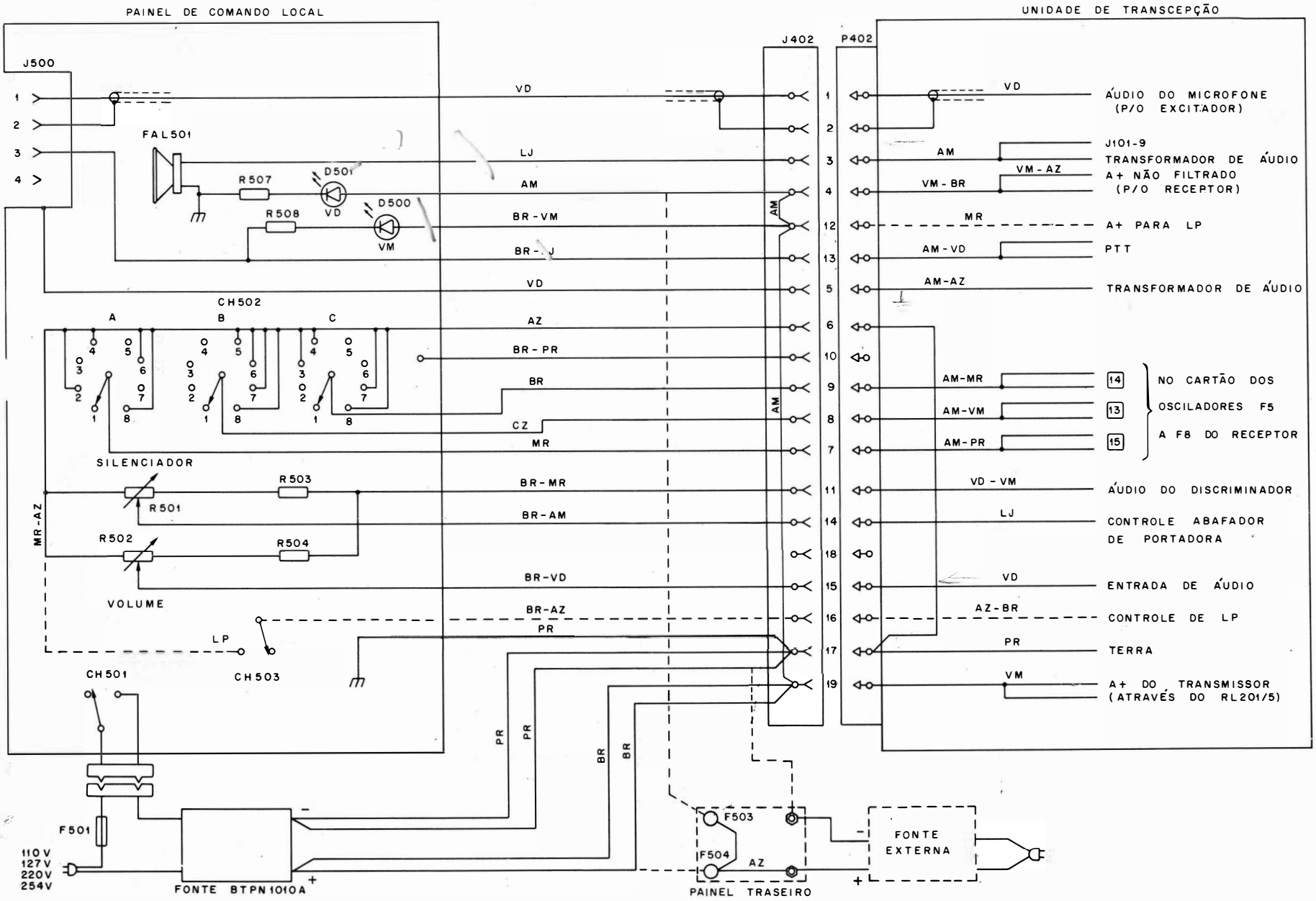
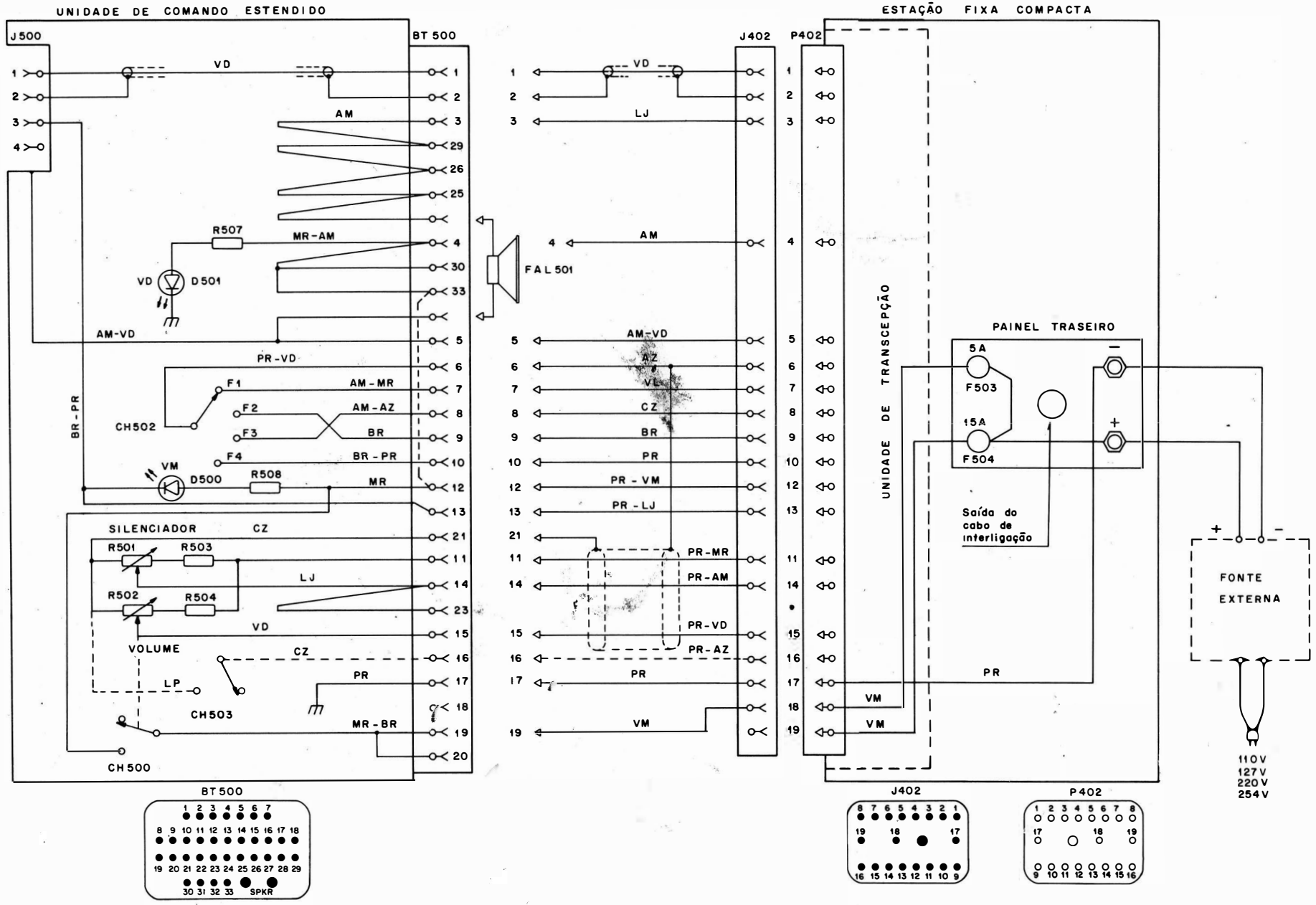
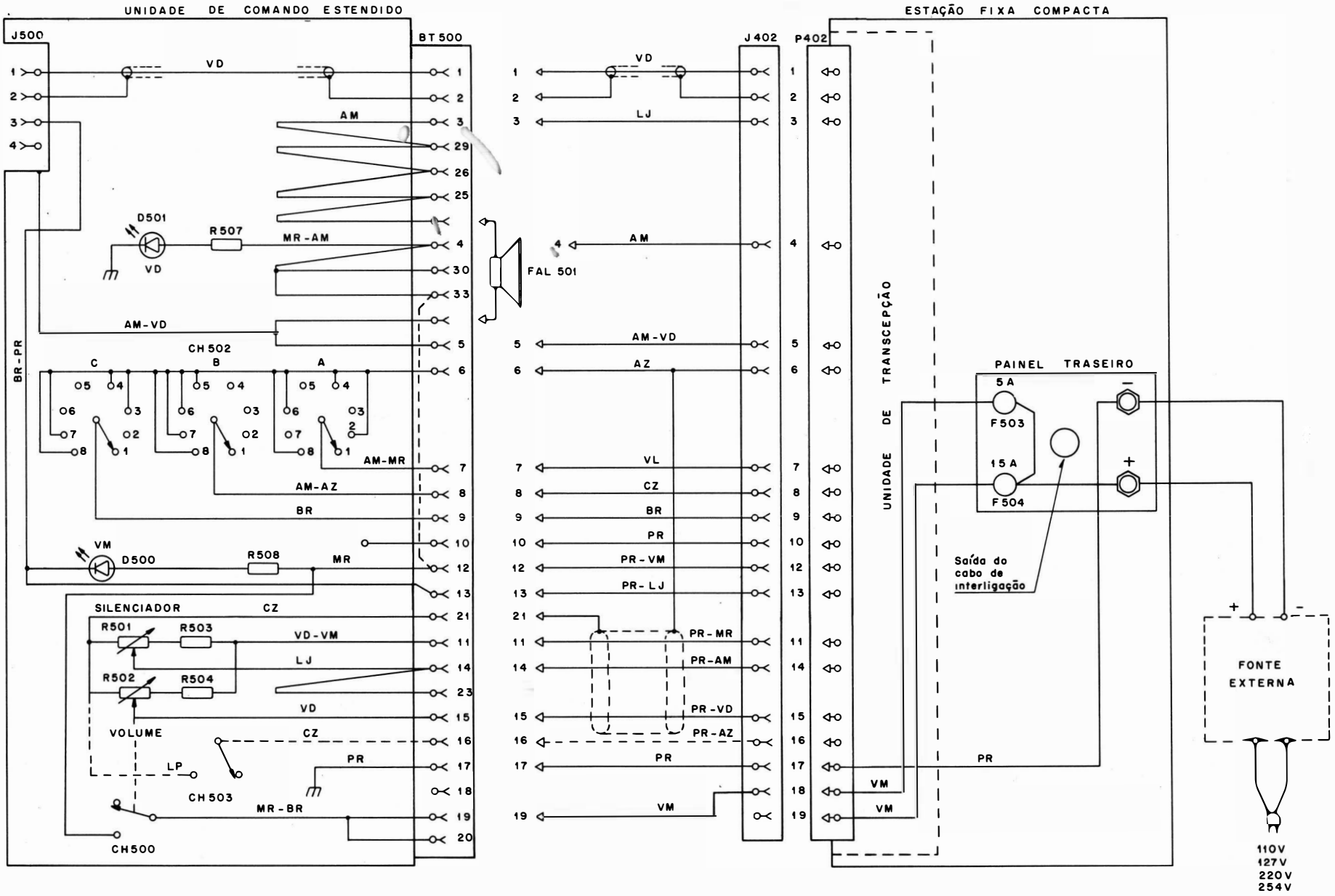


Diagrama de Interligações — 8 freqüências



Controle Estendido — 4 freqüências



Controle Estendido — 8 freqüências

III. TEORIA DE FUNCIONAMENTO

CONVERSOR

O Conversor BTPN1010 fornece uma tensão ajustável de 11 a 15V CC, dependendo de sua utilização, a partir de uma tensão primária de 110, 127, 220, 254V CA e 50 ou 60Hz.

A parte elétrica do Conversor é constituída de circuito retificador, circuito fonte e circuitos de proteção.

Circuito retificador — Nesse circuito a tensão primária de 110 ou 220V CA é transformada por Tr201 em aproximadamente 20V CA (com carga e 26V CA sem carga), retificada pela ponte retificadora PR201 e filtrada por C201 a C204.

Circuito fonte — Funciona como um regulador de tensão constante, com limitação de corrente. No instante em que a CH501 (chave LIGA-DESLIGA) é colocada na posição LIGA recebe alimentação do circuito retificador através de F502.

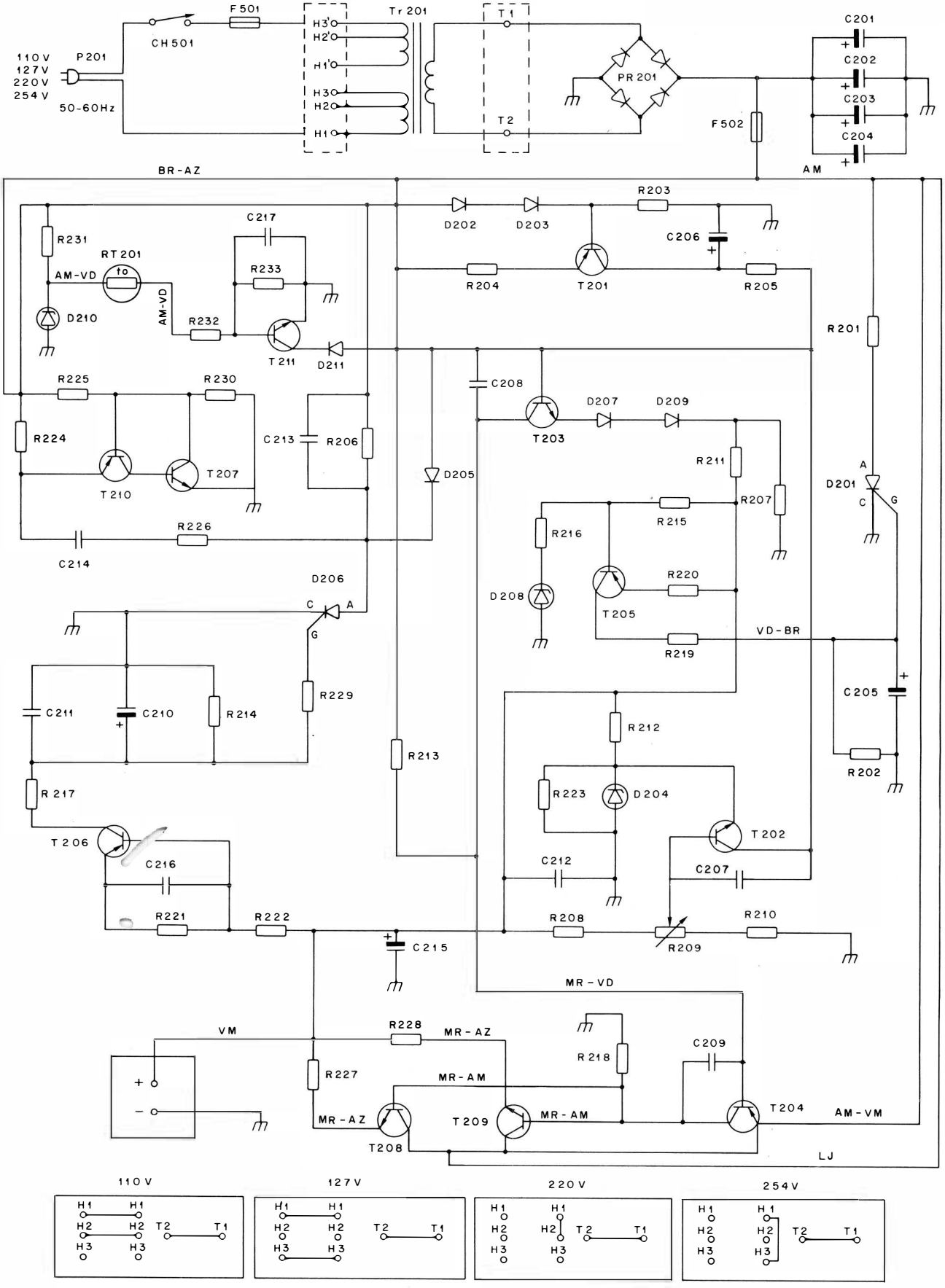
O transistor T201 com seus componentes associados forma um gerador de corrente constante e através de R205 desencadeia a condução do T203, do excitador T204 e dos reguladores-série T208 e T209 o que provoca um aumento de tensão na saída desse circuito. Quando a tensão na base do T202, proveniente do divisor formado por R208 e R210, atingir 7,5V (13,6V na saída) ele começará a conduzir, drenando parte da corrente do T201. Essa drenagem provoca a diminuição da corrente de T203 e T204 e dos reguladores-série impedindo que aumente a tensão de saída. Este elo de realimentação negativa, tendo como referência o zener D204, estabiliza a saída do circuito fonte.

Circuito de proteção contra sobrecarga — A corrente total solicitada do circuito fonte circulará pelos transistores T208 e T209 e seus respectivos resistores de emissor, criando sobre eles uma tensão proporcional à corrente. Quando essa corrente atinge um valor de, aproximadamente 18A, a tensão desenvolvida sobre R227 fará T206 conduzir. A condução de T206 faz D206 disparar e drenar totalmente a corrente do T201 levando T203 ao corte. T203 cortado anula a tensão na saída do circuito fonte. T207 e T210 juntamente com a constante formada por R224, R225 e C214 operando como um oscilador de relaxação fornecem, através de R226, o pulso negativo necessário para o religamento do circuito fonte. Com D206 desligado, a corrente de T201 provoca o aumento da tensão sobre C206 o que, por sua vez, provoca a condução de T203 dando reinício ao ciclo. A tentativa de religamento continua aproximadamente a cada segundo até que a sobrecarga seja removida. Quando isso ocorrer a fonte voltará a funcionar normalmente.

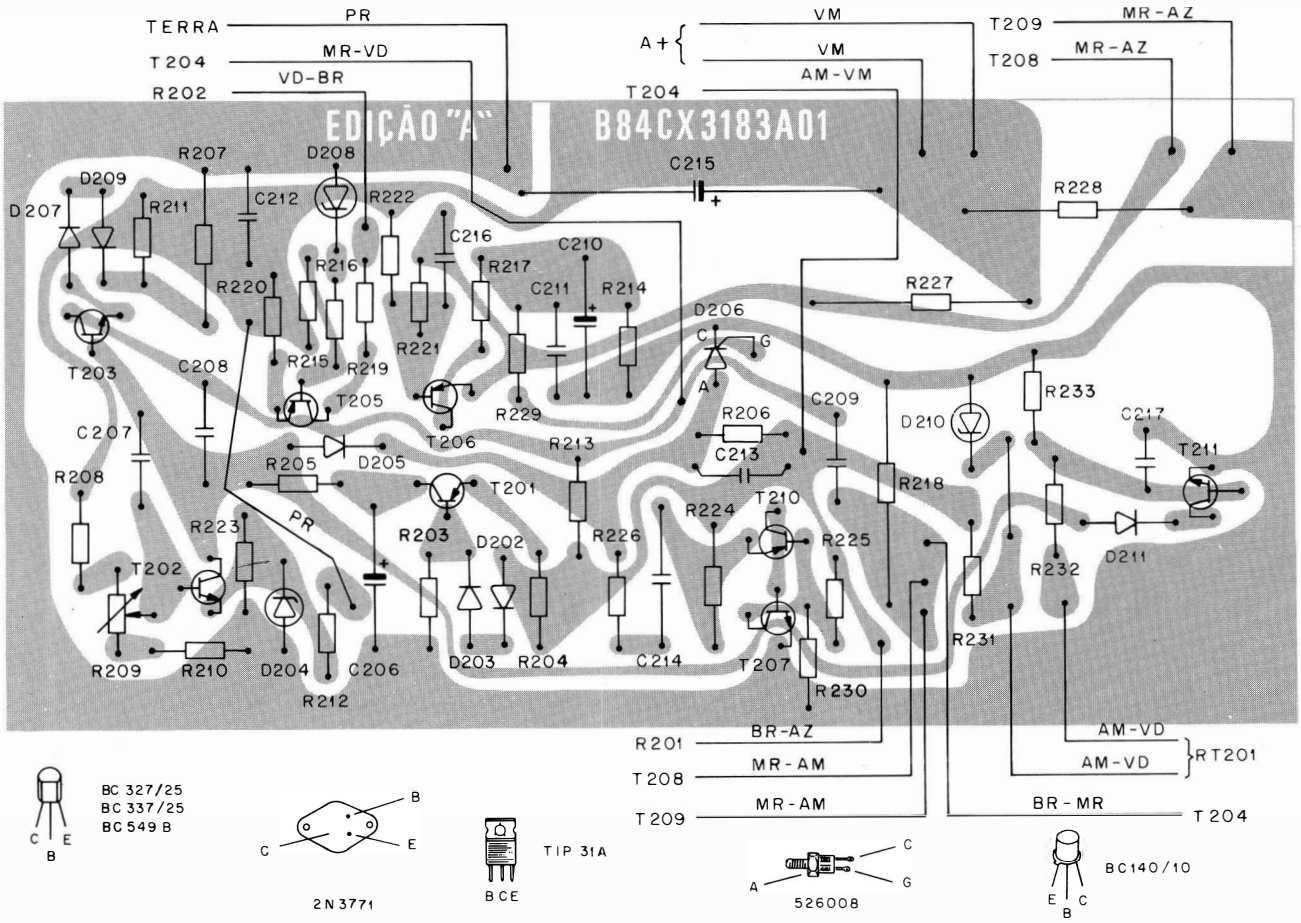
Durante o tempo em que a sobrecarga se manteve, quase nenhuma energia foi dissipada no circuito, que dessa forma pode suportar a condição por longo tempo.

Circuito de proteção contra sobretensão — Se em algum momento, a tensão na saída da fonte ultrapassar 17V, T205 conduz fazendo D201 disparar, o que coloca um curto-circuito atrás de F502, que abre desligando completamente o circuito.

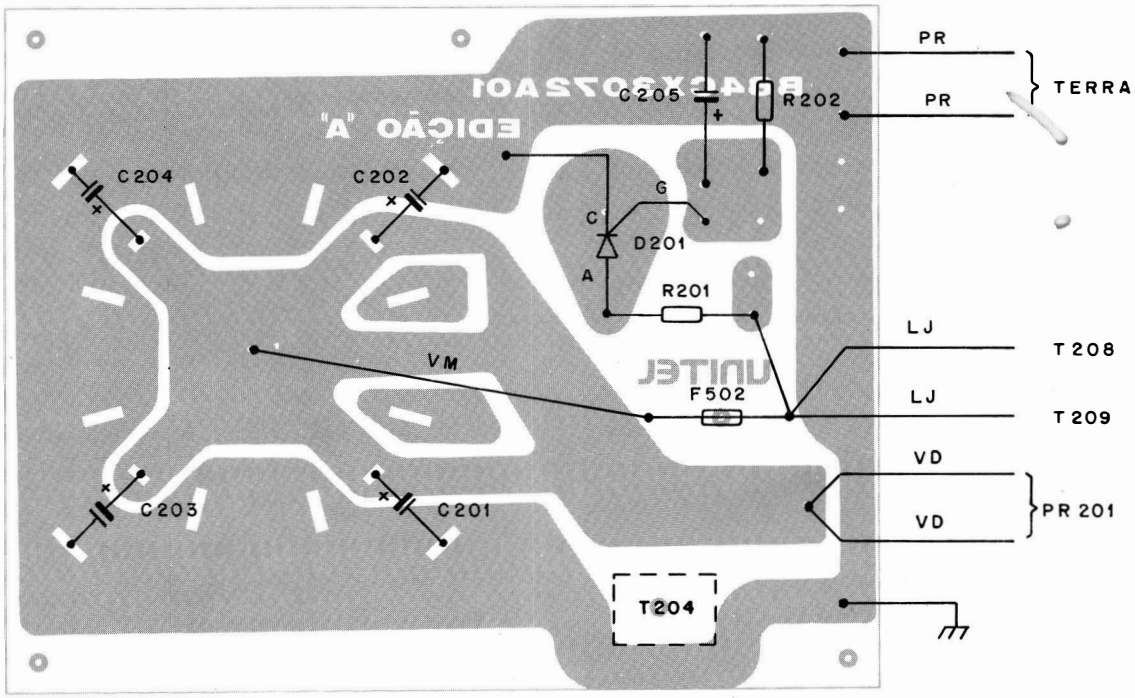
Circuito de proteção contra elevação de temperatura — Fisicamente próximo aos transistores T208 e T209 o termistor RT201 sofre as mesmas variações de temperatura. Ocorrendo um aumento na temperatura, a resistência do RT201 diminui aumentando a condução do T211 o que provoca um corte na excitação do T203 e este, por sua vez, faz T208 e T209 conduzirem menos, reduzindo a tensão de saída do Conversor.



Conversor BTPN1010A



Cartão do Regulador de Tensão



Cartão do Circuito de Proteção

ALIMENTAÇÃO

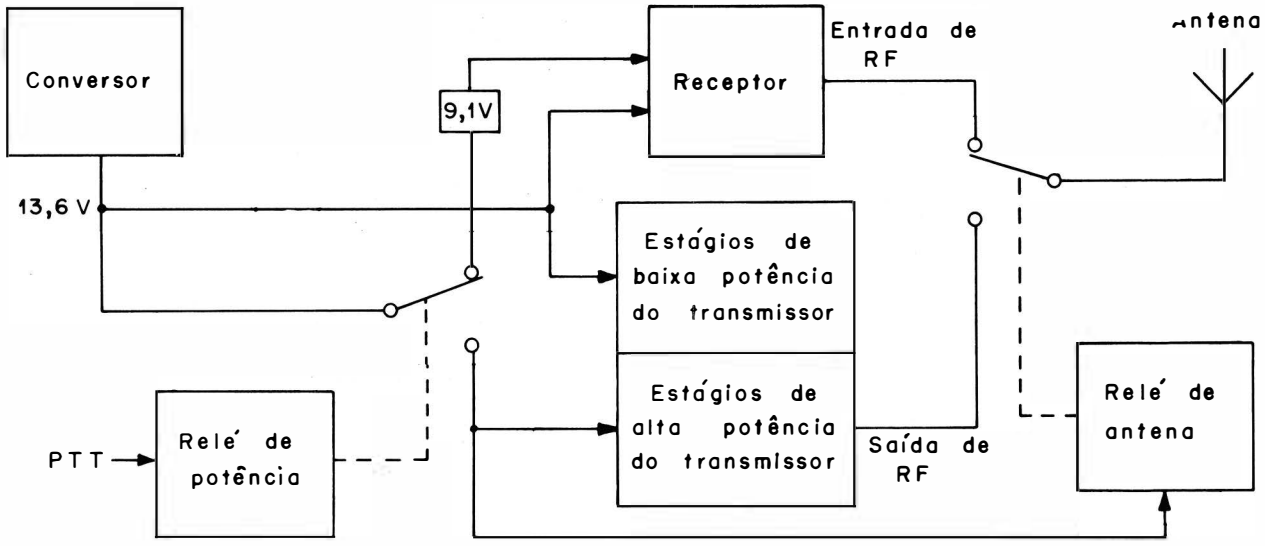


Diagrama em blocos da alimentação

A unidade de transcepção da Estação Fixa é alimentada pela tensão de 13,6V da saída do Conversor.

A saída do Conversor é aplicada à unidade de transcepção da seguinte forma:

- a alimentação primária (13,6V proveniente do terminal positivo do Conversor) é aplicada ao transmissor através do relé de potência;
- a alimentação para o receptor, os estágios de baixo nível de potência do transmissor e a tensão de chaveamento do transmissor provêm do terminal positivo do Conversor através do P402-4 (conector de encaixe).

Quando a CH501 é colocada na posição LIGA, o receptor entra em operação imediatamente e o indicador verde acende, indicando que o equipamento está ligado. Então, é aplicada ao receptor inteiro, ao Amplificador de Áudio e ao Codificador e Decodificador de LP a tensão A+ do Conversor, através do P402-4, e aos osciladores do transmissor e do receptor, ao circuito de desvio instantâneo do transmissor e ao gerador de tom de LP uma tensão de 9,1V reg. que deriva da tensão A+ do receptor.

Com a CH501 na posição LIGA e a tecla de PTT pressionada, o transmissor está apto à operação (indicador vermelho do Painel de Comando aceso).

Através da pressão tecla PTT é feita uma conexão ao chassi, a qual ativa o relé de potência e os circuitos de LP.

O relé de potência ativado:

- Fornece tensão ao relé de antena, através do qual a antena é chaveada da entrada do receptor para a saída do transmissor;
- Fornece tensão A+ não filtrada para operar os estágios de alto nível do transmissor;
- Remove a tensão regulada de 9,1V do 1º oscilador-triplicador do receptor.

Retirada a pressão do botão de PTT, nos equipamentos com silenciador de portadora:

- O indicador vermelho do Painel de Comando apaga;
- e o relé de potência abre com a finalidade de remover A+ de todos os estágios de RF do transmissor. A antena, o A+ filtrado e 9,1V reg. são chaveados para o receptor;
- Para os equipamentos com LP a tensão A+ do gerador de tom é removida o que causa um intervalo de tempo de silenciamento pela retirada do tom do modulador.

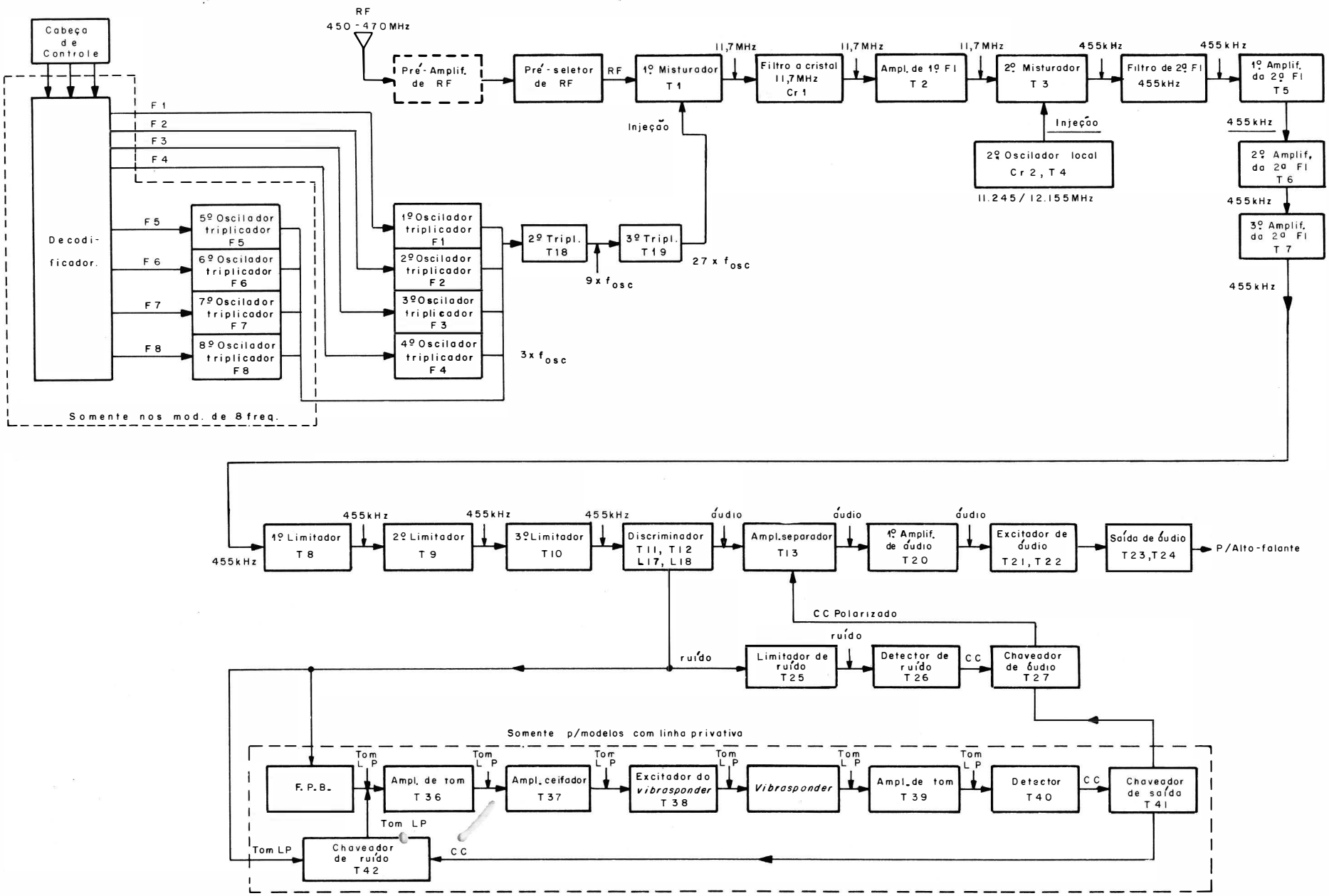


Diagrama em blocos do receptor

RECEPTOR

O receptor, do tipo super-heteródino de dupla conversão, pode receber sinais de FM em até 8 freqüências fixas controladas a cristal.

O receptor multifreqüencial, exceto a adição de 7 cristais osciladores, é idêntico ao de uma freqüência. Os transceptores de 4 e 8 freqüências possibilitam a utilização de 4 e 8 freqüências de recepção, respectivamente. Nos modelos de 8 freqüências os osciladores de números 5 a 8 estão localizados num cartão separado. Somente uma freqüência pode ser recebida por vez, e é selecionada pela chave seletora de freqüências (CH502), localizada na cabeça de controle. A CH502 liga à terra os osciladores correspondentes ao transmissor e receptor permitindo que eles operem (v. diagrama em blocos da página anterior). Os transceptores de 8 freqüência têm um decodificador binário-decimal (montado no cartão dos osciladores do receptor) que funciona em conjunto com a CH502 para ligar o oscilador correto.

Uma combinação não habitual recebe-transmite, como duas freqüências de transmissão e três de recepção, requer menos modificações no circuito. As modificações são descritas na parte de manutenção deste manual.

Os receptores apresentam, para determinadas separações de freqüências entre canais adjacentes, degradação na sensibilidade de acordo com a tabela a seguir:

Separação de freqüência	Sensibilidade
até 2MHz	0,35μV (nenhuma degradação)
de 2 a 2,4MHz	0,45μV
de 2,4 a 3MHz	0,70μV
acima de 3MHz	deve ser consultado o Deptº de Engenharia

Filtro pré-seletor de RF — O sinal de RF proveniente da antena chega ao filtro via relé da antena (RL202).

O circuito de pré-seleção — montado em uma caixa metálica injetada que também abriga o 1º misturador, é constituído de seis cavidades ressonantes (L1 a L6) acopladas capacitiva e indutivamente através de janelas — tem características tais que os sinais fora da faixa passante do receptor sofrem violenta atenuação.

1º oscilador — Do tipo Colpitts, com freqüência controlada a cristal não aquecido e faz parte de um oscilador-triplicador. O cristal é termicamente compensado por um capacitor ou resistor (contido no próprio invólucro do cristal) e por um termistor, graças ao que se consegue excelente estabilidade de freqüência. Há um circuito oscilador para cada canal instalado (no máximo 8) no equipamento.

Triplicadores — A saída do 1º oscilador é aplicada a um filtro composto pelos indutores L20 e L21 sintonizados no 3º harmônico da freqüência do oscilador e, em seguida, a dois sucessivos estágios triplicadores que elevam a freqüência do cristal a um valor 27 vezes maior. Este é o sinal de 1ª injeção aplicado ao 1º misturador.

Os indutores L23, L24 e L25 estão sintonizados no 9º harmônico do cristal; enquanto que L26, L27 e L28 em 27 vezes a freqüência do cristal.

1º misturador — Tem como componente principal o transistor de efeito de campo T1, que mistura o sinal recebido proveniente do pré-seletor de RF com o sinal de 1ª injeção produzindo a 1ª FI de 11,7MHz.

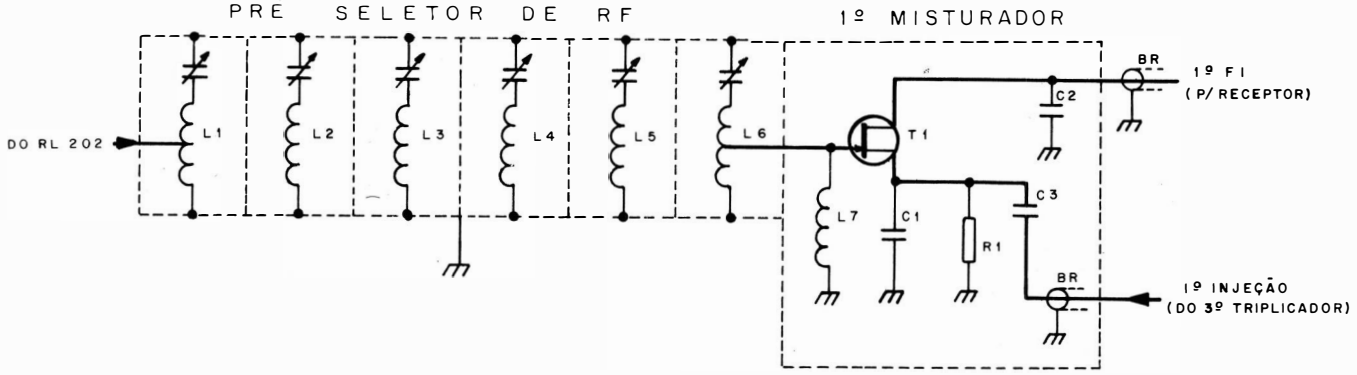
A 1ª FI é a diferença entre a portadora e a 1ª freqüência de injeção (27 vezes a freqüência do 1º oscilador).

