"HANDIE - COM"

TRANSCEPTOR F M PORTATIL

148 - 174 MHZ — 2W DE RF

UNITEL
INDÚSTRIA
ELETRÔNICA S.A.

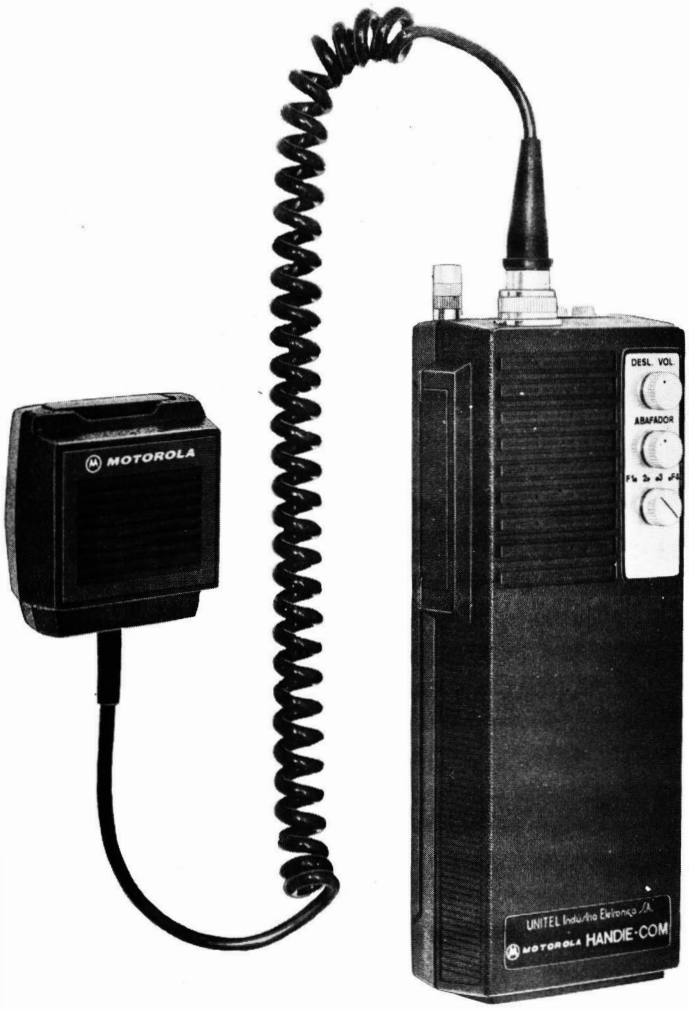
MOTOROLA

UNITEL
INDÚSTRIA ELETRÔNICA S.A.

"HANDIE - COM"

TRANSCEPTOR F M PORTATIL

148 - 174 MHZ — 2W DE RF



MODELO UNIVERSAL COM MICROFONE EXTERNO

MOTOROLA

Matriz e Fábrica: Rua Dr. Rubens Meirelles, 71 - S. Paulo - CEP 01141 - Cx.Postal 9346 - PBX 826-5922 - Assistência Técnica 826-0962 - Tesouraria 66-1836 - Vendas 66-1317 - Compras 826-6816 - C.G.C. 60.453.487/0001-90 - End. Telegráfico "UNITELSA" - BELO HORIZONTE — BRASÍLIA — CAMPINAS — CURI—

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

GERAL:

FAIXA DE FREQUÊNCIAS	148 - 174 MHz	
ESPAÇAMENTO DE CANAL	20 kHz	
SEPARAÇÃO MÁXIMA PERMISSÍVEL ENTRE CANAIS	1 MHz, sem degradação	
FONTE DE ALIMENTAÇÃO	SÉRIE BH23RRU	
	(1) Bateria de Níquel-Cádmio NLN8002A	
DRENAGEM DA BATERIA	MODELOS COM MICROFONE/ALTOFALANTE EXTERNO	
(Em mA a 12,5 VCC)	SILENCIAMENTO POR PORTADORA	SILENCIAMENTO "PL"
* Com saída de áudio nominal	Em espera 8,0	12,0
	*Recepção 85,0	90,0
	Transmissão 445,0	450,0
DURAÇÃO DA BATERIA	Ciclo de trabalho: 10-10-80 (transmissão-recepção-espera)	
	Níquel-Cádmio NLN8002A: 8 horas por carga	
DIMENSÕES	Altura 209,6 mm	
	Largura 85,1 mm	
	Profundidade 48,3 mm	
PESO	0,850 kg	

ESTAS ESPECIFICAÇÕES PODEM SER ALTERADAS SEM PRÉVIO AVISO.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (Continuação)

TRANSMISSOR

SAÍDA DE RF	Série BH23RRU
BATERIA DE NÍQUEL CÁDMIO	2 watts a 12,5 VCC 1,25 watts a 11,5 VCC
ESTABILIDADE DE FREQUÊNCIA	± 0,0005% de -30° C a +60° C (Referência: +25° C)
MODULAÇÃO	Tipo 16F3: ± 5 kHz para 100% de modulação a 1000 Hz
MULTIPLICAÇÃO DO CRISTAL	9 vezes
REJEIÇÃO DE HARMÔNICOS E ESPÚRIOS	Mais de 50 dB abaixo da portadora
RUÍDO DE FM	No mínimo 50 dB abaixo de 3,3 kHz de desvio a 1000 Hz
RESPOSTA DE ÁUDIO	+1, -3 dB da característica de 6 dB por oitava, de 300 a 3000 Hz
DISTORÇÃO DE ÁUDIO	Menos de 8%, para 2/3 do desvio máximo a 1000 Hz

RECEPTOR

SENSIBILIDADE	0,35 uV (12 dB SINAD), 0,45 uV máximo (silenciamento de 20 dB)
SELETIVIDADE	Maior que 80 dB a ± 30 kHz (Esp. EIA) Maior que 90 dB a ± 30 kHz (20 dB de silenciamento)
INTERMODULAÇÃO	Mais de 70 dB por canal adjacente (EIA)
REJEIÇÃO DE IMAGENS E ESPÚRIOS	60 dB e 70 dB, respectivamente
SENSIBILIDADE DO SILENCIADOR	Compensador de ruídos ajustável. Abre-se a 0,25 uV, ou menos, ao limiar do silenciador.
SILENCIADOR DE TOM CODIFICADO	Abre-se a 0,25 uV, ou menos, quando ajustado na posição "limiar"
ACEITE DE MODULAÇÃO	±7 KHz
ESTABILIDADE DE FREQUÊNCIA	± 0,0025% de -30° C a +60° C (Referência: +25° C)
SAÍDA DE ÁUDIO	500 mW com menos de 10% de distorção.

ESTAS ESPECIFICAÇÕES PODEM SER ALTERADAS SEM PRÉVIO AVISO.

PREFÁCIO

FINALIDADE DO MANUAL DE INSTRUÇÕES.

Este manual contém os dados descritivos e informações para a manutenção e reparos dos equipamentos relacionados na matriz de modelos. Diagramas, listas de componentes e detalhes da placa de circuito impresso também constam deste manual de instruções.

MATRIZ DE MODELOS.

As diversas versões do Transceptor FM portátil "HANDIE-COM" estão relacionados na Matriz de Modelos, que consta do presente manual.

O Modelo standard é fornecido para ser usado apenas com microfone/altofalante interno. O modelo universal permite a utilização de microfone/altofalante externo ou de microfone externo (sem altofalante).

Ambos os modelos podem operar com "squelch" comum (controlado por portadora) ou com Linha Privativa ("PRIVATE-LINE") ou ("PL").

Todos os modelos acima relacionados podem ser fornecidos com 1, 2, 3 ou 4 canais de transmissão e recepção.

Quando se desejar pedir informações ou requisitar peças para reposição, deve-se indicar o Modelo, o número de canais e o tipo de "squelch" do transceptor considerado.

Exemplo: "Modelo Standard, 2 canais, squelch portadora".

Solicitamos, igualmente, a indicação do número de série do Transceptor.

REQUISIÇÃO DE PEÇAS PARA REPOSIÇÃO.

A UNITEL mantém estoque de peças e serviço de assistência técnica autorizados distribuídos por todo o país. O pessoal encarregado desse serviço está preparado para prestar o melhor atendimento. Os pedidos de peças devem ser dirigidos preferivelmente ao setor que efetuou a venda do equipamento (normalmente a nossa Matriz, uma das nossas Filiais ou uma das nossas Representações). Os pedidos de manuais de instruções devem também ser endereçados ao mesmo setor.

Na requisição de partes de reposição, deve ser indicado o código completo da parte desejada, quer se trate de um componente, de um conjunto ou de uma montagem completa. Isso permitirá a identificação correta e assegurará a remessa do item desejado, sem perigo de erro.

Os pedidos de cristais e de elementos de canal devem especificar o código do cristal ou do elemento de canal, a frequência do cristal, a frequência da portadora e o código da placa de circuito impresso do Transceptor.

O USO ADEQUADO E FREQUENTE DESTE MANUAL E A OBSERVAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES NELE CONTIDAS MUITO CONTRIBUIRÃO PARA MANTER O EQUIPAMENTO EM PERFEITO ESTADO DE CONSERVAÇÃO E FUNCIONAMENTO.

INDICE

SEÇÃO	PÁGINA
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	ii
PREFÁCIO	iv
INDICE	v
MATRIZ DE MODELOS	vii
ACESSÓRIOS	viii
ACESSÓRIOS OPCIONAIS	x
DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO	
DESCRIÇÃO:	1
CUIDADOS ANTES DA OPERAÇÃO	2
FUNCIONAMENTO	2
DESCRIÇÃO DOS ITENS	
GENERALIDADES	5
DESCRIÇÃO	5
TEORIA DE FUNCIONAMENTO	
GENERALIDADES	7
DESCRIÇÃO DOS CIRCUITOS	8
MANUTENÇÃO	
REPOSIÇÃO E CARGA DA BATERIA	17
EQUIPAMENTO DE TESTE	19
EMPREGO DO DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO	20
PROCEDIMENTOS DE TESTES	23
PROCEDIMENTOS PARA A DESMONTAGEM	24
DESMONTAGEM DA PLACA	24
VISTA EXPLODIDA DO CHASSIS DO TRANSCEPTOR	25
DETALHE DAS PARTES COMPONENTES DA TAMPA E DA CAIXA DO TRANSCEPTOR	27
VISTA EXPLODIDA DO MICROFONE/ALTOFALANTE	30
MATRIZ DE PESQUISA DE DEFEITOS DO TRANSMISSOR	31
MATRIZ DE PESQUISA DE DEFEITOS DO RECEPTOR	31
NOTAS DE SERVIÇO DO TRANSMISSOR	31
VERIFICAÇÃO DOS ESTÁGIOS DO RECEPTOR	32
MEDIÇÕES PARA VERIFICAR O CIRCUITO DE LINHA PRIVATIVA	32
TÉCNICAS DE REPARAÇÃO	33
DETALHE DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO DO TRANSCEPTOR	34
PROCESSO DE ALINHAMENTO DO RECEPTOR	37
PROCESSO DE ALINHAMENTO DO TRANSMISSOR	38
PROCESSO DE AJUSTE DO "IDC"	39
TESTE DA SENSIBILIDADE COM 20 db DE SILENCIAMENTO	39
TESTE DA SENSIBILIDADE COM SILENCIAMENTO "PL"	39
MEDIÇÕES DE PROVA DO CIRCUITO "PL"	41
CARREGADOR DE BATERIAS (UNIDADE SIMPLES)	45
CARREGADOR MÚLTIPLO DE BATERIAS	47
LISTA DE MATERIAL	49
LISTA DE PEÇAS DECK DE LINHA PRIVATIVA	56

UNITEL

MATRIZ DE MODELOS

DOS

TRANSCEPTORES FM PORTATEIS

"HANDIE-COM" — 148-174 MHZ

CODIGO:

/ = Um item fornecido dependendo frequência.

X = Um item fornecido.

2 3 4 = Itens fornecidos na quantidade indicada.

◢ = Um item fornecido para vários equipamentos.

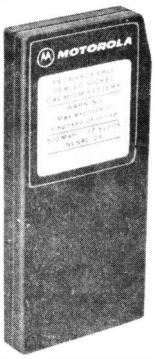
MODELO HOMOLOGAÇÃO: BH23RRU-1170A.