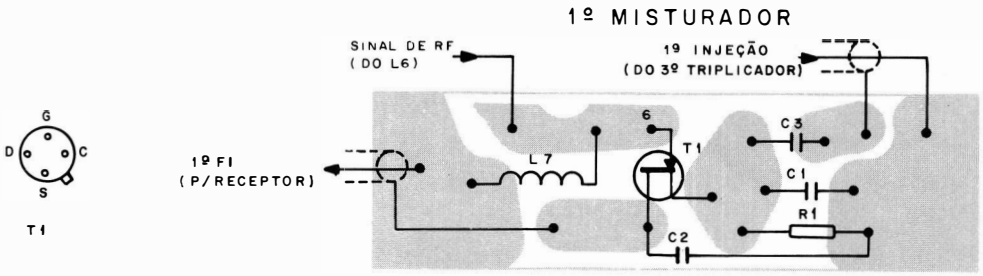
$$f_c - 27 \cdot f_1 = 11{,}7\text{MHz}$$

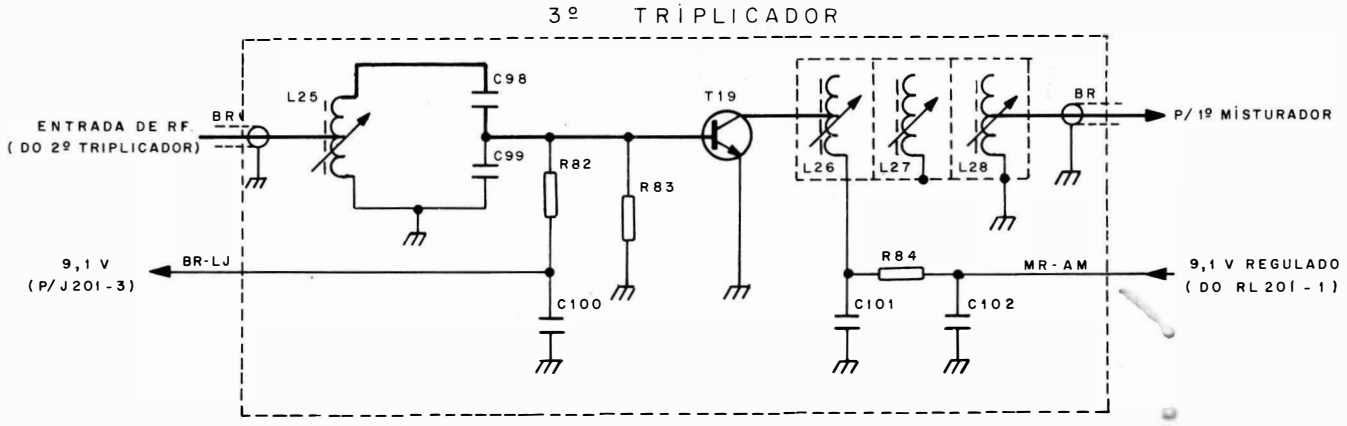
Onde: f_c = freqüência da portadora

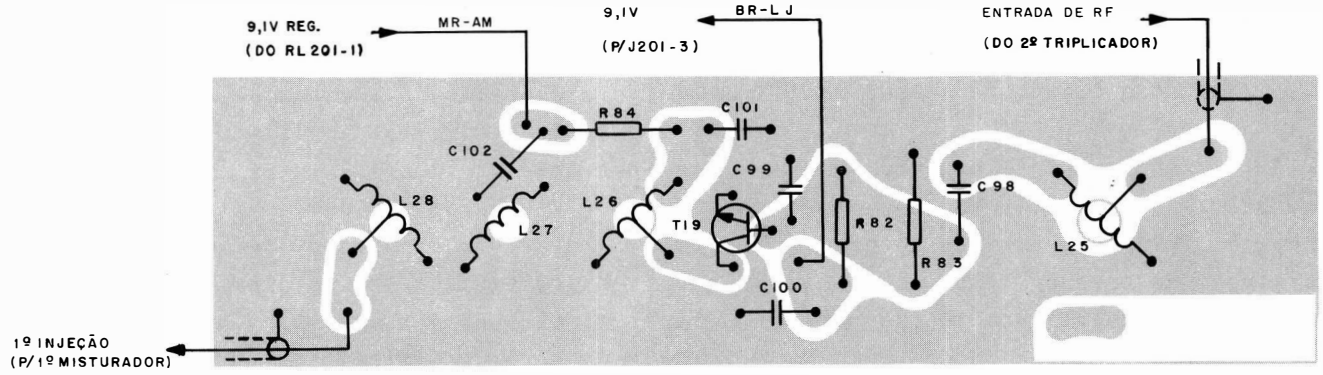
27 = fator de multiplicação

f_1 = freqüência do 1º oscilador


PRÉ SELETOR DE RF
1º MISTURADOR
DO RL 202
L1
L2
L3
L4
L5
L6
T1
C2
C3
C1
R1
L7
BR
1º FI
(P/ RECEPTOR)
1º INJEÇÃO
(DO 3º TRIPLICADOR)


1º MISTURADOR
SINAL DE RF
(DO L6)
1º INJEÇÃO
(DO 3º TRIPLICADOR)
1º FI
(P/RECEPTOR)
L7
T1
C3
C1
R1
C2
G
D
C
S
T1


3º TRIPLICADOR
ENTRADA DE RF
(DO 2º TRIPLICADOR)
BR
L25
C98
C99
R82
R83
T19
L26
L27
L28
P/ 1º MISTURADOR
9,1 V
(P/J201-3)
BR-LJ
C100
R84
MR-AM
C101
C102
9,1 V REGULADO
(DO RL 201-1)


9,1V REG.
(DO RL 201-1)
MR-AM
9,1V
(P/J201-3)
BR-LJ
ENTRADA DE RF
(DO 2º TRIPLICADOR)
R84
C101
C102
C99
C98
L28
L27
L26
T19
R82
R83
L25
C100
1º INJEÇÃO
(P/1º MISTURADOR)

1ª FI e 2º misturador — Através de um filtro a cristal, a saída do 1º misturador é acoplada a um circuito amplificador (T2) na configuração emissor comum. O filtro a cristal fornece uma excelente seletividade para canais adjacentes e alternados.

Um circuito triplo sintonizado, altamente seletivo constituído pelo transformador Tr2 e pelos indutores L10 e L11, acopla a saída do amplificador de FI (T2) à base do 2º misturador (T3).

O 2º oscilador (T4) controlado a cristal opera numa freqüência abaixo da 1ª FI (11,245MHz), exceto no caso onde o receptor opera próximo aos harmônicos dessa freqüência, quando então utiliza-se cristal que oscile acima da freqüência da 1ª FI (12,155MHz).

2ª FI — A 2ª FI que é 455kHz resulta da diferença entre a 1ª FI (11,7MHz) e a freqüência de injeção do 2º oscilador local.

Os circuitos amplificadores da 2ª FI são precedidos por um filtro *Permakay*, cujas seções são seladas com poliestireno, e é o maior fator determinante da largura de faixa e da seletividade do receptor, atenuando enormemente os sinais que estejam fora da faixa de passagem predeterminada. Após o filtro há três estágios amplificadores de 2ª FI para saturar os limitadores.

Estágios limitadores — Amplificadores de 455kHz, com o ponto de operação ajustado de maneira que um aumento no sinal de entrada não acarreta variação na intensidade do sinal de saída, constituem os três estágios limitadores. Devido ao ganho bastante elevado dos amplificadores de 2ª FI, os limitadores operam permanentemente saturados para qualquer intensidade do sinal ou mesmo em sua ausência quando há apenas ruído presente.

Quando um sinal negativo for aplicado à base do transistor T8, que opera como primeiro limitador, esta se torna negativa em relação ao emissor. Isto acarreta uma polarização reversa na junção base-emissor ocasionando a queda da corrente do coletor para zero. Se o sinal for positivo, a junção base-emissor fica polarizada diretamente fazendo com que a corrente do coletor aumente até seu valor máximo.

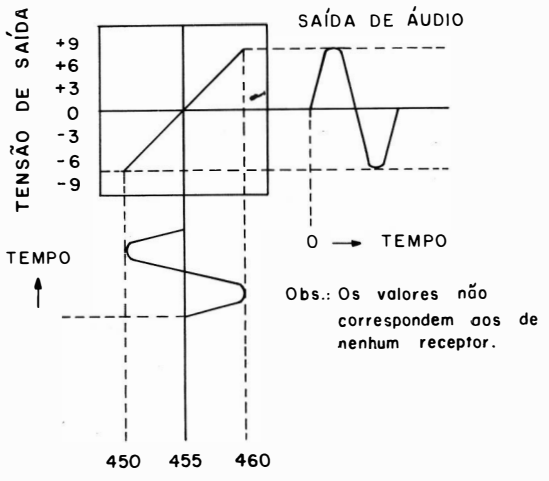
A operação do 2º limitador (T9) é em essência a mesma, exceto que o sinal está defasado em relação ao 1º limitador e o transistor T10 opera igualmente com seu sinal de entrada de polaridade oposta.

A saída do 3º limitador é um sinal de amplitude constante.

Discriminador — Separa o áudio do sinal de FI de 455kHz.

O circuito do discriminador é um detector de fase; funciona baseado na defasagem de 90º que ocorre na ressonância entre as tensões primária e secundária do transformador sintonizado (Tr3).

A figura ilustra a resposta típica de um discriminador.



Resposta típica do discriminador

Na parte inferior da curva, observa-se que o sinal de FI varia em freqüência proporcionalmente à variação do sinal de áudio; no lado direito, a saída de áudio correspondente.

Para evitar que os circuitos subseqüentes de processamento de áudio carreguem o discriminador, há um estágio separador constituído pelo transistor T13 em configuração de seguidor de emissor.

Circuito silenciador acionado por ruído — Tem a finalidade de eliminar ruídos inconvenientes quando não há portadora recebida, que de outra forma seriam ouvidos entre duas recepções.

O circuito é constituído de um limitador de ruído (T25), um detector de ruído (T26) e um estágio de controle de CC ou chaveador de áudio (T27).

Na ausência da portadora de RF (controle do abafador no limiar), o ruído do discriminador é amplificado pelo T25. Esta tensão de ruído é retificada de modo a drenar mais (receptor totalmente silenciado, com o controle de abafador todo girado no sentido horário) ou menos (receptor não silenciado) corrente do T26.

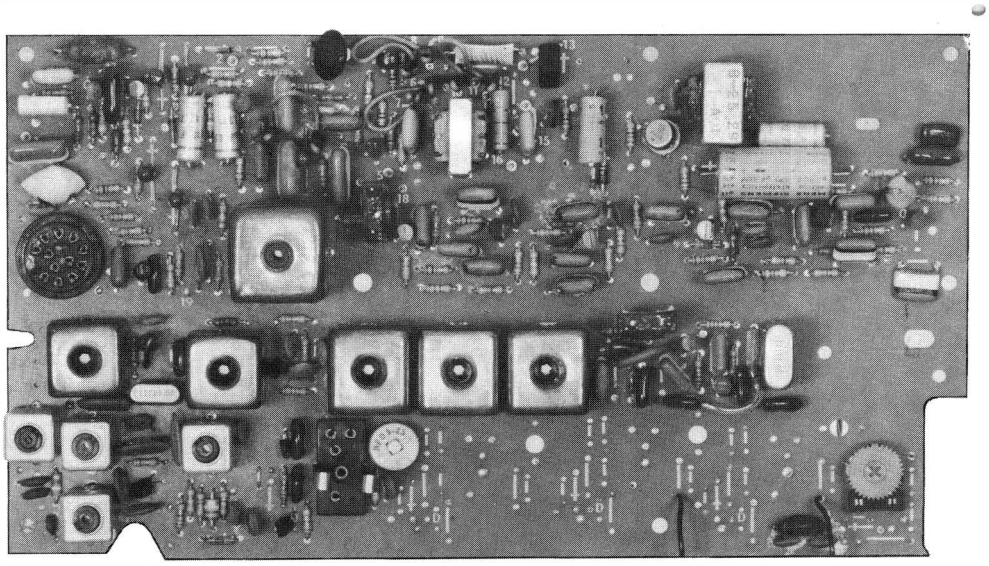
Quando T26 estiver drenando uma corrente elevada, uma tensão menos positiva aparece em seu emissor ocasionando a polarização direta do transistor de chaveamento T27, fazendo com que o primeiro amplificador de áudio fique reversamente polarizado, entrando em corte. Dessa forma os estágios subseqüentes de áudio não recebem sinais e o alto-falante fica silenciado.

Se é recebido um sinal na freqüência, o ruído que atinge o circuito silenciador diminui, de modo que há pouca ou nenhuma saída do detector de ruído. Assim o estágio de controle de CC se apresenta como uma chave aberta e o circuito de áudio fica polarizado normalmente, permitindo que o sinal de entrada alcance o alto-falante.

Circuito de áudio — O potenciômetro de volume e um filtro passa-alta acoplam o sinal de áudio do discriminador ao primeiro estágio de áudio. O potenciômetro varia o nível do sinal aplicado à base do 1º amplificador de áudio e o filtro bloqueia efetivamente sinais abaixo de 300Hz e permite a passagem de sinais na faixa de áudio entre 300 a 3000Hz.

Quando o equipamento é silenciado o 1º amplificador de áudio (T20) é polarizado inversamente porque a tensão do emissor cai a um valor abaixo da tensão da base. Na condição normal de recepção, o primeiro amplificador de áudio será polarizado diretamente e seu sinal de saída aplicado ao excitador.

O capacitor colocado na base de um dos transistores excitadores fornece a característica de deênfase de 6dB por oitava de 300 a 3000Hz. No momento em que a freqüência do sinal aumenta, diminui a impedância através do capacitor assim como a amplitude do sinal resultante. A saída dos excitadores é acoplada por transformadores aos amplificadores simétricos de saída. O estágio de saída fornece uma potência de 5 watts a um alto-falante de 3,2 ohms, com menos de 5% de distorção. A resposta está dentro de +2 e -8dB da característica de deênfase de 6dB por oitava entre 300 a 3000Hz.



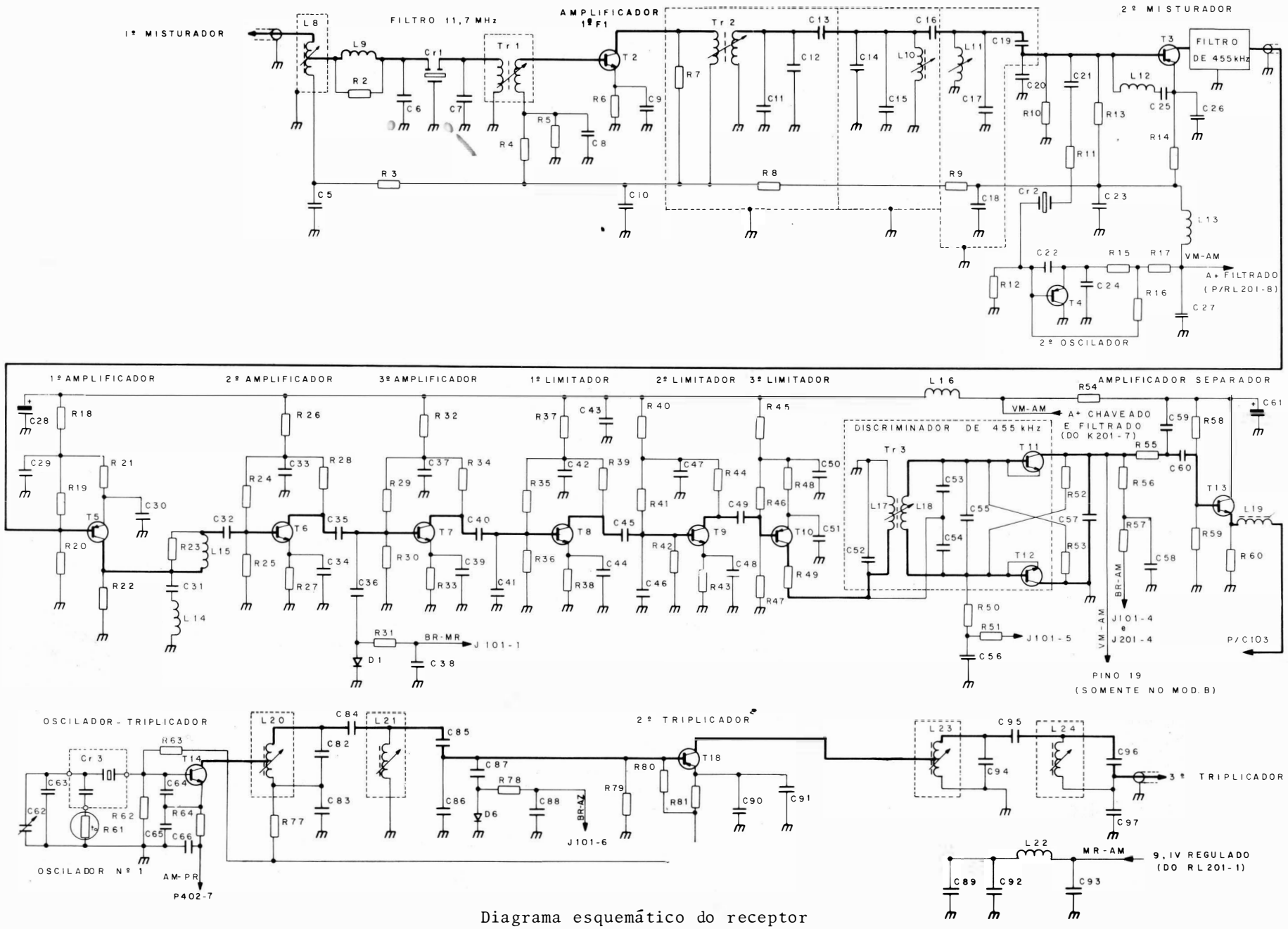


Diagrama esquemático do receptor

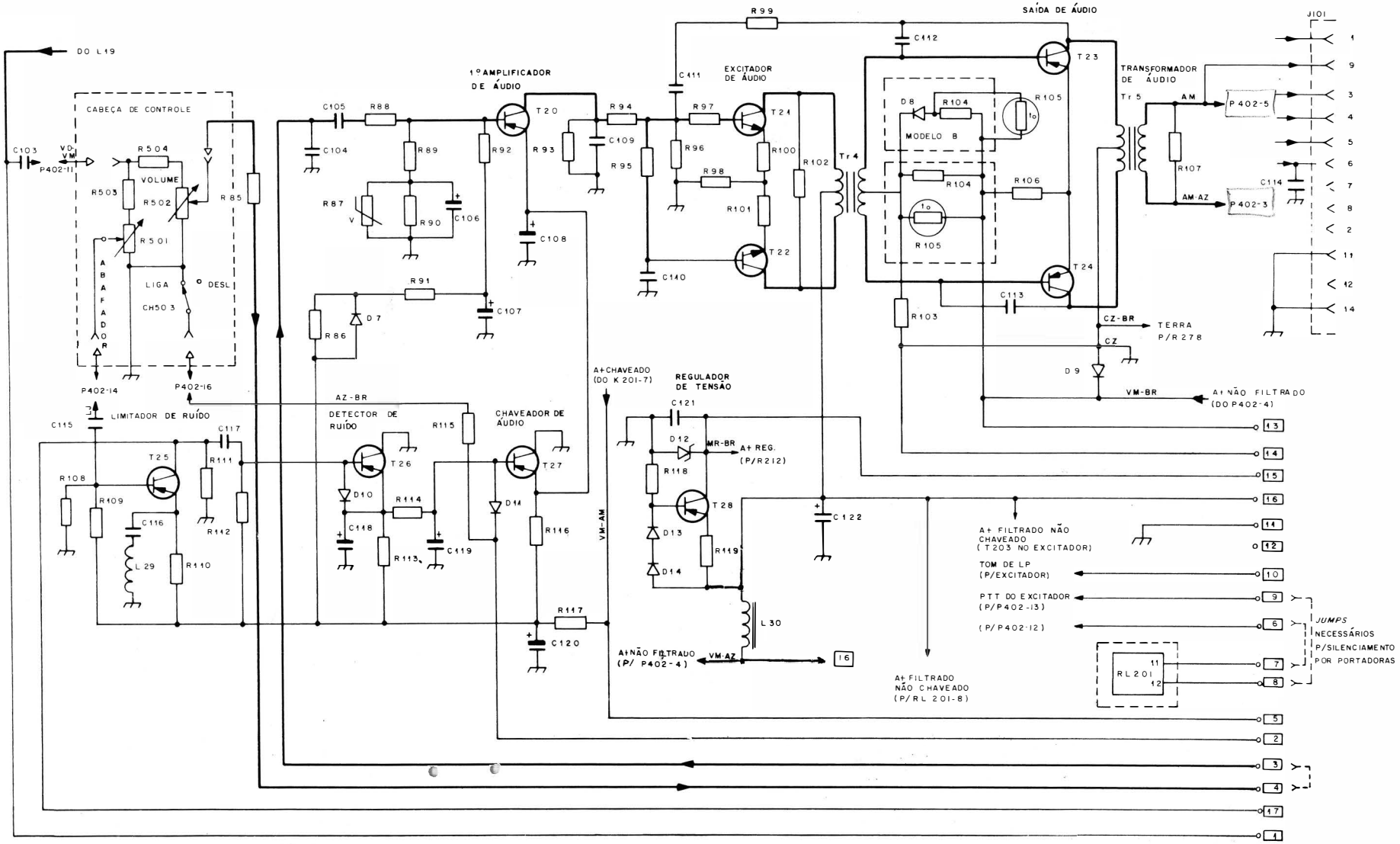
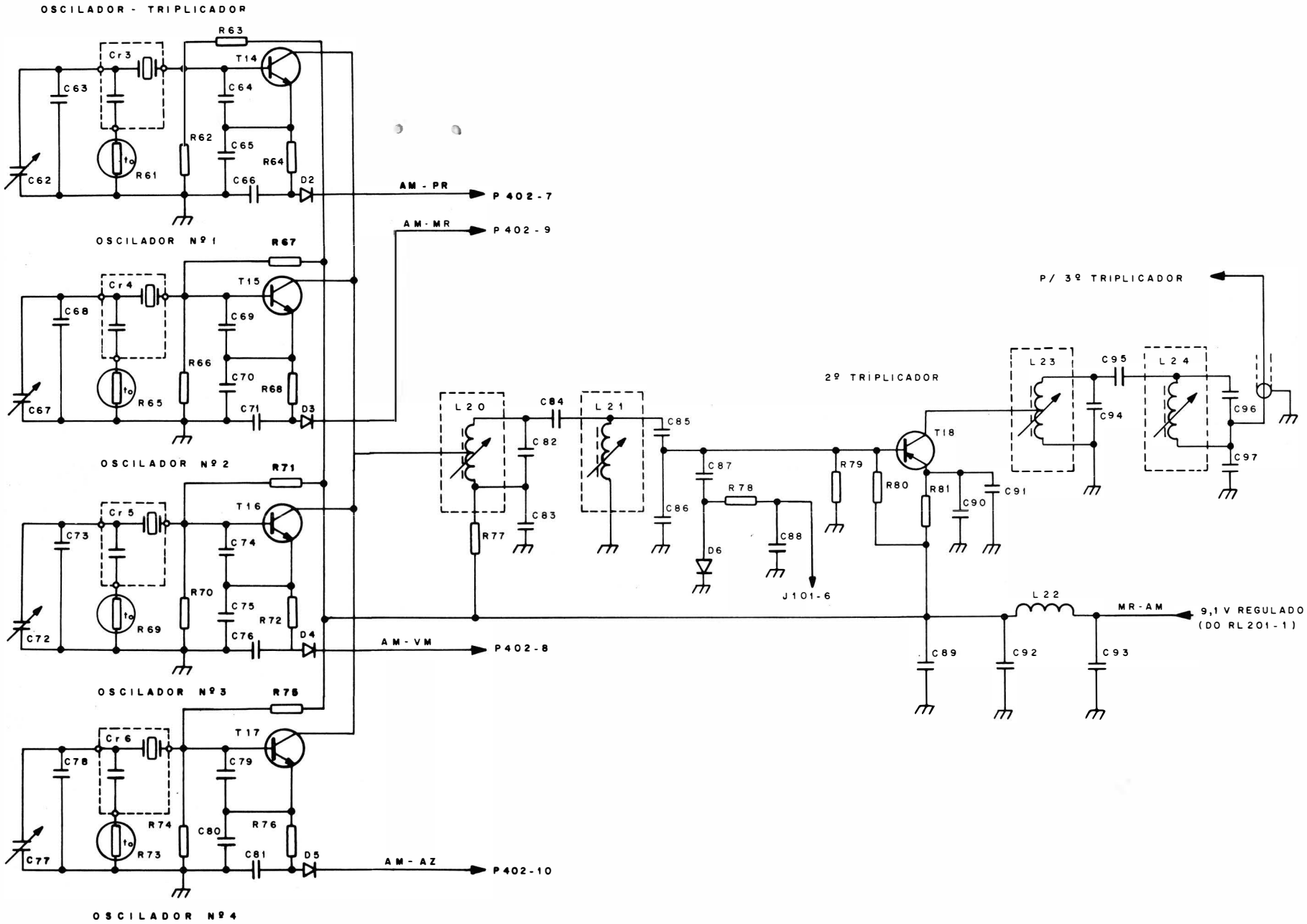


Diagrama esquemático do circuito de áudio



Detalhe dos osciladores F1 a F4 do receptor

Seleção de freqüência no modelo de 8 canais

A adição de um cartão de circuito oscilador do transmissor provê quatro estágios de oscilador-modulador-triplicador adicionais para aumentar a capacidade do rádio para oito freqüências de transmissão. Também a adição de um cartão de circuito oscilador do receptor provê de quatro estágios de oscilador-triplicador para aumentar a capacidade do rádio para oito freqüências de recepção. Um circuito integrado (montado no cartão do oscilador do receptor) trabalha em conjunto com a chave seletora de freqüências da cabeça de controle para ligar o oscilador correto.

A chave seletora de freqüências está aterrada através de J402-6 e fornece um terra seletivamente (em 7 de suas 12 posições) para J402-7, 8 e 9. A tab. I relaciona a seqüência de aterramento. O terra está acoplado a um ou mais terminais de entrada do CI (CI950-13, 14 e 15).

Os osciladores de 5 a 8 do transmissor e do receptor são respectivamente idênticos aos osciladores de 1 a 4 (exceto quanto à freqüência de operação determinada pelas unidades de cristal). Um oscilador do receptor será ativado quando um baixo for aplicado ao diodo no seu circuito emissor. O oscilador do transmissor ligará quando: 1. um baixo é aplicado ao diodo no seu circuito emissor e 2. o botão PTT for pressionado.

O CI executa as funções de chaveamento desejadas. Este CI recebe terras ou entradas altas da cabeça de controle nos pinos 13, 14 e 15. Uma saída baixa aparecerá em um dos terminais de saída (de 1 a 7 do CI950 e CI950-9). A tab. II relaciona a seqüência de chaveamento do CI.

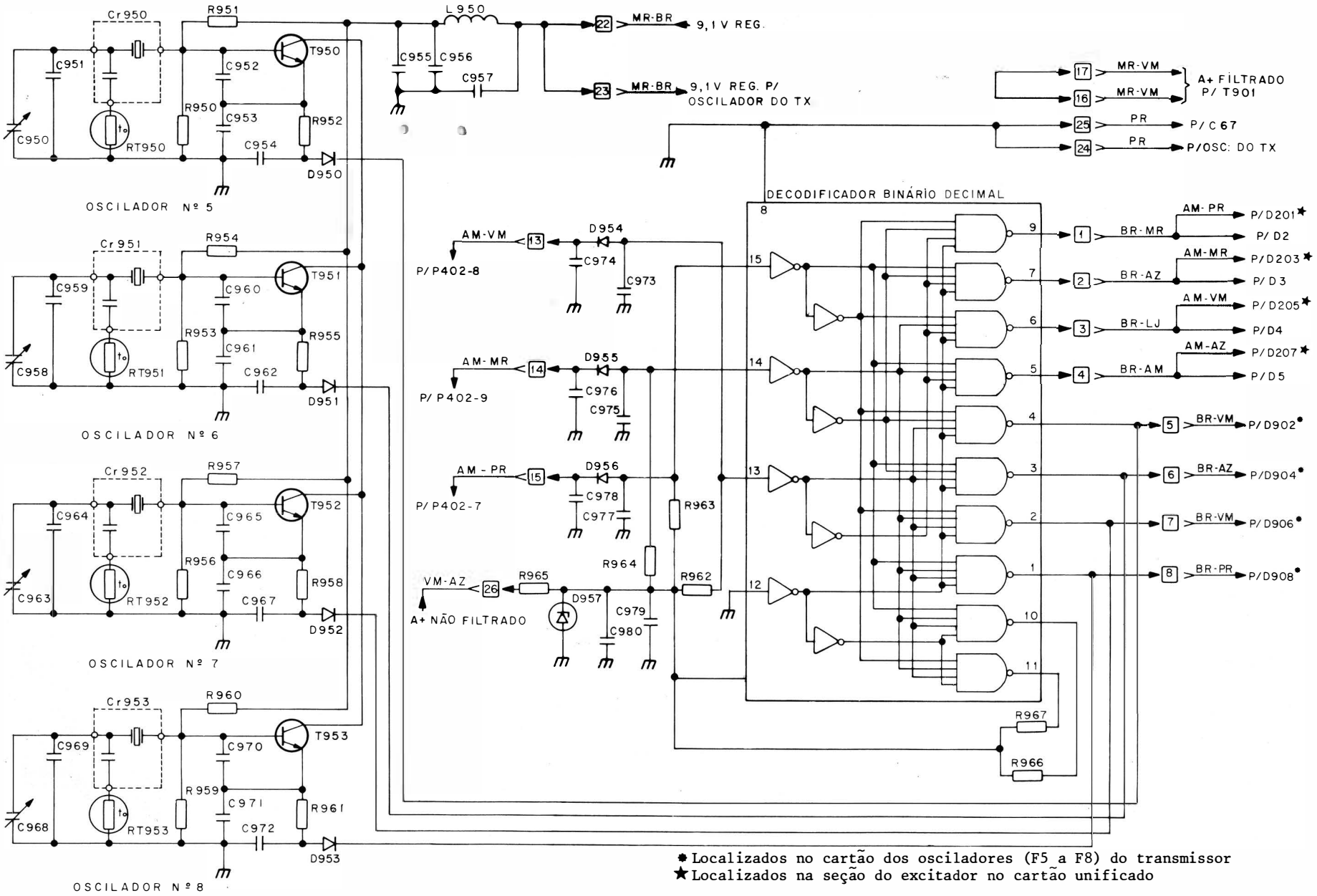
Para ilustrar o uso da tab. II, assumimos que a chave seletora de freqüências da cabeça de controle está na posição 6. Os contatos dessa chave aterrarão J402-7 e 8 (v. tab. I e diagrama esquemático). Esta posição da chave acoplará um baixo ao CI950-13 e 15 (através do D954 e D956 respectivamente) e um alto ao CI950-14 através de D955. A tab. II mostra que a única saída baixa aparece no CI950-3. Este baixo é acoplado ao D951 do receptor e D904 do transmissor. Os diodos transmitirão o baixo, polarizando para a condução T951 e T903. O oscilador nº 6 do receptor ligará, e o oscilador nº 6 do transmissor estará preparado para conduzir tão logo o botão de PTT seja pressionado.

Tab. I - Seqüência de aterramento dos terminais de controle

Terminais de controle aterrados	Posição da chave seletora
nenhum	1
J402-7	2
J402-9	3
J402-7 e 9	4
J402-8	5
J402-7 e 8	6
J402-8 e 9	7
J402-7, 8 e 9	8
nenhum	9 até 12

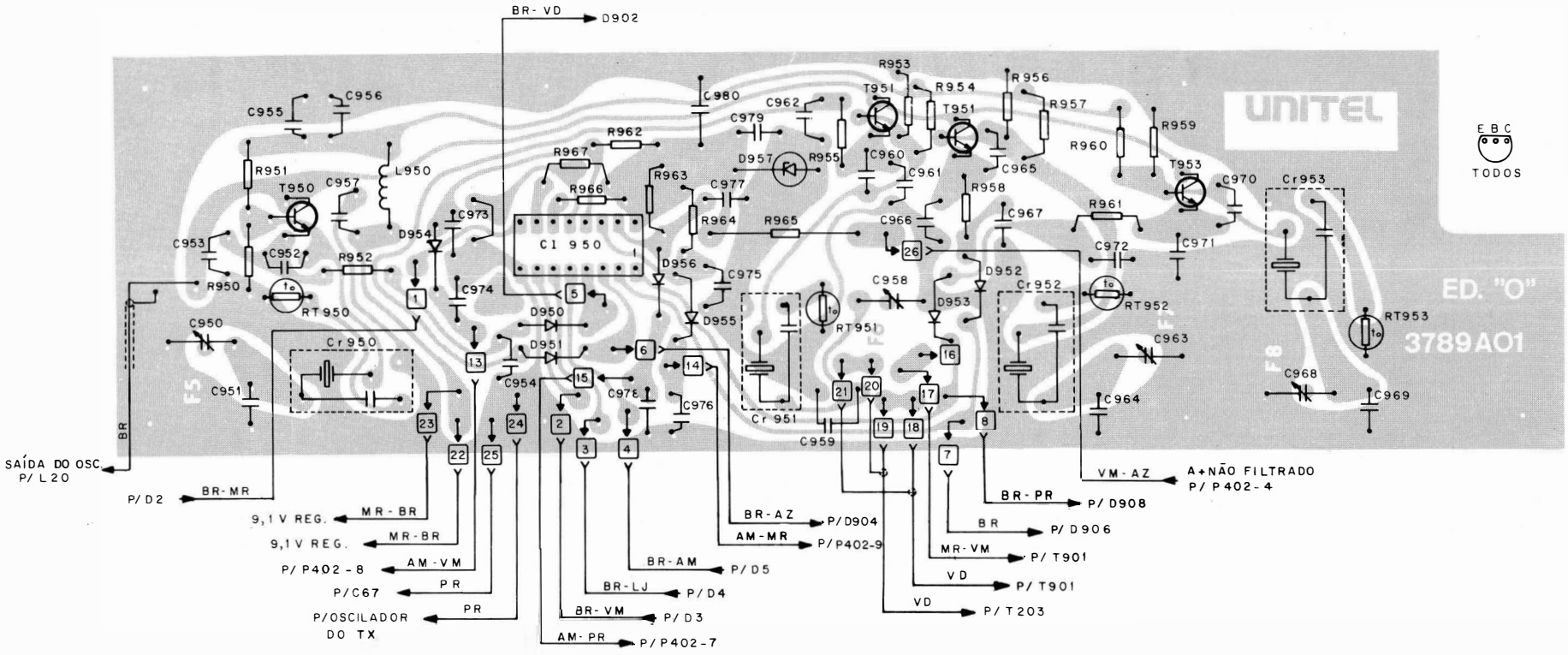
Tab. II - Seqüência de chaveamento do CI

Posição da chave seletora	Condição do terminal de entrada do CI			Pino de saída baixa	Nº do oscilador ativado
	13	14	15		
1	alto	alto	alto	9	1
2	alto	alto	baixo	7	2
3	alto	baixo	alto	6	3
4	alto	baixo	baixo	5	4
5	baixo	alto	alto	4	5
6	baixo	alto	baixo	3	6
7	baixo	baixo	alto	2	7
8	baixo	baixo	baixo	1	8
9-12	alto	alto	alto	9	1



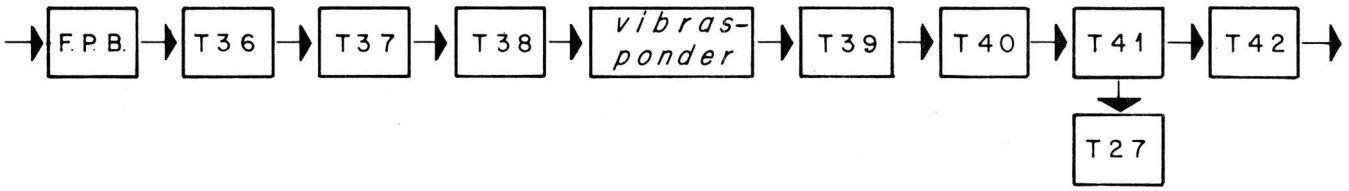
● Localizados no cartão dos osciladores (F5 a F8) do transmissor
★ Localizados na seção do excitador no cartão unificado

Diagrama esquemático dos osciladores F5 a F8 do receptor



Cartão dos osciladores F5 a F8 do receptor

Decodificador de LP



Circuito silenciador atuado por tom codificado — Opera em conjunto com o circuito silenciador acionado por ruído, em transceptores com linha privativa.

Como a sensibilidade da portadora de silenciamento afeta a sensibilidade de silenciamento da LP, ela pode ser ajustada utilizando-se o abafador. Porém, se for retirado o *jump* JU703 e conectado o JU702 a sensibilidade de silenciamento se torna independente.

Em operação normal, o estágio de áudio do receptor só é ativado quando:

Um sinal de RF na freqüência do receptor desenergiza o circuito silenciador acionado por ruído; e

O sinal de RF modulado com o tom em freqüência subaudível ativa o circuito decodificador de LP.

Circuito decodificador de LP — Constituído por um filtro passa-baixa, um amplificador de alto ganho, um amplificador-ceifador, um estágio excitador do diapasão de recepção (*Vibrasponder*), um *Vibrasponder*, um amplificador de saída, um detector e um chaveador de saída.

A saída do discriminador é conectada ao circuito do filtro passa-baixa (L32, L142, C143, C144) que permite a passagem de freqüências abaixo de 300Hz. Os sinais de baixa freqüência (tons de LP) são amplificados pelo T36 e acoplados a entrada do amplificador-ceifador T37 que produzirá saída suficiente para alimentar o *Vibrasponder*.

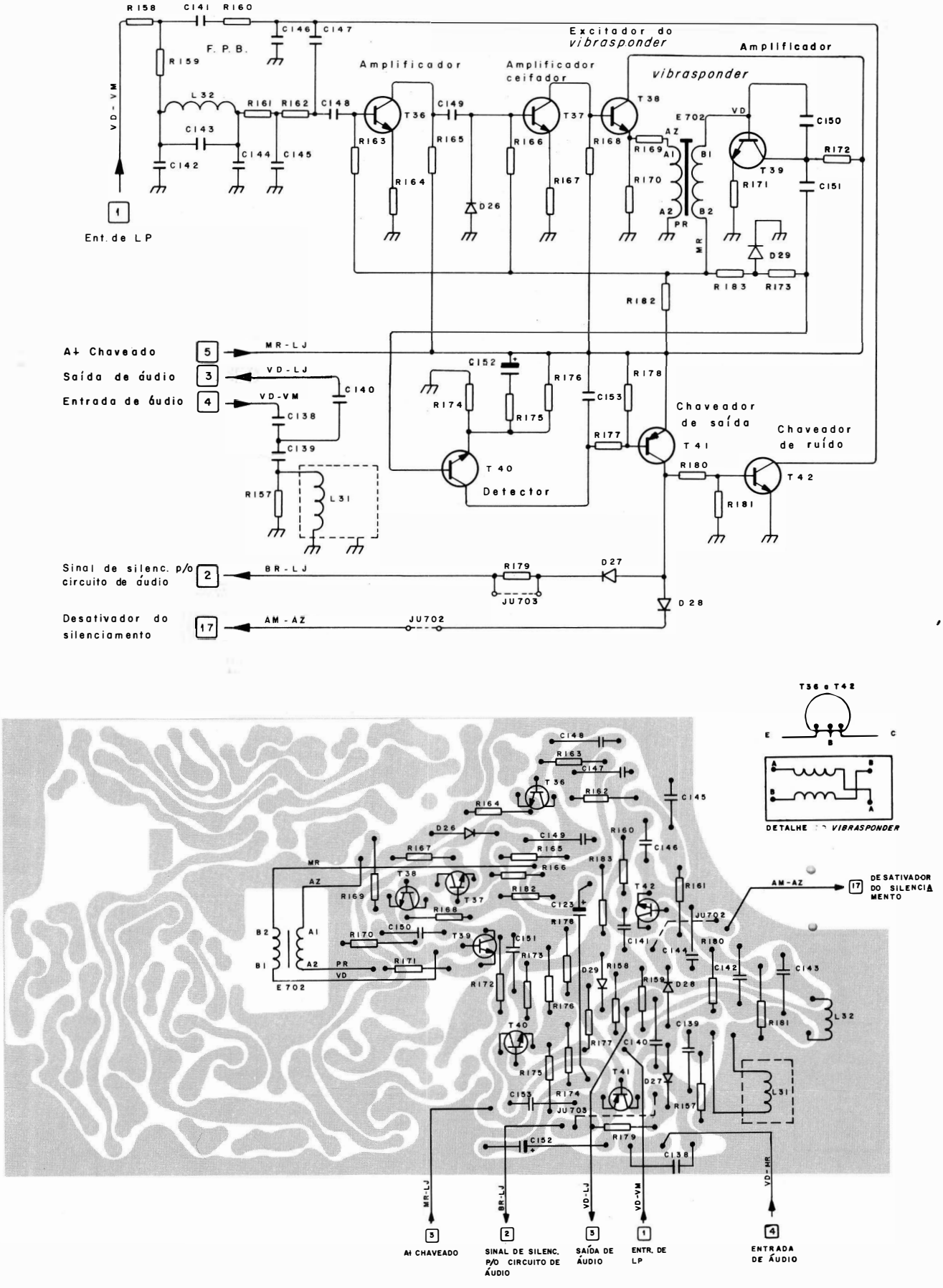
O Vibrasponder é um componente eletromecânico (permanentemente sintonizado e selado na fábrica), altamente seletivo, possui lâmina ressonante e não tem contatos.

Quando um tom na exata freqüência aparece na saída do discriminador, a lâmina é energizada e sua vibração produz uma saída senoidal que é amplificada (T39) e detectada (T40). A saída detectada é aplicada ao transistor chaveador de saída (T41) que fornece tensão contínua para polarizar o transistor chaveador de áudio T27 (localizado no cartão unificado). O detector de ruído T26 (idem) também fornece tensão contínua para polarizar o T27. Se ambas as tensões excederem um certo nível (≅ 10V), a junção base-emissor do transistor chaveadorde áudio T27 é despolarizada e o 1º amplificador de áudio T20 (idem) conduz.

O filtro passa-baixa é acoplado paralelamente a um circuito passa-alta para prevenir erros do *Vibrasponder* causados pelo ruído. O filtro passa-alta deixa passar os componentes de alta freqüência do ruído, os quais tendem levar o amplificador—ceifador ao limite. A saturação resultante do transistor T36 efetivamente reduz a sensibilidade de silenciamento da LP.

Quando o sinal próprio do tom é recebido e o estágio pré-excitador de áudio está conduzindo, o caminho passa-alta é cortado para a terra através do chaveador de ruído T42. Com as freqüências altas do ruído removidas, a sensibilidade de silenciamento de LP está no máximo para assegurar uma condição de recepção não silenciada até o fim da transmissão.

Desde que a portadora e o tom próprio de LP estão presentes no receptor para ativar a recepção de áudio, a portadora do controle de silenciamento afeta a sensibilidade de LP.



Decodificador de linha privativa

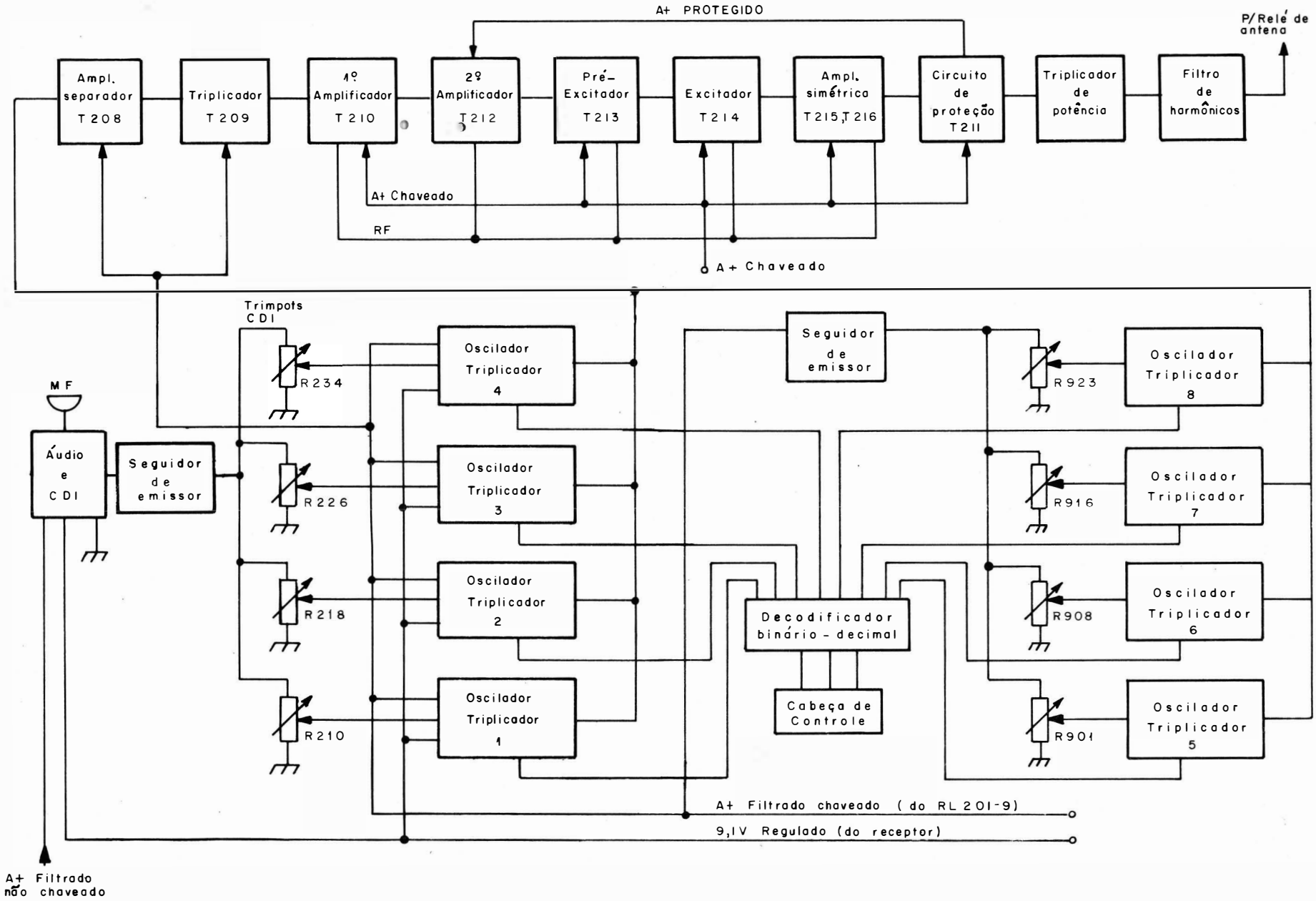


Diagrama em blocos do transmissor

Modulado em freqüência para operar na faixa de 450 a 470MHz.

Totalmente em estado sólido o transmissor contém um estágio combinado oscilador-modulador-triplicador, vários estágios de multiplicação e amplificação e filtros seletivos de modo a processar e obter uma portadora 27 vezes a freqüência do cristal.

O diagrama em blocos da página anterior ilustra estágio por estágio o fluxo do sinal e a freqüência da operação.

Os transistores apresentam, para determinadas separações de freqüência entre canais adjacentes, degradação na saída de RF de acordo com a tabela abaixo:

Separação	Potência de saída de RF
de 1 a 5,5MHz	25W (não degrada)
acima de 5,5MHz	consultar o Deptº de engenharia

Microfone — A cápsula do microfone dinâmico e o pré-amplificador transistorizado (contido no microfone) atuam como um gerador de tensão variável produzindo uma tensão de saída que varia com a freqüência e intensidade com que as ondas sonoras atingem o diafragma.

Controle de desvio instantâneo — O amplificador de áudio (T200) amplifica o sinal de áudio do microfone e os capacitores C204 e C205 aplicam-no ao circuito limitador de desvio ou controle de desvio instantâneo (CDI), formado pelos transistores T201 e T202, que o pré-enfatiza e limita.

O capacitor de acoplamento C202, R201-D e a resistência de entrada do T200 fornecem a pré-ênfase de 6dB/oitava ao sinal.

Os capacitores C204 e C205 em conjunto com R202-G e R202-L e a impedância de T201 e T202 formam um filtro adicional estabilizado, para suplementar uma atenuação nos sinais de áudio abaixo de 300Hz.

O sinal de áudio proveniente do microfone depois de amplificado e pré-enfatizado é ceifado pelo circuito ceifador simétrico (T201 e T202) que o limita de pico a pico e, através do filtro de áudio (L200, C210, C211 e C212), aplicado à base do seguidor de emissor T203, o qual opera como um separador entre o filtro e o modulador.

Neste ponto é injetado o tom de LP.

Cada oscilador tem um potenciômetro (R210, R218, R226, R234, R901, R908, R916 e R923) de ajuste do CDI.

Deve-se ajustar o desvio para cada canal nos sistemas de modulação direta em FM, pois a sensibilidade do modulador está relacionada com as características individuais dos osciladores.

Modulador-oscilador-triplicador — Gera um sinal modulado de RF com três vezes a freqüência fundamental do cristal.

A modulação de freqüência é feita diretamente com o emprego da combinação em paralelo de um varactor e um indutor ajustável ligados em série com o cristal. O varactor tem a propriedade de oferecer uma capacitância que varia em função da tensão que lhe é aplicada. Assim, o sinal de áudio tomado no trimpot e aplicado ao varactor, através do indutor, faz com que varie sua capacitância oferecida que, por seu turno, acarreta a variação da freqüência de ressonância do cristal. O ajuste da freqüência do oscilador é efetuado pelo indutor ajustável (L201, L202, L203, L204, L902, L903, L904 ou L905). O circuito duplamente sintonizado, pelos indutores L205 e L206, situados na saída dos transistores osciladores sintonizam o 3º harmônico da freqüência do cristal.

Devido ao fato de os indutores de ajuste de freqüência e o circuito modulador serem combinados

o ajuste de freqüência do transmissor deve ser feito antes do ajuste do desvio do transmissor com o CDI.

Amplificador separador e triplicador — O transistor T208 é polarizado para operar como um amplificador classe A, atuando como um estágio de isolação entre o oscilador e os estágios subseqüentes.

Segue-se o triplicador T209, que opera como um amplificador classe C, tendo no circuito de coletor carga ressonante dupla, constituída por L209, C260 e L211, C263 e C264, acopladas capacitivamente entre si por C262. Esses circuitos ressonantes são sintonizados na freqüência tripla da freqüência do sinal de saída do amplificador separador (T208). O fator global de multiplicação proporcionado pelo transmissor é de 9 vezes.

O último estágio do transmissor é o amplificador constituído pelo transistor T210, operando em Classe C na freqüência fundamental tem por função fornecer o sinal de RF para o amplificador de potência. Os capacitores C269, C267 e C270, bem como o indutor L215 formam a carga sintonizada do amplificador e efetuam o casamento com a impedância de entrada do amplificador de potência.

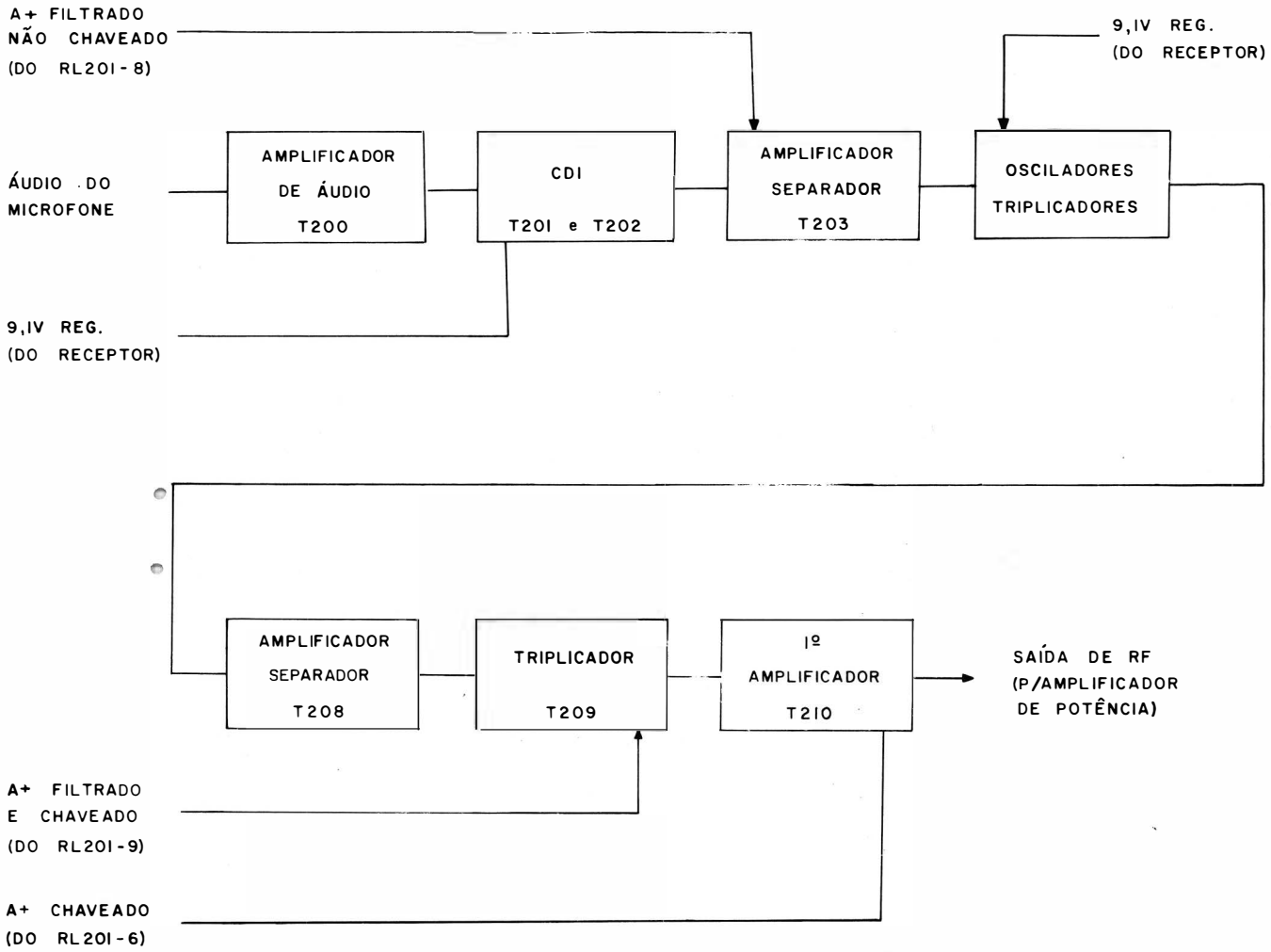


Diagrama em blocos do excitador

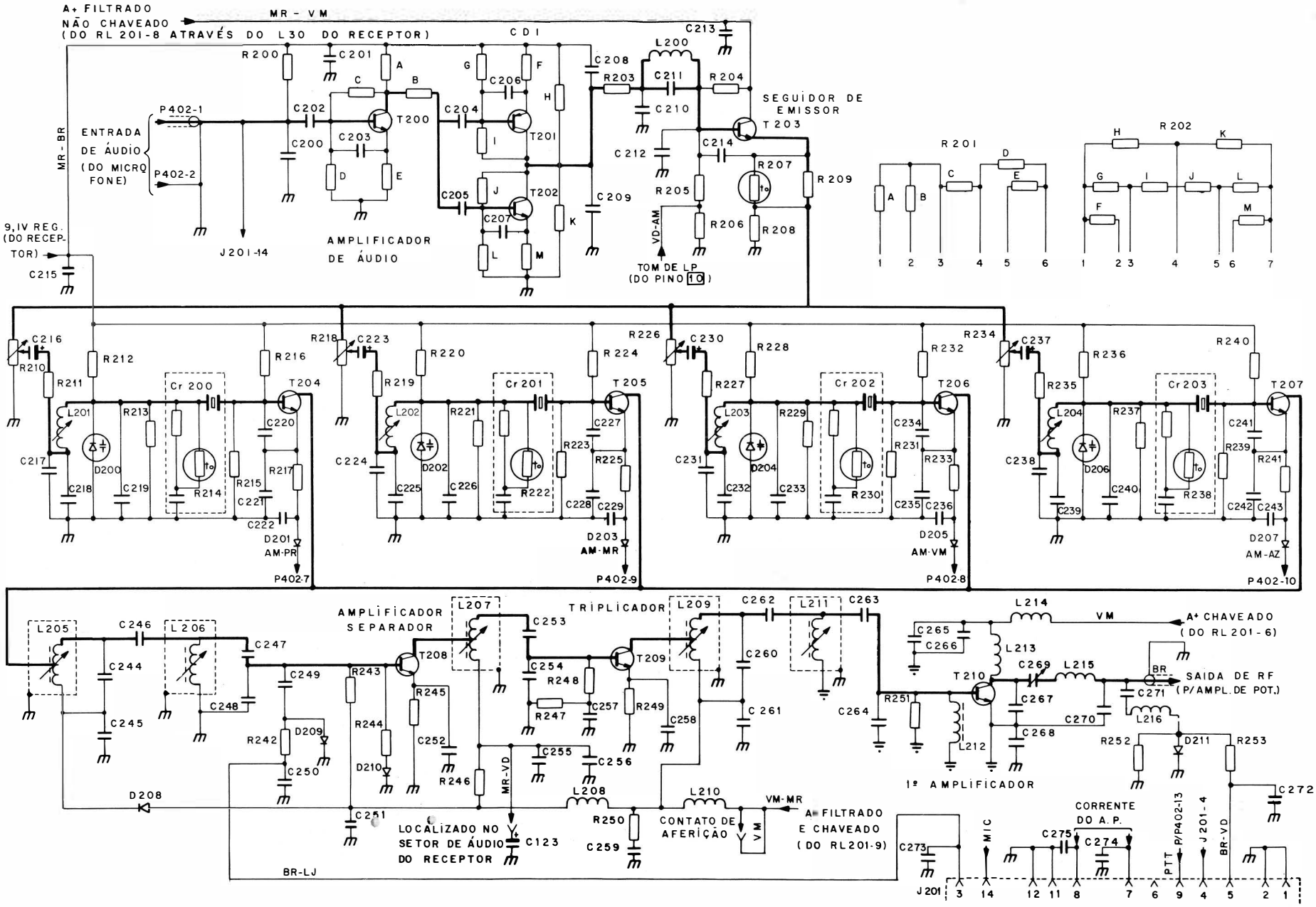


Diagrama esquemático do excitador do transmissor

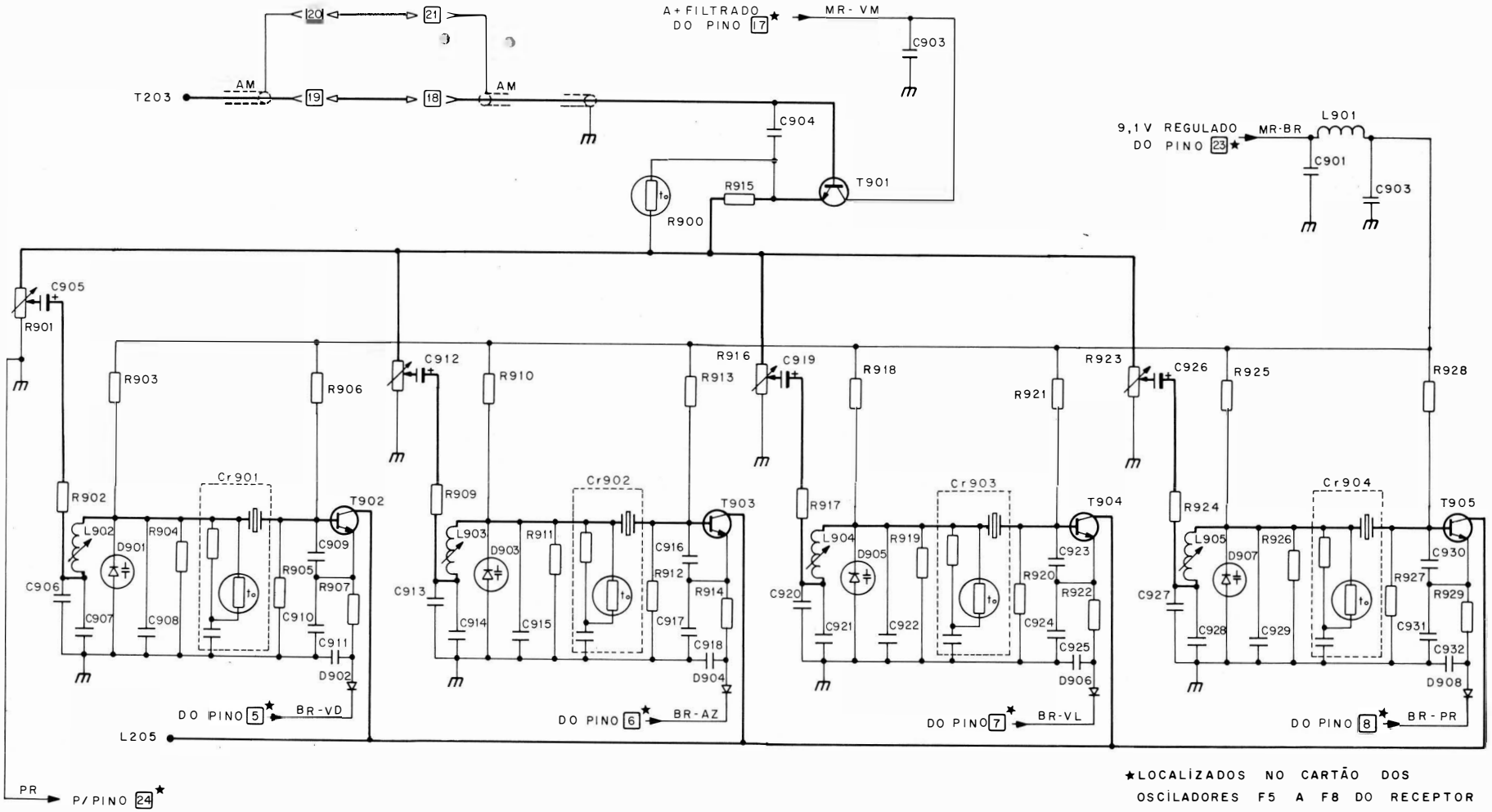
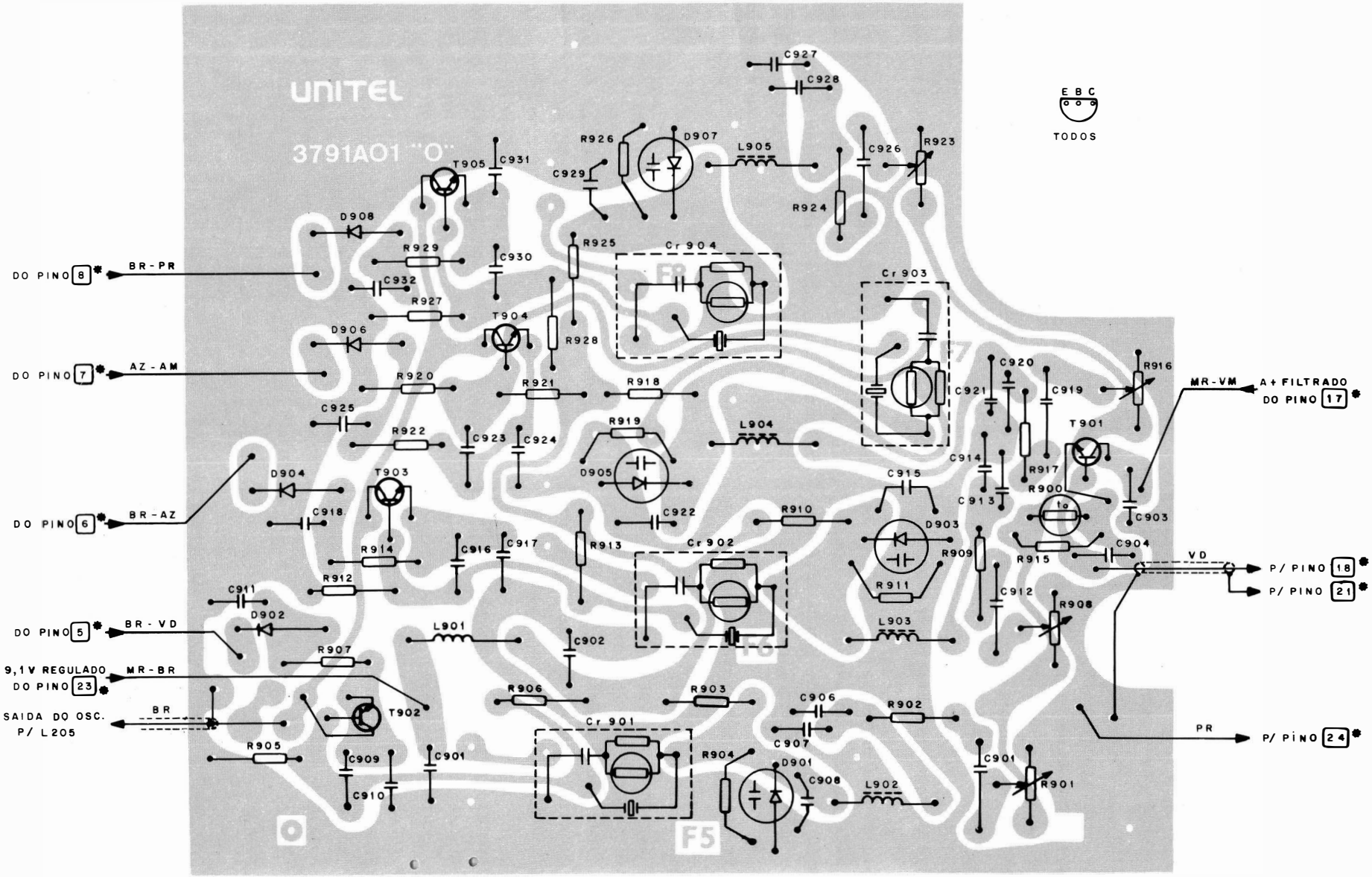


Diagrama esquemático dos osciladores F5 a F8 do transmissor



* Localizados no cartão dos osciladores F5 a F8 do receptor

Cartão dos osciladores F5 a F8 do transmissor

AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

O cartão do amplificador está montado diretamente sobre o dissipador de calor.

O amplificador de potência propriamente dito se compõe de três estágios operando em classe C (T212, T213 e T214) e dois amplificadores finais em configuração simétrica (T215 e T216). Os estágios são acoplados entre si, por circuitos capacitivos de casamento de baixo Q e banda larga de tal modo que somente dois elementos de sintonia (C309 e C327) são necessários em todo o circuito do amplificador de potência.

A saída do amplificador de potência é nominalmente 50W, na freqüência em torno de 150MHz.

Triplicador de potência — A saída de 150MHz do amplificador de potência é conduzida por meio de uma rede de banda larga ao varactor de potência D214. A característica não linear do varactor provoca a duplicação do sinal de entrada para aproximadamente 300MHz.

O sinal de 300MHz passa através do varactor uma segunda vez, quando é heterodinado com o de 150MHz produzindo uma freqüência de 450 a 470MHz que é a desejada. A rede de casamento de saída acopla o sinal triplicado ao filtro de harmônicos e ao relé da antena.

Circuito de proteção — O regulador série T211 alimenta o coletor do 2º amplificador (T212), e atua no sentido de impedir a dissipação excessiva do amplificador de potência decorrente de alguma anomalia surgida, tais como: descasamento na antena, elevada tensão na bateria ou temperatura excessivamente alta.

Inserido entre a saída do amplificador final de RF e o triplicador de potência. O acoplador direcional através do diodo D212, detecta os níveis de potência direta. A vantagem dessa detecção é estabilizar a potência direta a níveis seguros e controlados de dissipação dos transistores. O nível de potência direta comanda o amplificador de gatilho T217 (localizado no cartão do monitor de temperatura).

O potenciômetro R278 (localizado no cartão unificado) determina o nível de gatilhamento do T217. Tão logo seja atingido o nível do gatilhamento do T217 o disparo do gatilho faz com que o T218 conduza, fazendo conduzir o pré-excitador T219. O regulador série T211 e seu excitador T220 acham-se normalmente saturados. Entretanto, quando o T219 começa a conduzir, sua corrente de coletor faz com que T220 e T211 saiam da condição de saturação, reduzindo com isso a tensão de alimentação aplicada ao T212.

O termistor R275 monitora a temperatura do varactor e reduz a excitação de RF conduzida ao triplicador de potência de modo a prevenir excesso de dissipação do varactor em condições de temperaturas ambientes elevadas e transmissões excessivamente longas. Nestas condições, as comunicações poderão ser mantidas em potências reduzidas. R276, R282 e R275 polarizam a base do T219 em elevadas temperaturas causando a redução da tensão A+ aplicada ao 2º amplificador. A proteção contra curto-circuitos no 2º amplificador é proporcionada pela limitação de corrente de T220, com D217, D218 e R285.