ITEM	DESCRIÇÃO	MODELO	POTÊNCIA	NÚMERO DE CANAIS	SQUELCH	MICROFONE/ ALTOFALANTE
BNUD1112A	TALA DE TRANSCEPTOR UMA FREQ. (148 - 150,8 MHz)	STANDARD	2 W	1	PORTADORA	INTERNO
BNUD1113A	" " " " " (150,8 - 162 MHz)	STANDARD	2 W	2	PORTADORA	INTERNO
BNUD1114A	" " " " " (162 - 174 MHz)	STANDARD	2 W	3	PORTADORA	INTERNO
BNUD1122A	" " " MULTI-FREQ. (148 - 150,8 MHz)	STANDARD	2 W	4	PORTADORA	INTERNO
BNUD1123A	" " " " " (150,8 - 162 MHz)	STANDARD	2 W	1	L.PRIV. "PL"	INTERNO
BNUD1124A	" " " " " (162 - 174 MHz)	STANDARD	2 W	2	L.PRIV. "PL"	INTERNO
BNUD1212A	" " " UMA FREQ. (148 - 150,8 MHz)	STANDARD	2 W	3	L.PRIV. "PL"	INTERNO
BNUD1213A	" " " " " (150,8 - 162 MHz)	STANDARD	2 W	4	L.PRIV. "PL"	INTERNO
BNUD1214A	" " " " " (162 - 174 MHz)	UNIVERSAL	2 W	1	PORTADORA	INT./OPC.EXTERNO
BNUD1222A	" " " MULTI-FREQ. (148 - 150,8 MHz)	UNIVERSAL	2 W	2	PORTADORA	INT./OPC.EXTERNO
BNUD1223A	" " " " " (150,8 - 162 MHz)	UNIVERSAL	2 W	3	PORTADORA	INT./OPC.EXTERNO
BNUD1224A	" " " " " (162 - 174 MHz)	UNIVERSAL	2 W	4	PORTADORA	INT./OPC.EXTERNO
BNLD1001A	CAIXA TRASEIRA (148 - 150,8 MHz)					
BNLD1002A	" " (150,8 - 174 MHz)					
BNLN1005A	TAMPA DA BATERIA					
BNAD1001A	ANTENA TELESCÓPICA (148 - 162 MHz) (NAD6262A)					
BNAD1002A	" " (162 - 174 MHz) (NAD6211A)					
KXN1013B-SP1	RESSONADOR PARA TRANSMISSOR (148 - 150,8 MHz)					
KXN1013B	" " " (150,8 - 174 MHz)					
KXN6034A-SP1	CRISTAL PARA RECEPTOR (148 - 150,8 MHz)					
KXN6034A	" " " (150,8 - 174 MHz)					
TLN6709B	FILTRO RESSONANTE "VIBRASPONDER"					
NLN8204A	TALA DE LINHA PRIVATIVA					
BNLN1001A	CAIXA FRONTAL UMA FREQ. STANDARD					
BNLN1002A	" " MULTI-FREQ.STANDARD					
BNLN1003A	" " UMA FREQ. UNIVERSAL					
BNLN1004A	" " MULTI-FREQ.UNIVERSAL					
BNLN1011A	" " UMA FREQ. STANDARD C/ L. PRIVATIVA					
BNLN1012A	" " MULTI-FREQ.STANDARD C/ L. PRIVATIVA					
BNLN1013A	" " UMA FREQ. UNIVERSAL C/ L. PRIVATIVA					
BNLN1014A	" " MULTI-FREQ.UNIVERSAL C/ L. PRIVATIVA					
NLN8418A	KIT DE CHAVE DE SINTONIA					
B68PX2442A01	MANUAL DE INSTRUÇÃO					

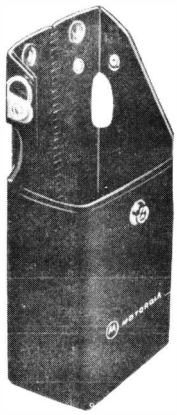
ACESSÓRIOS

Modelo nº	NOMENCLATURA
NLN8002A	Bateria de Niquel-Cádmio
BNADl002A	Antena Telescópica (162 - 174 MHz)
BNADl001A	Antena Telescópica (148 - 162 MHz)
BNLNl017A	Capa de Estojo
BNLNl016A	Estojo

ANTENA TELESCOPICA
MODELO BNLN 1001A

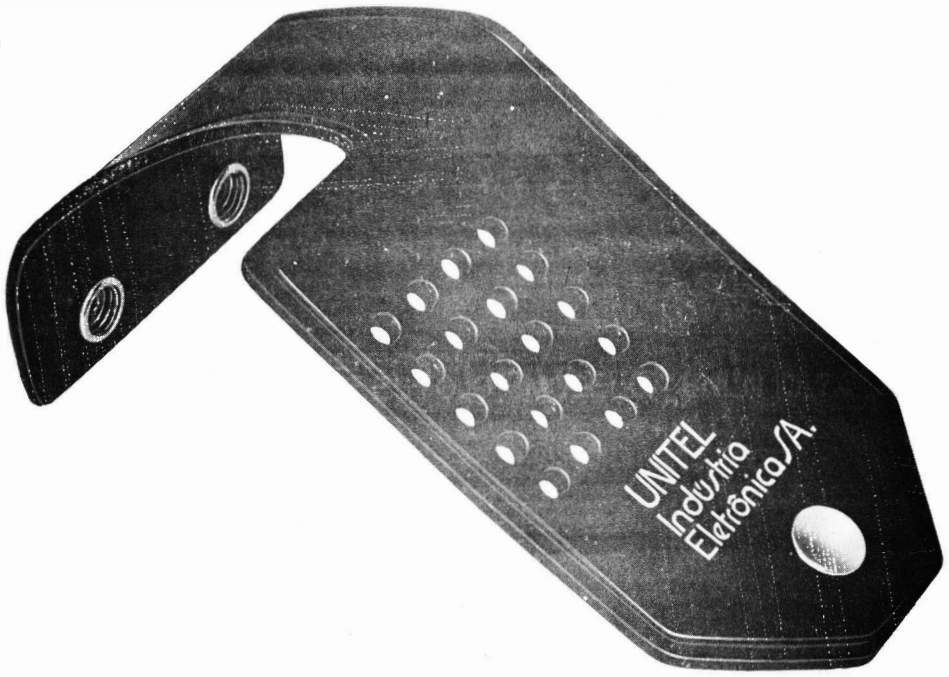


BATERIA DE NIQUEL-CÁDMIO
MODELO NLN 8002



ESTOJO
MODELO BNLN1016A

ACESSÓRIOS (Continuação)



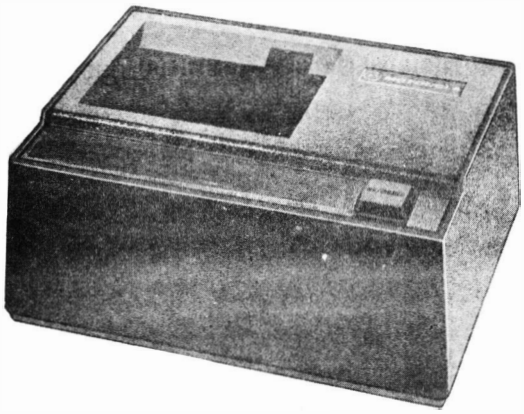
TAMPA DE ESTOJO MODELO BNLN 1017A

ACESSÓRIOS OPCIONAIS

MODELO Nº	NOMENCLATURA	APLICAÇÃO
NLN8096	Bateria de Níquel-Cádmio (Carga Rápida)	Em todos os modelos
*BNLN1015A	Suporte para Bateria	Modelos de 2 Watts
NLN8105	10 Células Alcalinas "A"	Para porta-pilhas NLN8106, para modelos de 2 Watts
NLN8470	Bateria Alcalina	Modelos de 2 Watts
BNLN1007A	Carregador de Baterias (Unidade Simples) Carga Rápida	Para bateria NLN8096
BNLN1008A	Carregador Múltiplo de Baterias	Para bateria NLN8002
BNLN1006A	Carregador de Baterias (Unidade Simples)	Para bateria NLN8002
BNLN1009A	Carregador Múltiplo da Baterias - Carga Rápida	Para bateria NLN8096
BNPN1001A	Fonte de Alimentação para Carga Rápida	Unidade múltipla de carga rápida
NLN8007	"Lavalier" e "Lanyard"	Em todos os modelos
NKN6157	Cabo de Alinhamento	Em todos os modelos
BNSN1001A	Altofalante de Lapela	Em todos os modelos
BNSN1002A	Fone de Ouvido com Controle de Volume	Em todos os modelos
BNLN1019A	Correia para Transportar	Em todos os modelos
BNMN1001A	Microfone/altofalante	Modelo Universal
NMN6055B	Microfone Externo com Cordão Espiralado	Modelo Universal
BNAD1003A	Antena Heliflex (148 - 162 MHz)	Em todos os modelos
BNAD1004A	Antena Heliflex (162 - 174 MHz)	Em todos os modelos
BNLN1010A	Carregador de Baterias Veicular	Para bateria NLN8002
NKN6065	Adaptador para Antena Externa	Em todos os modelos
NLN8471	Estojo com Prendedor	Em todos os modelos
NLN8498	Mochila Frontal para Transporte	Em todos os modelos
BNLN1018A	Alça "T"	Em todos os estojos de transporte

* Requer pilhas NLN8104 ou NLN8105.

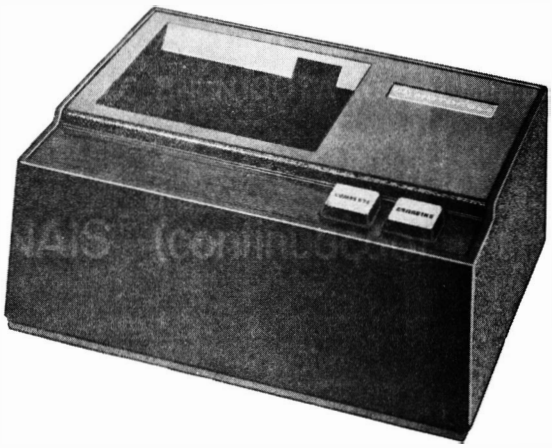
ACESSÓRIOS OPCIONAIS (continuação)



CARREGADOR DE BATERIAS, UNIDADE SIMPLES
MODELO BNLN 1006A

ANTENA HELIFLEX
MODELO BNAD 1003A
OU
MODELO BNAD 1004A

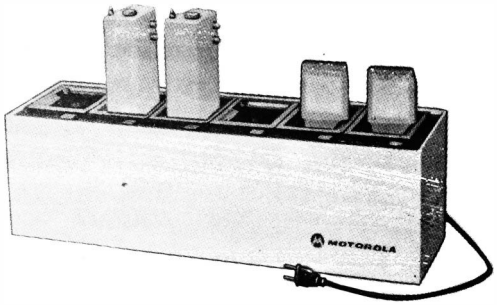
PORTA PILHAS
MODELO NLN 8106



CARREGADOR DE BATERIAS, UNIDADE SIMPLES
MODELO BNLN 1007A (Carga Rapida)

ACESSÓRIOS OPCIONAIS (continuação)

MICROFONE COM CORDÃO ESPIRALADO
MODELO NMN 6055B



CARREGADOR MULTIPLO DE BATERIAS
MODELO BNLN1008A

CARREGADOR DE BATERIAS VEICULAR
MODELO BNLN1010A

DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO

1- DESCRIÇÃO

a. Generalidades.

Este manual se aplica aos Transceptores FM Portáteis "HANDIE-COM" MOTOROLA, totalmente em estado sólido. O transceptor é um equipamento portátil de comunicação em dois sentidos, transmissão e recepção, podendo ser transportado na mão, carregado a tiracolo ou preso ao cinto. O microfone/altofalante externo, nos transceptores modelo Universal, pode ser transportado à mão, preso à lapela ou à camisa. Alimentado por baterias de níquel-cádmio, ou por 10 pilhas do tipo AA o "HANDIE-COM" proporciona comunicação segura em dois sentidos com qualquer rádio FM compatível, dentro do seu ráio de ação.

O conjunto de circuitos miniaturizados em estado sólido do rádio, que inclui um módulo de circuito integrado, oferece ao usuário o emprego dos mais atualizados aperfeiçoamentos técnicos, acrescidos de segurança e durabilidade.

O transceptor é a prova de intempérie e proporciona uma saída de RF de 2 watts de potência.

Conforme o modelo de que se trate, pode-se usar um microfone/altofalante externo (opcional), além do microfone/altofalante interno (normal), sendo também possível a operação com 1, 2, 3 ou quatro frequências.

O silenciamento ("squelch") normal é removido por presença de portadora ("carrier-squelch"), havendo opção para o "squelch" do tipo Linha Privativa (PL). Os modelos com microfone/altofalante interno possuem um microfone e um altofalante separados, dispondo de uma chave de pressão tipo "push-to-talk". Os modelos do tipo Universal podem operar também com uma unidade de microfone/altofalante externo. Os modelos de frequência única dispõem de uma frequência para operação, controlada a cristal e com compensação de temperatura, para transmissão e recepção. Os modelos de múltiplas frequências podem operar com duas, três ou quatro frequências.

b. Modelos com Linha Privativa (PL).

Os transceptores FM portáteis com Linha Privativa são úteis quando em funcionamento em condições de congestionamento do espectro. Várias unidades podem compartilhar a mesma frequência, na mesma área, com um mínimo de interferência, desde que cada unidade ou grupo empregue um tom distinto de Linha Privativa.

Para isso, o transmissor é dotado de um oscilador de tom, ou codificador, que é atuado quando a chave "push-to-talk" é pressionada. O transmissor é, então, modulado por um tom sub-audível contínuo, adicionado à mensagem vocal.

A parte receptora do circuito de Linha Privativa é essencialmente um decodificador. Com o circuito de Linha Privativa ligado, somente mensagens codificadas pelo tom adequado serão ouvidas no altofalante. Os sinais impropriamente codificados ou não codificados não serão ouvidos.

c. Modelo Universal.