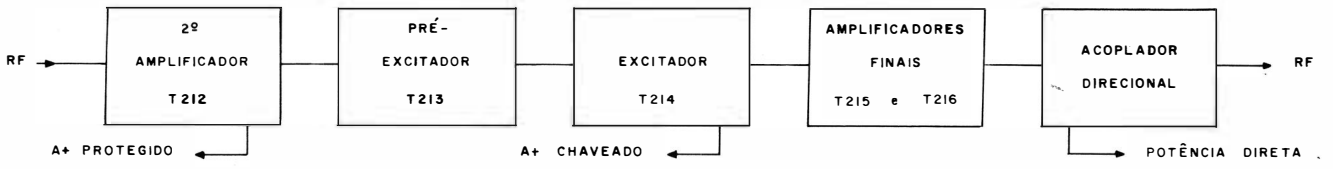


Diagrama em blocos do amplificador de potência

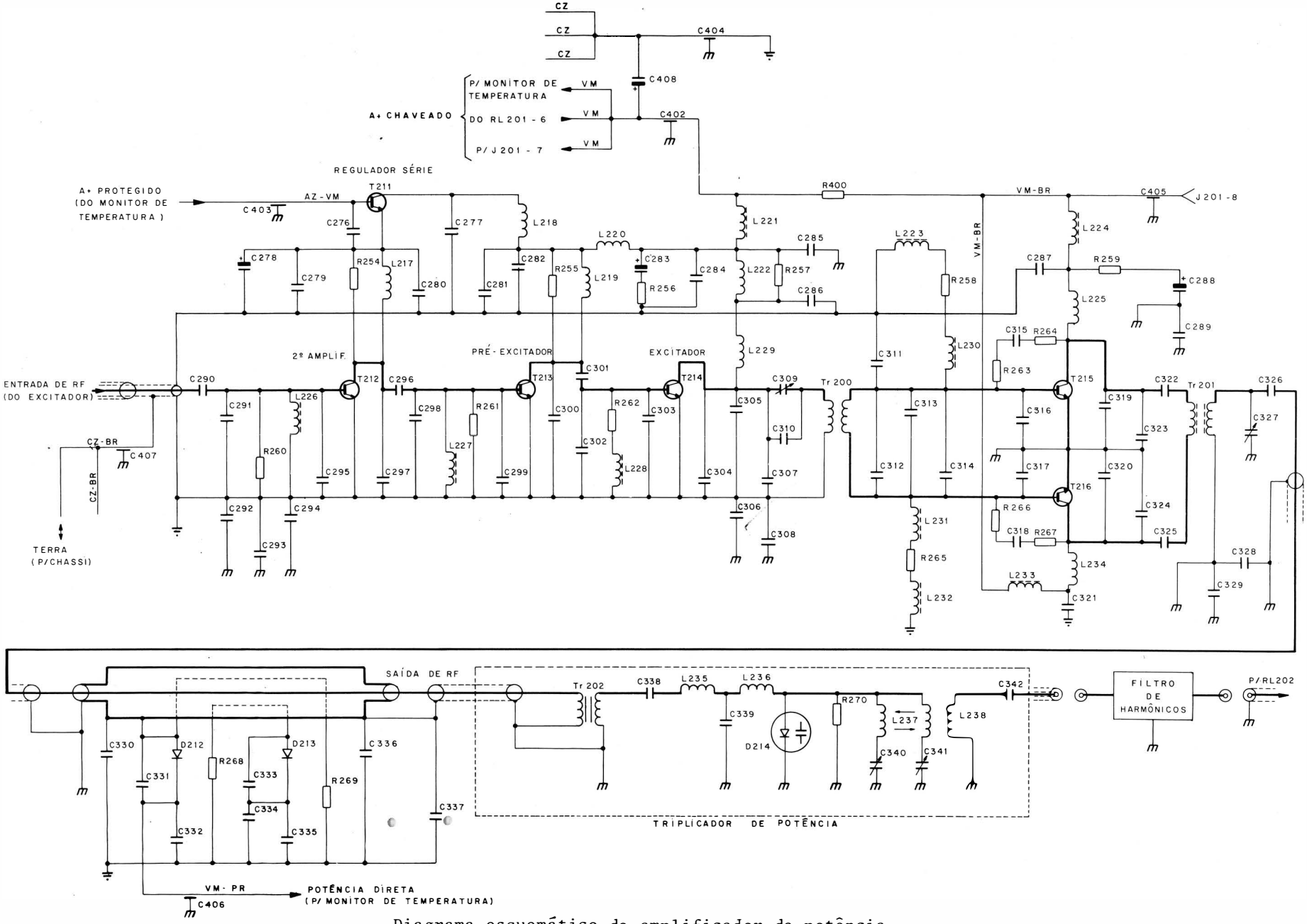


Diagrama esquemático do amplificador de potência

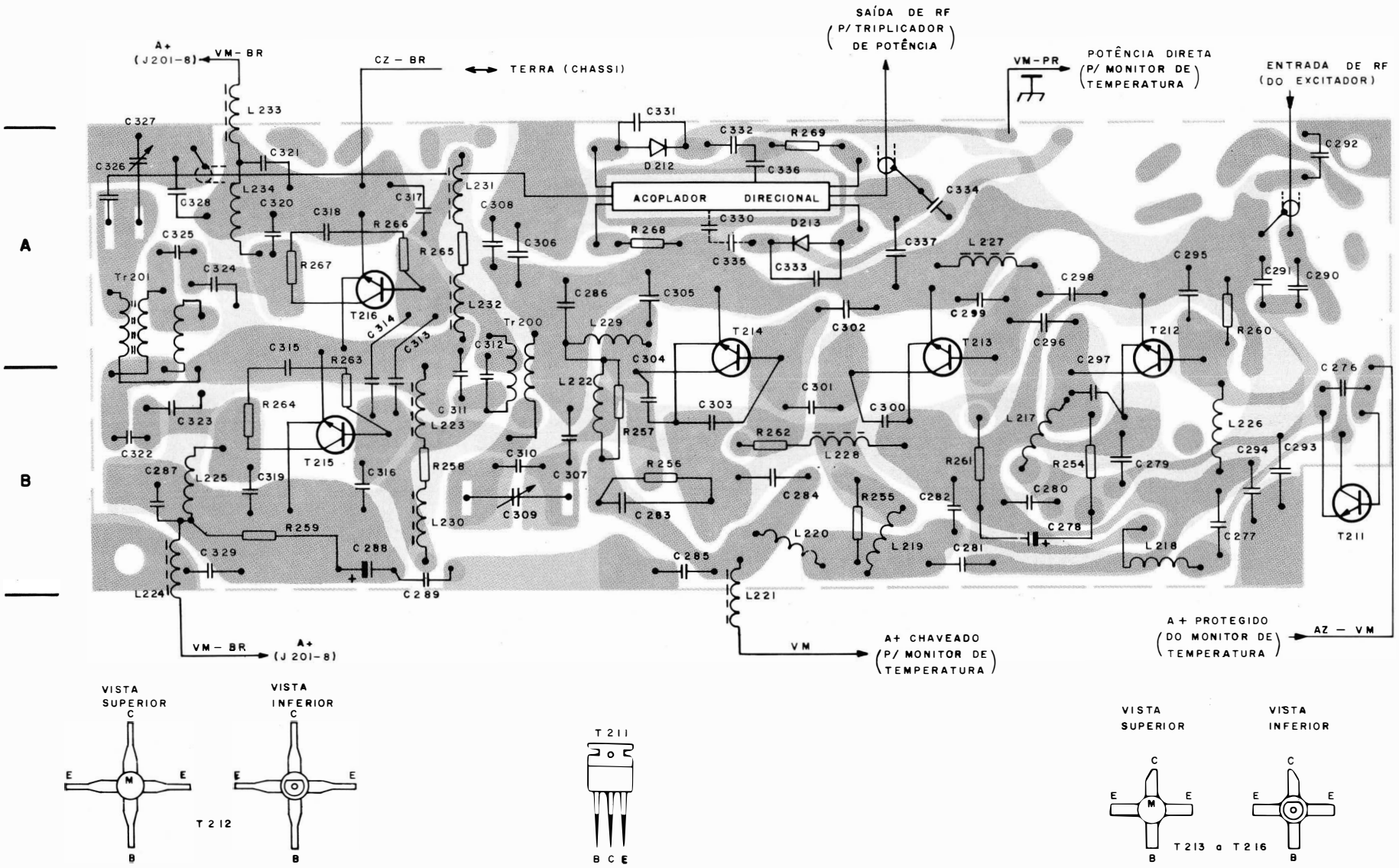
AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA
(localização dos componentes)

R. CIR.	CHAVE
R254	B4
R255	B3
R256	B2
R257	B2
R258	B1
R259	B1
R260	A4
R261	B3
R262	B3
R263	B1
R264	B1
R265	A2
R266	A1
R267	A1
R268	A2
R269	A3
C276	B4
C277	B4
C278	B3
C279	B4
C280	B3
C281	B3
C282	B3
C283	B2
C284	B2
C285	B2

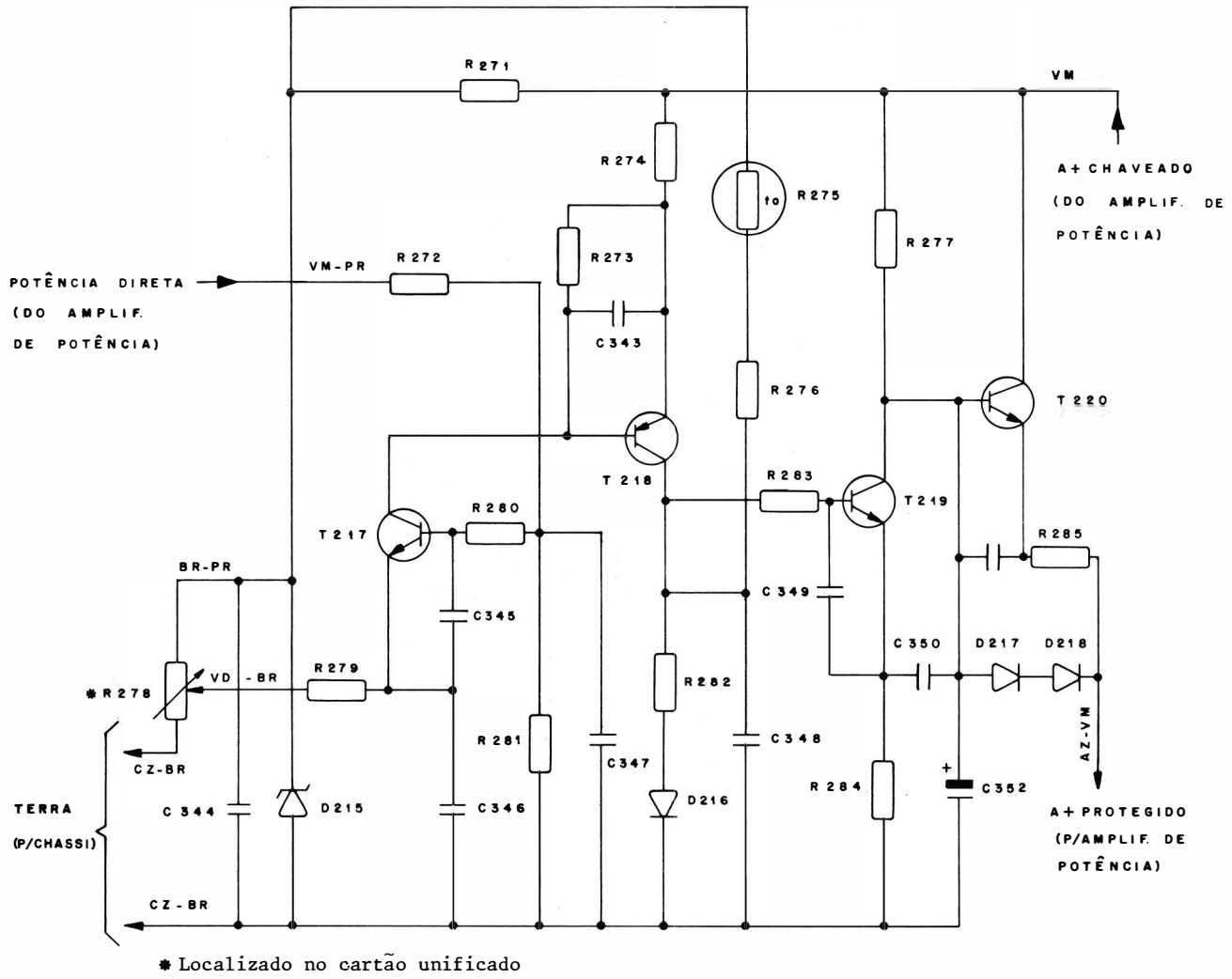
R. CIR.	CHAVE
C286	A2
C287	B1
C288	B1
C289	B1
C290	A4
C291	A4
C292	A4
C293	B4
C294	B4
C295	A4
C296	A3
C297	B4
C298	A4
C299	A3
C300	B3
C301	B3
C302	A3
C303	B2
C304	B2
C305	A2
C306	A2
C307	B2
C308	A2
C309	B2
C310	B2
C311	B2
C312	B2
C313	A1

R. CIR.	CHAVE
C314	A1
C315	B1
C316	B1
C317	A1
C318	A1
C319	B1
C320	A1
C321	A1
C322	B1
C323	B1
C324	A1
C325	A1
C326	A1
C327	A1
C328	A1
C329	B1
C330	A2
C331	A2
C332	A2
C333	A3
C334	A3
C335	A2
C336	A2
C337	A3
D212	A2
D213	A3

R. CIR.	CHAVE
L217	B3
L218	B4
L219	B3
L220	B3
L221	B2
L222	B2
L223	B1
L224	B1
L225	B1
L226	B4
L227	A3
L228	B3
L229	A2
L230	B1
L231	A2
L232	A2
L233	A1
L234	A1
Tr200	B2
Tr201	A1
T211	B4
T212	A4
T213	A3
T214	B2
T215	B1
T216	A1

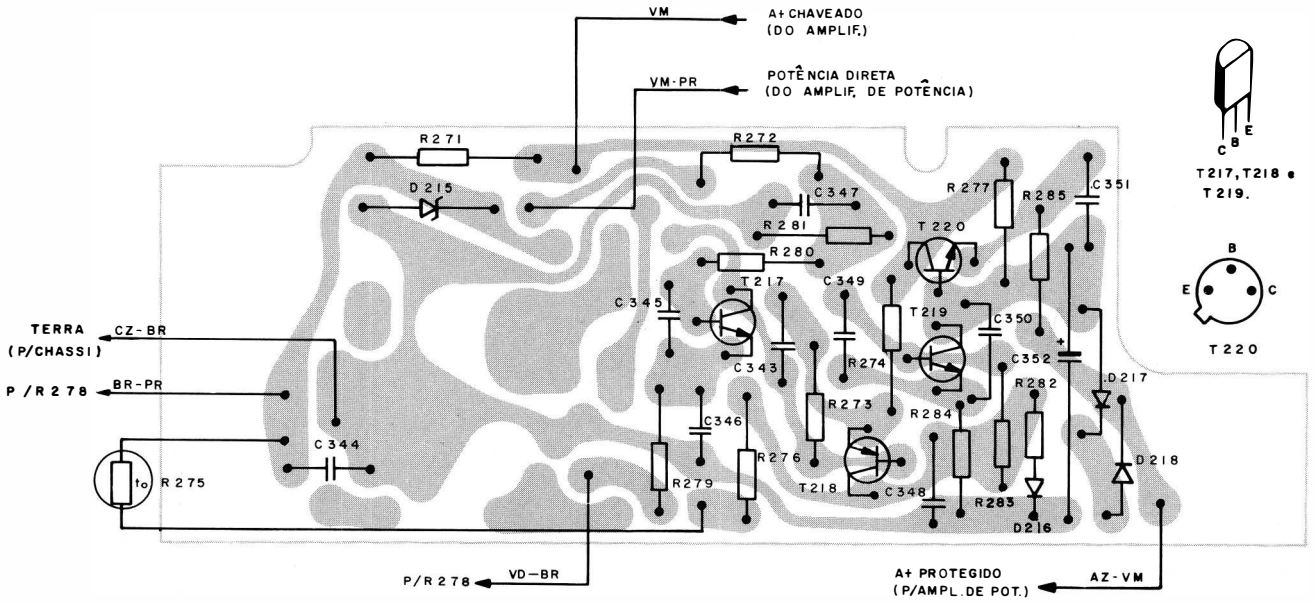


Cartão do amplificador de potência

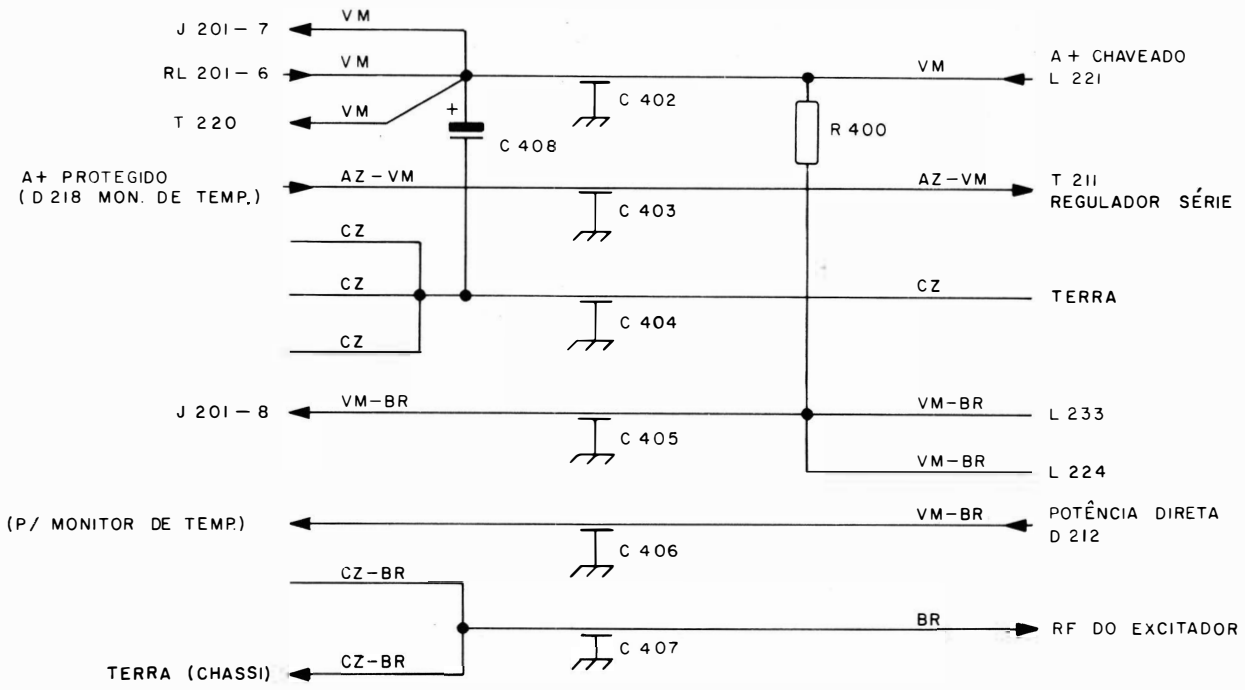


* Localizado no cartão unificado

Diagrama esquemático do monitor de temperatura



Cartão do monitor de temperatura



Detalhe do chassi

Codificador de LP — Consiste de um oscilador transistorizado de 2 estágios e um circuito de chaveamento de "salva invertida". O elemento determinante da freqüência do oscilador é um diapasão de transmissão (*vibrasender*, componente eletromecânico equivalente a um circuito tanque ressonante paralelo de alto Q). O oscilador opera continuamente quando o rádio está ligado. A saída do oscilador é amplificada por T31 e T32 e é então injetada no CDI do excitador.

O circuito oscilador é formado pelos transistores T29 e T30, pelo *vibrasender* e pelo circuito de polarização. O tom de saída do oscilador é tomado no coletor do T29 ou no R141 no circuito do emissor do T29. A seleção destes dois caminhos é determinada por D15 e D16. Quando o transmissor é chaveado o terminal do PTT é conectado ao terminal aterrado da bateria. A ponte formada por D18, D19, D20 e D21 provoca a condução do T33. Quando isso ocorre, o D15 fica inversamente polarizado e o D16 é diretamente polarizado através de R142, R143 e R144. O tom de saída do oscilador é agora tomado do R141. Quando o botão de PTT é solto, o T33 é cortado e o D15 é agora diretamente polarizado através do R131 e do R132. O diodo D16 retorna à condição anterior (reversamente polarizado) e o tom de saída é agora tomado no coletor do T29. A defasagem entre os tons dos dois caminhos dá uma "salva invertida" do tom logo após o botão de PTT ser solto. Este tom evita a ocorrência do "rabo de *squelch*" no chaveamento, amortecendo o *vibrasponder*. Apesar do botão de PTT estar solto, o transmissor fica ligado por aproximadamente 150 milissegundos permitindo que a "salva invertida" do tom seja transmitida. O retardo é obtido por T34 e T35, que englobam o circuito de chaveamento da "salva invertida". Quando o transmissor é chaveado, os transistores T33 e T35 passam a conduzir imediatamente. O T35 fornece corrente ao relé de comutação. Quando o botão de PTT é solto, T33 e T34 são cortados; passando o T34 a conduzir novamente depois que o capacitor C135 for descarregado através do R149. Deve-se notar que durante o tempo de descarga (aproximadamente 150ms) o transistor T34 está cortado e o T35 está conduzindo. Finalmente, como o T34 é levado a condução, o T35 é cortado. Esta ação retira a tensão do relé, que desativa o transmissor.

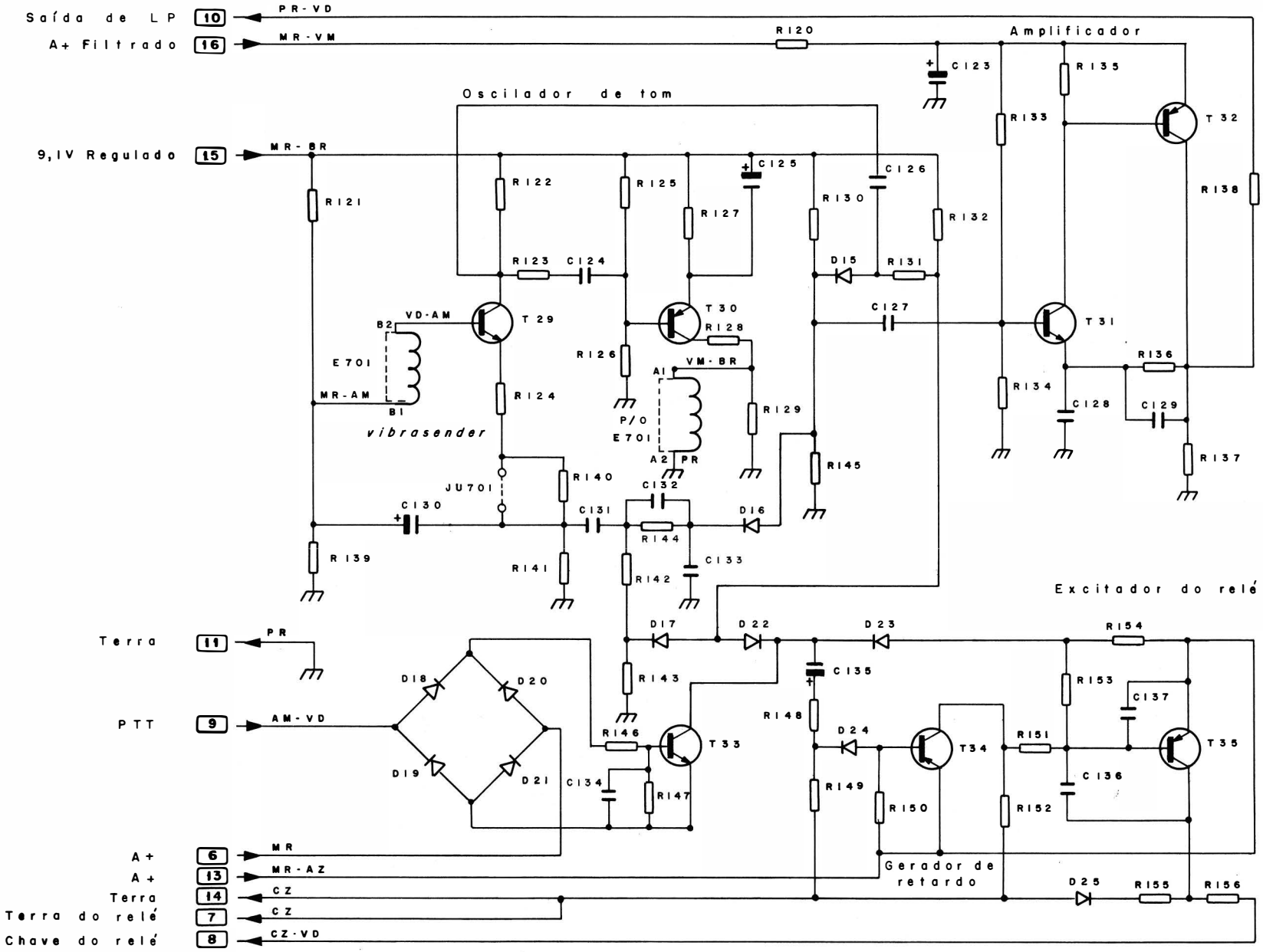
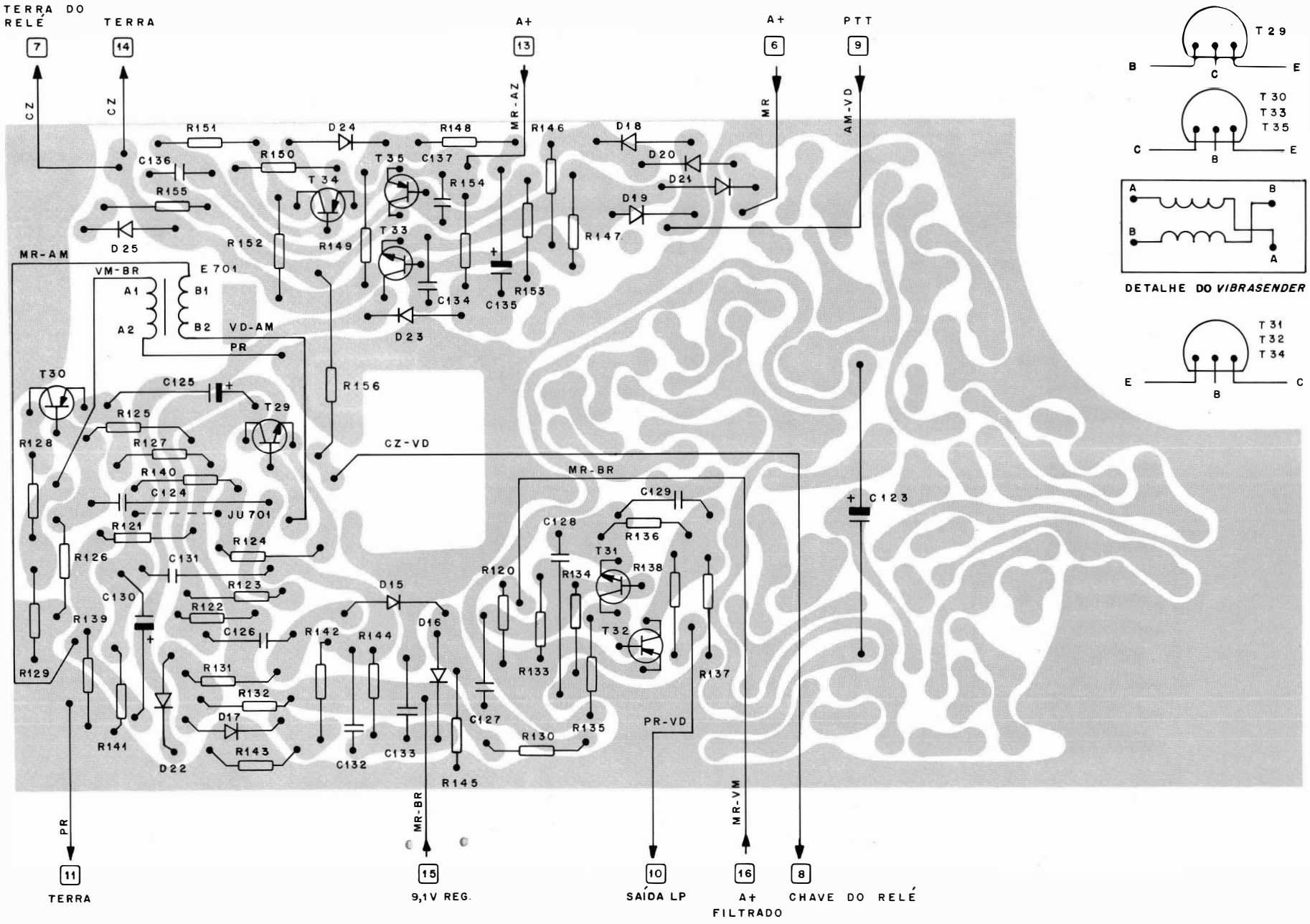
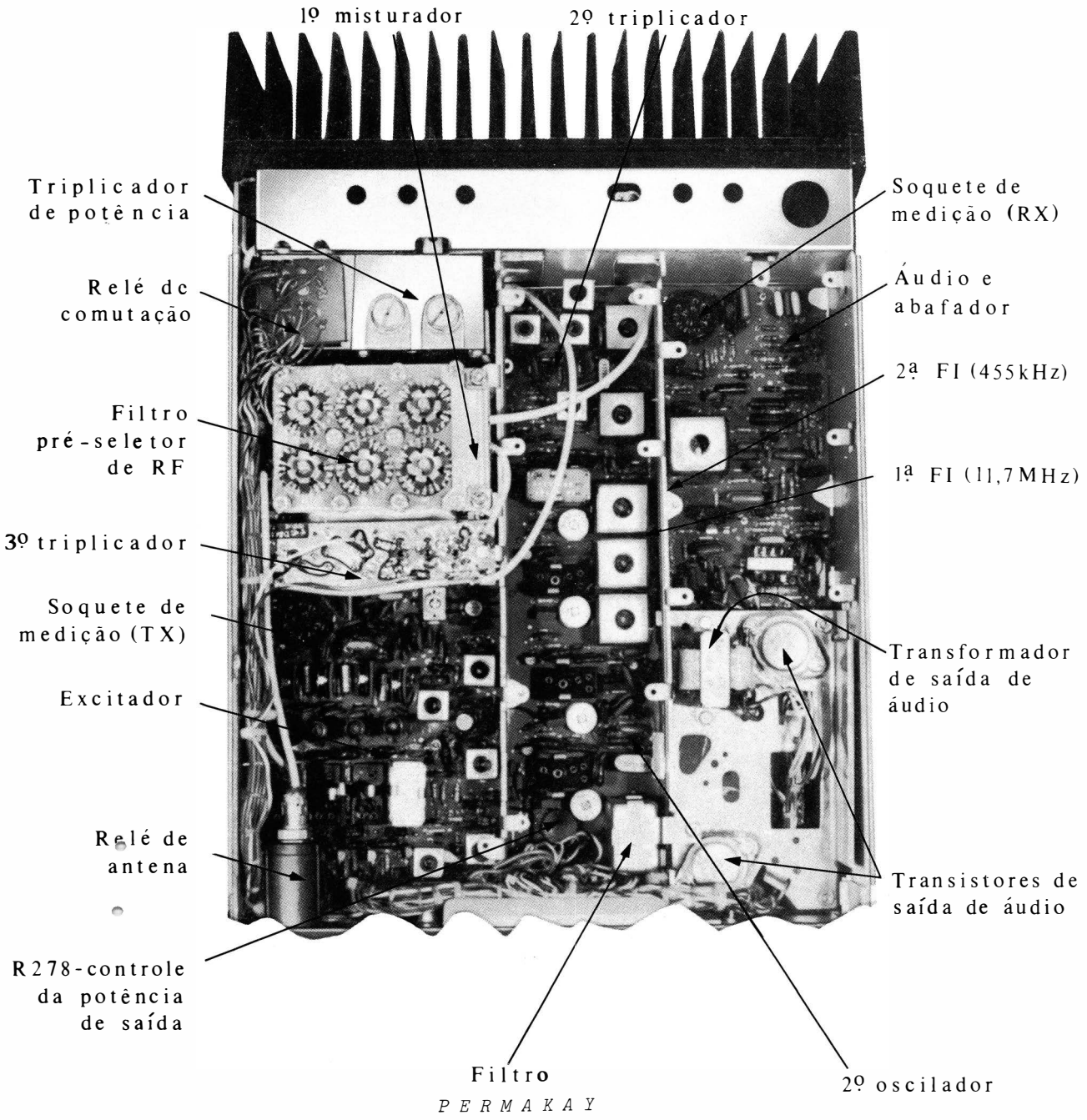


Diagrama esquemático do codificador de linha privativa



Cartão do codificador de linha privativa



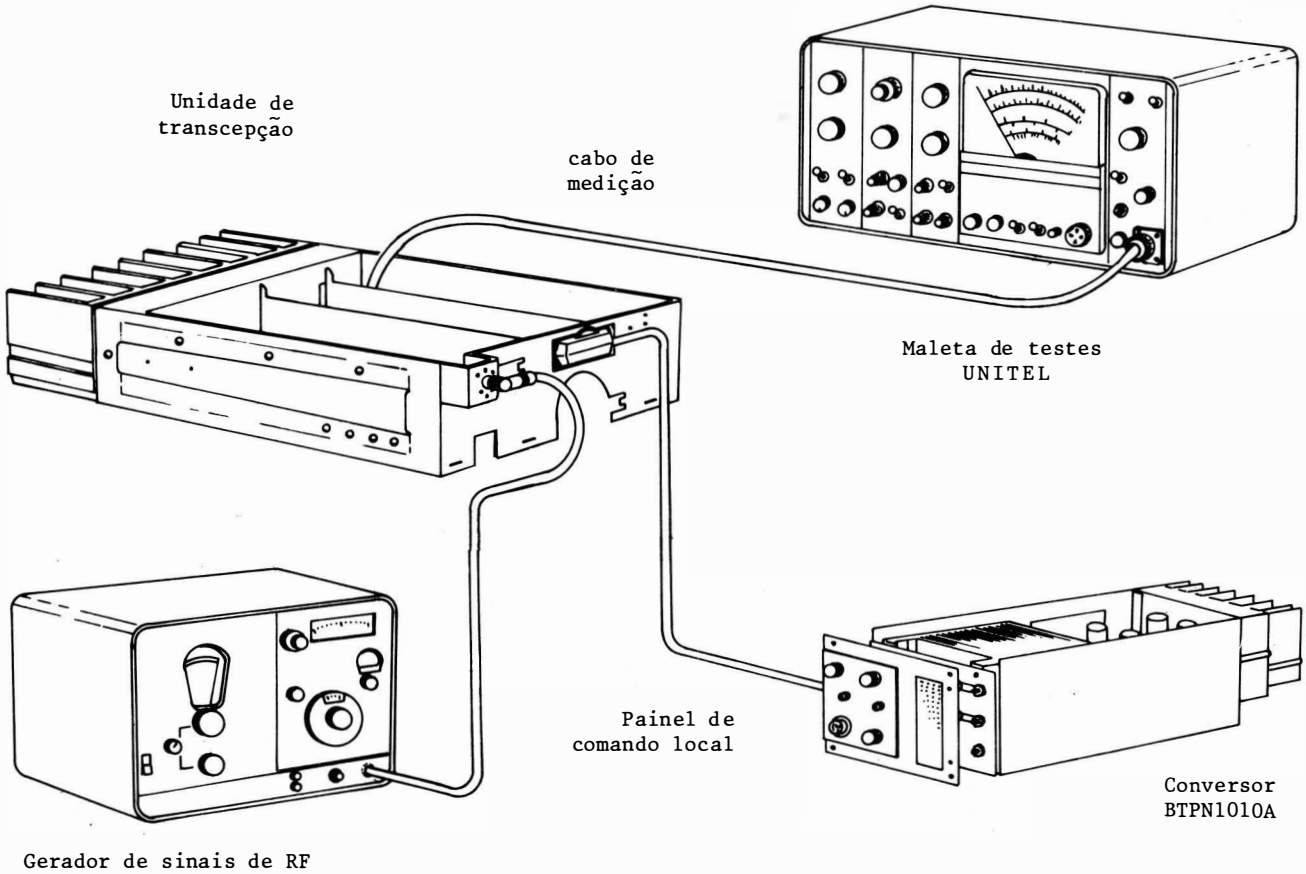
Vista superior do transceptor

IV. ALINHAMENTO E MANUTENÇÃO

TAB. I — EQUIPAMENTOS RECOMENDADOS.

EQUIPAMENTO	APLICAÇÃO
1. Maleta de testes com cabo de medição ou microamperímetro de 50μA, com 20000Ω de resistência equivalente série	Alinhamento e manutenção do receptor e transmissor
2. Gerador de sinais de FM Motorola mod. S1318A	Alinhamento de todos os estágios de RF e de 1ª FI e medidas de sensibilidade
3. Wattímetro de RF Motorola nº T1003A (ou equivalente).	Carga do transmissor e indicador de potência durante a sintonia e manutenção
4. Freqüencímetro digital Motorola mod. S1317A	Ajuste de freqüência
5. Osciloscópio transistorizado	Ajuste do CDI (controle de desvio instantâneo)
6. Multímetro transistorizado com ponta de prova de RF	Todas medidas de CC e de RF
7. Voltímetro CA transistorizado (VTVM)	Todas medidas de tensão de áudio e transmissor
8. Gerador de tom transistorizado	Ajuste do CDI
9. Gerador de áudio	Transmissor
10. Conjunto de chaves de sintonia	Ajuste de indutores, capacitores variáveis, controles de CDI e limitador de corrente
11. Contador digital de freqüência e calibrador de desvio Motorola mod. S1325A	Transmissor
12. Resistor de carga de RF mod. T1013A Motorola (ou equivalente) e wattímetro *Thruline* mod. 43-*BIRD*-com elemento de 50W (ou equivalente)	Transmissor

RECEPTOR



Conjunto para teste do receptor

Alinhamento

Selecione na Tabela I os equipamentos necessários para o alinhamento do receptor.

Conecte o cabo de medição na Maleta de Testes e no soquete de medição do receptor.

Uma das extremidades do cabo de prova de RF é conectada no conector da antena e a outra no gerador de sinais de RF.

O cabo de alimentação da Estação Fixa deve estar conectado na fonte de energia primária e a chave LIGA/DESLIGA na posição LIGA.