Os transceptores FM portáteis "HANDIE-COM", modelo Universal, permitem a comunicação em dois sentidos com o aparelho preso ao cinto ou transportado a tiracolo, desde que

se utilize um microfone/altofalante externo ligado ao transceptor por um fio espiralado terminado por um plugue. Essa unidade possui uma tecla "push-to-talk" incorporada.

A unidade microfone/altofalante externo transfere as funções internas para a unidade externa, permitindo o controle remoto do transceptor.

A tecla "push-to-talk" do transceptor atua somente sobre o microfone interno. O transceptor Universal funciona com microfone/altofalante interno, se não estiver equipado com a unidade de microfone/altofalante externo.

d. Comutação de Frequências.

A comutação da frequência de operação é feita por meio de uma chave rotativa.

2-CUIDADOS ANTES DA OPERAÇÃO

O desempacotamento e a manipulação do transceptor deve ser feita com todo o cuidado. Abra a caixa e remova cuidadosamente todas as partes. Confira o conteúdo para certificar-se de que foram incluidos todos os itens relacionados.

Inspecione o equipamento tão logo quanto possível, após a entrega.

IMPORTANTE

O Transceptor contém uma bateria. O armazenamento prolongado do equipamento pode afetar o seu desempenho, devido à redução da tensão da bateria e à possibilidade de deterioração da mesma. Se houver necessidade de guardar o equipamento por um período prolongado de tempo, remova a bateria e guarde-a em lugar fresco e seco.

3-FUNCIONAMENTO

a. Para Ligar.

Gire o controle de volume no sentido dos ponteiros do relógio até que seja ouvido um clique. Isso põe a unidade na condição de funcionamento para recepção.

b. Para Ajustar o Volume de Áudio do Receptor.

Gire completamente o controle de silenciamento "squelch" no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio. Nos modelos com Linha Privativa (PL), ponha a chave PL LIGA-DESL. na posição DESL.. Ajuste o controle DESL-VOL. até se obter no altofalante o volume desejado.

c. Para Ajustar o Controle de Silenciamento (Squelch)

Gire completamente o controle de silenciamento no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio. Nos modelos "PL" ponha a chave PL LIGA-DESL. na posição DESL.. Quando nenhum sinal estiver sendo recebido, gire o controle de silenciamento no sentido dos ponteiros do relógio até que o ruído proveniente do altofalante seja cortado. Nesse momento o receptor está no "limiar" do silenciamento.

d. Para Monitorar.

Para monitorar toda transmissão na frequência do canal, ligue o transceptor e ajuste os controles DESL-VOL e SILENCIAMENTO ao nível apropriado. Nos modelos "PL", a chave PL LIGA-DESL. deve ser colocada na posição DESL..

Para monitorar somente as transmissões "PL" ponha a chave PL LIGA-DESL. na posição LIGA.

e. Para Transmitir.

NOTA

Verifique, antes de transmitir, se o canal não está ocupado, a fim de evitar interferir na transmissão de outra mensagem no mesmo canal. Nos modelos "PL" a chave PL LIGA-DESLIGA deve estar na posição DESLIGA.

Segurando o transceptor ou a unidade de microfone/altofalante externo a uma distância de dois e meio a cinco centímetros dos lábios, pressione a chave "Push-to-Talk" firmemente, conservando-a pressionada. Fale num tom natural de voz, diretamente através da tela. Para melhor resultado, fale vagarosa e distintamente.

f. Para Selecionar a Frequência de Operação.

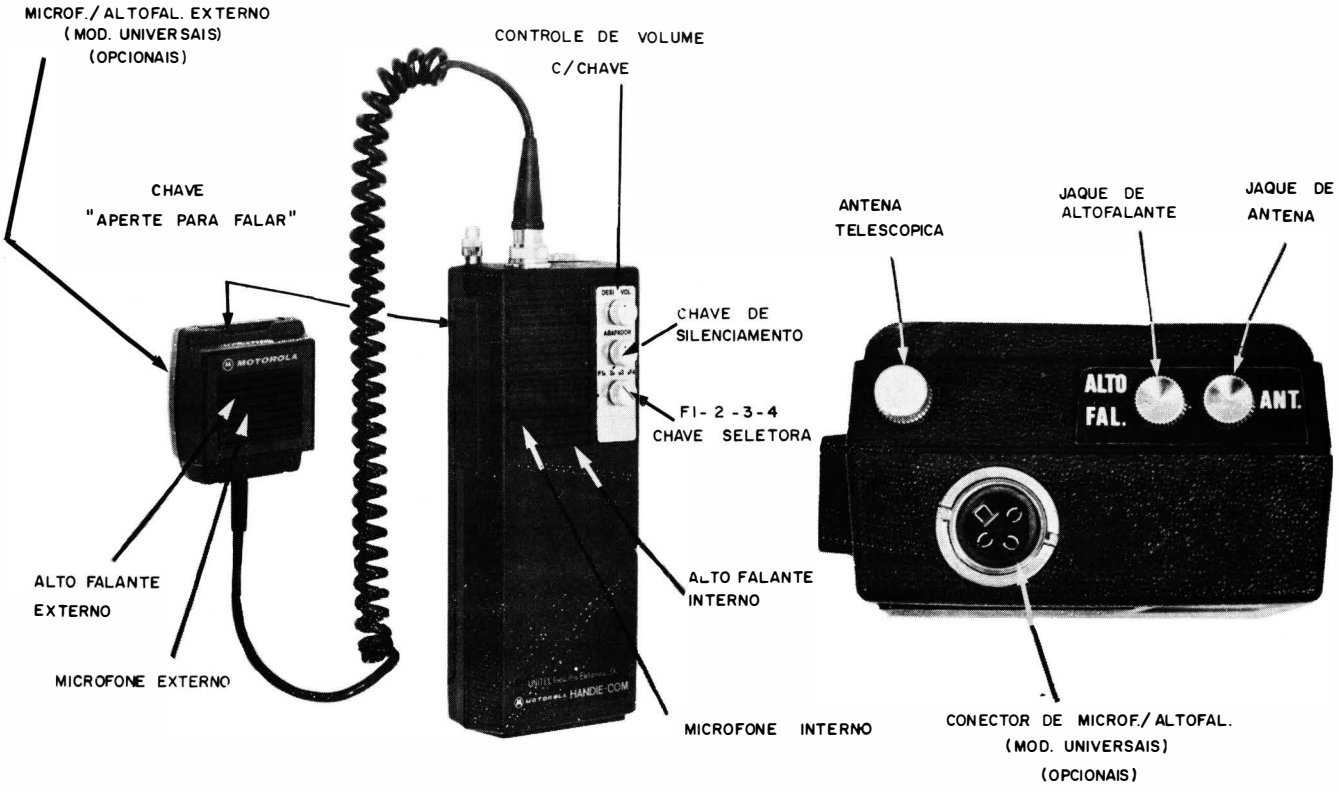
Gire a chave rotativa de seleção de canal para a posição correspondente à frequência de operação desejada.

NOTA

Nos Transceptores "PL", a função de silenciamento "PL" pode ser ligada ou desligada, qualquer que seja o canal selecionado, mediante o uso da chave PL LIGA-DESLIGA.

g. Jaque de Antena.

O jaque de antena (ANT) é usado para fins de teste e para a ligação de uma antena externa. Quando esse jaque é utilizado, a antena



DETALHE DA LOCALIZAÇÃO DOS CONTROLES

integrante do Transceptor é automaticamente desligada.

h. Jaque de Altofalante.

O jaque de altofalante é usado para fins de teste e para a ligação de acessórios, tais como o altofalante de lapela ou o fone de ouvido. Quando esse jaque é usado, o altofalante interno torna-se inoperante.

i. Microfone/Altofalante Externo.
(Somente para os Modelos Universais).

Para ligar o microfone/altofalante externo, remova a capa protetora do conector do microfone. Introduza o plugue do microfone (observe o dispositivo de alinhamento) e aperte a porca de fixação. O transceptor pode então ser operado com a chave "Push-to-Talk" do microfone/altofalante externo, que põe em funcionamento somente a unidade externa de microfone/altofalante. O Transceptor pode ser também ligado pela chave "Push-to-Talk" dele próprio, a qual atua somente no microfone interno. A chave "Push-to-Talk" interna sobrepõe-se à chave "Push-to-Talk" externa. Para transmitir com o microfone/altofalante externo, siga as instruções do parágrafo e da página anterior.

j. Para Desligar.

Para desligar o Transceptor, gire o controle DESL-VOL. no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio até que seja ouvido um clique.

k. Armazenamento.

Se o equipamento tiver de ser armazenado por um longo período, deve-se dispensar à bateria cuidados especiais. As baterias alcalinas necessariamente devem ser removidas antes da armazenagem. No caso das baterias de níquel-cádmio, consulte o parágrafo "Armazenamento" na seção "MANUTENÇÃO".

DESCRIÇÃO DOS ITENS

1- GENERALIDADES

Esta seção trata da descrição dos itens relacionados na Matriz de Modelos e na tabela de acessórios.

2 -DESCRIÇÃO

a. Placa do Transmissor/Receptor.

O circuito completo do transmissor e do receptor é montado na placa principal de circuito impresso, metalizada em ambas as faces. O circuito "PL" (somente nos modelos "PL") é montado numa placa menor separada, localizada sob a placa de circuito impresso principal. O controle DESL-VOL, o controle de silenciamento, a chave seletora de frequências e a chave PL LIGA-DESLIGA (somente nos modelos "PL") fazem parte também da placa principal de circuito impresso. Nos Modelos Universais é acrescentado um relé (K1) de transmissão e recepção ativado pela chave "PTT" do microfone/altofalante externo. (PTT = "PUSH-to-TALK" ou Aperte para Falar).

b. Cristais de Controle de Frequência do Transmissor e do Receptor.

Esses cristais são os elementos que determinam as frequências de canal do transmissor e do receptor.

c. Lâmina Ressonante ou Diapasão "Vibrasponder" (Somente nos modelos "PL")

É o elemento que controla a frequência nos circuitos "PL". Trata-se de um dispositivo eletromecânico destinado a vibrar numa frequência específica na faixa de frequências abaixo de 200 Hz.

d. Tampa da Frente.

A tampa da frente contém o receptáculo para o microfone/altofalante externo (somente nos Modelos Universais) o altofalante e o microfone, além da fiação associada.

e. Tampa Traseira.

A tampa traseira está localizada fisicamente entre a tampa da bateria e a tampa frontal e é presa a esta última por seis parafusos cativos. A tampa traseira contém a etiqueta, os jaques de antena e altofalante externos, contatos da bateria, fusível e circuito de casamento de antena.

f. Tampa da Bateria.

A tampa da bateria está situada atrás do alojamento posterior do transceptor. Ela é identificada pelo parafuso grande de fenda, que serve para fixar a tampa e a bateria no lugar.

g. Montagem Metálica.

É um conjunto que compreende a etiqueta de frequência, a placa identificadora, escudo, botões, os isoladores do cristal e a montagem da chave rotativa de seleção de frequência. Os modelos "PL" têm ainda a montagem metálica correspondente.

h. Módulo "PL". (Somente para Modelos "PL")

O módulo "PL" contém a placa de circuito impresso, a chave LIGA-DESLIGA, o circuito integrado, o soquete do diapasão, transístores e outros componentes, além das peças de montagem. O módulo é fixado e montado com dois parafusos próximo à extremidade inferior da placa principal de circuito impresso do transmissor/receptor.

i. Conjunto para Montagem.
(Somente para os Modelos Universais)

O conjunto de montagem consiste de um relê K1 transmite/recebe, de um isolador para o relê e da capa do conector.

j. Conjunto de Ferramentas para Sintonia.

Quando se procede ao alinhamento do transmissor e do receptor usam-se ferramentas apropriadas para essa finalidade. O conjunto é constituído por uma ferramenta metálica e outra não metálica.

k. Bateria de Níquel-Cádmio.

É uma bateria recarregável destinada a alimentar o transceptor. Informações adicionais sobre a bateria de níquel-cádmio são encontradas na seção de Instruções para a Recarga e Reposição.

l. Antena Telescópica.

Trata-se de uma antena extensível tipo chicote, para VHF, com um parafuso rosqueado para fixá-la no orifício de montagem da antena, localizado na parte superior da tampa traseira.

m. Tampa do Estojo de Transporte.

Há três tipos diferentes de tampa. As tampas são semelhantes, com exceção da tampa usada na versão Universal, que tem um recorte para o conector do microfone. A alça "T" permite o acesso bem como a visibilidade de todos os controles operacionais.

n. Microfone/Altofalante Externo.
(Somente para os Modelos Universais)

A unidade de microfone/altofalante externo permite a comunicação em dois sentidos (transmissão e recepção) com o transceptor preso ao cinto do usuário, ou transportado a tiracolo. Um cordão espiralado com quatro condutores liga a unidade de microfone/altofalante e a chave "Push-to-Talk" ao transceptor, através de um conector de quatro pinos. Quando o microfone/altofalante externo é removido o transceptor reverte automaticamente para o funcionamento do microfone/altofalante interno.

o. Estojo de Transporte.

O estojo de transporte proporciona o melhor meio para se manusear e proteger o rádio. O modelo NLN8018 é usado com uma correia cujas presilhas são fixadas no estojo. O modelo NLN8471 é semelhante mas possui uma alça. Esse estojo é útil quando o rádio é frequentemente colocado e retirado do estojo.

TEORIA DE FUNCIONAMENTO

1 - GENERALIDADES

Os transceptores FM portáteis "HANDIE-COM" consistem de um transmissor controlado a cristal e de um receptor que operam na faixa de frequências de 148 a 174 MHz. O transmissor contém uma seção de áudio e uma seção de RF. A seção de áudio constitui-se de um microfone, um filtro ativo, um amplificador de áudio, um limitador, um filtro de áudio e de um Controle Instantâneo de Desvio ("IDC"). A seção de RF consiste de um oscilador-triplicador controlado a cristal, de um triplicador, um pre-excitador, um excitador e de um estágio amplificador final.

O receptor é uma unidade do tipo super-heterodino de dupla conversão. Constitui-se de um amplificador de RF, de dois osciladores, dois misturadores, filtro de cristal na frequência de 10,7 MHz, um filtro de 455 kHz, quatro amplificadores de FI em 455 kHz, um estágio limitador em 455 kHz, um estágio discriminador, um amplificador de silenciamento,

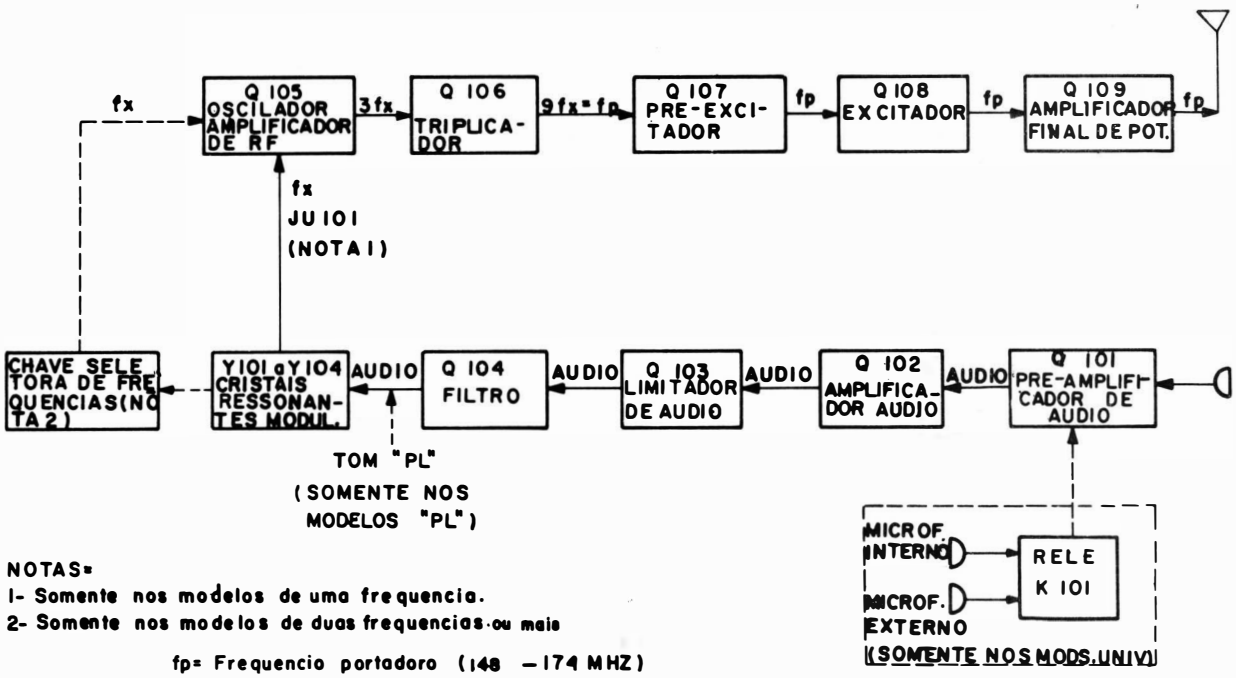


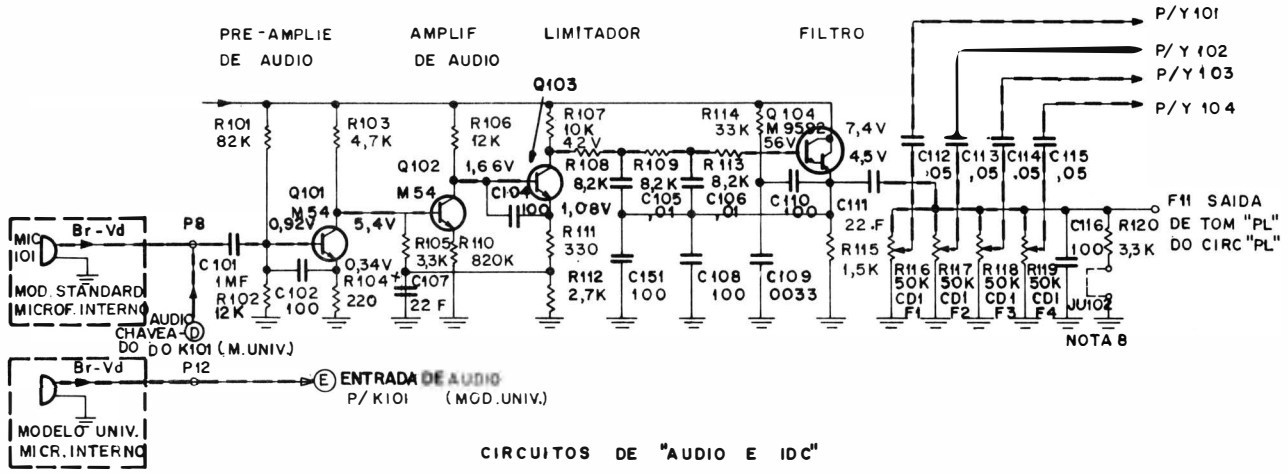
DIAGRAMA EM BLOCOS DO TRANSMISSOR

uma chave de silenciamento, um transistor de realimentação de CC, um excitador de áudio, um amplificador final e um altofalante.

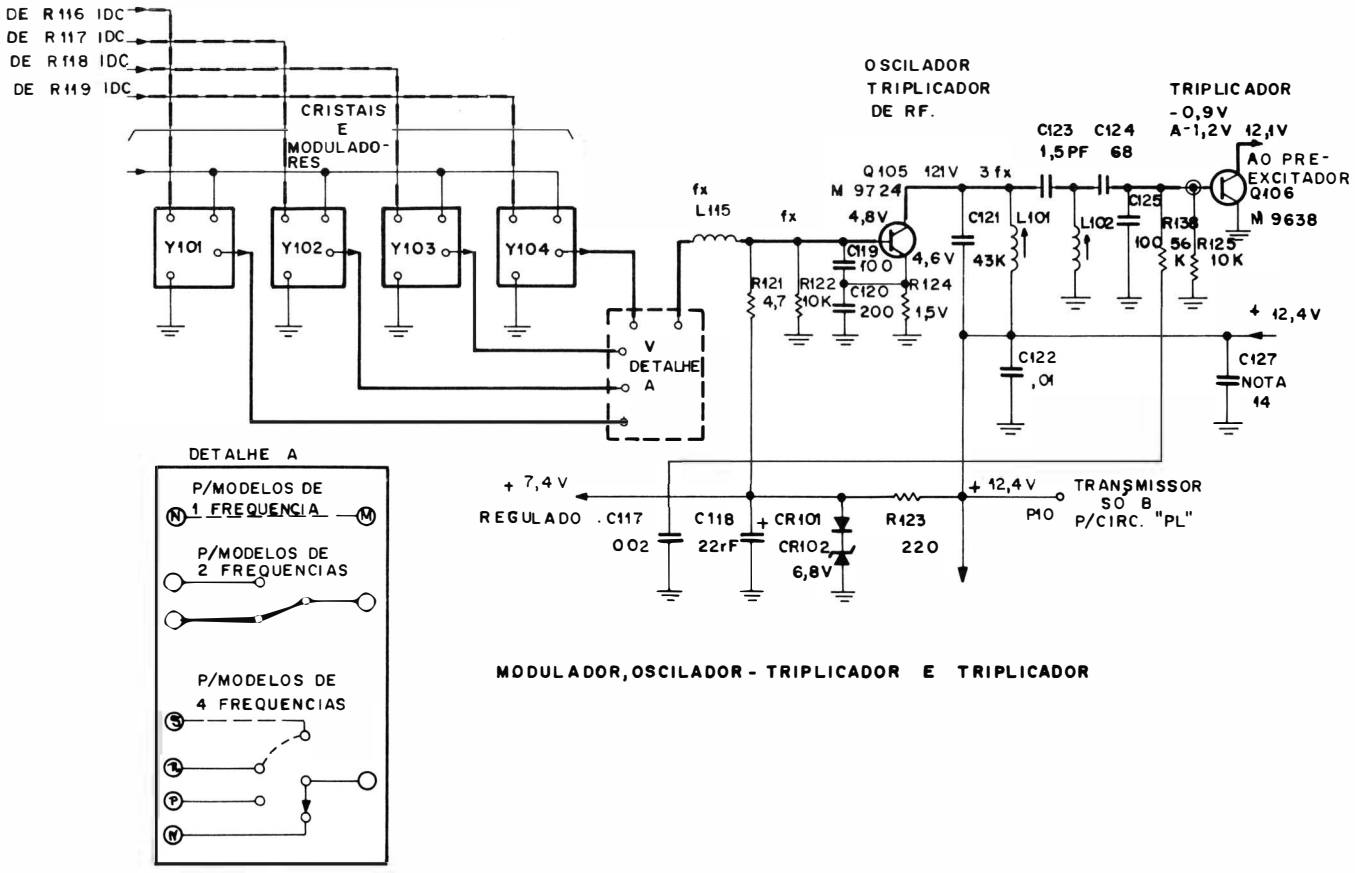
Os circuitos de Linha Privativa possuem estágios adicionais, cuja função é utilizada tanto pelo transmissor quanto pelo receptor.

2 - DESCRIÇÃO DOS CIRCUITOS

Consultar os diagramas parciais aplicáveis a cada caso, para melhor compreensão da descrição dos circuitos dada a seguir.



CIRCUITOS DE "AUDIO E IDC"



MODULADOR, OSCILADOR - TRIPLICADOR E TRIPLICADOR

a. Transmissor.

(1) Circuitos de Áudio e "IDC"

O microfone produz um sinal de áudio de baixo nível que é acoplado capacitivamente à entrada do estágio pre-amplificador Q101. Esse estágio, juntamente com o amplificador de áudio Q102, efetua a amplificação do sinal. O corte é efetuado no estágio limitador Q103.

O filtro de áudio e os componentes associados proporcionam a atenuação de todas as frequências de áudio acima de 3000 Hz. O sinal de áudio é, então, introduzido no circuito do Controle Instantâneo de Desvio "IDC".

O circuito do Controle Instantâneo de Desvio é mostrado no diagrama do circuito detalhado de áudio e de "IDC". O sinal de áudio que aparece na saída do circuito "IDC" ja foi amplificado, cortado e submetido a pre-ênfase de 300-3000 Hz à razão de 6 dB por oitava, sendo atenuado, se sua frequência estiver acima de 3000 Hz.

(2) Modulador e Oscilador-Triplidador de RF.

O oscilador-triplicador de RF Q105 é diretamente modulado e controlado pelo elemento modulador ressonante Y101. O circuito duplamente sintonizado, L101 e L102, na saída do oscilador-triplicador de RF é sintonizado na terceira harmônica da frequência do cristal.

Os cristais Y102, Y103 ou Y104 são selecionados pela chave de frequências S101A. Há também circuitos "IDC" e diodos Varactor em separado para esses outros canais.

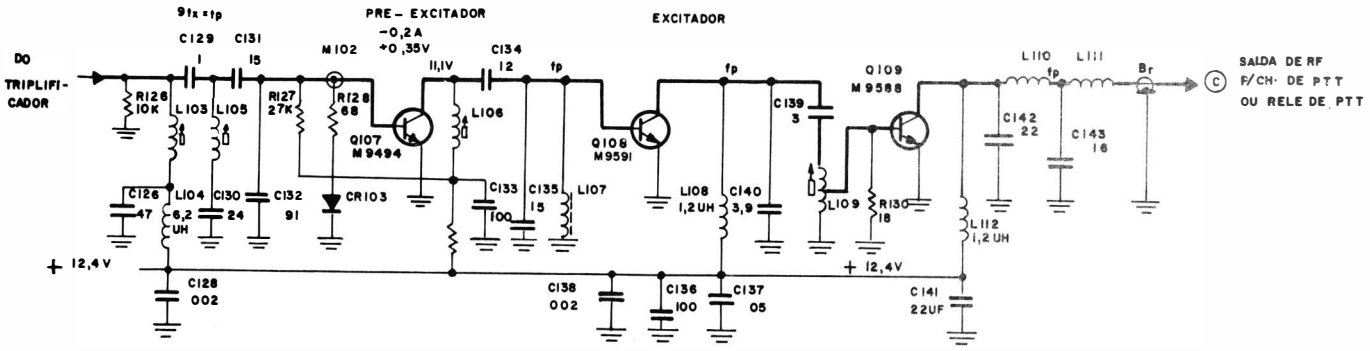
Q106 é um triplicador polarizado para operar em Classe A. A saída do estágio triplicador é a nona harmônica da frequência do cristal sendo, também, igual à frequência da portadora irradiada.