Para o cálculo da freqüência de recepção do transceptor utilize a seguinte fórmula:

$$f_{osc.} = \frac{f_c - 11,7MHz}{27}$$

Onde

$f_{osc.}$ = freqüência do cristal do 1º oscilador

f_c = freqüência de recepção do transceptor

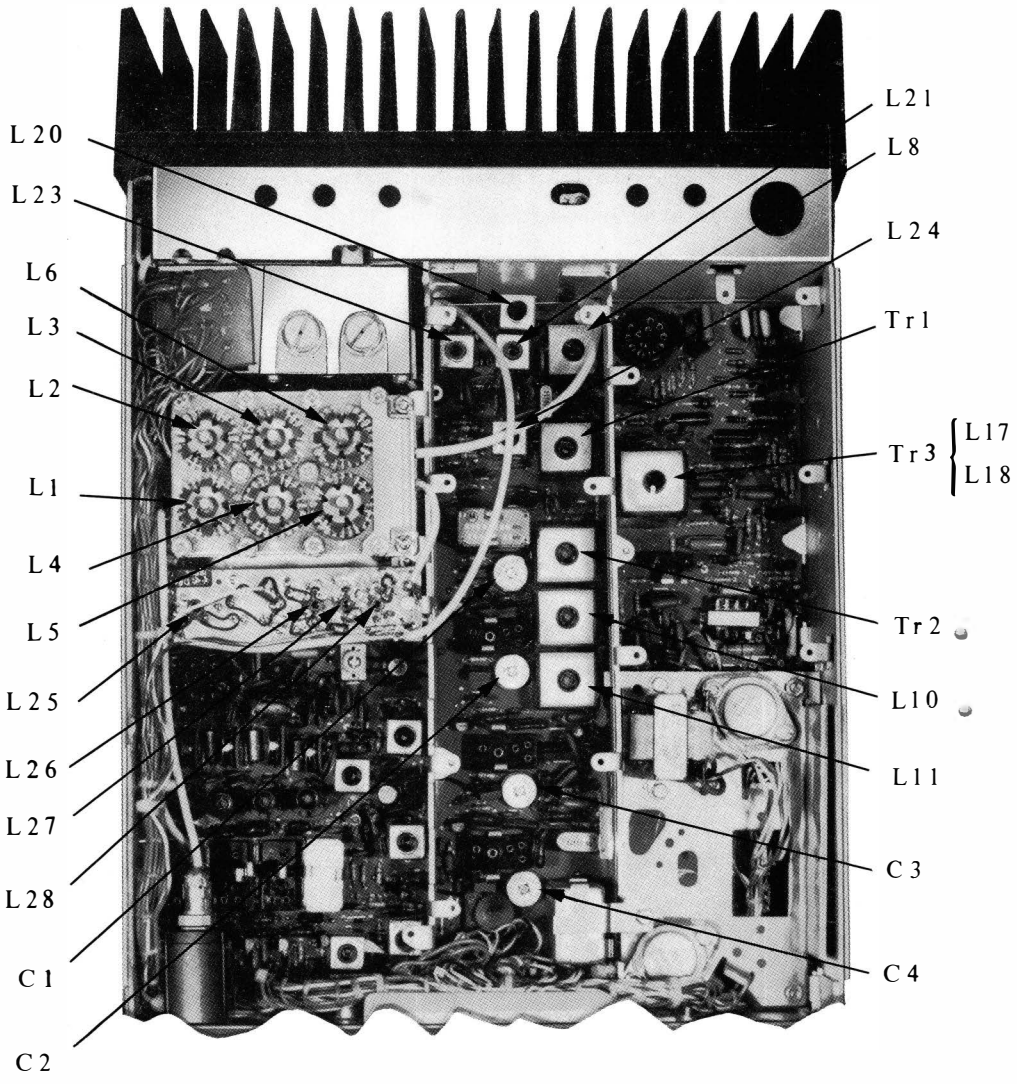
11,7MHz = saída do 9 misturador (1ª FI)

27 = fator de multiplicação

Proceda às instruções das Tabelas III, IV e V para um perfeito alinhamento do receptor. Os locais de ajuste estão ilustrados na figura da página seguinte.

TAB. II — POSIÇÕES DA CHAVE SELETORA DA MALETA DE TESTES

POSIÇÕES	1	3	4	5	6	9
CIRCUITO MEDIDO	Base do 3º amplif. da FI de 455kHz	Base do 3º triplicador	Saída do discriminador	Saída do 3º limitador de 455kHz	Atividade do 1º oscilador	Saída de áudio
LEITURAS TÍPICAS SEM SINAL	0μA	16μA	0μA	25μA	18μA	-



Locais de ajuste do receptor

TAB. III — ALINHAMENTO DA FI DE 455kHz

ITEM	POSIÇÃO DA CHAVE DA MALETA	LEITURA DO MEDIDOR	AJUSTE	PROCEDIMENTO
1			L17 - Primário do discriminador	Coloque o núcleo rente ao topo da forma do indutor.
2			L18 - Secundário do discriminador	Coloque o núcleo para baixo, próximo ao circuito impresso.
3	5	máxima	Primário do discriminador (núcleo superior) L17	Injete um forte sinal na freqüência de 455kHz controlada a cristal (mínimo de 25µA na posição 1) à entrada do filtro de 455kHz (coletor do 2º misturador T3). Sintonize L17 para uma leitura máxima na posição 5.
4	4	0	Secundário do discriminador (núcleo inferior, próximo ao circuito impresso) L18	Sintonize exatamente para ZERO. Não reajuste o primário.

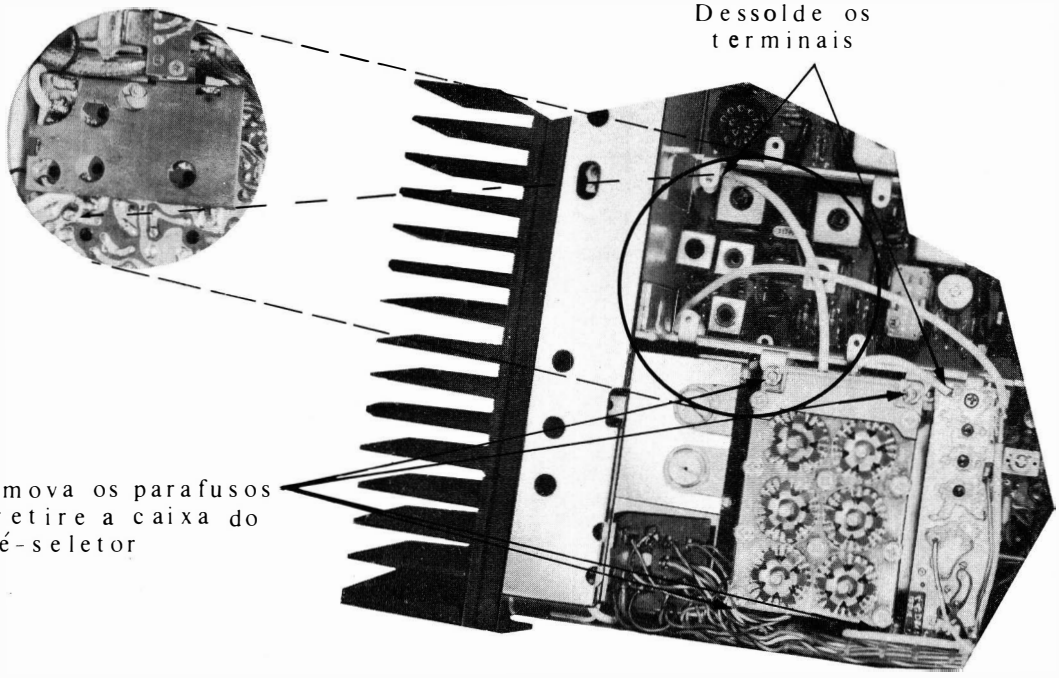
TAB. IV — ALINHAMENTO DO 1º OSCILADOR-TRIPLICADOR

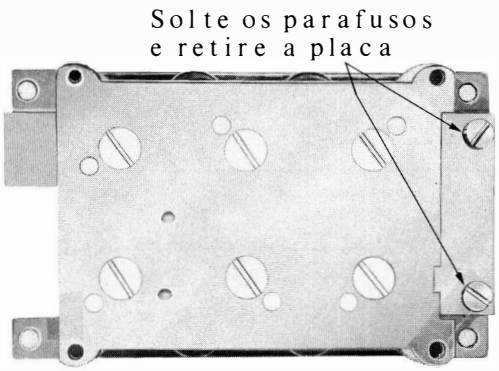
ITEM	POSIÇÃO DA CHAVE DA MALETA	LEITURA DO MEDIDOR	AJUSTE	PROCEDIMENTO
1	6	máxima	L20,L21	Sintonize L20 e L21 para o máximo de indicação na posição 6. Os indutores ficarão com os núcleos posicionados aproximadamente 8 voltas do topo da forma.
2	3	máxima	L23,L24,L25	Sintonize L23, L24 e L25 para o máximo de indicação na posição 3. Os indutores ficarão com os núcleos posicionados à 12 e 1/2 voltas do topo da forma, aproximadamente.
3	6 e 3	máxima	L20,L21,L23 L24 e L25	Repita os itens 1 e 2.
4	1	máxima	L26,L27,L28	Com o gerador de sinais de RF ligado ao conector da antena do receptor, na freqüência do canal, sintonize L26, L27 e L28 para o máximo de leitura lida na posição 1. Reduza o nível do sinal do gerador, se necessário, para manter uma leitura abaixo de 30µA. Repita o procedimento cuidadosamente, sintonizando todos os indutores para uma leitura máxima precisa.

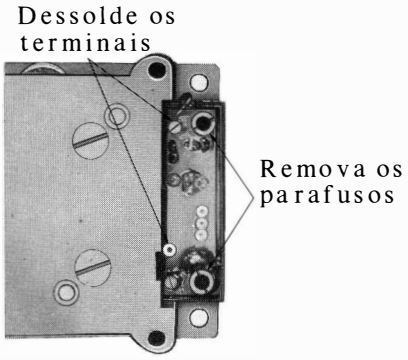
TAB. V — ALINHAMENTO DO PRÉ-SELETOR DE RF E 1ª FI

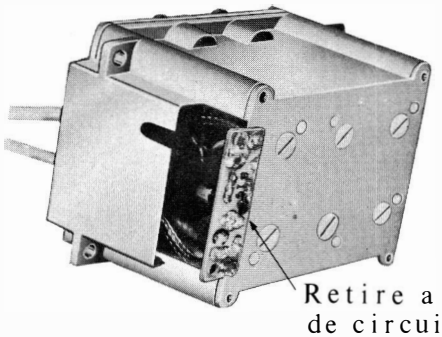
ITEM	POSIÇÃO DA CHAVE DA MALETA	LEITURA DO MEDIDOR	AJUSTE	PROCEDIMENTO
1			L1, L2, L3 L4, L5, L6	Filtro pré-seletor de RF — Use uma chave de fenda para pré-sintonizar os parafusos de L1 até L6 no sentido anti-horário até a posição aproximadamente 10mm de comprimento acima da tampa. Para freqüências de 460MHz, 8mm.
2	1	máxima	L1, L2, L3 L4, L5, L6	Filtro pré-seletor de RF — Sintonize L1 até L6, nesta ordem para indicação máxima do medidor na posição 1. Reduza o nível do gerador de RF para manter a leitura da posição 1, abaixo de 30µA.
3	1	máxima	L8, Tr1, Tr2 L10, L11	11,7MHz — Com o gerador de RF na freqüência de canal, sintonize L8, Tr1, Tr2, L10 e L11 para o máximo de indicação na posição 1. Reduza o nível do gerador dos sinais, se necessário, para manter uma leitura na posição 1 abaixo de 30µA. Os indutores ficarão com os núcleos posicionados aproximadamente 4 e 1/2 voltas abaixo do topo. Esta referência é boa para o caso de ter ocorrido um desalinhamento drástico.
4	1	máxima	L26, L27, L28, L1, L2, L3, L4, L5, L6	Repita os itens 4 (Tab. IV) e 2 (Tab. X)
5	11 ou voltímetro de áudio	melhor silenciamento	L27, L28 L5, L6	Reduza o sinal do gerador até o nível para 20dB de silenciamento e retoque L27 e L28, L5 e L6 para o melhor silenciamento.
AJUSTE DE FREQUÊNCIA — RECEPTOR				
6	4	0µA	C62 - C1 C67 - C2 C72 - C3 C77 - C4 C950 - C5 C958 - C6 C963 - C7 C968 - C8	Com uma portadora de freqüência conhecida, no ar, ajuste o capacitor (*trimmer*) do oscilador de modo a obter leitura zero do medidor na posição 4. Se o receptor e transmissor estão na mesma freqüência, estando o transmissor perfeitamente sintonizado, é possivel então, usando a função *netting* a perfeita sintonia. Remova a extremidade do *jump* do *netting* localizado próximo a L210 no excitador, e conecte-o no pino localizado junto do T201. Isto ativa os estágios de baixo nível do excitador, silenciando o receptor. Ajuste o capacitor do oscilador correspondente para obter a leitura zero na posição 4.

Remoção do filtro pré-seletor de RF









Medições do receptor

Sensibilidade

Para determinar a sensibilidade dois métodos podem ser utilizados: o de 20dB de silenciamento (especificação = 0,50μV ou menos) ou o 12dB EIA-SINAD (0,35μV ou menos).

20dB de silenciamento — O método mais fácil de ser executado; por essa razão, sendo o mais utilizado em medidas de campo.

> Sensibilidade a 20dB de silenciamento de um receptor é o menor valor de tensão não modulada de um gerador de RF que reduz a intensidade de ruído na saída do receptor de 20dB (1/10 da tensão inicial de ruído).

Para realizar o teste, um gerador de sinais de RF é conectado à entrada de antena do receptor, e a saída de áudio ligada à sua carga própria (3 a 4Ω) cuja finalidade é medir o nível de saída de áudio. Com o gerador inicialmente ajustado fora da freqüência da portadora e com o sinal todo atenuado, ajuste o controle de volume de áudio do receptor, localizado na cabeça de controle, para um nível de ruído de 1,0V rms na saída de áudio (chaveie para posição 9 na Maleta de testes). Note que o controle de abafador deve estar girado totalmente no sentido anti-horário (receptor não silenciado) para este teste.

Em seguida ajuste o nível de sinal de saída do gerador de RF para nível suficientemente grande (cerca de 1000μV) e ajuste a freqüência do gerador para a freqüência da portadora. Abaixe o nível de sinal RF e reajuste mais cuidadosamente a freqüência para obter "0" do discriminador (na posição 4 da Maleta de testes).

A saída do gerador é reduzida até o nível de saída de áudio diminuir para 0,1V rms. O sinal de entrada do gerador é então a sensibilidade do receptor para 20dB de silenciamento.

12dB EIA-SINAD — Certamente o melhor dos dois métodos, pois o uso de uma portadora modulada possibilita a verificação da largura de banda do receptor e a potência de saída de áudio, duas características de funcionamento que o outro não utiliza.

> A definição EIA para sensibilidade de um receptor é o menor valor de tensão modulada de um gerador de RF que produzirá pelo menos 50% da potência média de saída de áudio com uma relação entre (sinal + ruído + distorção) e (ruído + distorção) de 12dB ou melhor.

Conecte à entrada de antena do receptor um gerador de sinais de RF, modulado com 1000Hz a ± 3,3kHz de desvio; e à saída do receptor sua carga própria (3 a 4 ohms) com meios suficientes para medir o nível de saída de áudio e eliminar o sinal 1000Hz.

O meio mais eficiente para eliminar o sinal de 1000Hz é um analisador de distorção total, também utilizado como um indicador de nível de saída de áudio; no entanto, qualquer outro equipamento que filtre os 1000Hz com uma atenuação de 40dB e possua atenuação efetiva de 0dB abaixo de 900Hz e acima de 1100Hz (até 3000Hz ou mais) pode ser usado conjuntamente com um voltímetro de áudio de alta impedância.

Com o gerador, de início ajustado para uma saída suficientemente grande (1000μV), ajuste a freqüência do gerador cuidadosamente para a freqüência da portadora ("0" do discriminador na posição 4 da Maleta de testes), e o controle de volume de áudio (localizado na cabeça de controle) para um nível

de saída de 5W (4V em carga de 3Ω ou 4,5V em carga de 4Ω).

O controle de abafador situado na cabeça de controle deve estar girado totalmente no sentido anti-horário (receptor não silenciado).

Reduza a saída do gerador de sinais a um nível baixo (0,35μV), e anote o nível de saída de áudio; introduza no circuito o filtro de 1000Hz e observe a diferença de nível. Se ela for de 12dB (nível reduzido a 1/4 da tensão inicial), este nível do gerador é a sensibilidade do receptor; porém, se a diferença for mais ou menos que 12dB, o atenuador do gerador deve ser ajustado levemente até que se alcançe os 12dB, e o novo valor indicado no atenuador do gerador é a sensibilidade do receptor. Se a saída de áudio cair para um valor menor que 2,5W, com o filtro eliminador de 1000Hz fora do circuito, como resultado do teste, aumente a saída do gerador até alcançar 2,5W. Este valor é a sensibilidade do receptor, embora a relação SINAD (ruído + distorção) possa ser maior que 12dB.

Tensões de injeção

Uma leitura menor que a da tab. II na posição 3 ou 6 da Maleta de testes indica que o nível de injeção no 1º misturador está baixo.

Sem sinal injetado no receptor, meça a tensão de RF na base do 2º transistor misturador T3. Esta voltagem deverá estar compreendida entre 40 e 80mV.

O melhor método para determinar se a injeção do 1º misturador está adequada é medir a variação da corrente contínua entre dreno e fonte do T1 quando o cristal é removido. Esta corrente é proporcional à queda de voltagem através de R3. Conseqüentemente o nível de injeção poderá ser determinado pela queda de tensão através de R3 por meio de um multímetro sensível. Com o cristal removido, a queda de voltagem típica em R3 deverá ser 0,10V CC. A colocação do cristal deverá aumentar esta voltagem no mínimo 0,02V.

Se a tensão de injeção é baixa, verifique o oscilador correspondente no que se refere a componentes defeituosos ou mau contato. Normalmente uma verificação das tensões de CC no circuito defeituoso acusará a fonte do defeito.

Distribuição de ganho no receptor

Ajuste a saída do gerador de sinais na freqüência da portadora, com nível para uma leitura de 10μA na posição 1 da Maleta de testes. Se for necessário mais do que 10μV (ou 5μV em transceptores com pré-amplificador de sinal de RF na entrada do receptor para se obter a leitura de 10μA na posição 1, isto significa que o receptor está com baixo ganho.

O método mais simples de determinação da distribuição do ganho de um receptor, é o de injetar um sinal em sua freqüência, através de um gerador de sinais de RF ligado ao conector de antena, e medir pontos selecionados no receptor, com um voltímetro de RF. A quantidade de sinal necessária para produzir uma leitura específica no voltímetro fornece uma indicação do ganho total entre o conector de antena e o ponto que está sendo medido. Os níveis de sinal necessário para produzir esta leitura podem ser comparados com os da Tab. VI.

Qualquer mudança significativa entre os valores medidos e os tabelados indica que algum circuito entre a entrada do receptor e o ponto que está sendo medido não está operando corretamente. O circuito defeituoso pode geralmente ser isolado após medir-se diversos pontos.

Estágios finais de 455kHz

Uma leitura pequena na posição 5, indica que o estágio amplificador de 455kHz não está operando corretamente (v. Tab. II).

Os últimos 3 estágios de 455kHz, devem limitar o ruído do receptor quando a portadora não estiver presente. Algumas tensões rms (valor eficaz) típicas dos três estágios limitadores estão listadas na Tab. VI.

A tensão de ruído, medida no coletor de T11 com um VTVM de áudio, deverá ser 1,5V rms. A tensão de áudio correspondente ao emissor de T13 (seguidor de emissor) será em torno de 0,53V rms.

Estas medidas de CA e RF, combinadas com as medidas de CC (ver pág. 51), transformam a pesquisa de defeitos numa operação relativamente simples.

Pode ocorrer que a tensão na base do 1º limitador de 455kHz (T8) seja muito inferior à indicada, e ainda serem mantidos os corretos níveis de tensão dos demais pontos. Isto é uma indicação de perda de ganho nos estágios de baixo nível (v. distribuição do ganho no receptor).

Circuitos de áudio do receptor

A verificação dos circuitos de áudio do receptor pode ser feita medindo só as tensões (isto é, sem sinal da portadora). Ajuste o controle de volume para o máximo e o do abafador completamente girado no sentido anti-horário (receptor não silenciado).

Conecte um voltímetro CA ao alto-falante e meça a saída de ruído. Pelo menos 3,0V rms de ruído deve ser medido.

Esta medida é correlata à potência de saída de áudio de 5W ou 4,0V de áudio, com o rádio recebendo uma portadora modulada, com sinal padrão de teste, isto é, portadora modulada por tom de 1000Hz com desvio de ±3,3kHz. Se a saída de áudio for baixa, meça as tensões de ruído nos diversos estágios, individualmente, para isolar o problema. Tensões típicas de ruído medidas com voltímetro CA aparecem na Tab. VII.

Circuito de silenciamento de portadora

Remova o sinal de portadora da entrada de antena da unidade; ajuste o controle de ABAFADOR, girando-o completamente no sentido horário para silenciar totalmente o receptor.

Medidas típicas estão listadas na Tab. VIII e na página 51.

Verifique as tensões contínuas na base e no emissor do primeiro amplificador de áudio (T20). A condição de polarização deste transistor determina a condição de silenciamento do receptor. Se houver suficiente ruído presente e o rádio estiver totalmente silenciado como no caso de ausência de portadora, a tensão aplicada ao emissor do transistor T20 deve ser aproximadamente 8,1V CC. A tensão deve ser aumentada para 10V CC, para que o rádio saia da condição de silenciado.

Um circuito silenciador de portadora operando corretamente, deve possuir as seguintes especificações:

1. Sensibilidade limiar do abafador: 0,25µV ou menos (0,15µV em equipamentos com pré-amplificador).

Sem sinal aplicado o controle do abafador deve ser ajustado de modo a silenciar o ruído no limiar.

Modula-se um gerador de sinais com um tom de 1000Hz e desvio de ±3,3kHz. Atenua-se totalmente a saída do gerador, conecta-se-o ao transceptor e aumenta-se sua saída até ser ouvido no alto-falante o tom. A saída do gerador deve ser no máximo 0,25µV.

2. Sensibilidade totalmente silenciado: 0,60µV ou menos (0,30µV em equipamentos com pré-amplificador).

Ajuste o controle do abafador totalmente no sentido horário e aplique um sinal modulado como no caso anterior.

A saída do gerador deve ser no máximo 0,60µV para produzir o tom no alto-falante.

TAB. VI — DISTRIBUIÇÃO TÍPICA DE TENSÃO NO RECEPTOR

PONTO DE MEDIÇÃO	TENSÃO DE RF NO CONECTOR DE ANTENA	TENSÃO DE RF NOMINAL NO PONTO DE MEDIÇÃO
Coletor do 1º misturador (T1)	25mV	0,50V
Base do amplificador de 1ª FI (T2)	25mV	0,23V
Coletor do amplificador de 1ª FI (T2)	25mV	0,30V
Base do 2º misturador (T3)	25mV	0,12V
Coletor do 2º misturador (T3)	1mV	0,25V
Base do 1º amplificador (T5)	2mV	0,11V
Coletor do 1º amplificador (T5)	1mV	2,5V
Base do 1º limitador (T8)	Sem sinal de portadora	1,1V
Base do 2º limitador (T9)		1,35V
Base do 3º limitador (T10)		1,2V
Coletor do 3º limitador (T10)		4,8V

OBS:

1. Todas as tensões referidas ao chassi, e medidas com multímetro CC, usando ponta de prova de RF.
2. Tensão de alimentação = 13,8V CC
3. Multiplicar todas tensões por dois quando o pré-amplificador for utilizado.

TAB. VII — TENSÕES TÍPICAS DE RUÍDO NA SEÇÃO DE ÁUDIO DO RECEPTOR

CIRCUITO MEDIDO	LEITURA TÍPICA
Saída do discriminador (coletor do T11)	1,5V rms
Saída do seguidor de emissor (emissor T13)	0,53V rms
Base do 1º amplificador de áudio (T20)	9mV rms
Coletor do 1º amplificador de áudio (T20)	0,25V rms
Base do excitador de áudio (T21)	80mV
Base do excitador de áudio (T22)	40mV
Coletores dos excitadores de áudio (T21 e T22)	2,7V rms
Base dos amplificadores finais de áudio (T23 e T24)	0,50V rms
Coletores dos amplificadores finais de áudio (T23 e T24)	6,6V rms
Saída de áudio para o alto-falante de 3,2Ω	3,7V rms

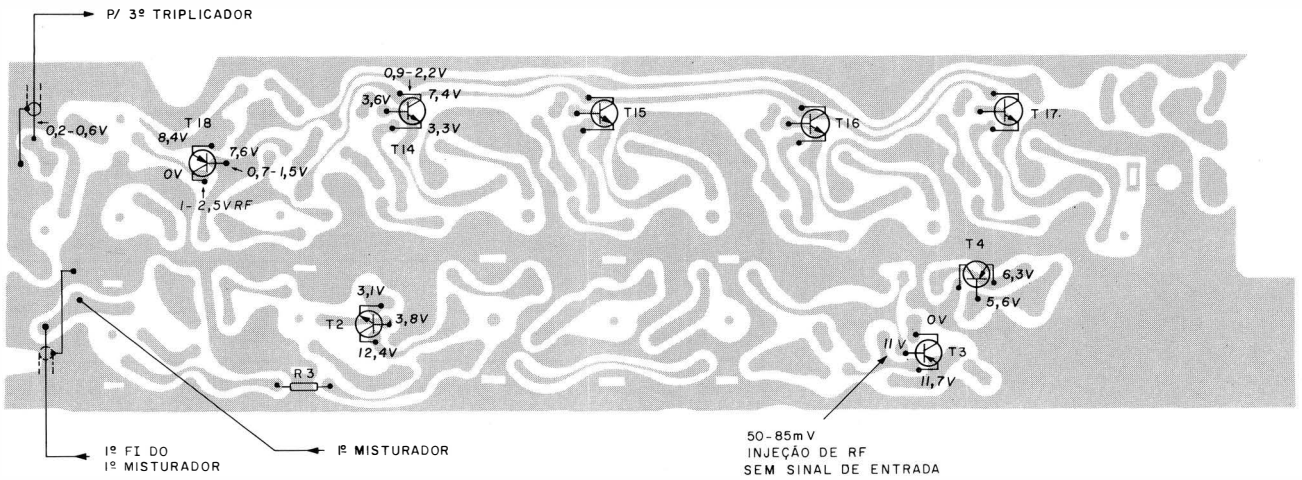
OBS:

1. Todas as tensões referidas ao chassi, e medidas com voltímetro CA.
2. Controle de VOLUME girado até o máximo no sentido horário; controle ABAFADOR girado até o máximo no sentido anti-horário.
3. Tensão de alimentação = 13,8V CC

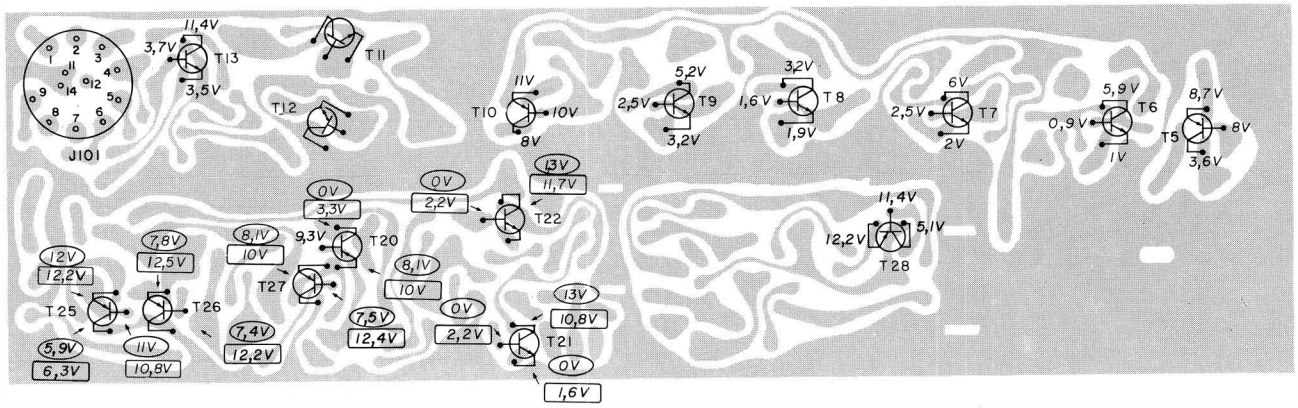
TAB. VIII — TENSÕES TÍPICAS DE RUÍDO NO CIRCUITO DE SILENCIAMENTO DE PORTADORA

CIRCUITO MEDIDO	LEITURA TÍPICA
Base do limitador de ruído (T25)	0,32V rms
Coletor do limitador de ruído (T25)	3,5V rms
Base do detector de ruído (T26)	0,40V rms
Emissor do detector de ruído (T26)	0,20V rms

OBS:
1. Todas as leituras são feitas com **voltímetro CA.**
2. Controle de ABAFADOR no máximo, sem sinal de entrada.



OBS: Tensões de CC e RF aplicadas no oscilador



OBS: ⬭ totalmente abafado
▭ não abafado

Decodificador de LP

Para uma inspeção geral de funcionamento do circuito de LP, deverá ser seguido o seguinte procedimento:

1. A sensibilidade do abafador do receptor deve ser de 0,25μV (0,15μV com pré-amplificador), no máximo. Ligar a LP; girar o controle do abafador para o máximo no sentido anti-horário. Modular o gerador de sinal com um tom cuja freqüência vem impressa no *vibrasponder* do rádio com LP. Ajustar o tom de modulação para um desvio de 0,5kHz.

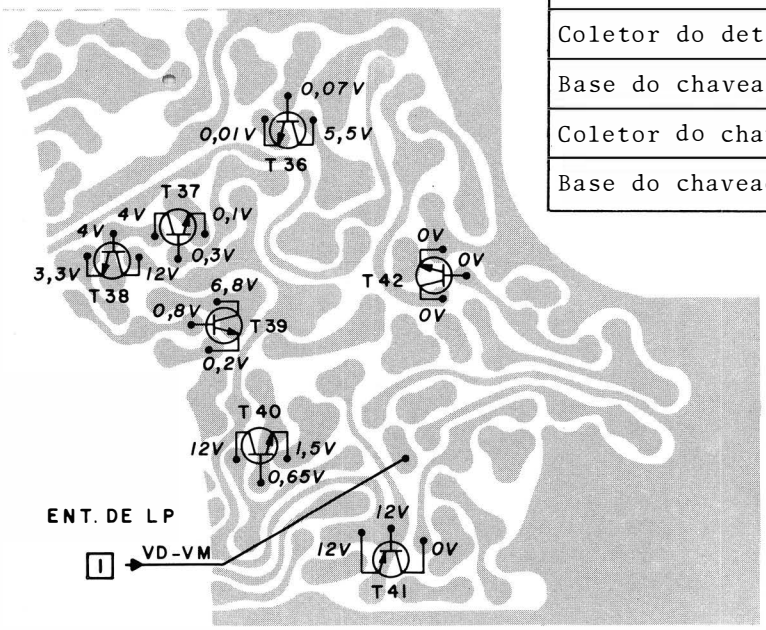
Ajustar a saída do gerador de sinal para zero, e aumentar gradativamente a saída até ser notado ruído no alto-falante, o que deve ser conseguido com menos de 0,25μV.

Se a sensibilidade do abafador do receptor de LP estiver baixa ou inoperante use a Tab. IX e o fluxograma de reparos para localizar o defeito.

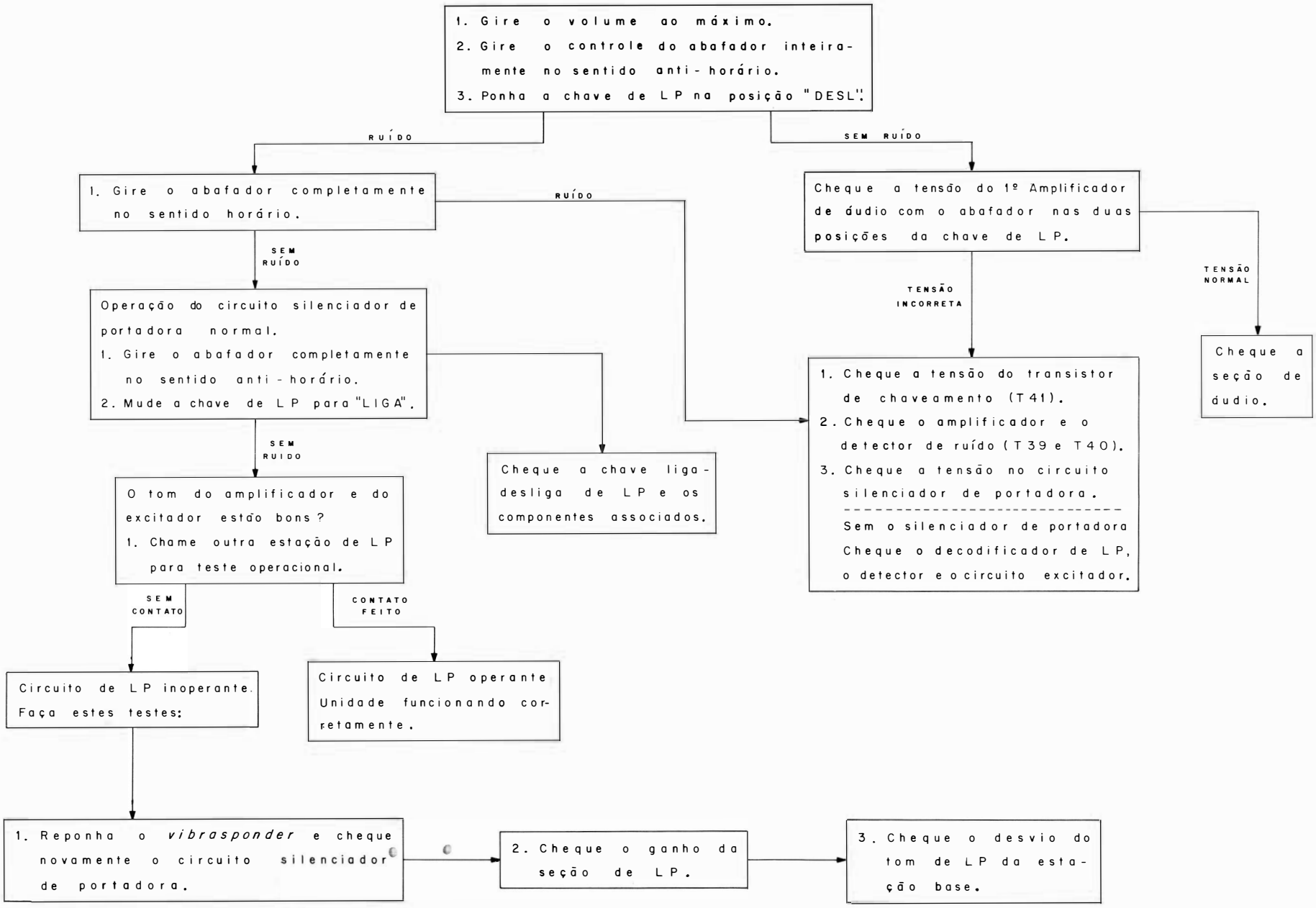
2. Não deve haver "rabo de *squelch*" ao final das transmissões de outros rádios do sistema. O seu aparecimento deve-se à operação imprópria do circuito de LP dos transmissores.

TAB. IX — MEDIDAS DO DECODIFICADOR DE LP

PONTO DE MEDIÇÃO	LEITURAS TÍPICAS
Entrada do decodificador (VD-VM)	60mV rms
Base do amplificador de tom (T36)	10mV rms
Coletor do amplificador de tom (T36)	220mV rms
Base do amplificador ceifador (T37)	2,8V rms
Coletor do amplificador ceifador (T37)	2,8V rms
Base do excitador do *vibrasponder* (T38)	540mV rms
Emissor do excitador do *vibrasponder* (T38)	500mv rms
Base do amplificador (T39)	100mV rms
Coletor do amplificador (T39)	2,0V rms
Base do detector (T40)	1,8V rms
Coletor do detector (T40)	2,7V CC
Base do chaveador de saída (T41)	11,4V CC
Coletor do chaveador de saída (T41)	11,9V CC
Base do chaveador de ruído (T42)	0,7V CC



OBS:
Leituras feitas com sinal de entrada de RF de 1000mV e desvio de tom de LP de 0,5kHz.



Fluxograma de reparos para receptores com linha privativa

Cartão dos osciladores F5 a F8 do receptor

Se houver dúvida em que esteja sendo gerada ou recebida a freqüência do canal correto em uma dada posição da chave seletora de freqüências, siga o procedimento abaixo:

1. Posicione a chave seletora no canal desejado.

2. Meça a voltagem CC nos pinos de 1 a 8 no cartão dos osciladores do receptor. O pino correspondente ao canal desejado deve medir menos que +0,5V em relação à terra. Todos os outros 7 pinos devem medir mais que +2,2V. Se mais que um pino medir menos que +2,2V, deve haver curto-circuitos para a terra. Não havendo curtos o CI está defeituoso e deve ser trocado.

3. Meça a voltagem de entrada de CC no CI950-13, 14 e 15. A leitura alta deve ser maior que +4,5V com relação à terra e a leitura baixa deve ser menor que +0,8V com relação à terra.

Exemplo: Com o transceptor desligado e a chave seletora de freqüências na posição 4, as entradas J402-7 e 9 devem ser medidas como curto-circuito para a terra e a entrada J402-8 (com o terminal amarelo-vermelho desconectado do pino 13 do cartão) como circuito aberto para a terra.

Com o transceptor ligado o CI950-14 e 15 deverão medir menos que +0,8Ve o CI950-13 mais que +4,5V. As saídas 1, 2, 3, 4, 6, 7 e 9 do CI950 deverão medir mais que 2,2V e a saída 5 deverá medir menos que +0,5V. Essas medidas são em relação à terra.

Se as condições expostas não forem satisfeitas (e os itens 1 e 2 tenham sido realizados) verifique os componentes do circuito e as ligações das entradas do CI.