(3) Estágios Amplificadores de RF.

Os três circuitos que se seguem funcionam diretamente na frequência da portadora. Os estágios possuem uma fonte de alimentação de 12,5 V ligada através de um par de contatos na chave "PTT" ou no relé "Push-to-Talk" K101.

O estágio amplificador pre-excitador Q107 funciona como separador e destina-se a isolar o triplicador dos amplificadores seguintes, sendo polarizado para operação em Classe A.

O estágio excitador Q108 é polarizado para operação em Classe C e entrega aproximadamente 0,5 Watt de potência ao amplificador final. O coletor do excitador é acoplado à entrada do amplificador final através de um circuito de casamento composto por L108 e L109.

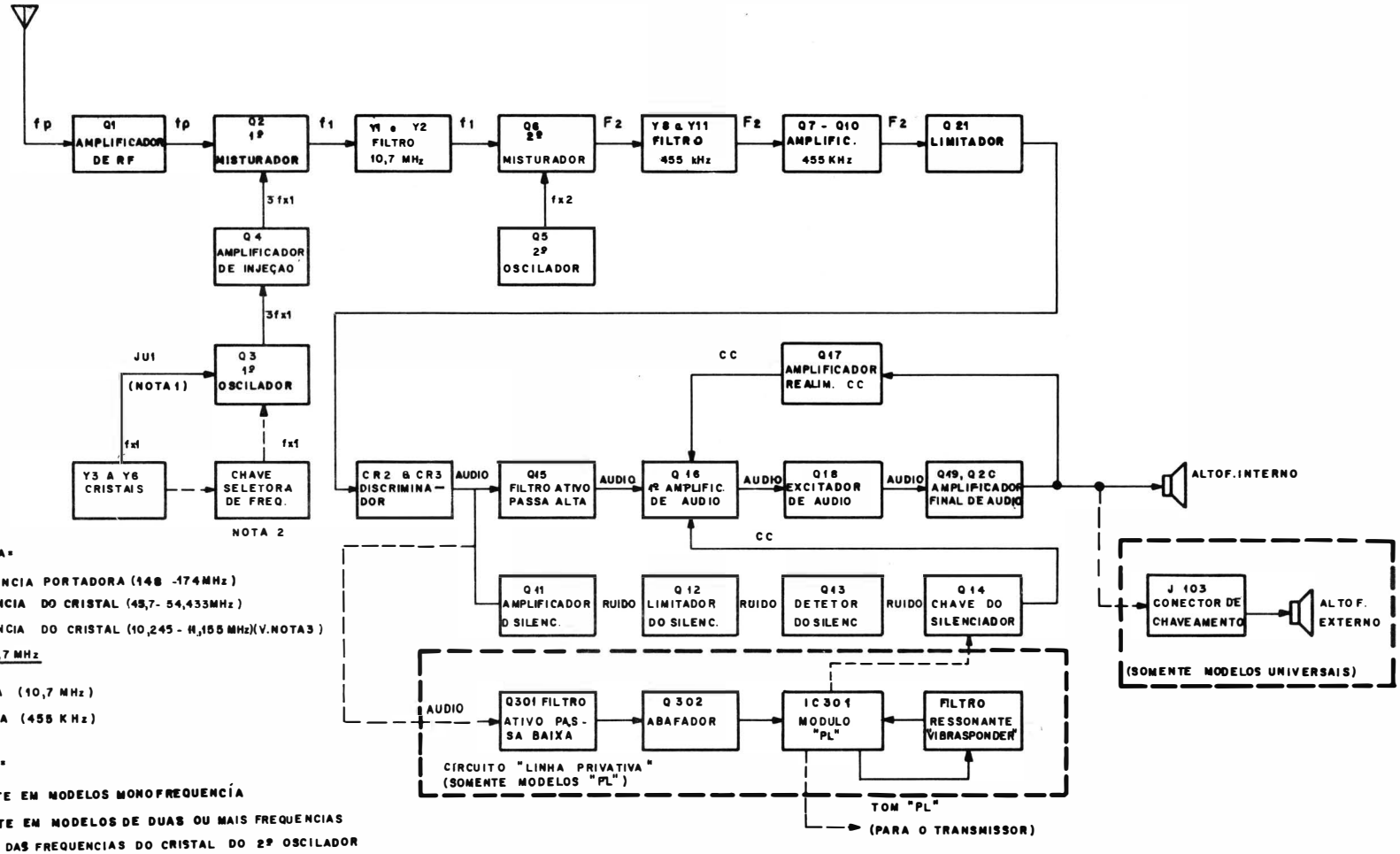


ESTÁGIOS AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA DE RF

O último amplificador de potência Q109 é polarizado para operação em Classe C, com sinal de RF excitando o estágio e fazendo-o conduzir.

A saída de RF do último amplificador de potência Q109 é acoplada ao sistema de casamento de impedância constituído por L110 e L111. O circuito é constituído por um filtro passa-baixa que atenua as harmônicas da frequência da onda portadora do transmissor. A saída de RF é então aplicada ao circuito de antena através da chave "Push-to-Talk".

Nos transceptores Modelo Universal, o relé "PTT" K101 é usado para transferir a ligação entrada/saída e a tensão de CC do transmissor para o receptor. O relé é atuado pela chave "PTT" S104 localizada na unidade externa de microfone/altofalante.



LEGENDA:

fp = FREQUENCIA PORTADORA (148 -174MHz)

fx1 = FREQUENCIA DO CRISTAL (45,7- 54,433MHz)

fx 2 = FREQUENCIA DO CRISTAL (10,245 - 11,155 MHz)(V.NOTA3)

$fx1 = \frac{fp - 10,7\ MHz}{3}$

f1 = FI ALTA (10,7 MHz)

f2 = FI BAIXA (455 KHz)

NOTAS:

1 = SOMENTE EM MODELOS MONOFREQUENCÍA

2 = SOMENTE EM MODELOS DE DUAS OU MAIS FREQUENCIAS

3 = MATRIZ DAS FREQUENCIAS DO CRISTAL DO 2º OSCILADOR

FREQ. PORTADORA (fp)	FREQ. DO CRISTAL DO 1º OSCILADOR (fx1)	FREQ. DO CRISTAL DO 2º OSCILADOR (fx2)
148 - 150,8 MHz	45,7 - 46,7 MHz	10,245MHz
150,8 - 153,3 MHz	46,7 - 47,533MHz	10,245 MHz
153,33 - 154,8 MHz	47,543 - 48,033 MHz	11, 155 MHz
154,83 - 162,69MHz	48,043 - 50,663MHz	10,245 MHz
162,72 - 166,2MHz	50,673 - 51,833 MHz	11,155 MHz
166,23 - 174, MHz	51,843 - 54,433 MHz	10,245 MHz

DIAGRAMAS EM BLOCOS DO RECEPTOR

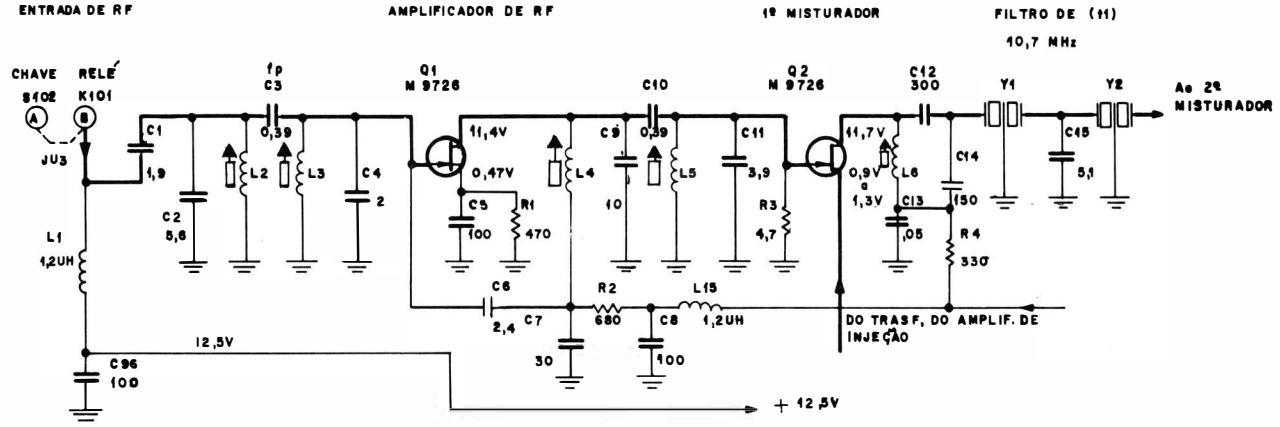
b. Receptor.

(1) Amplificador de RF e Primeiro Misturador

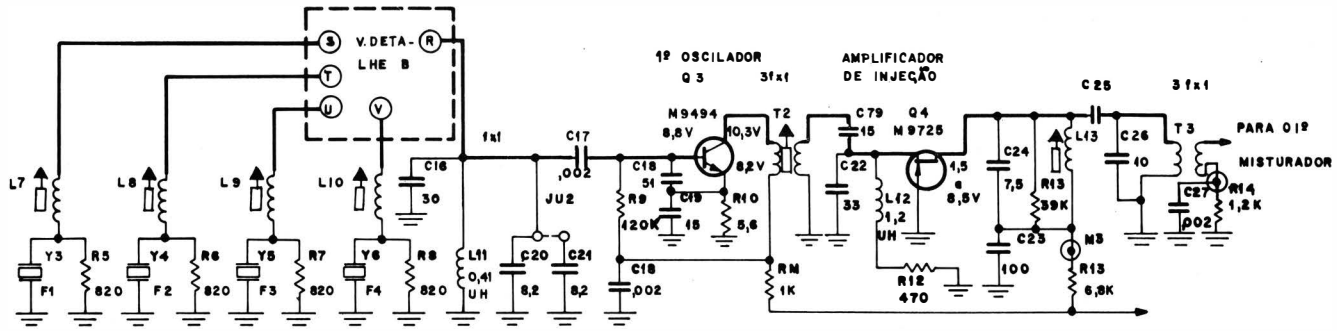
O sinal de RF da antena é acoplado ao primeiro estágio de RF Q1 através da chave "PTT" e do circuito duplamente sintonizado, composto de L2 e L3. O sinal é ampliado no amplificador de RF e injetado no primeiro misturador Q2. O amplificador de RF e o primeiro misturador são transístores de efeito de campo (Field Effect Transistor ou FET). O primeiro misturador efetua o batimento do sinal de RF e da harmônica do sinal proveniente do amplificador Q4 para produzir a primeira FI (10,7 MHz). O sinal de FI alta passa pelo filtro de 10,7 MHz, sendo então injetado no segundo misturador.

(2) Primeiro Oscilador e Amplificador de Injeção.

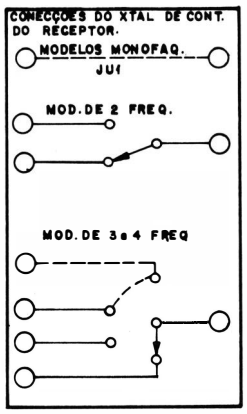
O estágio oscilador Q3 usa um cristal não



AMPLIFADOR DE RF E 1º MISTURADOR



DETALHE "B"



1º OSCILADOR E AMPLIFICADOR DE INJEÇÃO

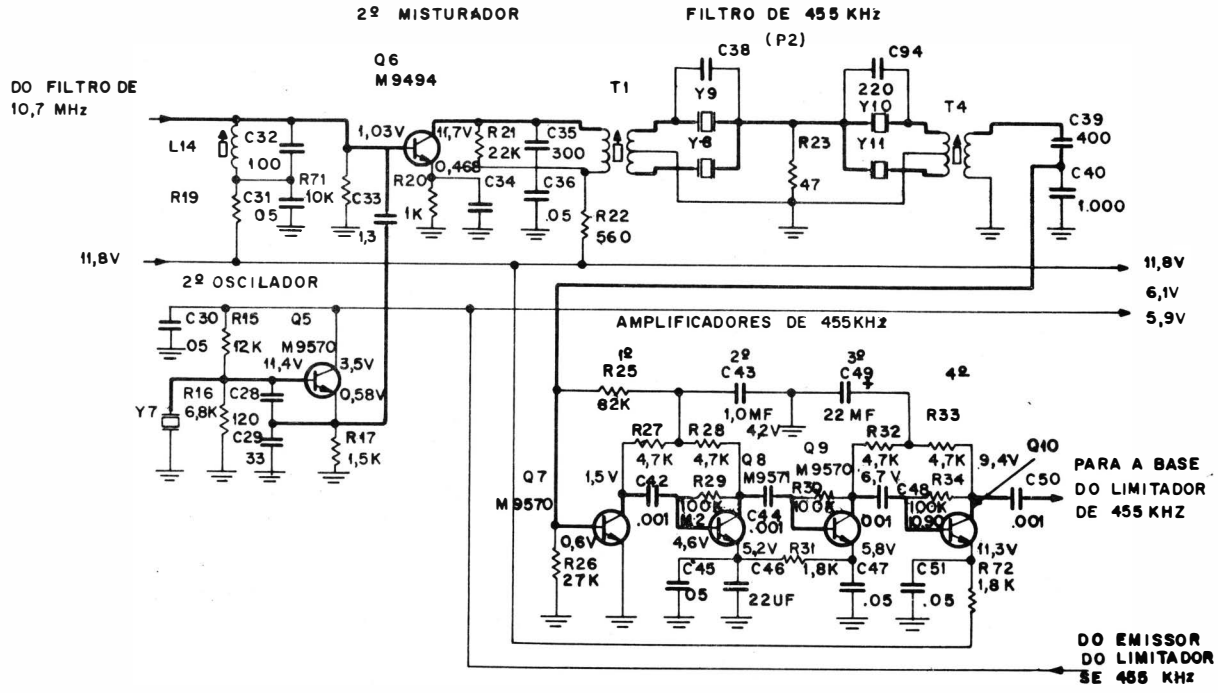
aquecido que opera no modo ressonante série, em sua terceira harmônica. A terceira harmônica da saída do oscilador é ampliada no amplificador de injeção Q4 e filtrada para proporcionar a injeção no primeiro misturador. A chave rotativa S101B determina qual o cristal a ser usado (canal operante).

(3) Segundo Oscilador e Misturador, Filtro, Amplificadores de 455 kHz e Limitador.

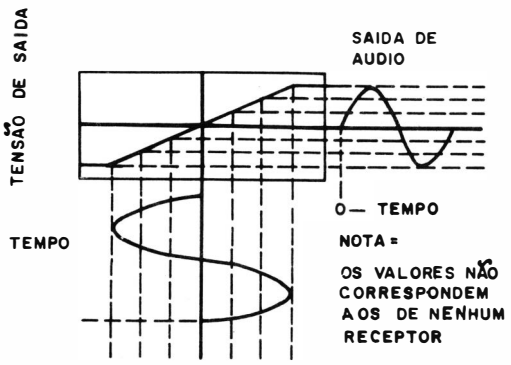
O primeiro sinal de FI é acoplado ao segundo misturador Q6. Nesse estágio o sinal procedente do segundo oscilador e o de FI alta são combinados ou misturados para produzirem a segunda FI (455 kHz).

A segunda FI passa pelo filtro de 455 kHz sendo então introduzida no amplificador de 455 kHz.

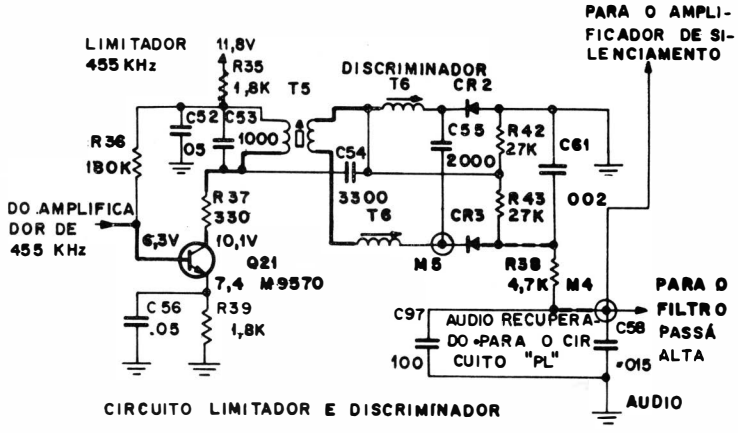
Depois de ter sido amplificado o sinal de FI é acoplado ao limitador Q21 onde se elimina qualquer modulação de amplitude. O sinal limitado é então injetado no estágio discriminador (CR2, CR3) onde as variações de frequência do



SEGUNDO OSCILADOR & MISTURADOR, FILTRO DE 455KHz E AMPLIFICADORES



FREQUENCIA DO SINAL DE F.I. (KHz)
RESPOSTA TIPICA DO DISCRIMINADOR



CIRCUITO LIMITADOR E DISCRIMINADOR

sinal que chega são transformadas num sinal de áudio. Este sinal é filtrado e amplificado subsequentemente por Q15, Q16, Q19 e Q20.

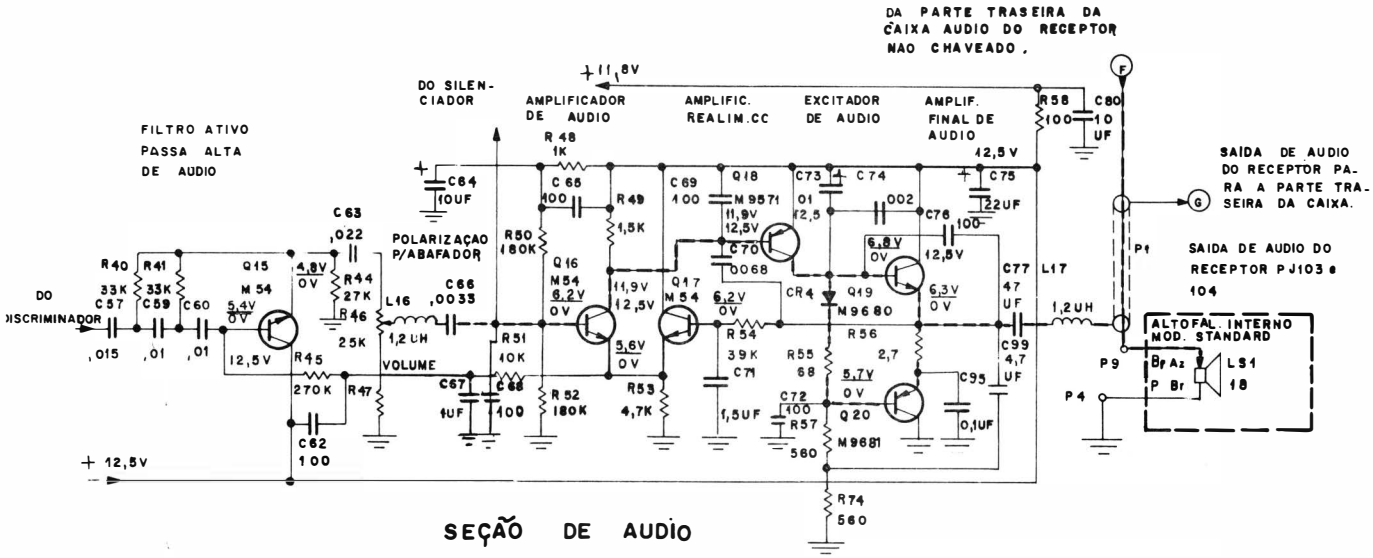
O circuito discriminador (T6, C55, C54 e o retificador recuperador de áudio) usa a diferença de fase de 90° que ocorre na ressonância entre as tensões do primário e do secundário, para recuperar a modulação de áudio do sinal de FI de 455 kHz. Na curva típica do discriminador, a variação no sinal de FI correspondente à variação de áudio é mostrada sob a curva. A saída de áudio demodulada encontra-se à direita dessa curva.

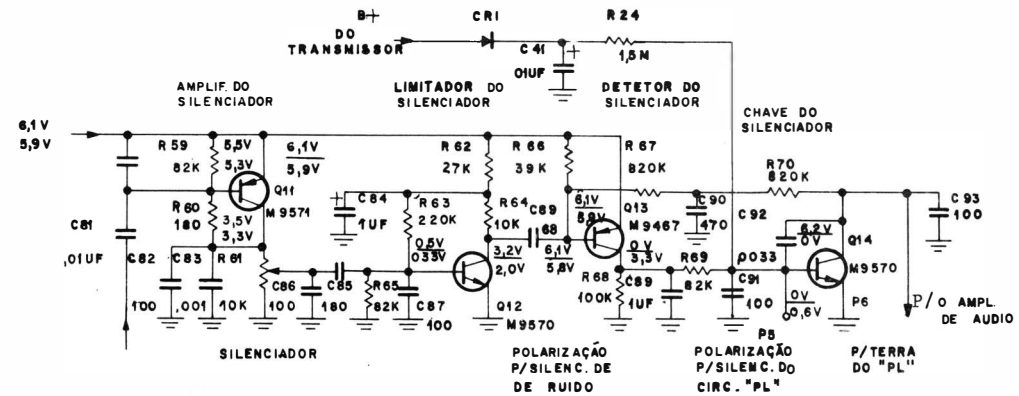
A saída do circuito discriminador é aplicada aos circuitos de áudio e de silenciamento.

(4) Seção de Áudio.

O primeiro estágio da seção de áudio do receptor é constituído por Q15, que é um filtro ativo passa alta, com ganho unitário na banda passante. Na frequência de corte o filtro tem um ganho de aproximadamente 5 dB e nas frequências mais baixas a atenuação é de 18 dB por oitava. O controle de volume do receptor R46 está ligado à saída do filtro ativo.

Do controle de volume, o sinal de áudio é injetado nos estágios de áudio de acoplamento direto Q16, Q18, Q19 e Q20. Em seguida o sinal





é entregue ao altofalante interno ou externo. A estabilização de CC é assegurada pelo circuito amplificador de realimentação de CC, Q17.

(5) Circuitos de Silenciamento "Squelch".

Os circuitos de silenciamento emudecem o receptor nos intervalos entre mensagens, evitando assim que o ruído normal nos períodos de ausência de portadora seja ouvido no altofalante.

A ação de silenciamento é conseguida tomando-se o ruído de alta frequência no discriminador, amplificando-o no estágio Q11, limitando-o no estágio Q12, retificando-o no estágio Q13 e abrindo-se a chave de silenciamento Q14.

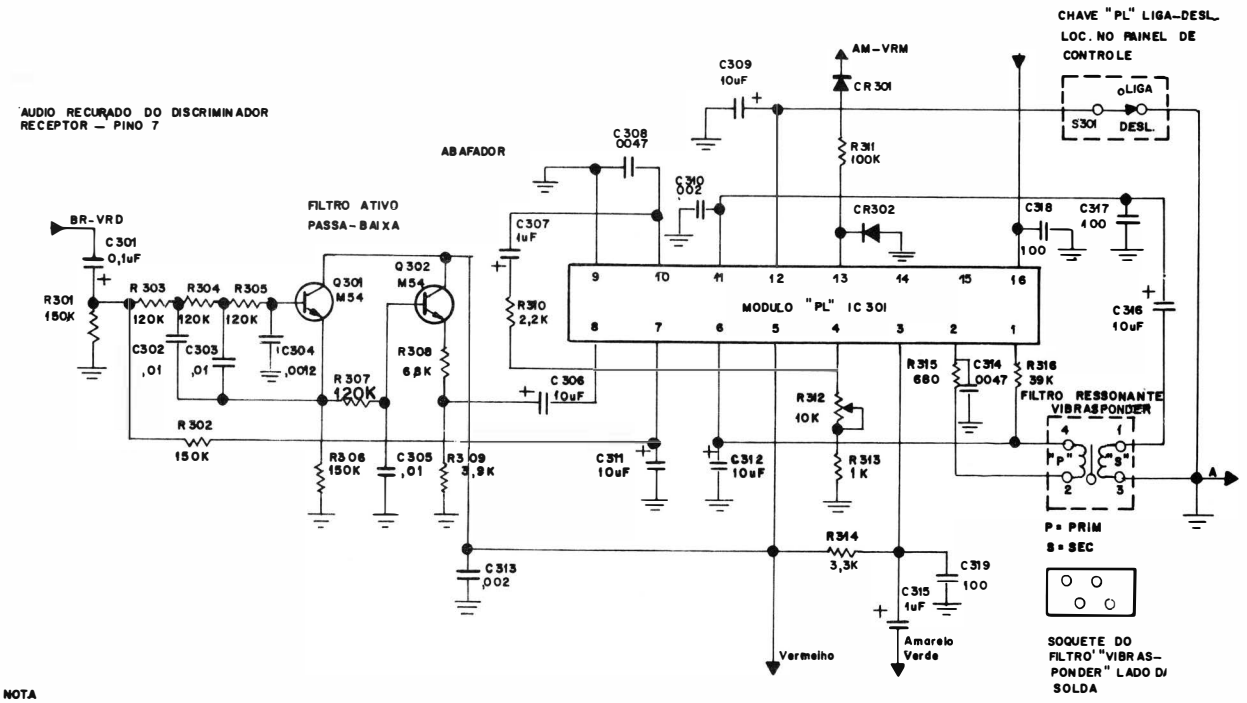
A chave de silenciamento Q14 satura e liga à terra a base do amplificador de áudio Q16. Isso torna o primeiro amplificador de áudio inoperante, o qual, por sua vez, torna inoperante o excitador de áudio Q18 e leva a zero a tensão de base do circuito simétrico de saída de áudio Q19 e Q20. Essa ação leva os emissores de Q19 e Q20 a um potencial nulo e retropolariza o amplificador de realimentação de CC, Q17. Assim, quando o receptor está na condição de silenciamento, todos os transístores do circuito de áudio estão cortados.

Quando há um sinal presente na entrada do receptor, o ruído decresce, reduzindo assim a tensão de CC na entrada do estágio chave do circuito de silenciamento. Isso, por sua vez, abre a chave e ativa os estágios de áudio.

c. Circuitos de Linha Privativa "PL".

(1) Parte Receptora.