Se o resultado for satisfatório o CI está defeituoso e precisa ser trocado.

Salvo especificação em contráriodo cliente os equipamentos de rádio têm sua fiação feita de tal maneira que as posições da chave seletora de freqüências da cabeça de controle selecionam os osciladores correspondentes no receptor e no transmissor. A chave do seletor provê continuidade em CC para a terra para os transistores do oscilador selecionado, através de uma combinação resistor-diodo. O CI950 nos equipamentos de oito freqüências opera conjuntamente com a chave seletora de freqüências para ativar os osciladores apropriados. As posições de 9 a 12 da chave seletora permitem as mesmas combinações de osciladores que a posição 1.

Os transceptores encomendados com combinações não padronizadas sofrem as modificações necessárias na fábrica. Novos requisitos de sistema para diferentes combinações transmite-recebe podem ser feitas como modificações no campo de conformidade com o procedimento indicado na tab. X.

TAB. X

Posição da Chave seletora	Resistor do Oscilador do receptor	Diodo do Oscilador do receptor	Resistor do Oscilador do transmissor	Diodo do Oscilador do transmissor
1	R64	D2	R217	D201
2	R68	D3	R225	D203
3	R72	D4	R233	D205
4	R76	D5	R241	D207
5	R952	D950	R907	D902
6	R955	D951	R914	D904
7	R958	D952	R922	D906
8	R961	D953	R929	D908

Para localização dos componentes envolvidos na modificação examine os detalhes do cartão do circuito impresso.

1. Para desativar um oscilador independentemente da posição da chave seletora de freqüências retire o resistor associado com aquele oscilador, como indicado na tab. X.

2. Para transmitir (ou receber) em uma única freqüência independentemente da posição da chave seletora use um *jump* ao ânodo do diodo associado com aquele oscilador para a terra. Os resistores de emissor na tab. X, correspondentes aos demais osciladores de TX (de RX) devem ser removidos.

3. Quando um rádio de múltiplas freqüências tiver que ser usado com uma cabeça de controle de uma freqüência, em operação de TX e RX numa única freqüência, ligue com *jumps* os ânodos do D201 e D2 para a terra. Coloque os cristais do canal nos osciladores TX1 e RX1.

> Ao modificar os modelos de 8 freqüências não se deve jamais ligar diretamente 2 (ou +) saídas do CI950; se isso for feito o CI será permanentemente danificado.

4. Para obter a mesma freqüência de TX em várias posições distintas da chave seletora de freqüências os ânodos dos diodos correspondentes devem ser *jumpeados* conjuntamente.

Os resistores associados aos osciladores de transmissão cuja freqüência se pretende mudar devem ser removidos.

Exemplo:

Suponhamos que se deseja usar as posições da chave seletora de freqüência, de acordo com o indicado na tab. XI para as freqüências de RX e TX.

Não serão usados os osciladores de RX 2, 3, 5, 6 e 7. De acordo com a tab. X os resistores R68, R72, R952, R955 e R958 são retirados. Os osciladores de TX 4, 6 e 7 não serão utilizados o que implica na remoção dos resistores R241, R914 e R922. Os resistores retirados deixam um orifício aberto no cartão que pode ser usado para as ligações com *jumps*.

A tab. X indica também o diodo associado a cada posição da chave seletora de freqüências. Para fazer com que a freqüência de RX do oscilador nº 1 (que permanece operando na posição 1 da chave) seja também ativado nas posições 2 e 3 da chave usa-se um *jump* para ligar o ânodo do D2 (na junção de R64, C66 e D2) ao ânodo do D3, usando para esse fim o orifício criado pela remoção de R68.

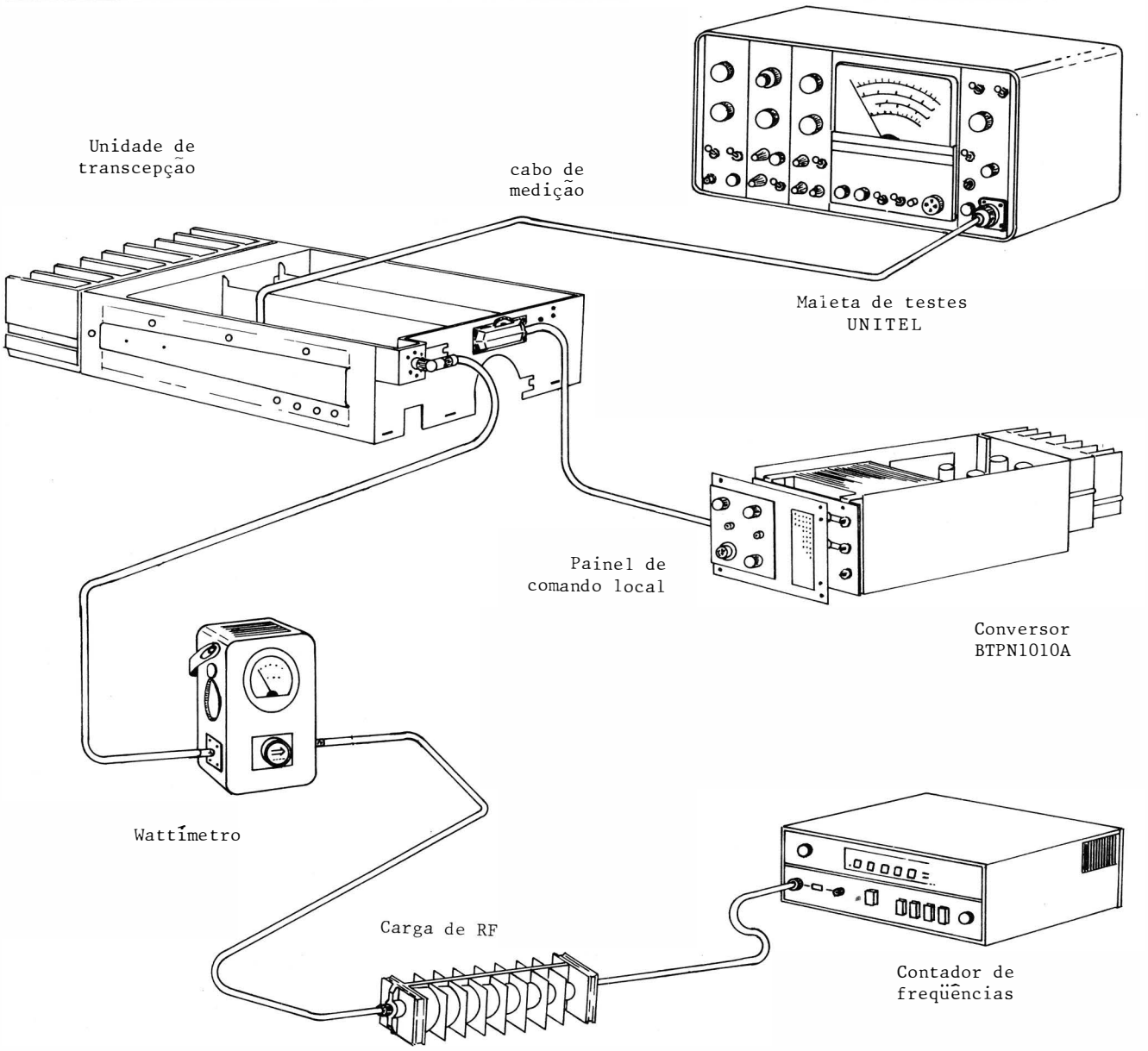
TAB. XI

Posição da Chave Seletora	Recepção		Transmissão		Cristais usados (freq. em MHz)		
	Osc. nº	Freq. em MHz	Osc. nº	Freq. em MHz	Osc. nº	Receptor	Transmissor
1	1	455,000	1	457,000	1	455,000	457,000
2	1	455.000	2	457,100	2	Não usado	457,100
3	1	455.000	3	457,200	3	Não usado	457,200
4	4	455,100	3	457,200	4	455,100	Não usado
5	4	455,100	5	457,300	5	Não usado	457,300
6	1	455,000	5	457,300	6	Não usado	Não usado
7	4	455,100	5	457,300	7	Não usado	Não usado
8	8	456,000	8	457,400	8	456,000	457,400

Usa-se um segundo *jump* ligando o 1º ao ânodo do D4, valendo-se agora do orifício deixado pela remoção de R72. Adicionar-se-ia um 3º *jump* a partir de um dos dois primeiros para o ânodo do D951, usando-se o orifício aberto com a remoção de R955. As posições 1, 2, 3 e 6 da chave seletora de freqüências servirão então para ativar o oscilador de RX nº 1.

Para tornar operante o oscilador de RX nº 4 quando a chave estiver nas posições 4, 5 e 7 *jumpearam-se* entre si os ânodos do D5, D950 e D952. Os resistores de emissor R952 e R958 já se acham removidos. Na posição 8 a chave seletora de freqüências continuará ativando o oscilador de RX nº 8.

No exemplo acima os osciladores de TX não usados são os de nºs 4, 6 e 7. Os resistores R241, R914 e R922 são retirados (v. tab. X). Para ativar o oscilador de TX nº 3 com a chave seletora nas posições 3 e 4 *jumpea-se* o ânodo do D205 ao ânodo do D207. Para ativar o oscilador de TX nº 5 com a chave seletora de freqüências nas posições 5, 6 e 7 interliga-se por meio de *jumps*, os ânodos do D902, D904 e D906. Nas posições 2 e 8 a chave seletora continuará a operação dos osciladores de TX 2 e 8 respectivamente.



Conjunto para teste do transmissor

Alinhamento

Selecione na Tab. I os equipamentos necessários para o alinhamento do transmissor.

Conecte uma das extremidades do cabo de medição à Maleta de testes e a outra ao soquete de medição (J201) localizado na parte do excitador do cartão unificado.

Quando a Maleta de testes não estiver sendo usada, desconecte o cabo de medição para conservar o tempo de vida da bateria. O plugue do cabo opera como uma chave liga-desl., completando o circuito da bateria.

O wattímetro de RF é ligado ao conector da antena no painel frontal.

Considerando que a faixa em que podem operar os equipamentos é de 450 a 470MHz, a freqüência do transceptor em teste deve ser estabelecida utilizando-se a seguinte fórmula:

$$f_o = \frac{f_c}{27}$$

Onde f_o = freqüência do cristal

f_c = freqüência da portadora

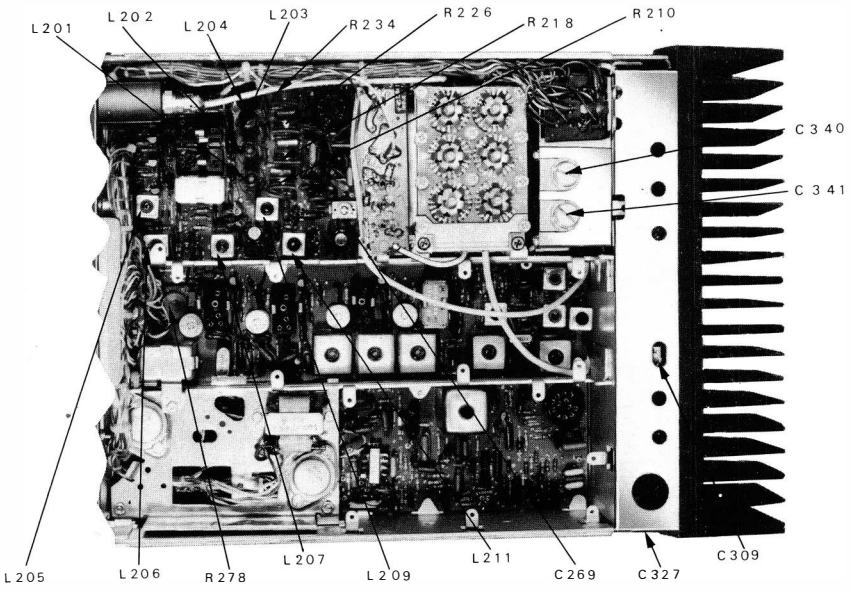
Chaveie o transmissor como indicado no manual da Maleta de testes.

Não chaveie o transmissor por mais do que alguns segundos de cada vez, até que ele esteja sintonizado apropriadamente. Ligue o transmissor por breves períodos enquanto estiver efetuando uma leitura no medidor, e fazendo os devidos ajustes.

Proceda às instruções da Tab. XIII para um perfeito alinhamento do transmissor. Os locais de ajuste estão ilustrados à seguir.

TAB. XII — POSIÇÕES DA CHAVE SELETORA DA MALETA DE TESTES

Maleta de testes	3	5	7
Circuito Medido	Base do amplificador separador.	Saída do 1º amplificador.	Corrente do amplificador.



Locais de ajuste do transmissor

TAB. XIII — AJUSTES DO TRANSMISSOR

ITEM	POSIÇÃO DA CHAVE DA MALETA	AJUSTE	LEITURA DO MEDIDOR	PROCEDIMENTO
1	3	L201, L202, L203, L204, L205, L206, L207, L209, L211, C269, L902, L903, L904, L905, C309, C327, C340, C341 e R278.		Este item é necessário se o equipamento estiver drasticamente desalinhado ou se a freqüência do transmissor for trocada. Se necessário, preposicione todos os núcleos dos indutores do transmissor (L201, L202, L203, L204, L205, L206, L207, L209, L211, L902, L903, L904 e L905) para o topo da forma. Coloque o *trimmer* do 1º amplificador (C269) meia volta da posição final no sentido horário. Coloque os capacitores C309 e C327 totalmente no sentido horário. Ajuste os parafusos de sintonia (C340 e C341) do triplicador de potência totalmente no sentido horário, sem forçá-los. Ajuste o potenciômetro de controle de potência R278 na posição final do sentido horário, o que corresponde a menor potência de saída.
2				Chaveie o transmissor.
3	3	L205, L206	máxima	Sintonize os indutores de saída do oscilador L205 e L206, nesta ordem, para obter uma leitura máxima na posição 3. Para equipamentos multicanais faça todas as sintonias na freqüência de transmissão mais baixa.
4	3 ou 5	L207		Sintonize L207 para o máximo de indicação na posição 5 se possível. Se na posição 5 não houver leitura, sintonize L207 para o mínimo de leitura com medidor na posição 3.
5	5	L209, L211	máxima	Sintonize os indutores de saída do triplicador L209 e L211, nesta ordem, para o máximo de leitura na posição 5.
6	5	C269	máxima	Sintonize o *trimmer* C269 (saída do 1º amplificador) para o máximo de leitura na posição 5.
7	5	L205, L206, L207, L209 L211, C269:		Repita o item 3, sintonize L207 para indicação máxima na posição 5. Repita os itens 5 e 6.
8	wattímetro	R278		Ajuste o controle da potência de saída (R278) totalmente no sentido anti-horário, que corresponde à máxima potência de saída.
9	wattímetro	C341, C340, C327, C309.		Sintonize C341, C340, C327, C309, nesta ordem para a máxima potência de saída.
10	5	C269	máxima	Sintonize o *trimmer* C269 (saída do 1º amplificador) para o máximo de leitura na posição 5.
11	wattímetro	C341, C340, C327, C309.		Repita o item 9.
Os itens de 12 a 17 referem-se somente aos transmissores multifreqüenciais cuja separação entre canais é superior a 1MHz, não excedendo a 5MHz.				

ITEM	POSIÇÃO DA CHAVE DA MALETA	AJUSTE	LEITURA DO MEDIDOR	P R O C E D I M E N T O
12		R278		Ajuste o controle da potência de saída R278 na posição final do sentido horário.
13	3	L205	mesma leitura p/freqüência alta e baixa	Chaveie alternadamente o transmissor para a freqüência mais alta e a mais baixa, ajustando L205 para leitura igual na posição 3 do medidor.
14	5	L209	mesma leitura p/freqüência alta e baixa	Chaveie alternadamente o transmissor para a freqüência alta e a mais baixa, ajustando L209 para leitura igual na posição 5 do medidor.
15	3 ou 5	L205,L209.	mesma leitura p/freqüência alta e baixa	Repita os itens 13 e 14 até os medidores 3 e 5 indicarem uma diferença menor que 2μA, quando o transmissor for chaveado alternadamente para a freqüência mais alta e a mais baixa.
16	wattímetro	R278		Ajuste o controle de potência de saída R278 para a posição máxima no sentido anti-horário.
17	wattímetro	C341	mesma leitura p/freqüência alta e baixa	Se a potência de saída não estiver aproximada de 25W na freqüência mais alta e na freqüência mais baixa, sintonize C341 para aproximar os níveis de potência de saída.
Os itens 18 a 21 aplicam-se a todos os equipamentos.				
18	wattímetro	C340,C341.	mesma leitura p/freqüência alta e baixa	Use a chave especial para prender os parafusos de sintonia de C340 e C341. Tenha cuidado para não dessintonizar, verificando a potência de saída em todos os canais.
19	7	C327	não mais que 40μA	Com o medidor na posição 7 a leitura deverá ser menor que 40μA. Se necessário, gire C327 no sentido horário até o medidor 7 indicar aquele valor.
20	wattímetro	R278	25 watts	Ajuste o controle da potência de saída R278 do seguinte modo: em equipamentos multicanais chaveie para o canal de menor potência de saída. Se a potência exceder 25W ajuste R278 de modo a diminuir a potência até 25W. Se a potência de saída estiver entre 25 e 30 watts, aumente a tensão de alimentação até a potência alcançar 31 watts quando então, por meio de R278, reduz-se a potência para 30 watts.
21			25 watts mínimo	Em equipamento multifreqüencial, verifique a potência de saída em todos os canais. Se em algum deles for menor que 25 watts retoque R278, como indicado no item 20.

Cada vez que um transmissor é alinhado ou testado, leituras finais devem ser feitas e anotadas. As leituras dadas na Tab. XIV são valores mínimos (baseados numa tensão de alimentação de 13,6V), com exceção da corrente do amplificador final que é um valor nominal. Nas posições 3 e 5 as leituras são puramente relativas e não fornecem indicações quer de tensão, quer de corrente. Multiplique a leitura em microampères, lida na posição 7 por 0,2 para obter a corrente do amplificador final em ampères.

Ex.: leitura do medidor = 40μA
fator de multiplicação = 0,2
corrente real = 40 x 0,2 = 8A

TAB. XIV — MEDIDAS DO TRANSMISSOR

Posições da Maleta de testes	3	5	7
Leitura do medidor	8μA (min.)	15μA (min.)	40μA max. (nom.)
Circuito Medido	Saída do oscilador	Saída do excitador	corrente no amplificador final

Ajuste da freqüência do oscilador

O ajuste da freqüência do oscilador deve ser feito APÓS o alinhamento do transmissor mas ANTES do ajuste do CDI. Para colocar o oscilador na freqüência, proceda da seguinte forma:

a. ligue o medidor digital de freqüência;

b. coloque o seletor de freqüência da cabeça de controle na posição F1 (unidades multifreqüenciais);

c. chaveie o transmissor, sem modulação, usando a Maleta de testes. Nos modelos de LP com abafador de tom codificado o desligamento do gerador de tom de LP se efetua pela remoção do *vibrasender;*

d. ajuste L201 para obter uma leitura apropriada no freqüencímetro. Se a freqüência indicada no freqüencímetro for muito baixa, gire o núcleo do L201 no sentido anti-horário; se muito alta, gire no sentido horário;

e. coloque o seletor de freqüência na posição F2 e repita o item *d* usando L202;

f. repita o item *e* para F3, F4, F5, F6, F7 e F8 usando L203, L204, L902, L903, L904 e L905 respectivamente.

g. nos modelos de LP, recolocar o *vibrasender* em seu soquete.

Omita os itens *e* e *f* para modelos monocanal.

Ajuste do CDI

O ajuste do Controle de Desvio Instantâneo deve ser feito APÓS o ajuste da freqüência do oscilador

A primeira providência na medição do desvio do transmissor é a calibração do osciloscópio.

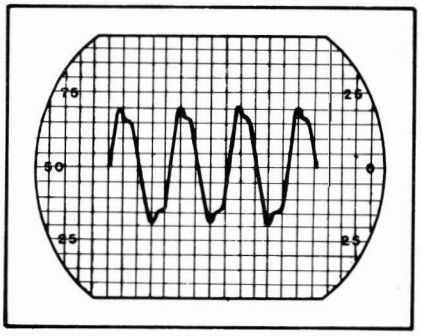
Com o osciloscópio calibrado, para ajustar o CDI:

a. para os modelos com LP, inserir o *vibrasender.*

b. conecte os terminais de saída do oscilador de tom, através de um capacitor de 0,33μF à entrada de áudio (conector do microfone)

c. conecte o voltímetro de corrente alternada através dos mesmos terminais e ajuste a saída do gerador de tom para 1V a 1000Hz.

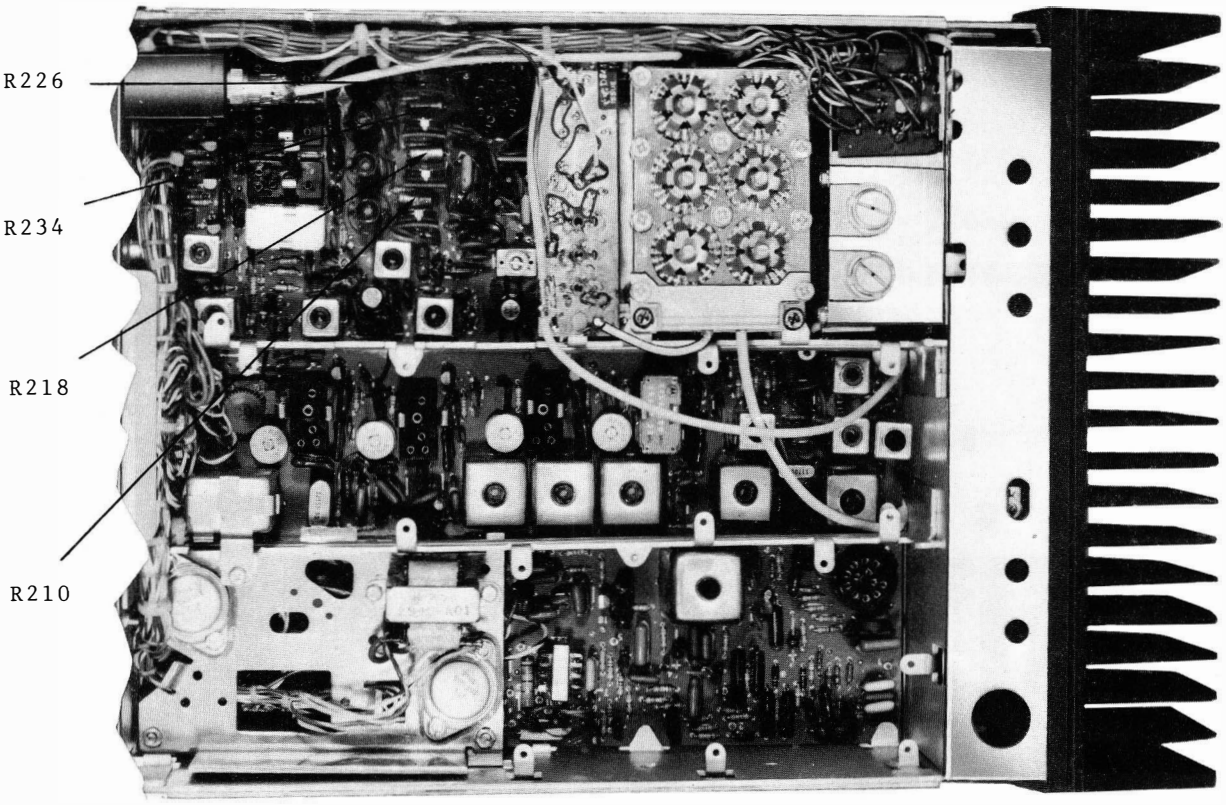
d. coloque a chave seletora de freqüências na posição F1 (nos modelos multifreqüenciais) e chaveie o transmissor usando a Maleta de testes. Ajuste o controle de CDI da F1 (R210) para ler no medidor um desvio de 5kHz. Nos modelos de múltiplas freqüências ajuste o controle do CDI da F2, F3, F4, F5, F6, F7 e F8 (R234, R901, R908, R916 e R923 respectivamente) com a chave seletora de freqüência na posição correspondente.



Desvio de 5kHz visto no osciloscópio

e. reduza a saída do oscilador de tom para 200mV. Deve indicar um desvio completo. Se assim não for, pode haver alguma etapa de áudio débil ou outra com perda de ganho.

f. remova a modulação de 1000Hz. O desvio do tom de LP pode ser entre 0,5 e 1kHz.



Locais de ajuste do CDI

Potência de saída

Conecte o wattímetro e faça uma leitura de potência. A potência média de saída deve ser 25W.

Não ligue o transmissor por mais que alguns segundos de cada vez, até que esteja sintonizado corretamente, para evitar danos ao equipamento.

Se a potência média não for obtida conecte a Maleta de testes ao soquete de medição do transmissor. Faça as leituras, e, compare-as também, com as leituras feitas na última vez em que o transceptor foi examinado.

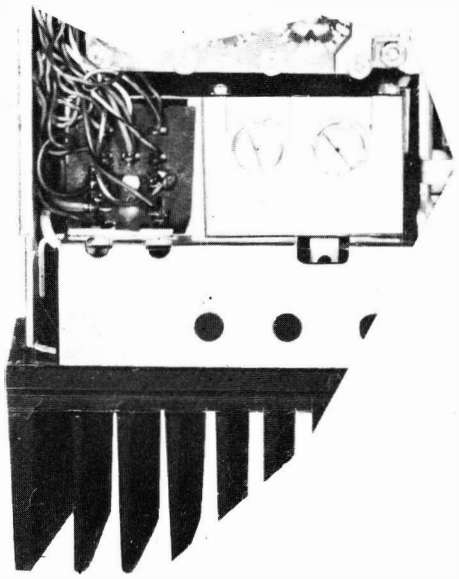
Se as leituras do excitador são anormais, pode-se isolar o defeito medindo as tensões contínuas dos estágios apropriados. Estas medidas de tensão contínua devem ser feitas com um voltímetro de alta impedância e comparadas com os valores indicados no esquema. Deve-se notar que os estágios Classe C (T209, T214, T215 e T216) apresentarão polaridade invertida na junção base-emissor. Isto é normal e devido à autopolarização gerada pelo transmissor quando a excitação estiver presente. Conseqüentemente isto pode ser indicativo de excitação num estágio em particular.

As leituras de sinais indicadas na Tab. XVI podem ser usadas para isolar o estágio defeituoso. A verificação de tensão e valores de resistores, no estágio excitador e amplificador de potência, permitem determinar o componente defeituoso.

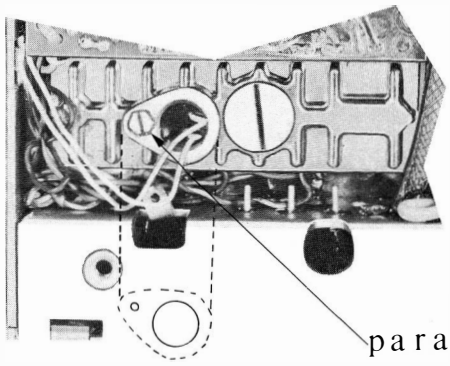
Se todas as medidas efetuadas, referentes à tabela, estão normais e não há potência de saída, verifique todos os conectores no filtro de harmônicos e o relé de antena. Se necessário remova o triplicador de potência.

Se as leituras de resistência forem corretas, utilize um voltímetro CC de alta impedância para ler a tensão do diodo em relação à massa quando o transmissor é chaveado. Uma tensão de aproximadamente -20V deverá ser encontrada. Se não, teste o cabo de entrada e outros componentes à procura de circuitos ou contatos falhos.

Remoção do triplicador de potência

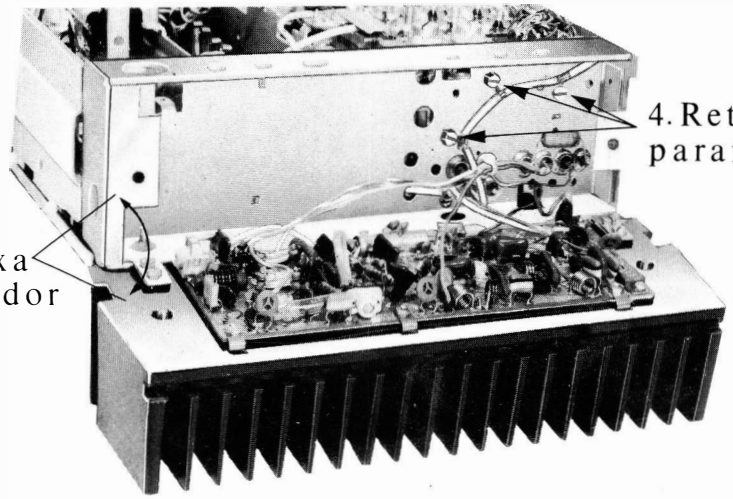


Vista superior



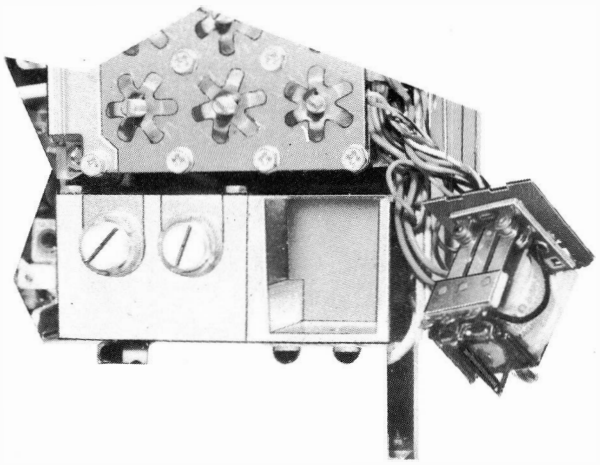
1. Retire o parafuso e afaste o acoplador térmico.

2. Solte os 2 parafusos localizados no radiador



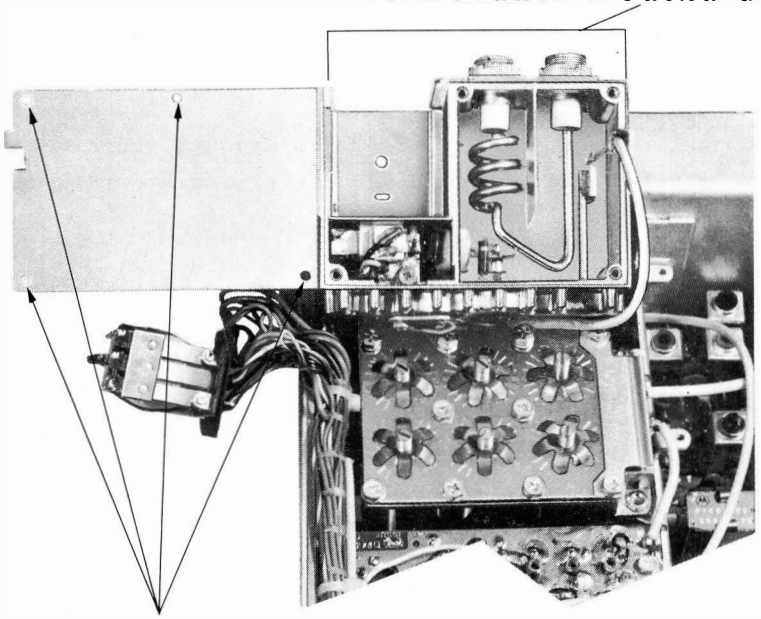
3. Abra a caixa do amplificador

4. Retire os parafusos



5. Afaste o relé.

6. Levante a caixa do triplicador.



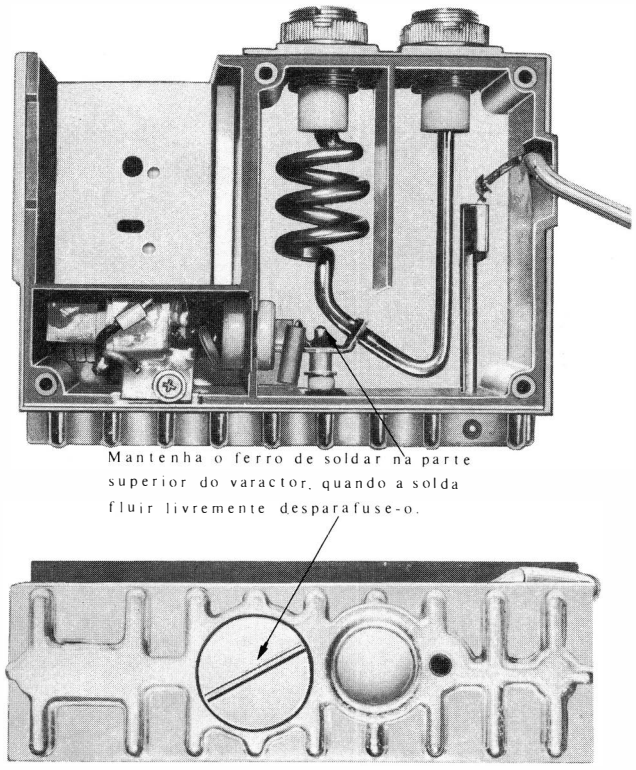
7. Remova os parafusos fixadores e solte a placa frontal.

Obs.: Remova o varactor seguindo rigorosamente a ilustração da pág. 64 sob pena de danificá-lo.

Freqüência e sensibilidade de áudio

Verifique a freqüência e a sensibilidade de modulação. Um sinal de 0,14V e freqüência de 1000Hz injetado no conector do microfone deve produzir mais que 3,3kHz de desvio. Se o transmissor não puder ser ajustado na freqüência correta, verifique a tensão do regulador de voltagem de 9,1 volts CC. Substitua o cristal e o varactor se necessário.

Teste o varactor com um multímetro, medindo a resistência de CC em ambas as direções (o multímetro eletrônico não terá nenhuma validade nesta medição). Uma baixa impedância será lida numa direção e 5,6k aparecerá na outra. Se 5,6k for medido nas duas direções, o diodo estará aberto. Remova o diodo como ilustrado e substitua-o. Se uma baixa impedância é lida em ambos os sentidos remova o diodo e teste-o isoladamente. Se o teste do diodo for bom, verifique os componentes referidos ao seu circuito à procura de curto-circuitos.



Remoção do varactor

Codificador de LP

Se o desvio do transmissor com a aplicação do tom de LP foi impróprio, deve-se verificar o oscilador de tom e os circuitos de amplificação. Os valores típicos do nível de sinal CA dados na Tab. XV foram medidos com um voltímetro eletrônico Motorola. Os níveis de um sinal podem variar bastante, dependendo da freqüência de oscilação do *vibrasender*.

A fase do sinal na saída do gerador de tom deve inverter quando o transmissor é acionado e retornar à fase inicial imediatamente após o seu desligamento. O *vibrasender* pode ser testado rapidamente conectando-o a um gerador de tom de LP Motorola. Se um tom foi produzido na saída, está verificado o bom funcionamento do diapasão. Para isolar a seção defeituosa deve-se proceder a testes de tensão de CC e de resistência.

Se lampejos do "rabo de *squelch*" forem notados nas unidades receptoras, verificar as tensões do circuito de chaveamento da "salva invertida" da estação transmissora.

As medições de tensão de CC indicadas no esquema elétrico são referidas à condição de transmissor ligado.