O receptor e o decodificador do sistema "PL" são interfaciados numa modalidade de circuito lógico "E" que requer a entrada simultâ-



NOTA

A menos que especificado diferentemente o valor dos resistores é dado em Ohms, K = 1000, todos os valores de capacitores iguais ou maiores que 1 são dados em PICOFARADS (pF), e os valores menores que 1 são dados em UF.

CIRCUITO DE LINHA PRIVATIVA

nea do sinal do receptor e do decodificador, antes que o receptor de áudio possa ser atuado. Esse tipo de operação proporciona duas vantagens até há pouco inexistentes:

(a) o retardo da ação de silenciamento "Squelch Tail" independentemente do tempo de amortecimento da vibração da lâmina do filtro;

(b) Eliminação da falsa operação causada por choques quando o receptor estiver recebendo a ação de silenciamento e não houver portadora no ar.

O sinal de áudio demodulado pelo discriminador é filtrado para que sejam suprimidas as componentes de alta frequência da voz e para que passe o tom "PL" de baixa frequência (abaixo de 200 Hz). O tom é acoplado ao módulo "PL" IC301, pino 8, sendo amplificado e acoplado externamente do pino 4 ao pino 10 do módulo e amplificado novamente antes de ser aplicado ao primário do filtro ressonante "Vibrasponder". Se o tom for da frequência selecionada, é acoplado eletromecanicamente ao secundário do filtro ressonante e, em seguida, retorna ao módulo (pino 11) para posterior amplificação e deteção. Com o tom selecionado a tensão no pino 13 cai a zero.

Eletricamente, a ação lógica "E" é consequente do fato de que tanto Q13 como o módulo "PL" IC301 (pino 13) aplicam uma tensão de polarização a Q14 durante o período de espera. Q14 é cortado e, consequentemente, os estágios de áudio abrem somente quando ambas as fontes de tensão de polarização de base se anulam. Isso ocorre somente quando um tom apropriado de "PL" e uma portadora de RF estão presentes.

A parte receptora do circuito "PL" torna-se inoperante colocando-se a chave S301 "PL" LIGA-DESLIGA na posição DESLIGA. Com a chave nessa posição, o pino 12 de IC301 é ligado à terra para simular a recepção de um tom "PL" selecionado. Assim, o receptor funciona como um receptor de silenciamento normal operado pela portadora.

(2) Parte Transmissora.

Uma malha de realimentação é estabelecida no módulo "PL" IC301 quando a tensão do transmissor é aplicada ao pino 16. A frequência de oscilação é controlada pelo filtro ressonante "Vibrasponder" e a saída do tom "PL" é tomada no pino 3 do módulo "PL" e aplicada ao pino 11 da entrada do circuito "PL" do transmissor. O nível de modulação do tom "PL" é controlado por R12.

Ao contrário do que ocorre na parte receptora do circuito "PL" a parte transmissora não pode ser interrompida. O tom "PL" de saída está sempre presente quando o rádio transmite.

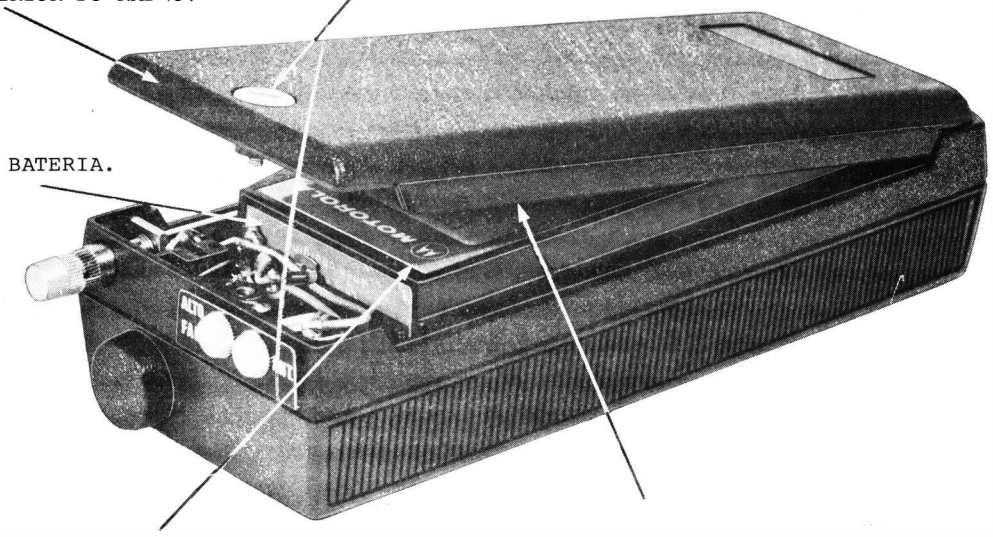
MANUTENÇÃO

I - REPOSIÇÃO E CARGA DA BATERIA

As seguintes instruções servem para orientar a troca da bateria do Transceptor.

AVISO

A bateria pode explodir se for jogada fora no fogo.



a. Conjunto da Bateria de Níquel-Cádmio NLN8002.

O conjunto da bateria de Níquel-Cádmio NLN8002 é uma fonte de alimentação recarregável recomendada para os Transceptores "HANDIE-COM".

Cada bateria consiste de 10 células hermeticamente fechadas e ligadas em série para proporcionar a saída nominal de 12,5 VCC a 500 mAh. As células são encerradas num invólucro plástico moldado.

(1) Características.

A tensão de uma bateria de Níquel-Cádmio permanece aproximadamente constante enquanto a mesma fornece energia, até as proximidades da condição de descarga. Ocorre, então, um decréscimo considerável na tensão e a condição de descarga (0,92 V por célula) é alcançada

abruptamente. A determinação do estado de carga da bateria por medição é difícil e, normalmente não é praticável. Uma característica geral de todas as baterias recarregáveis quando armazenadas é a auto-descarga. Se a bateria for usada após um período prolongado de armazenamento, recomenda-se que ela seja recarregada durante 16 horas, empregando-se um carregador de baterias aprovado. O Carregador de Baterias (Unidade Simples) Mod. BNLN1006A proporciona o regime de carga especificado para a bateria NLN8002.

PRECAUÇÃO

Evite curto-circuitos acidentais. A persistência de uma taxa de descarga elevada danificará a bateria.

(2) Manutenção e Carregamento.

As células da bateria nunca requerem a adição de eletrólito. A única manutenção necessária é o recarregamento da bateria e a conservação dos contatos limpos.

O Carregador de Baterias MOTOROLA modelo BNLN1006A é recomendado para o recarregamento da bateria NLN8002. O uso de outros carregadores, a menos que aprovados, cancelará a garantia e poderá provocar dano permanente na bateria. Para o recarregamento, siga as instruções que acompanham o carregador.

(3) Armazenagem.

A bateria pode ser armazenada à temperatura ambiente, em qualquer estado de carga, sem perigo de dano. Para períodos de armazenagem que excedam seis meses, recomenda-se que a bateria seja mantida descarregada. Contudo, a bateria está sujeita à auto-descarga e deve ser recarregada após armazenagem prolongada.

(4) Garantia.

(a) Garantia de Durabilidade.

Qualquer bateria que falhe devido a defeitos que possam ocorrer dentro de um ano da data da compra será substituída por outra, sem custo adicional. A bateria será considerada defeituosa se:

1. não for capaz de fornecer 80% de sua capacidade nominal;

2. apresentar vasamento.

NOTA

A responsabilidade de atendimento às cláusulas deste parágrafo será determinada pelos seguintes procedimentos:

a. Inicialmente, a bateria deverá ser completamente descarregada através de uma carga resistiva de 25 ohms, até atingir a tensão de carga mínima de 10 volts.

b. Deverá ser recarregada em regime de carga total por um carregador aprovado, durante 16 horas

c. Em seguida, deverá ser descarregada à temperatura de 29° C através de uma carga resistiva de 25 ohms, até atingir o seu estado de descarga de 10 volts.

d. O tempo necessário para atingir o estado de descarga de 10 volts deverá exceder 60 minutos, para 100% de capacidade.

(b) Limitações da Responsabilidade.

A garantia do fabricante será cancelada se:

1. for usado equipamento não aprovado pelo fabricante para recarregar a bateria;

2. o carregamento for feito a temperaturas acima de 40° C ou abaixo de 5° C sem instruções apropriadas do fabricante.

3. as baterias forem empregadas em equipamentos ou em outras finalidades para as quais não foram projetadas.

2 - EQUIPAMENTO DE TESTE

O equipamento necessário para testar o Transceptor descrito neste manual está relacionado na "Lista de Equipamentos de Teste" abaixo.

LISTA DE EQUIPAMENTOS DE TESTE	
EQUIPAMENTO	FINALIDADE
Multímetro de CC MOTOROLA, com ponta de prova de RF MOTOROLA S1052B.	Medição de todas as tensões de CC e de RF Monitoração da entrada de corrente quando se usa fonte de alimentação externa.
Voltímetro de CA MOTOROLA S1051C.	Medição de todos os sinais de CA.
Multímetro de RF - Multivac Modelo NV828A.	Medição dos estágios de RF e FI do receptor.
Osciloscópio MOTOROLA de uso geral T1038A ou de precisão, de banda larga, S1331A.	Ajuste do "IDC"
Oscilador de 455 kHz controlado a cristal ou Conjunto de Teste MOTOROLA S1056A com cristal de 455 kHz.	Alinhamento do filtro de FI de 455 kHz, do estágio limitador e do discriminador.
Wattímetro de RF T1024A, impedância de 50 ohms.	Medição da potência de saída de RF.
Fonte de Alimentação de CC MOTOROLA TEK 23 com capacidade de 15 V a 2 A.	Alimentação de tensão contínua à unidade durante períodos prolongados de trabalho.
Monitor de Serviço MOTOROLA S1327A.	Ajuste do "IDC" e teste de frequências.
Frequêncímetro MOTOROLA S1315A ou, preferivelmente, o Monitor MOTOROLA S1327C indicado acima.	Teste de frequências.
Cabo de Alinhamento NKN6157A.	Alinhamento.
Ferramentas para sintonia MOTOROLA NLN6689A.	Ajuste dos núcleos de sintonia das bobinas.
Gerador de Tom MOTOROLA TEK.1A, em estado sólido.	Tom de 1000 Hz para teste de frequências.
Gerador de Sinais FM S1318A.	Medição dos estágios de RF e FI do receptor.
Oscilador de Áudio MOTOROLA S1067A, em estado sólido.	Pesquisa de defeitos no decodificador "PL" e no conjunto dos circuitos de áudio.
Dispositivo de Fixação para Testes MOTOROLA TEK-45.	Fixação do Transceptor para testes e alinhamento.

3 - EMPREGO DO DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO

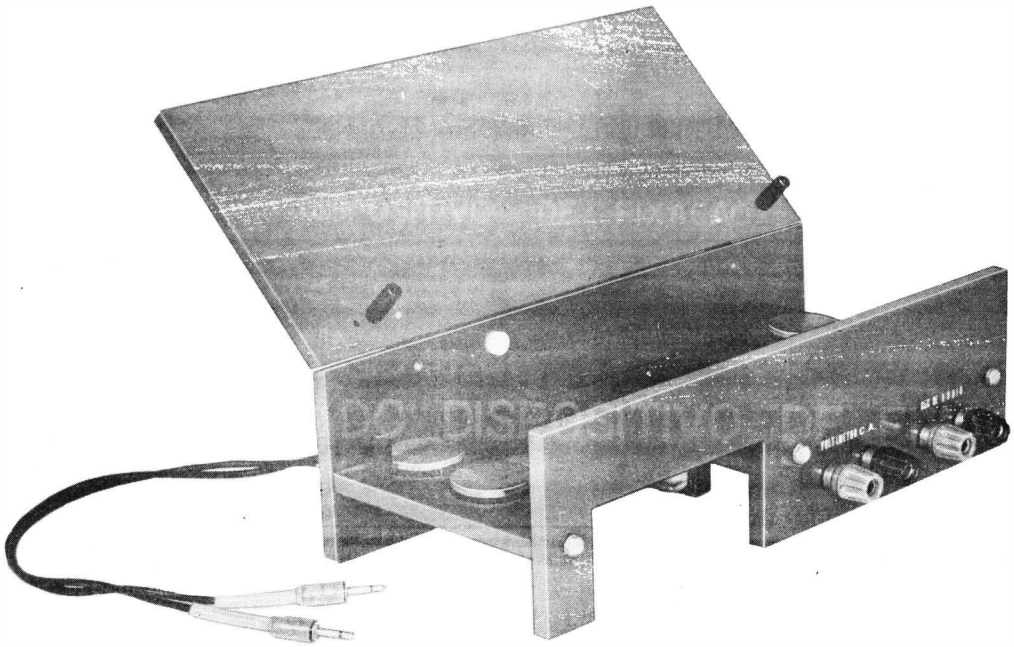
NOTA

Em todos os procedimentos de teste e de alinhamento, verificar se a chave LIGA-DESLIGA do Transceptor está na posição LIGA. Isso é necessário porque tal chave completa o retorno de terra da bateria.