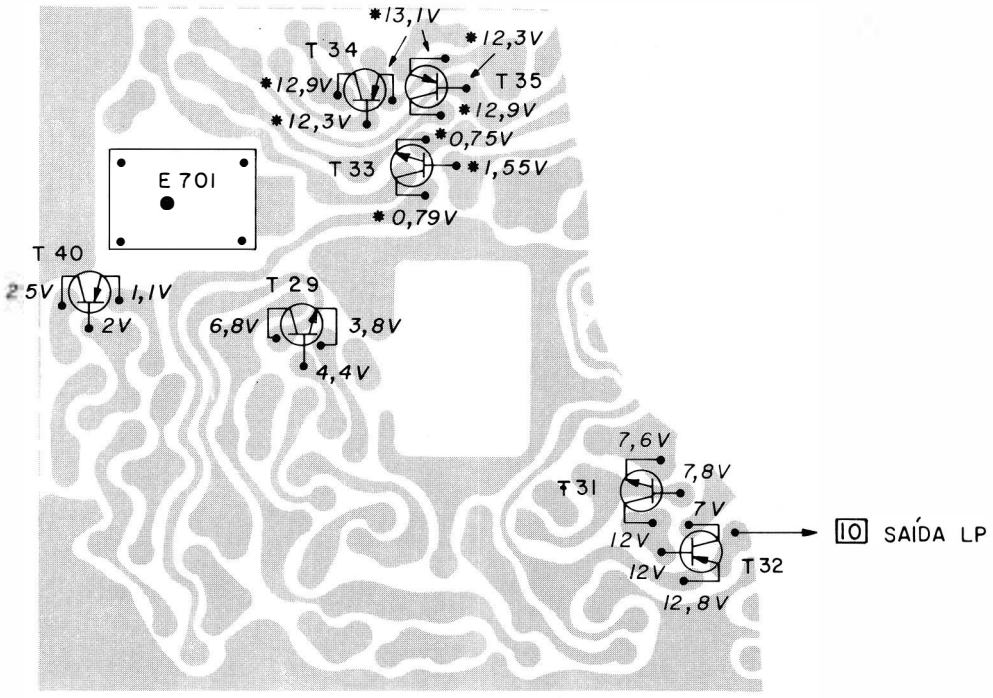
Transientes do circuito de retardo da LP após o desligamento do transmissor

PONTO DE TESTE	FORMAS DE ONDAS TRANSIENTES
D24 Cátodo do gerador de retardo	25V 12V Des. 150ms
T34 Coletor do gerador de retardo	14V 7V
T35 Coletor do excitador do relé	+13V Des ligado -150ms 0V 15V

TAB. XV — MEDIDAS DO CODIFICADOR DE LP

PONTO DE MEDIÇÃO	Medidas típicas da tensão de áudio
Base do oscilador de tom (T30)	180mV rms
Coletor do oscilador de tom (T30)	1,2V rms
Primário do diapasão (B1 para B2)	60mV rms
Secundário do diapasão (A1 para A2)	100mV rms
Base do oscilador de tom (T29)	0,85V rms
Coletor do oscilador de tom (T29)	0,4V rms
Emissor do oscilador de tom (T29)	0,85V rms
Base do amplificador de LP (T31)	0,35V rms
Coletor do amplificador de LP (T31)	25mV rms
Emissor do amplificador de LP (T31)	0,35V rms
Coletor do amplificador de LP (T32)	3,2V rms
Saída de tom de LP (PR-VD)	0,60V rms

OBS:
1. Leituras podem ser feitas sem chavear o transmissor.
2. Todas leituras feitas com Voltímetro CA Motorola, em relação ao chassi.

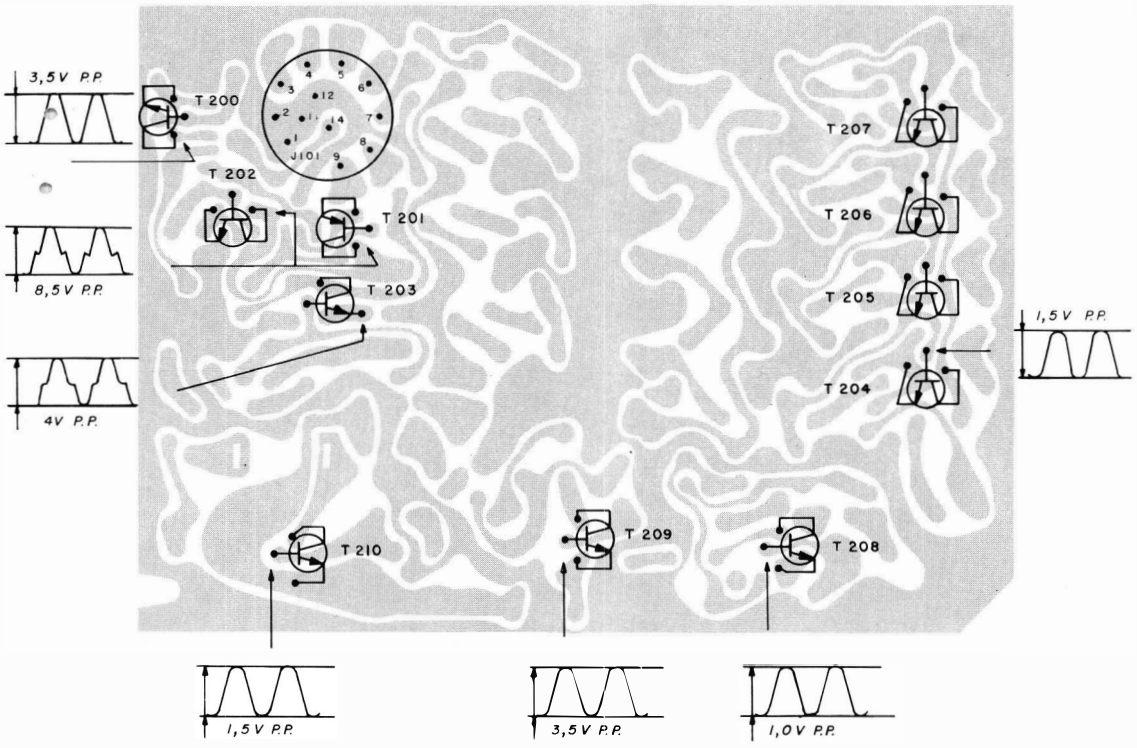


* Tensões medidas com transmissor chaveado

TAB. XVI — LEITURAS DE TENSÃO DE ÁUDIO E RF DO TRANSMISSOR

PONTO DE MEDIÇÃO	LEITURAS TÍPICAS DE TENSÃO (rms)		
	EMISSOR	BASE	COLETOR
Amplificador de áudio (T200)	14mV	14mV	110mV
Ceifador (T201, T202) (1)	-	-	1,9V
Seguidor de emissor (T203) (1)	1,6V	-	-
Osciladores (T204, T205, T206, T207)	-	-	1,7V
Amplificador separador (T208)	-	0,8V	4,0V
Triplicador (T209)	-	3,0V	5,3V
1º amplificador (T210) (2)	-	1,5V	9,0V
2º amplificador (T212) (2)	-	3,5V	5,0V
Pré-excitador (T213) (2)	-	2,5V	9,0V
Excitador (T214) (2)	-	6,0V	12,0V
Amplificadores finais (T215, T216) (2)	-	8,0V	14,0V

OBS:
(1) As leituras de áudio são feitas com um tom de 0,1V rms 1000Hz, aplicado no conector do microfone.
(2) Todas tensões medidas com relação ao chassi
Tensão de alimentação = 13,6V CC.



LISTA DE MATERIAL

Sempre que for necessário solicitar peças para reposição especifique (além do código da peça) o número de modelo do equipamento, que está impresso nas placas de identificação colocadas uma no painel frontal e a outra rebitada no chassi.

Os pedidos de cristais devem conter o número de modelo do cristal, a freqüência da portadora e o número do modelo de chassi no qual o cristal será instalado.

a. Salvo especificação em contrário, o valor

   1. dos capacitores é dado em picofarads (pF)
   2. e dos resistores, em ohms (Ω). Têm eles ±5% de tolerância e 1/4W de dissipação.

b. Os equipamentos com saída de áudio com transistores de Germânio são considerados modelo A e os de Silício, modelo B.

Nos transceptores com uma freqüência são omitidos os osciladores números 2, 3 e 4 do receptor e do transmissor, o cartão dos osciladores do receptor e o dos osciladores do transmissor, a CH502 e respectiva fiação. No oscilador número 1 o D2 (receptor) e o D201 (transmissor) são substituídos por uma interligação simples.

PRÉ-SELETOR DE RF E 1º MISTURADOR

TLE 6583A

CAPACITORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
C1	21K867302	13;5;500
C2	B21SX1073A69	57;5;500;N220
C3	B21SX1087A03	1k;10;500

DIVERSOS

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
R1	B06SX1002C81	2k2
T1	48R869533	M9533

INDUTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
L1	1V80780A73	4 ESP. C/TAP
L2	24B83853G03	4 ESP.
L3	24B83853G03	4 ESP.
L4	24B83853G03	4 ESP.
L5	24B83853G03	4 ESP.
L6	1V80780A72	4 1/4 ESP. C/TAP
L7	24B83884G01	BOB. HI-IF

3º TRIPLICADOR

CAPACITORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
C98	B21SX1073A42	22;5;500;NPO
C99	B21SX1073A23	16;5;500;NPO
C100	B21SX1087A10	470;10;500
C101	B21SX1073A23	16;5;500;NPO
C102	B21SX1073A71	100;5;500;N1500

TRANSISTOR

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
T19	48R869534	M9534

RESISTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
R82	B06SX1002D10	33k
R83	B06SX1002C89	4k7
R84	B06SX1002C43	56

INDUTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
L25	24D84972A13	3 1/2 ESP.
L26	24B83858G01	12 1/4 C/TAP
L27	24B83858G02	13 5/8 S/TAP
L28	24B83858G03	13 7/8 C/TAP

SUBCHASSI DE ÁUDIO

CAPACITORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
C112B	B08SX1096A07	100k;10;250 (mod. B)
C113B	B08SX1097A07	100k;10;250 (mod. B)

RESISTOR

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
R107	B06SX1003C43	56;5;1/2

TRANSISTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
T23A	48R134584	M4584 (mod. A)
T23B	B48SX4006A18	TIP32A (mod. B)
T24A	48R134584	M4584 (mod. A)
T24B	B48SX4006A18	TIP32A (mod. B)

TRANSFORMADOR

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
Tr5	B25SX2940A01	SAÍDA DE ÁUDIO

a. RECEPTOR

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	RESISTORES	
R2	B06SX1002C97	10k
R3	B06SX1002C49	100
R4	B06SX1002C93	6k8
R5	B06SX1002C85	3k3
R6	B06SX1002C77	1k5
R7	B06SX1002C73	1k
R8	B06SX1002C41	47
R9	B06SX1002C41	47
R10	B06SX1002C99	12k
R11	B06SX1002C49	100
R12	B06SX1002D10	33k
R13	B06SX1002C79	1k8
R14	B06SX1002C73	1k
R15	B06SX1002C81	2k2
R16	B06SX1002D10	33k
R17	B06SX1002C57	220
R18	B06SX1002C65	470
R19	B06SX1002C77	1k5
R20	B06SX1002C91	5k6
R21	B06SX1002C59	270
R22	B06SX1002C73	1k
R23	B06SX1002C93	6k8
R24	B06SX1002C93	6k8
R25	B06SX1002C77	1k5
R26	B06SX1002C65	470
R27	B06SX1002C59	270
R28	B06SX1002C73	1k
R29	B06SX1002C99	12k
R30	B06SX1002C87	3k9
R31	B06SX1002D04	18k
R32	B06SX1002C57	220
R33	B06SX1002C69	680
R34	B06SX1002C77	1k5
R35	B06SX1002C95	8k2
R36	B06SX1002C83	2k7
R37	B06SX1002C57	220
R38	B06SX1002C69	680
R39	B06SX1002C85	3k3
R40	B06SX1002C65	470
R41	B06SX1002C87	3k9
R42	B06SX1002C77	1k5
R43	B06SX1002C73	1k

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	RESISTORES	
R44	B06SX1002C77	1k5
R45	B06SX1002C57	220
R46	B06SX1002C73	1k
R47	B06SX1002C91	5k6
R48	B06SX1002C61	330
R49	B06SX1002C71	820
R50	B06SX1002D30	220k
R51	B06SX1002C91	5k6
R52	B06SX1002D08	27k
R53	B06SX1002D08	27k
R54	B06SX1002C61	330
R55	B06SX1002D12	39k
R56	B06SX1002D32	270k
R57	B06SX1002C91	5k6
R58	B06SX1002D18	68k
R59	B06SX1002D14	47k
R60	B06SX1002C73	1k
R61	6C82990E18	TERM.;190;25ºC
R62	B06SX1002C89	4k7
R63	B06SX1002C93	6k8
R64	B06SX1002C67	560
R65	6C82990E18	TERM.;190;25ºC
R66	B06SX1002C89	4k7
R67	B06SX1002C93	6k8
R68	B06SX1002C67	560
R69	6C82990E18	TERM.;190;25ºC
R70	B06SX1002C89	4k7
R71	B06SX1002C93	6k8
R72	B06SX1002C67	560
R73	6C82990E18	TERM.;190;25ºC
R74	B06SX1002C89	4k7
R75	B06SX1002C93	6k8
R76	B06SX1002C67	560
R77	B06SX1002C61	330
R78	B06SX1002C87	3k9
R79	B06SX1002D06	22k
R80	B06SX1002C87	3k9
R81	B06SX1002C59	270
R82 a R84	no 3º tripli cador	
R85	B06SX1002C97	10k

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

RESISTORES

R86	B06SX1002C87	3k9
R87	6B858401	VARIS;17k2;10;25
R88	B06SX1002C81	2k2
R89	B06SX1002C83	2k7
R90	B06SX1002D20	82k
R91	B06SX1002C77	1k5
R92	B06SX1002C89	4k7
R93	B06SX1002D02	15k
R94	B06SX1002C81	2k2
R95	B06SX1002C93	6k8
R96	B06SX1002C93	6k8
R97	B06SX1002C87	3k9
R98	B06SX1002C51	120
R99	B06SX1002D34	330k
R100	B06SX1002C25	10
R101	B06SX1002C25	10
R102	B06SX1002C97	10k
R103	B06SX1004C67	560;5;0;67
R104A	B06SX1002C33	22 (mod. A)
R104B	B06SX1002C23	8,2 (mod. B)
R105	6C82769A01	TERM;10;10;25
R106A	17C82350A05	0,16;1W (mod. A)
R106B	17C82350A11	0,33;1W (mod. B)
R107	*	
R108	B06SX1002D24	120k
R109	B06SX1002C99	12k
R110	B06SX1002C69	680
R111	B06SX1002C95	8k2
R112	B06SX1002D14	47k
R113	B06SX1002C87	3k9
R114	B06SX1002C87	3k9
R115	B06SX1002C97	10k
R116	B06SX1002C87	3k9
R117	B06SX1002C49	100
R118	B06SX1002C81	2k2
R119A	B06SX1002C29	15 (mod. A)
R119B	B06SX1002C27	12 (mod. B)
R157	B06SX1003C71	820;5;1/2

CAPACITORES

C4		não usado
C5	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C6	B21SX1073A04	30;5;500;NPO
C7	B21DX3230B32	90;2;500
C8	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C9	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C10	B21SX1110A05	10k;-20+50;100

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

CAPACITORES

C11	B21SX1073A61	18;5;500;N330
C12	B21SX1073A07	33;5;500;NPO
C13	21D82450B06	0,75;5;500
C14	B21SX1073A07	33;5;500;NPO
C15	B21SX1073A61	18;5;500;N330
C16	21D82450B06	0,75;5;500
C17	B21SX1073A62	30;5;500;N330
C18	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C19	B21SX1073A42	22;5;500;NPO
C20	B21DX3230B44	390;5;100
C21	B21DX3230B24	51;5;500
C22	B21DX3230C01	180;3;500
C23	B08SX1096A07	100k;10;250
C24	B21DX3230B38	150;5;500
C25	B21SX1110A01	100K;-20+80;25
C26	B08SX1096A07	100k;10;250
C27	B08SX1096A03	22k;10;250
C28	B23SX1075A01	15µF;-10+50;25
C29	B08SX1096A07	100k;10;250
C30	B08SX1096A07	100k;10;250
C31	B21DX3230C03	220;5;500
C32	B21DX3230B35	100;5;500
C33	B08SX1096A07	100k;10;250
C34	B08SX1097A07	100k;10;250
C35	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C36	B21SX1073A06	27;5;500;NPO
C37	B08SX1096A07	100k;10;250
C38	B08SX1096A07	100k;10;250
C39	B08SX1096A07	100k;10;250
C40	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C41	B21SX1087A01	820;10;500
C42	B08SX1096A07	100k;10;250
C43	B08SX1096A07	100k;10;250
C44	B08SX1096A07	100k;10;250
C45	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C46	B21SX1087A01	820;10;500
C47	B08SX1096A07	100k;10;250
C48	B08SX1096A07	100K;10;250
C49	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C50	B08SX1096A07	100k;10;250
C51	B08SX1096A07	100k;10;250
C52	B21DX3230D02	1150;5;100
C53	B21DX3230D04	1k5;2;100
C54	B21DX3230D04	1k5;2;100
C55	B21SX1073A70	100;5;500;N220
C56	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C57	B21SX1087A02	2k;10;500

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	CAPACITORES	
C58	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C59	B21DX3230C03	220;5;500
C60	B08SX1096A07	100k;10;250
C61	B23SX1075A01	15µF;-10+50;25
C62	20C82959G01	5;25;NPO
C63	B21SX1073A08	20;5;500;NPO
C64	B21DX3230B40	175;5;100
C65	B21DX3230C08	390;5;500
C66	B21SX1110A05	10k;-20+50;100 (mod. multifreq.)
C67	20C82959G01	5;25;NPO
C68	B21SX1073A08	20;5;500;NPO
C69	B21DX3230B40	175;5;100
C70	B21DX3230C08	390;5;500
C71	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C72	20C82959G01	5;25;NPO
C73	B21SX1073A08	20;5;500;NPO
C74	B21DX3230B40	175;5;500
C75	B21DX3230C08	390;5;500
C76	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C77	20C82959G01	5;25;NPO
C78	B21SX1073A08	20;5;500;NPO
C79	B21DX3230B40	175;5;100
C80	B21DX3230C08	390;5;500
C81	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C82	B21SX1073A64	40;5;500;NPO
C83	B21SX1087A03	1k;10;500
C84	21D82450B06	0,75;10;500
C85	B21SX1073A69	57;5;500;N220
C86	B21SX1073A72	120;5;500;N470
C87	21K84247	2,2;10;500
C88	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C89	B21SX1087A03	1k;10;500
C90	B21SX1087A04	1k5;10;500
C91	B21SX1087A04	1k5;10;500
C92	B21SX1087A03	1k;10;500
C93	B21SX1087A03	1k;10;500
C94	B21SX1073A17	10;0,25;500;NPO
C95	21D82450B07	0,39;5;500
C96	B21SX1073A01	12;5;500;NPO
C97	B21SX1073A69	57;5;500;N220
C98 à C102	no 3º tripli_cador	
C103	B08SX1096A09	220k;10;250
C104	B08SX1096A08	150k;10;250

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	CAPACITORES	
C105	B08SX1096A08	150k;10;250
C106	B23SX2998A07	4,7µF;20;25
C107	B23SX2998A05	15;20;20
C108	B23SX1075A01	15;-10+50;25
C109	B08SX1096A03	22k;10;250
C110	B08SX1096A09	220k;10;250
C111	B08SX1096A01	10k;10;250
C112A	B08SX1096A06	68k;10;250 (mod. A)
C113A	B08SX1096A06	68k;10;250 (mod. A)
C114	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C115	B08SX1096A23	56k;10;250
C116	B08SX1096A05	47k;10;250
C117	B21DX3230D01	1000;5;500
C118	B23SX2998A07	4,7µF;20;25
C119	B23SX2998A05	15;20;20
C120	B23SX1075A01	15;-10+50;25
C121	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C122	B23SX1075A36	470µF;-10+50;25
C123	B23SX1075A03	4,7µF;-10+50;25
	TRANSISTORES	
T2	B48SX4003A01	BF199
T3	B48SX4002A06	BC559B
T4	B48SX4002A06	BC559B
T5	B48SX4002A06	BC559B
T6	B48SX4002A02	BC549B
T7	B48SX4002A02	BC549B
T8	B48SX4002A02	BC549B
T9	B48SX4002A02	BC549B
T10	B48SX4002A06	BC559B
T11	B48SX4002A02	BC549B
T12	B48SX4002A02	BC549B
T13	B48SX4002A02	BC549B
T14	48R869494	M9494
T15	48R869494	M9494
T16	48R869494	M9494
T17	48R869494	M9494
T18	B48SX4003A02	BF324
T19	no 3º tripli_cador	
T20	B48SX4002A06	BC559B
T21	B48SX4002A02	BC549B
T22	B48SX4002A02	BC549B
T23	*	
T24	*	
T25	B48SX4002A06	BC559B

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

TRANSISTORES

T26	B48SX4002A06	BC559B
T27	B48SX4002A06	BC559B
T28	48R869257	M9257

DIODOS

D1	48C82139G01	GERMÂNIO
D2	B48SX3503A05	BAW76 (mod. multifreq.)
D3	B48SX3503A05	BAW76
D4	B48SX3503A05	BAW76
D5	B48SX3503A05	BAW76
D6	48C82139G01	GERMÂNIO
D7	B48SX3503A05	BAW76
D8	48-82178A15	GERMÂNIO (mod. B)
D9	B48SX3502A05	SKS 1/02
D10	B48SX3503A05	BAW76
D11	B48SX3503A05	BAW76
D12	B48SX3507A09	ZENER;1N4739
D13	B48SX3503A05	BAW76
D14	B48SX3503A05	BAW76

DIVERSOS

Cr1	48D84863B01	FILTRO CRISTAL 11,7MHz
Cr2	48D83950G22	CRISTAL DO 2º OSC.; 11,245MHz
ou	48D83950G21	CRISTAL DO 2º OSC.; 12,155MHz
Cr3	K1018A	CRISTAL DO 1º OSC.; ±0,0005%
Cr4	K1018A	CRISTAL DO 2º OSC.; ±0,0005%
Cr5	K1018A	CRISTAL DO 3º OSC.; ±0,0005%
Cr6	K1018A	CRISTAL DO 4º OSC.; ±0,0005%
Tr1	24E83879G07	BOB. RF
Tr2	24E83879G03	BOB. RF
Tr3	24D84946A01	BOB. DISCRIM.
Tr4	B25SX3370A01	TRANSF. ESCT. DE ÁUDIO
Tr5	*	

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

DIVERSOS

L8	24E83879G01	BOB. HI-IF
L9	B24SX3461A03	CHOQUE 5,6µH
L10	24E83879G04	CHOQUE RF
L11	24E83879G04	CHOQUE RF
L12	B24SX3461A01	CHOQUE 1,5µH
L13	B24SX3463A01	CHOQUE 620mH
L14	B24SX3461A02	CHOQUE 0,82µH
L15	B24SX3462A01	CHOQUE 1,2mH
L16	B24SX3463A01	CHOQUE 620mH
L17		parte do Tr3
L18		parte do Tr3
L19	B24SX3462A02	CHOQUE 2mH
L20	24D84972A07	BOB. 81/2 T4 1/8
L21	24D84972A04	BOB. 81/2 S/ TAP
L22	B24SX3461A02	CHOQUE 0,82µH
L23	24D84972A12	BOB. 31/2 C/ TAP
L24	24D84972A11	BOB. 31/2 S/ TAP
L25 a L28	no 3º triplicador	
L29	24C82835G16	CHOQUE ÁUDIO 5,7mH
L30	B25SX2941A01	CHOQUE 70mH
J101	B09SX2337A01	SOQ. DE MEDIÇÃO
	B26BX1032A03	BLINDAGEM DE COBRE P/ O Tr3
	B26AX1092A01	BLINDAGEM DE COBRE P/ O L8 e Tr1
	B26BX1088A01	BLINDAGEM DE COBRE P/ L10, L11 e Tr3
	B01NX1001C20	BLINDAGEM DE ALUMINIO P/ L20, L21 L23 e L24
	TFN6027AS	FILTRO DE 455kHz
	B42BX3254A01	CLIPE P/ Cr3, Cr4, Cr5 e Cr6
	9D82823k01	SOQ. P/ Cr3, Cr4 Cr5 e Cr6
	B09AX1947A01	PINO MACHO PARA LP

* Localizados no subchassi de áudio

b. EXCITADOR

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	RESISTORES	
R200	BO6SX1002C67	560
R201	51-82142K04	*NETWORK* 6 PINOS
R202	51-82142k03	*NETWORK* 7 PINOS
R203	BO6SX1002D04	18k
R204	BO6SX1002D14	47k
R205	BO6SX1002D06	22k
R206	BO6SX1002C97	10k
R207	6C82990E18	TERM.;190;25ºC
R208	BO6SX1002C93	6k8 (monocanal)
ou	BO6SX1002C87	3k9 (monocanal)
R209	BO6SX1002C77	1k5
R210	B18SX1095A01	TRIMPOT LINEAR;22K
R211	BO6SX1002C91	5k6
R212	BO6SX1002D28	180k
R213	BO6SX1002D26	150k
R214		parte do Cr200
R215	BO6SX1002C99	12k
R216	BO6SX1002C89	4k7
R217	BO6SX1002C77	1k5
R218	B18SX1095A01	TRIMPOT LINEAR;22k
R219	BO6SX1002C91	5k6
R220	BO6SX1002D28	180k
R221	BO6SX1002D26	150k
R222		parte do Cr201
R223	BO6SX1002C99	12k
R224	BO6SX1002C89	4k7
R225	BO6SX1002C77	1k5
R226	B18SX1095A01	TRIMPOT LINEAR;22k
R227	BO6SX1002C91	5k6
R228	BO6SX1002D28	180k
R229	BO6SX1002D26	150k
R230		parte do Cr202
R231	BO6SX1002C99	12k
R232	BO6SX1002C89	4k7
R233	BO6SX1002C77	1k5
R234	B18SX1095A01	TRIMPOT LINEAR;22k
R235	BO6SX1002C91	5k6
R236	BO6SX1002D28	180k
R237	BO6SX1002D26	150k
R238		parte do Cr203
R239	BO6SX1002C99	12k
R240	BO6SX1002C89	4k7

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	RESISTORES	
R241	BO6SX1002C77	1k5
R242	BO6SX1002C97	10k
R243	BO6SX1002D10	33k
R244	BO6SX1002C91	5k6
R245	BO6SX1002C43	56
R246	BO6SX1002C51	120
R247	BO6SX1002C53	150
R248	BO6SX1002C29	15
R249	BO6SX1002C33	22
R250	BO6SX1002C49	100
R251	BO6SX1002C51	120
R252	BO6SX1002C73	1k
R253	BO6SX1002D18	68k
	CAPACITORES	
C200	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C201	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C202	B08SX1096A01	10k;10;250
C203	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C204	B08SX1096A08	150k;10;250
C205	BO8SX1096A08	150k;10;250
C206	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C207	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C208	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C209	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C210	B08SX1096A21	6k8;10;250
C211	B21DX3230B34	100;5;500
C212	B08SX1096A21	6k8;10;250
C213	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C214	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C215	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C216	B23SX1075A35	4,7µF;-10+50;40
C217	21K861438	220;10;75;N1400
C218	21-82877B36	250;10;75;N750
C219	B21DX3230B17	39;5;500
C220	B21DX3230B33	91;5;500
C221	B21DX3230B43	300;5;100
C222	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C223	B23SX1075A35	4,7µF;-10+50;40
C224	21k861438	220;10;75;N1400
C225	21-82877B36	250;10;75;N750
C226	B21DX3230B17	39;5;500

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	CAPACITORES	
C227	B21DX3230B33	91;5;500
C228	B21DX3230B43	300;5;100
C229	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C230	B23SX1075A35	4,7µF;-10+50;40
C231	21k861438	220;10;75;N1400
C232	21-82877B36	250;10;75;N750
C233	B21DX3230B17	39;5;500
C234	B21DX3230B33	91;5;500
C235	B21DX3230B43	300;5;100
C236	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C237	B23SX1075A35	4,7µF;-10+50;40
C238	21K861438	220;10;75;N1400
C239	21-82877B36	250;10;75;N750
C240	B21DX3230B17	39;5;500
C241	B21DX3230B33	91;5;500
C242	B21DX3230B43	300;5;100
C243	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C244	B21SX1073A13	36;5;500;N150
C245	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C246	21-82450B29	0,51;5;500
C247	B21SX1073A65	47;5;500;N750
C248	B21SX1073A11	150;5;500;N150
C249	21-82450B10	4,3;5;500
C250	B21SX1087A03	1k;10;500
C251	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C252	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C253	B21SX1073A67	51;5;500;N150
C254	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C255	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C256	B21SX1110A05	10k;-20+50;100
C257	B21SX1073A16	15;5;NPO
C258	B21DX3230B34	100;5;500
C259	B21SX1073A18	5;0,5;500;NPO
C260	B21SX1073A51	11,5;5;500;NPO
C261	B21DX3230D01	1k;5;500
C262	21-82450B29	0,51;5;500
C263	B21SX1073A57	0;5;500;N150
C264	B21SX1073A05	4,7;5;500
C265	B21SX1110A04	47k;-20+80;32
C266	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C267	B21SX1073A07	33;5;NPO
C268	B21DX3230B45	470;5;500
C269	20-84579B03	4;37;5;100
C270	B21DX3230B17	39;5;500
C271	21D82450B18	2;5;500
C272	B21SX1073A10	100;5;500;N750

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	CAPACITORES	
C273	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C274	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C275	B21SX1073A10	100;5;500;N750
	TRANSISTORES	
T200	48R869594	M9594
T201	48R869643	M9643
T202	48R869642	M9642
T203	48R134674	M4674
T204	48R869494	M9494
T205	48R869494	M9494
T206	48R869494	M9494
T207	48R869494	M9494
T208	48R869494	M9494
T209	48R869657	M9657
T210	48R869657	M9657
	DIODOS	
D200	48-82190H13	VARACTOR
D201	B48SX3503A05	BAW76
D202	48-82190H13	VARACTOR
D203	B48SX3503A05	BAW76
D204	48-82190H13	VARACTOR
D205	B48SX3503A05	BAW76
D206	48-82190H13	VARACTOR
D207	B48SX3503A05	BAW76
D208	B48SX3503A05	BAW76
D209	48-82139G01	GERMÂNIO
D210	B48SX3503A05	BAW76
D211	48C82139G01	GERMÂNIO
	INDUTORES	
L200	25D82113H05	CHOQUE 1H
L201	B24SX3464A05	BOB. 11 1/2
L202	B24SX3464A05	BOB. 11 1/2
L203	B24SX3464A05	BOB. 11 1/2
L204	B24SX3464A05	BOB. 11 1/2
L205	24-84972A06	BOB. 81/2 C/TAP
L206	24-84972A04	BOB. 81/2 C/TAP
L207	24-84972A05	BOB. 81/2 C/TAP
L208	B24SX3461A02	CHOQUE 0,82µH
L209	24-84972A02	BOB. 21/2 S/TAP
L210	B24SX3461A02	CHOQUE 0,82µH
L211	24-84972A11	BOB. 3 1/2
L212	24-83961B01	MTG. FERRITE
L213	24-800484	MTG. CHOQUE 0,31mH

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

INDUTORES

L214	24800484	MTG. CHOQUE 0,31mH
L215	B24CX1044A13	CHOQUE 4 1/2
L216	24A800484	CHOQUE RF 0,32µH

DIVERSOS

Cr200	KXN1002A	CRISTAL DO OSC.; ±0,0005%
Cr201	KXN1002A	CRISTAL DO OSC.; ±0,0005%
Cr202	KXN1002A	CRISTAL DO OSC.; ±0,0005%
Cr203	KXN1002A	CRISTAL DO OSC.; ±0,0005%

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

DIVERSOS

J201	B09BX2337A01	SOQ. DE MEDIÇÃO
	B26DX3211A01	DISSIPADOR DE CALOR P/ O T210
	B01VX1001C20	BLINDAGEM DE ALUMINIO P/ L205, L206, L207, L209 e L211
	B42BX3254A01	CLIPE P/ Cr200, Cr201, Cr202, e Cr203
	9D82823k01	SOQUETE P/ Cr200, Cr201, Cr202, e Cr203

MONITOR DE TEMPERATURA

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

RESISTORES

R271	B06SX1003C59	270;5;1/2
R272	B06SX1002C49	100
R273	B06SX1002D08	27k
R274	B06SX1002C73	1k
R275	6D84499B02	TERMISTOR
R276	B06SX1002C91	5k6
R277	B06SX1002C75	1k2
R278	B18SX1095A10	TRIMPOT LINEAR;10k
R279	B06SX1002C49	100
R280	B06SX1002C75	1k2
R281	B06SX1002C77	1k5
R282	B06SX1002C73	1k
R283	B06SX1002C75	1k2
R284	B06SX1002C43	56
R285	B06SX1002C29	15

CAPACITORES

C343	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C344	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C345	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C346	B21SX1073A10	100;5;500;N750

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

CAPACITORES

C347	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C348	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C349	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C350	21K861437	100;10;N2200
C351	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C352	B23SX2998A02	33;20;25

TRANSISTORES

T217	B48SX4002A02	BC549B
T218	B48SX4002A06	BC559B
T219	B48SX4002A02	BC549B
T220	48R869440	M9440

DIODOS

D215	B48SX3507A15	IN5239B
D216	B48SX3503A05	BAW76
D217	B48SX3503A05	BAW76
D218	B48SX3503A05	BAW76

CARTÃO DOS OSCILADORES F5 A F8 DO RECEPTOR

RESISTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
R950	B06-1002C89	4k7
R951	B06-1002C93	6k8
R952	B06-1002C67	560
R953	B06-1002C89	4k7
R954	B06-1002C93	6k8
R955	B06-1002C67	560
R956	B06-1002C89	4k7
R957	B06-1002C93	6k8
R958	B06-1002C67	560
R959	B06-1002C89	4k7
R960	B06-1002C93	6k8
R961	B06-1002C67	560
R962	B06-1002C97	10k
R963	B06-1002C97	10k
R964	B06-1002C97	10k
R965	B06-1002C49	100
R966	B06-1002C81	2k2
R967	B06-1002C81	2k2

CAPACITORES

C950	20-82959G01	VARIÁVEL 5-25
C951	B21-1073A08	20;NPO
C952	B21-3230B40	175;100V
C953	B21-3230C08	390
C954	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C955	B21-1087A03	10k;±10;100V
C956	B21-1087A03	10k;±10;100V
C957	B21-1087A03	10k;±10;100V
C958	20-82959G01	VARIÁVEL 5-25
C959	B21-1073A08	20;NPO
C960	B21-3230B40	175;100V
C961	B21-3230C08	390
C962	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C963	20-82959G01	VARIÁVEL 5-25
C964	B21-1073A08	20;NPO
C965	B21-3230B40	175;100V
C966	B21-3230C08	390
C967	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C968	20-82959G01	VARIÁVEL 5-25
C969	B21-1073A08	20;NPO
C970	B21-3230B40	175;100V

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

CAPACITORES

C971	B21-3230C08	390
C972	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C973	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C974	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C975	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C976	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C977	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C978	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C979	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C980	B08-1096A07	100k;±10;250V

TRANSISTORES

T950	48-869494	M9494
T951	48-869494	M9494
T952	48-869494	M9494
T953	48-869494	M9494

DIODOS

D950	B48-1105A34	SILÍCIO
D951	B48-1105A34	SILÍCIO
D952	B48-1105A34	SILÍCIO
D953	B48-1105A34	SILÍCIO
D954	48-82139G01	GERMÂNIO
D955	48-82139G01	GERMÂNIO
D956	48-82139G01	GERMÂNIO
D957	B48-3507A07	SILÍCIO

DIVERSOS

L950	B24-3461A02	CHOQUE
CI950	51-04484D09	M7442
RT950	6-82990E18	190Ω;25ºC
RT951	6-82990E18	190Ω;25ºC
RT952	6-82990E18	190Ω;25ºC
RT953	6-82990E18	190Ω;25ºC
Cr950 a Cr953	K1018-A	CRISTAL DO OSCILADOR

CARTÃO DOS OSCILADORES F5 A F8 DO TRANSMISSOR

RESISTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
R900	6-82990E18	190Ω;25ºC
R901	B18-1095A01	22k TRIMPOT LINEAR
R902	B06-1002C91	5k6
R903	B06-1002D28	180k
R904	B06-1002D26	150k
R905	B06-1002C99	12k
R906	B06-1002C89	4k7
R907	B06-1002C77	1k5
R908	B18-1095A01	22k TRIMPOT LINEAR
R909	B06-1002C91	5k6
R910	B06-1002D28	180k
R911	B06-1002D26	150k
R912	B06-1002C99	12k
R913	B06-1002C89	4k7
R914	B06-1002C77	1k5
R915	B06-1002C77	1k5
R916	B18-1095A01	22k TRIMPOT LINEAR
R917	B06-1002C91	5k6
R918	B06-1002D28	180k
R919	B06-1002D26	150k
R920	B06-1002C99	12k
R921	B06-1002C89	4k7
R922	B06-1002C77	1k5
R923	B18-1095A01	22k TRIMPOT LINEAR
R924	B06-1002C91	5k6
R925	B06-1002D28	180k
R926	B06-1002D26	150k
R927	B06-1002C99	12k
R928	B06-1002C89	4k7
R929	B06-1002C77	1k5

CAPACITORES

C901	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C902	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C903	B21-1073A10	100;N750
C904	B21-1073A10	100;N750
C905	B23-1075A35	4,7µF;+50-10;40V
C906	21-861438	220;±10;75V;N750
C907	21-82877B36	250;±10;75V;N750
C908	B21-3230B17	39
C909	B21-3230B33	91
C910	B21-3230B43	300;100V

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

CAPACITORES

C911	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C912	B23-1075A35	4,7µF;+50-10;40V
C913	21-861438	220;±10;75V;N750
C914	21-82877B36	250;±10;75V;N750
C915	B21-3230B17	39
C916	B21-3230B33	91
C917	B21-3230B43	300;100V
C918	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C919	B23-1075A35	4,7µF;+50-10;40V
C920	21-861438	220;±10;75V;N750
C921	21-82877B36	250;±10;75V;N750
C922	B21-3230B17	39
C923	B21-3230B33	91
C924	B21-3230B43	300;100V
C925	B21-1110A05	100k;+50-20;100V
C926	B23-1075A35	4,7µF;+50-10;40V
C927	21-861438	220;±10;75V;N750
C928	21-82877B36	250;±10;75V;N750
C929	B21-3230B17	39
C930	B21-3230B33	91
C931	B21-3230B43	300;100V
C932	B21-1110A05	100K;+50-20;100V

DIVERSOS

T901	48-134674	M4674
T902	48-899494	M9494
T903	48-899494	M9494
T904	48-899494	M9494
T905	48-899494	M9494
D901	48-82190H13	VARACTOR
D902	B48-3503A05	SILÍCIO
D903	48-82190H13	VARACTOR
D904	B48-3503A05	SILÍCIO
D905	48-82190H13	VARACTOR
D906	B48-3503A05	SILÍCIO
D907	48-82190H13	VARACTOR
D908	B48-3503A05	SILÍCIO
L901	B24-3461A02	CHOQUE
L902	24-83810G09	BOBINA 11-1/2
L903	24-83810G09	BOBINA 11-1/2
L904	24-83810G09	BOBINA 11-1/2
CR901/4	KXN-1002A	CRISTAL

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

RESISTORES

R254	B06SX1003C55	180;5;1/2
R255	B06SX1003C49	100;5;1/2
R256	B06SX1002C17	4,7;5;1/4
R257	B06SX1003C25	10;5;1/2
R258	B17SX1150A39	1,5;10;1
R259	B06SX1002C17	4,7;5;1/4
R260	B06SX1002C37	33;5;1/4
R261	B06SX1003C43	56;5;1/2
R262	B17SX1150A39	1,5;10;1
R263	B06SX1003C37	33;5;1/2
R264	B06SX1003C37	33;5;1/2
R265	B17SX1150A39	1,5;10;1
R266	B06SX1003C37	33;5;1/2
R267	B06SX1003C37	33;5;1/2
R268	B06SX1002C47	82
R269	B06SX1002C47	82

CAPACITORES

C276	B21SX1073A10	100;5;500;N750
C277	B08SX1096A07	100K;10;250
C278	B23SX2998A05	15µF;20;20
C279	B21DX3230C13	170;5;500
C280	B21SX1110A04	47k;-20+80;32
C281	B08SX1096A07	100k;10;250
C282	B21DX3230C08	390;5;500
C283	B23SX2998A05	15µF;20;20
C284	B21SX1087A13	3k;-20+50;500
C285	B21SX1110A04	47k;-20+80;32
C286	21C83191A01	1000;500
C287	21C83191A01	1000;500
C288	B23SX2998A05	15;25;20
C289	B08SX1096A03	22k;10;250
C290	B21DX3230B20	47;5;500
C291	B21DX3230B24	51;5;500
C292	B21DX3230C08	390;5;500
C293	B08SX1096A07	100k;10;250
C294	B21DX3230C08	390;5;500
C295	B21DX3230B13	27;5;500
C296	B21DX3230C01	180;3;500
C297	B21DX3230B06	15;5;500
C298	B21DX3230B28	62;5;500
C299	B21DX3230B25	56;5;500

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

CAPACITORES

C300	B21DX3230B04	10;2;500
C301	B21DX3230C01	180;3;500
C302	B21DX3230B28	62;5;500
C303	B21DX3230B30	75;5;500
C304	B21DX3230B11	24;5;500
C305	B21DX3230D01	1k5;5;500
C306	B08SX1096A07	100k;10;250
C307	B21DX3230B25	56;5;500
C308	B21DX3230C08	390;5;500
C309	20D84579B02	1,5;18;88
C310	B21DX3230B08	19;3;500
C311	B21DX3230B06	15;5;500
C312	B21DX3230B11	24;5;500
C313	B21DX3230B15	34;2;500
C314	B21DX3230B15	34;2;500
C315	B08SX1096A01	10k;10;500
C316	B21DX3230B24	51;5;500
C317	B21DX3230B24	51;5;500
C318	B08SX1096A01	10k;10;500
C319	B21DX3230B25	56;5;500
C320	B21DX3230B25	56;5;500
C321	21C83191A01	1000;500
C322	21D84395B04	120
C323	B21DX3230B16	36;5;500
C324	B21DX3230B11	24;5;500
C325	21D84395B04	120
C326	21D82785H48	150
C327	20D84579B05	4;37,5
C328	B21DX3230C08	390;5;500
C329	B21SX1110A04	47k;-20+80;32
C330	B21SX1087A06	270;10;500
C331	B21SX1073A60	12;5;500;N750
C332	B21SX1087A06	270;10;500
C333	B21SX1073A60	12;5;500;N750
C334	B21SX1087A06	270;10;500
C335	B21SX1087A06	270;10;500
C336	B21SX1087A06	270;10;500
C337	B21SX1087A06	270;10;500

TRANSISTORES

T211	B48SX4006A01	2N5294
T212	48R869780	M9780

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

TRANSISTORES

T213	48R869587	M9587
T214	48R869583	M9583
T215	48R869583	M9583
T216	48R869583	M9583

DIODOS

D212	48C82139G01	GERMÂNIO
D213	48C82139G01	GERMÂNIO

INDUTORES

L217	B24BX1042A03	BOB. 2,1/2
L218	B24BX1042A02	BOB. 4,1/2
L219	B24BX1042A03	BOB. 2,1/2
L220	B24BX1042A02	BOB. 4,1/2
L221	76B83960B01	ANEL DE FERRITE
L222	24V80900A86	MTG. CHOQUE C/ESPG.
L223	76B83960B01	ANEL DE FERRITE
L224	76B83960B01	ANEL DE FERRITE
L225	B24CX2856A01	BOB. 1 1/2
L226	24B83977B01	BOB. C/FERRITE 1 1/2
L227	24B83977B01	BOB. C/FERRITE 1 1/2
L228	76B83960B01	ANEL DE FERRITE
L229	B24CX2856A02	BOB. 2 1/2

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

INDUTORES

L230	76B83960B01	ANEL DE FERRITE
L231	76B83960B01	ANEL DE FERRITE
L232	76B83960B01	ANEL DE FERRITE
L233	76B83960B01	ANEL DE FERRITE
L234	B24CX2856A01	BOB. 1 1/2

DIVERSOS

Tr200	B24CX3120A02	TRANSF. RF
Tr201	25C84022B01	TRANSF.
	B02SX1011A01	PORCA P/ T212 à T216
	B14BX3232A01	ISOLADOR DE MICA P/ O T211
	B04BX3331A01	ARRUELA P/ T211
	B03BX2441A03	PARAF. P/ T211
	B03SX1078A01	PARAF. P/ FIXAR O RADIADOR
	B04SX1120A07	ARRUELA
	B42AX1030A01	ANEL DE BORRACHA
	B01VX1001B61	ACOPLADOR DIRECIONAL.
	B21SX1610A01	C402 à C407

TRIPLICADOR DE POTÊNCIA

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

RESISTOR

R270	B06SX1003C91	

CAPACITORES

C338	B21DX3355B12	36;1;850
C339	B21DX3230B06	15;5;500
C340	3-83706G15	PRF. P/SINTONIA
C341	3-83706G15	PRF. P/SINTONIA
C342	B21DX3355B13	15;10;500

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.

DIODO

D214	48B83691H01	VARACTOR

DIVERSOS

Tr202	24C84465C01	parte da TLE 6573A
L235		parte da TLE 6573A
L236	7C84311C01	parte da TLE 6573A
L237	1V80717B19	parte da TLE 6573A
L238	47B84308C01	parte da TLE 6573A

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	RESISTORES	
R201	B17SX1150A03	0,17;10;5W
R202	B06SX1005C41	47;5;1W
R203	B06SX1002C87	3k9
R204	B06SX1002C45	68
R205	B06SX1002C57	220
R206	B06SX1002C81	2k2
R207	B06SX1002C57	220
R208	B06SX1002C73	1k
R209	B18SX1095A04	TRIMPOT 470
R210	B06SX1002C75	1k2
R211	B06SX1002C37	33
R212	B06SX1002C75	1k2
R213	B06SX1002C73	1k
R214	B06SX1002C67	560
R215	B06SX1002D06	22k
R216	B06SX1002C35	27
R217	B06SX1002C55	180
R218	B06SX1004C65	470;5;67
R219	B06SX1002C55	180
R220	B06SX1002C37	33
R221	B06SX1002C65	470
R222	B06SX1002C53	150
R223	B06SX1002C93	6k8
R224	B06SX1003D64	5M6;5;1/2
R225	B06SX1002C77	1k5
R226	B06SX1002C65	470
R227	B17SX1150A36	0,1;5;5,5W
R228	B17SX1150A36	0,1;5;5,5W
R229	B06SX1002C57	220
R230	B06SX1002C81	2k2
R231	B06SX1002C73	1k
R232	B06SX1002D12	39k
R233	B06SX1002C96	10k
	CAPACITORES	
C201 a C204	B23SX1075A40	5000;35V
C205	B23SX1075A35	4,7µF;-10+100;40
C206	B23SX1075A37	22µF;-10+100;16
C207	B08SX1096A03	22k;10;250
C208	B21SX1087A07	3k3;-20+50;500
C209	B31SX1087A07	3k3;-20+50;500

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	CAPACITORES	
C210	B23SX1075A35	4,7µF;-10+100;40
C211	B08SX1096A01	10k;10;250
C212	B08SX1096A05	47k;10;250
C213	B08SX1096A07	100k;10;250
C214	B08SX1096A09	220k;10;250
C215	B08SX1075A36	470µF;25V
C216	B08SX1096A01	10k;10;250
C217	B21SX1073A10	100;5;N750
	DIODOS	
D201	B48SX3505A05	2N3897
D202	B48SX3503A04	BAV20
D203	B48SX3503A04	BAV20
D204	B48SX3507A01	1N4736A
D205	B48SX3503A04	BAV20
D206	B48SX3505A04	SCR 526008
D207	B48SX3503A04	BAV20
D208	B48SX3507A07	1N745A
D209	B48SX3503A04	BAV20
D210	B48SX3507A01	1N4736A
D211	B48SX3503A04	BAV20
	TRANSISTORES	
T201	B48SX4002A04	BC327/25
T202	B48SX4002A05	BC337/25
T203	B48SX4004A01	BC140/10
T204	B48SX1149A22	TIP31A
T205	B48SX4002A04	BC327/25
T206	B48SX4002A04	BC327/25
T207	B48SX4002A04	BC327/25
T208	B48SX4006A09	2N3771
T209	B48SX4006A09	2N3771
T210	B48SX4002A05	BC337/25
T211	B48SX4002A02	BC549B
	DIVERSOS	
Tr201	B25DX3124A01	TRANSFORMADOR
PR201	B48SX3510A02	PONTE SKB (30/2)
F501	B65SX1151A01	FUSÍVEL 5A
F502	B65SX1151A08	FUSÍVEL 15A
RT201	6D83841802	TERMISTOR 211k

PAINEL DE COMANDO LOCAL

RESISTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
R501	B18SX1556A08	POT. LOG. 22k S/CH
R502	B18SX1556A05	POT. LOG. 22k C/CH
R503	B06SX1004C85	3k3;0,67
R504	B06SX1004C97	10k;0,67
R507	B06SX1002C65	470
R508	B06SX1002C65	470

DIVERSOS

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
FAL501	B50SX1192A02	ALTO-FALANTE 3,2 Ω
	B13BX3799A01	GRADE P/ FAL
J402	9C801050	CONECTOR FÊMEA

DIVERSOS

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	B30SX3184A01	CABO C/ 22 CONDUTORES
	B29SX1218A01	PINO TERMINAL
	15D8207D01	CARCAÇA DO PLUGUE (D)
	15D82075D03	CARCAÇA DO PLUGUE (E)
	42K867086	RETENTOR DO CABO
	B36BX3321A01	BOTÃO DO PARAFUSO
	B03BX1961A01	PARAFUSO ESPECIAL
J500	B09SX1776A02	CONECTOR FÊMEA P/ MF
CH502	B40SX1438A01	CHAVE DE ONDA 4F
	B40CX1776A01	CHAVE DE ONDA 8F
	B64BX3132A01	PAINEL
	B13BX3131A01	ESCUDO P/ PAINEL

MICROFONE BTMN1010A

RESISTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
R1	B18SX1095A12	TRIMPOT 1M
R2	B06SX1002D22	100k
R3	B06SX1002D02	15k
R4	B06SX1002D30	220k
R5	B06SX1002C97	10k
R6	B06SX1002C89	4k7
R7	B06SX1002D32	270
R8	B06SX1002C85	3k3

CAPACITORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
C1	B21SX1087A09	220pF;10;500
C2	B08SX1096A03	22k;10;250
C3	B21SX1087A03	1k;10;500
C4	B23SX2998A05	15μF:20;20
C5	B21SX1087A03	1k;10;500
C6	B08SX1096A05	47k;10;250
C7	B21SX1087A10	470μF;10;250

TRANSISTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
T1	B48SX4002A06	BC559B
T2	B48SX4002A09	BC549C
T3	B48SX4002A09	BC549C

DIVERSOS

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	40D8471102	CHAVE
	B28SX1777A02	CONECTOR MACHO 4 PINOS P/ MICROFONE
	B64CX3483A01	BASE DO MICROFONE
	59-8464E01	CÁPSULA DO MICROFONE
	B30SX1327A01	CABO P/ MICROFONE
	B37BX3478A01	REFORÇO PASS. DO CABO
	38D84192E01	TECLA DIREITA
	38D84184E01	TECLA ESQUERDA
	15D8418E06	TAMPA FRONTAL
	15D8418E01	TAMPA TRASEIRA
	5-84371E01	SUPORTE DE BORRACHA

RESISTORES

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
R120	B06SX1002C53	150
R121	B06SX1002D38	470k
R122	B06SX1002C83	2k7
R123	B06SX1002C99	12k
R124	B06SX1002C61	330
R125	B06SX1002D26	150k
R126	B06SX1002D12	39k
R127	B06SX1002D08	27k
R128	B06SX1002C89	4k7
R129	B06SX1002C69	680
R130	B06SX1002D24	120k
R131	B06SX1002D18	68k
R132	B06SX1002C95	8k2
R133	B06SX1002D38	470k
R134	B06SX1002D41	820k
R135	B06SX1002D42	1M
R136	B06SX1002D10	33k
R137	B06SX1002C81	2k2
R138	B06SX1002C98	11k
R139	B06SX1002D40	680k
R140	B06SX1002C51	120
R141	B06SX1002C91	5k6
R142	B06SX1002D18	68k
R143	B06SX1002D26	150k
R144	B06SX1002D10	33k
R145	B06SX1002D36	390k
R146	B06SX1002C71	820
R147	B06SX1002C63	390
R148	B06SX1002C53	150
R149	B06SX1002C96	9k1
R150	B06SX1002C99	12k
R151	B06SX1002C69	680
R152	B06SX1002C73	1k
R153	B06SX1002C71	820
R154	B06SX1002C79	1k8
R155	B06SX1002C59	270
R156	B06SX1005C29	15;10;1
R157	B06SX1002D30	220k
R158	B06SX1002C81	2k2
R159	B06SX1002C93	6k8
R160	B06SX1002C97	10k
R161	B06SX1002C97	10k

RESISTORES

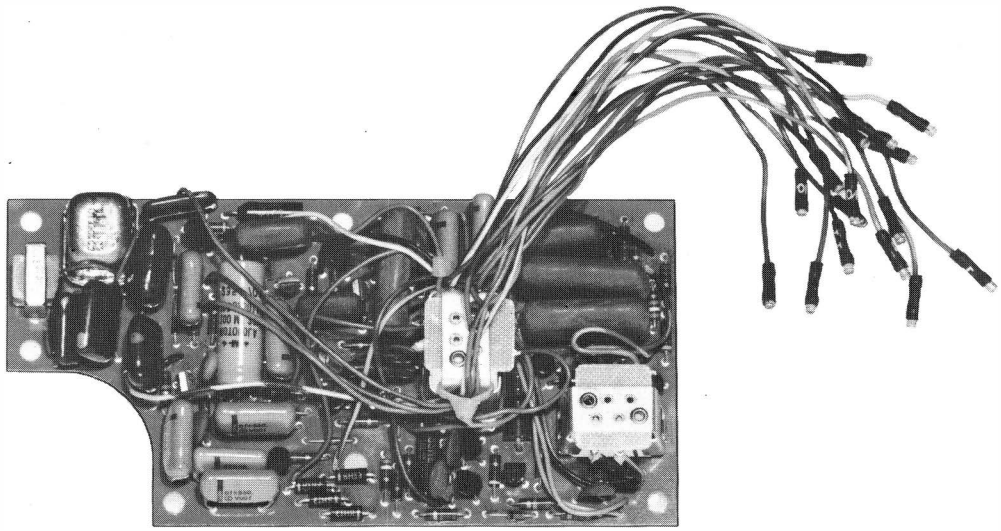
R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
R162	B06SX1002C97	10k
R163	B06SX1002D14	47k
R164	B06SX1002C65	470
R165	B06SX1002D06	22k
R166	B06SX1002D14	47k
R167	B06SX1002C65	470
R168	B06SX1002D06	22k
R169	B06SX1002C89	4k7
R170	B06SX1002C97	10k
R171	B06SX1002C55	180
R172	B06SX1002C89	4k7
R173	B06SX1002D22	100k
R174	B06SX1002C67	560
R175	B06SX1002C49	100
R176	B06SX1002C89	4k7
R177	B06SX1002D22	100k
R178	B06SX1002D14	47k
R179	B06SX1002C89	4k7
R180	B06SX1002C97	10k
R181	B06SX1002C81	2k2
R182	B06SX1002C81	2k2
R183	B06SX1002C37	33

CAPACITORES

C123	B23SX1075A05	100µF;-10+50;25
C124	B08SX1096A11	470k;10;250
C125	B23SX2998A05	15µF;20;20
C126	B08SX1096A08	150k;10;250
C127	B08SX1096A06	68k;10;250
C128	B08SX1096A11	470k;10;250
C129	B08SX1096A05	47k;10;250
C130	B23SX2998A07	4,7µF;20;25
C131	B08SX1096A11	470k;10;250
C132	B08SX1096A22	4k7;10;250
C133	B08SX1096A06	68k;10;250
C134	B21SX1087A04	1k5;10;500
C135	B23SX1075A37	22µF;20;15
C136	B21SX1087A01	820;10;500
C137	B21SX1087A04	1k5;10;500
C138	B08SX1096A04	33k;10;250
C139	B08SX1096A20	120k;10;250
C140	B08SX1096A06	68k;10;250

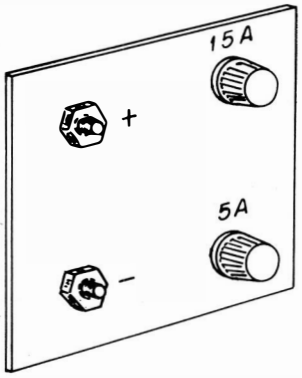
R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	CAPACITORES	
C141	B21SX1087A05	390;10;500
C142	B08SX1096A09	220k;10;250
C143	B08SX1096A04	33k;10;250
C144	B08SX1096A07	100k;10;250
C145	B08SX1096A06	68k;10;250
C146	B21SX1087A04	1k5;10;500
C147	B08SX1096A01	10k;10;250
C148	B08SX1096A06	68k;10;250
C149	B08SX1096A06	68k;10;250
C150	B08SX1096A03	22k;10;250
C151	B08SX1096A06	68k;10;250
C152	B23SX2998A05	15µF;20;20
C153	B08SX1096A08	150k;10;250
	DIODOS	
D15	B48SX3503A05	BAW76
D16	B48SX3503A05	BAW76
D17	B48SX3503A05	BAW76
D18	B48SX3503A07	BA318
D19	B48SX3503A07	BA318
D20	B48SX3503A07	BA318
D21	B48SX3503A07	BA318
D22	B48SX3503A05	BAW76
D23	B48SX3503A05	BAW76
D24	B48SX3503A05	BAW76
D25	B48SX3503A05	BAW76
D26	B48SX3503A05	BAW76
D27	B48SX3503A05	BAW76

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
	DIODOS	
D28	B48SX3503A05	BAW76
D29	B48SX3503A05	BAW76
	TRANSISTORES	
T29	48-869197	M9197
T30	48-869327	M9327
T31	B48SX4002A02	BC549B
T32	B48SX4002A06	BC559B
T33	48-869329	M9329
T34	B48SX4002A06	BC559B
T35	48-869328	M9328
T36	B48SX4002A02	BC549B
T37	B48SX4002A02	BC549B
T38	B48SX4002A02	BC549B
T39	B48SX4002A02	BC549B
T40	B48SX4002A02	BC549B
T41	B48SX4002A06	BC559B
T42	B48SX4002A02	BC549B
	DIVERSOS	
L31	24-84004A01	CHOQUE AF 6H blin.
L32	24-84003A01	CHOQUE AF 6H
E701	TLN 6824A	*VIBRASENDER*
E702	TLN 8381A	*VIBRASPONDER*
JU701	B30SX1292A24	FIO NU ESTANHADO Nº 24
JU702	B30SX2177E55	CABO PVC nº 24
JU703	B30SX2177E55	CABO PVC nº 24



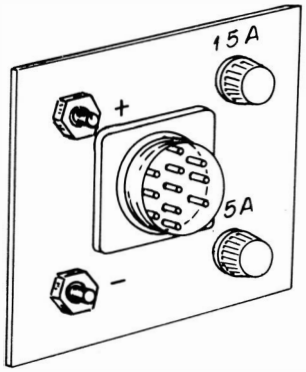
R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
		DIVERSOS
R502 e CH501	B18BX1556A05	POT C/ CHAVE 22k LOG
R501	B18BX1556A08	POT S/ CHAVE 22k LOG
CH502	B40CX4033A01	CHAVE 4F
	B40CX1776A01	CHAVE 8F
	B36BX3801A01	*KNOB*
J500	B09SX1776A01	CONECTOR DE MICROFONE
R504	B06SX1004C97	10k;5;0,67
R507	B06SX1004C65	470;5;0,67
R503	B06SX1004C85	3k3;5;0,67
R508	B06SX1004C65	470;5;0,67
D500	B48SX3509A08	DIODO LED VM
D501	B48SX3509A07	DIODO LED VD
	B61CX3532A03	VISOR P/ LED
FAL501	B50SX1192A02	ALTO-FALANTE

R.CIR.	CÓDIGO	DESCR. E/OU OBS.
		DIVERSOS
	B13BX1932A01	GRADE P/ ALTO-FALANTE
	31C8382D02	BARRA 35 TERMINAIS
	B30SX1217A01	CABO C/ 17 CONDUTORES
	B29SX1218A01	PINO TERMINAL
	9C801050	CONECTOR FÊMEA
	15D8207D01	CARCAÇA DO PLUGUE (D)
	15D82075D03	CARCAÇA DO PLUGUE (E)
	42K867086	RETENTOR DO CABO
	B36BX3321A01	BOTÃO DO PARAFUSO
	B03BX1961A01	PARAFUSO ESPECIAL
	B15DX2072A01	CAIXA SUPERIOR
	B01DX1882A01	MTG. BASE INFERIOR
	B13CX2449A01	ESCUDO PARA COMANDO ESTENDIDO
	B07BX4152A01	SUPORTE COMANDO EST.



Painel traseiro
para Estação Fixa com
Fonte externa

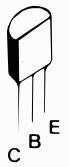
Painel traseiro
para Estação Fixa com
Fonte externa e Comando Remoto



TRANSISTORES PARA REPOSIÇÃO

B48-4002A02 SUBSTITUI 48-869570

B48-4002A06



48-869571

B48-4002A06

48-869467

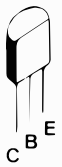
B48-4002A08

48-869642

B48-4002A10 SUBSTITUI 48-869643

B48-4002A09

48-869594



B48-4003A01

48-869456

B48-4003A02

48-869404

B48-4008A02

48-869651

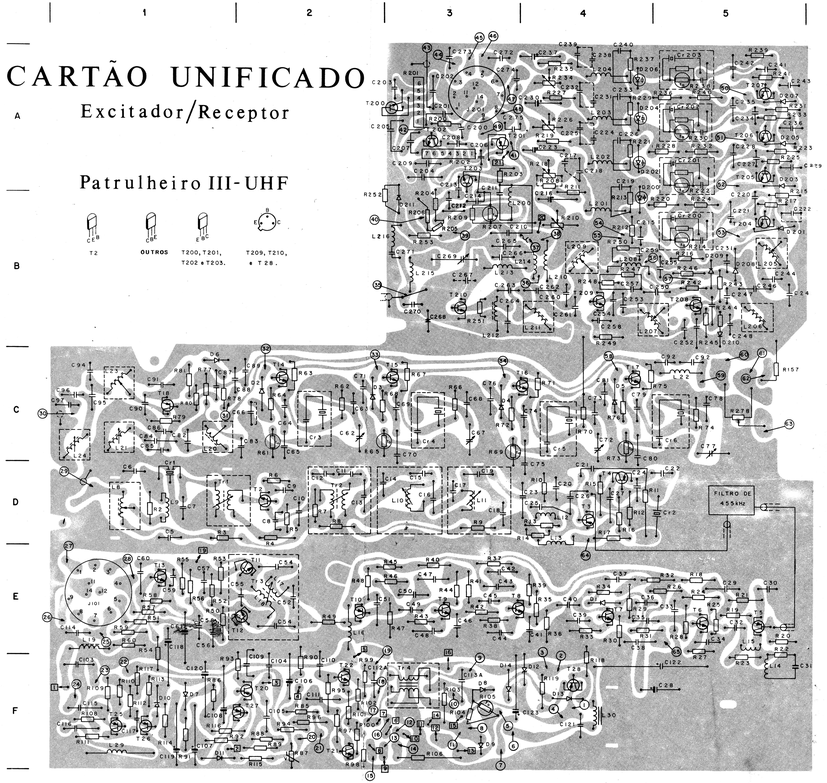
Localização dos componentes

R.CIR.	CHAVE
R2	D1
R3	D1
R4	D2
R5	D2
R6	D2
R7	D2
R8	D2
R9	D3
R10	D4
R11	D4
R12	D4
R13	D4
R14	D4
R15	D4
R16	D4
R17	D4
R18	E5
R19	E5
R20	E5
R21	E5
R22	E5
R23	F5
R24	E5
R25	E5
R26	E5
R27	E5
R28	E5
R29	E4
R30	E4
R31	E4
R32	E5
R33	E4
R34	E4
R35	E4
R36	E4
R37	E3
R38	E3
R39	E4
R40	E3
R41	E3
R42	E3
R43	E3
R44	E3
R45	E3
R46	E3
R47	E3
R48	E2
R49	E2
R50	E1
R51	E1
R52	E1
R53	E1
R54	E1
R55	E1
R56	E1
R57	E1
R58	E1
R59	E1
R60	E1
R61	C2
R62	C2
R63	C2
R64	C2
R65	C2
R66	C3
R67	C3
R68	C2
R69	C3
R70	C4
R71	C4
R72	C3
R73	C4
R74	C5
R75	C4
R76	C4
R77	C1
R78	C1
R79	C1
R80	C1
R81	C1
R82	(1)
R83	(1)
R84	(1)
R85	F2
R86	F1
R87	F2
R88	F2
R89	F2
R90	F2
R91	F1
R92	F1
R93	F2
R94	F2
R95	F2
R96	F2
R97	F2
R98	F2
R99	F2
R100	F2
R101	F2
R102	F2
R103	F3
R104	F3
R105	F3
R106	F3
R108	F1
R109	F1
R110	F1
R111	F1
R112	F1
R113	F1
R114	F1
R115	F2
R116	F1
R117	F1
R118	F4
R119	F4
R120	C5
R200	A3
R201	A3
R202	A3
R203	A3
R204	B3
R205	B3
R206	B3
R207	B3
R208	A4
R209	B3
R210	B4
R211	A4
R212	B4
R213	B4
R214	B5
R215	B5
R216	B5
R217	B5
R218	A4
R219	A4
R220	B5
R221	A4
R222	A5
R223	A5
R224	B5
R225	A5
R226	A4
R227	A4
R228	A5
R229	A4
R230	A5
R231	A5
R232	A5
R233	A5
R234	A4
R235	A4
R236	A5
R237	A4
R238	A5
R239	A5
R240	A5
R241	A5
R242	B5
R243	B5
R244	B5
R245	B5
R246	B5
R247	B4
R248	B4
R249	B4
R250	B4
R251	B3
R252	B3
R253	B3
C5	D1
C6	D1
C7	D1
C8	D2
C9	D2
C10	D2
C11	D2
C12	D2
C13	D2
C14	D2
C15	D3
C16	D3
C17	D3
C18	D3
C19	D3
C20	D4
C21	D4
C22	D5
C23	D4
C24	D4
C25	D4
C26	D4
C27	D4
C28	F5
C29	E5
C30	E5
C31	F5
C32	E5
C33	E5
C34	E5
C35	E4
C36	E4
C37	E4
C38	E4
C39	E4
C40	E4
C41	E4
C42	E3
C43	E3
C44	E3
C45	E3
C46	E3
C47	E3
C48	E3
C49	E3
C50	E3
C51	E2
C52	E2
C53	E2
C54	E2
C55	E2
C56	E1
C57	E1
C58	E1
C59	E1
C60	E1
C61	E1
C62	C2
C63	C2
C64	C2
C65	C2
C66	C2
C67	C3
C68	C3
C69	C3
C70	C3
C71	C2
C72	C4
C73	C4
C74	C4
C75	D4
C76	C3
C77	C5
C78	C4
C79	C4
C80	C4
C81	C4
C82	C1
C83	C2
C84	C1
C85	C1
C86	C1
C87	C1
C88	C1
C89	C1
C90	C1
C91	C1
C92	C1
C93	C1
C94	C1
C95	C1
C96	C1
C97	C1
C98 a C102	(1)
C103	F1
C104	F1
C105	F1
C106	F2
C107	F1
C108	F1
C109	F2
C110	F2
C111	F2
C112A	F2
C113A	F3
C114	E1
C115	F1
C116	F1
C117	F1
C118	E1
C119	F1
C120	F1
C121	F4
C122	F5
C123	F3
C200	A3
C201	A3
C202	A3
C203	A3
C204	A3
C205	A3
C206	A3
C207	A3
C208	A3
C209	A3
C210	B3
C211	B3
C212	B3
C213	A3
C214	B3
C215	B4
C216	B4
C217	A4
C218	A4
C219	A4
C220	B5
C221	B5
C222	B5
C223	A4
C224	A4
C225	A4
C226	A4
C227	A5
C228	A5
C229	A5
C230	A4
C231	A4
C232	A4
C233	A4
C234	A5
C235	A5
C236	A5
C237	A4
C238	A4
C239	A4
C240	A4
C241	A5
C242	A5
C243	A5
C244	B5
C245	B5
C246	B5
C247	B5
C248	B5
C249	B5
C250	B5
C251	B5
C252	B5
C253	B4
C254	B4
C255	B5
C256	B5
C257	B4
C258	B4
C259	B4
C260	B4
C261	B4
C262	B4
C263	B3
C264	B3
C265	B3
C266	B3
C267	B3
C268	B3
C269	B3
C270	B3
C271	B3
C272	A3
C273	A3
C274	A3
C275	A3
D1	E4
D2	C2
D3	C2
D4	C3
D5	C4
D6	C1
D7	F1
D8	F3
D9	F3
D10	F1
D11	F1
D12	F4
D13	F4
D14	F3
D200	B4
D201	B5
D202	A4
D203	A5
D204	A4
D205	A5
D206	A4
D207	A5
D208	B5
D209	B5
D210	B5
D211	B3
T2	D2
T3	D4
T4	D4
T5	E5
T6	E5
T7	E4
T8	E3
T9	E3
T10	E2
T11	E2
T12	E2
T13	E1
T14	C2
T15	C3
T16	C4
T17	C4
T18	C1
T19	(1)
T20	F2
T21	F2
T22	F2
T23	(2)
T24	(2)
T25	F1
T26	F1
T27	F2
T28	F4
T200	A3
T201	A3
T202	A3
T203	A3
T204	B5
T205	A5
T206	A5
T207	A5
T208	B5
T209	B4
T210	B3
L8	D1
L9	D1
L10	D3
L11	D3
L12	D4
L13	D4
L14	F5
L15	E5
L16	E2
L17	E2
L18	E2
L19	E1
L20	C1
L21	C1
L22	C5
L23	C1
L24	C1
L25	(1)
L26	(1)
L27	(1)
L28	(1)
L29	F1
L30	F4
L200	B3
L201	B4
L202	A4
L203	A4
L204	A4
L205	B5
L206	B5
L207	B4
L208	B4
L209	B4
L210	B4
L211	B4
L212	B3
L213	B3
L214	B4
L215	B3
L216	B3
Cr1	D1
Cr2	D5
Cr3	C2
Cr4	C3
Cr5	C4
Cr6	C5
Cr200	B5
Cr201	A5
Cr202	A5
Cr203	A5
Tr1	D1
Tr2	D2
Tr3	E2
Tr4	F3
J101	E1
J201	A3

OBS:

(1) Localizado no 3º triplicador

(2) Localizado no subchassi de áudio

Fiação do circuito impresso

nº	Cor	Função	Conectado a
1	MR-BR	9,1V regulados	RL201-2
2	MR-VM	A+ filtrado	R1201-8
3	MR-VM	A+ filtrado não chav.	41
4	MR-BR	9,1V regulados	54
5	VM-BR	A+ não filtrado	P402-4
6	AM-AZ	A+ não filtrado	P402-4
7	MR-VD	Conectar C123 ao C255	56
8	CZ-BR	Terra para R278	61
9	BR-MR	Conectar T24 a	Base do T24
10	AZ-AM	Conectar T24 ao	Coletor do T24
11	CZ-BR	Terra	P402-17
12	VD-AM	Tom de LP p/ excit.	40
13	AM-VD	PTT	P402-13
14	AM-VD	Conectar T23 e T24	T23 (E) e T24 (E)
15	CZ-VM	Terra	RL201-12
16	MR	A+	P402-12
17	VD-PR	A+	RL201-11
18	BR-AZ	Conectar T23 a	Base do T23
19	AZ	Conectar T23 ao	Coletor do T23
20	AZ-BR	CH de controle de LP	P402-16
21	VD	Entrada de áudio	P402-15
22	VM-AM	A+ filtrado e chav.	RL201-7
23	VD-VM	Áudio do discrim.	P402-11
24	LJ	Controle de silenc.	P402-14
[illegible]	BR-AZ	Ponto de medição	31
[illegible]	AM	Áudio do receptor	P402-3
[illegible]	BR-MR	Ponto de medição	65
[illegible]	BR-AM	Ponto de medição	45
[illegible]	BR	Entrada de 1º FI	1º misturador
[illegible]	BR	Saída do 1º osc.-trip.	3º triplicador
[illegible]	BR-AZ	Ponto de medição	25
[illegible]	AM-PR	F1	P402-7
[illegible]	AM-PR	F2	P402-9
34	AM-VM	F3	P402-8
35	BR	Saída do excit.	Ampl. de potência
36	VM	A+ chaveado	RL201-6
37	VM	Contato de aferição	20 ou 21
38	VM-MR	A+ filtrado e chaveado	RL201-9
39	BR-VD	Ponto de medição	46
40	VD-AM	Tom de LP do receptor	12
41	MR-VM	A+ filtrado não chav.	03
42	MR-BR	9,1V regulados	55
43	VD	Ent. de áudio do MC500	P402-1, P402-2
44	BR-LJ	Ponto de medição	57
45	BR-AM	Ponto de medição	28
46	BR-VD	Ponto de medição	39
47	VM	Ponto de medição	Ampl. de potência
48	VM-MR	Ponto de medição	Ampl. de potência
49	AM-VD	PTT	P402-13
50	AM-AZ	F4	P402-10
51	AM-VM	F3	P402-8
52	AM-MR	F2	P402-9
53	AM-PR	F1	P402-7
54	MR-BR	9,1V regulados	04
55	MR-BR	9,1V regulados	42
56	MR-VD	Conectar C255	07
57	BR-LJ	Ponto de medição	44
58	AM-AZ	F4	P402-10
59	MR-AM	9,1V regulados	RL201-1
60	BR-PR	9,1V regulados do monitor de temperatura	Ampl. de potência
61	CZ-BR	Terra	08
62	AM-PR	9,1V regulados terra	RL201-3
63	VD-BR	Ajuste do nível do mon. de temperatura	Ao mon. de temp.
64	VM-AM	A+ filtrado	RL201-8
65	BR-MR	Ponto de medição	27