O Dispositivo de Fixação MOTOROLA TEK-45 prende o Transceptor enquanto o mesmo estiver sendo testado ou alinhado. O teste ou o alinhamento é normalmente efetuado no Dispositivo de Fixação usando-se sua própria bateria como fonte de alimentação. Quando for necessário um período de tempo mais prolongado para testar ou reparar o Transceptor, este pode ser fixado no Dispositivo sem a bateria, usando-se, neste caso, uma fonte de alimentação externa. O Dispositivo de Fixação tem uma falsa bateria (TEK-46), provida de condutores de força e de um diodo protetor de polaridade. Possui também um parafuso para prender a placa de circuito impresso na posição de trabalho. Há ainda um botão aparafusável que serve para conservar a chave "Push-to-Talk" pressionada, ligando o transmissor. Para informações adicionais, consultar as ilustrações referentes ao Dispositivo de Fixação.

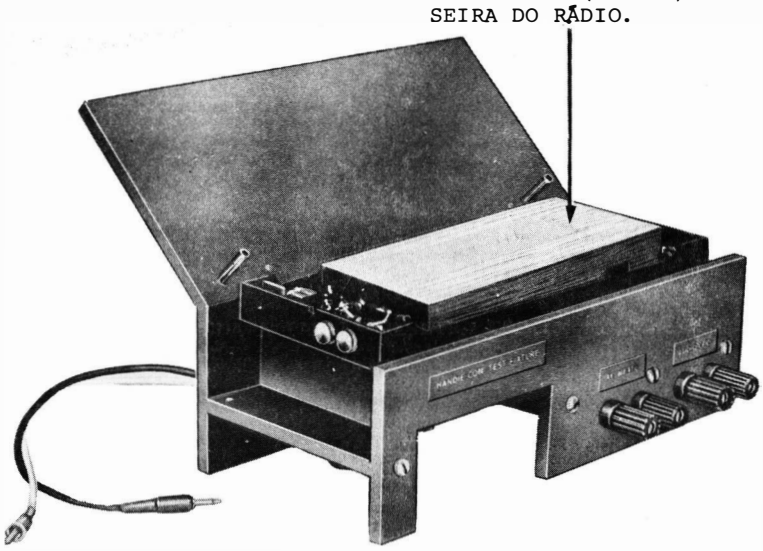
a. Alinhamento.

Colocar o Transceptor no Dispositivo de Fixação com a face frontal voltada para baixo. Para períodos longos de trabalho, recomenda-se o emprego de uma fonte de alimentação externa. Remover a tampa da bateria e tirar a bateria do seu compartimento. Colocar a falsa bateria na unidade e fazer as ligações com a fonte de alimentação externa. Verificar se os dois polos da bateria fazem bom contato elétrico com



DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO

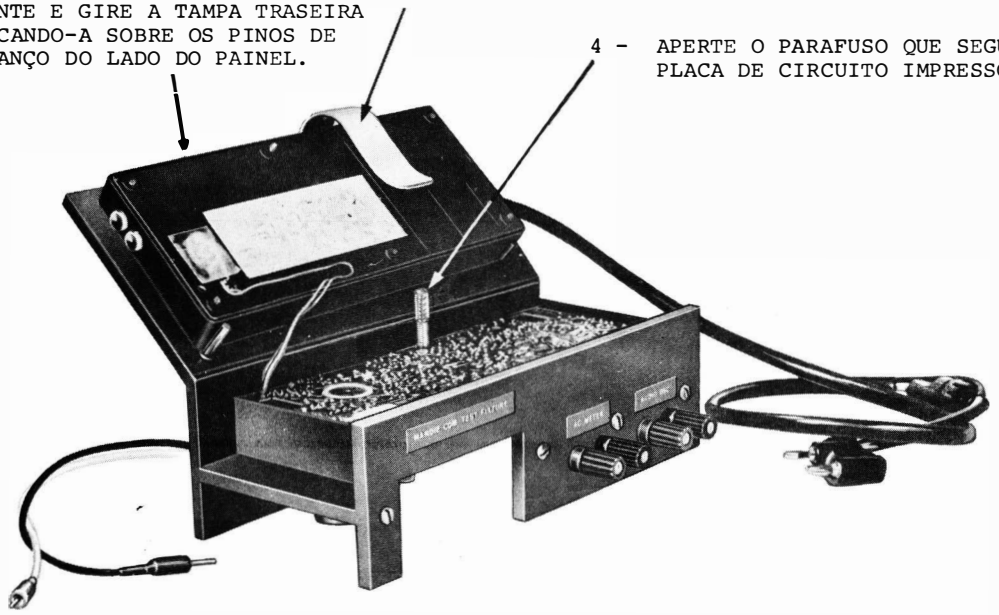
1 - SIGA AS INSTRUÇÕES DE 1 A 4 DOS PROCESSOS PARA A DESMONTAGEM. A SEGUIR, COLOQUE O RÁDIO COM A FACE VOLTADA PARA BAIXO NO DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO E INSIRA UMA FALSA BATERIA (TEK-46) NA TAMPA TRASEIRA DO RÁDIO.



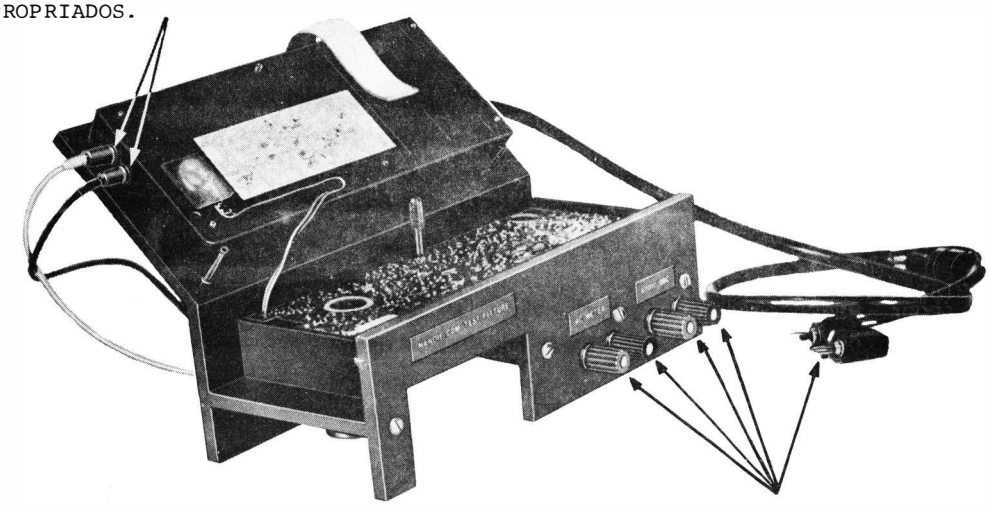
3 - PRENDA A TAMPA TRASEIRA COM UM GRAMPO.

2 - LEVANTE E GIRE A TAMPA TRASEIRA COLOCANDO-A SOBRE OS PINOS DE DESCANÇO DO LADO DO PAINEL.

4 - APERTE O PARAFUSO QUE SEGURA A PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO.

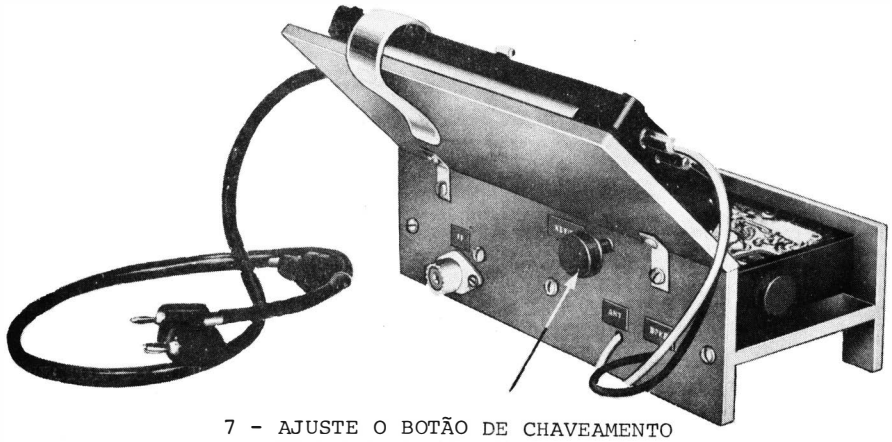


5 - INTRODUZA O CONECTOR DO ALTOFALANTE (FIO BRANCO) E O CONECTOR DA ANTENA (FIO PRETO) NOS JAQUES APROPRIADOS.



6 - COMPLETE TODAS AS LIGAÇÕES NECESSÁRIAS COM O EQUIPAMENTO DE TESTE ASSOCIADO.

8 - TODOS OS AJUSTES NORMAIS DE ALINHAMENTO PODEM AGORA SER REALIZADOS. (VER "PROCESSOS DE ALINHAMENTO").



7 - AJUSTE O BOTÃO DE CHAVEAMENTO DO APARELHO DE MODO QUE ELE PRESSIONE A CHAVE "APERTE PARA FALAR", PARA LONGOS PERÍODOS DE OPERAÇÃO DO TRANSMISSOR.

seus respectivos pontos de conexão no Transceptor. O botão aparafusável do Dispositivo de Fixação deve ser girado no sentido dos ponteiros do relógio para exercer pressão contra a chave "Push-to-Talk" quando se desejar ligar o transmissor.

4-PROCEDIMENTOS DE TESTE

Quando for necessário reparar o transceptor, recomenda-se proceder da maneira abaixo para localizar o defeito.

a. Análise da Bateria.

O primeiro passo a ser dado é verificar a tensão da bateria sob carga. Um modo prático de fazer isso é remover a tampa da bateria, seguindo as instruções 1 e 2 dos procedimentos para a desmontagem. Medir a tensão da bateria nos terminais de contato localizados perto do terminal do condutor de antena. Com o transmissor ligado, a tensão medida sob carga não deve ser inferior a 10 volts, para a bateria de níquel-cádmio. Mesmo que o transmissor pudesse funcionar com uma tensão mais baixa, seu funcionamento seria marginal e somente por um curto período adicional de tempo. Se a tensão da bateria for inferior àquela mencionada acima, recomenda-se que ela seja substituída ou recarregada. Para informações adicionais, consultar a seção "Carga e Substituição da Bateria", deste Manual.

NOTA

Somente as baterias de níquel-cádmio são recarregáveis.

b. Verificação Global do Funcionamento do Transmissor.

Se a tensão da bateria for suficiente, verificar o desempenho global do transmissor. A medição da potência de saída de RF é um bom teste para essa verificação, indicando o funcionamento apropriado de todos os estágios do transmissor (oscilador-multiplicador, pre-excitador, excitador e amplificador final), com exceção do conjunto dos circuitos de áudio e do modulador. Um transmissor adequadamente sintonizado e em funcionamento normal produzirá no mínimo 2 Watts de saída de RF numa carga de 50 ohms com uma entrada de CC de 12,5 volts. Essa medição deve ser feita com um wattímetro de 50 ohms.

Para informações adicionais, recorrer à seção "Procedimentos para o Alinhamento do Transmissor". Se a potência de saída de RF for menor que 2 watts, com uma tensão de entrada de 12,5 V CC, serão necessárias verificações adicionais. Na "Matriz de Pesquisa de Defeitos do Transmissor" são indicados os testes adequados para o diagnóstico. Consultar também a seção "Detalhes para a localização das Peças", para localizar os dispositivos ativos, determinadores de frequência e ajustáveis.

c. Verificação Global do Funcionamento do Receptor.

(1) Verificação da Sensibilidade para 20 dB de Silenciamento.

A medição da sensibilidade para 20 dB de silenciamento é um bom teste para a verificação do desempenho global do receptor. Essa verificação permite comprovar que o receptor tem ganho suficiente e que todos os seus circuitos estão funcionando apropriadamente. O sinal de silenciamento é o sinal de entrada de RF necessário para reduzir a saída de ruído no altofalante em 20 dB. Essa medição deve ser feita na ausência de sinais estranhos. Uma vez que os circuitos de silenciamento do receptor reduzem o ruído no altofalante, o controle de silenciamento deve ser ajustado para a condição de ruído máximo (sentido anti-horário). Nos modelos "PL" a chave PL também deve ser desligada.

A medição é feita observando-se a tensão do ruído no altofalante com um voltímetro de CA, quando nenhum sinal de RF estiver sendo recebido na antena. Um sinal de portadora com intensidade suficiente proveniente de um ge-

rador de sinais adequado é, então, introduzido através do jaque de antena "ANT" (com o emprego de um cabo de alinhamento NKN6157) para reduzir a tensão de saída do ruído a 1/10 da leitura anterior. Se todo o circuito estiver funcionando adequadamente, o sinal de silenciamento deve ser de 0,50 micro volts ou menor. Se a leitura de verificação do silenciamento for insatisfatória, deve-se consultar a "Matriz de Pesquisa de Defeitos do Receptor" e seguir as instruções para a localização do defeito da unidade.

(2) Verificação do Circuito "PL".

Ajustar o controle de silenciamento na posição de ruído máximo (sentido anti-horário). Introduzir um sinal de portadora de intensidade suficiente, de um gerador de sinais adequado, modulado pelo tom do "PL" até começar a ouvir o ruído no altofalante. O nível do sinal em que isso ocorre deve ser menor que 0,25 uV.

(3) Verificação dos Circuitos de Áudio.

Para informações sobre medições de ganho nos circuitos de áudio, consultar o diagrama esquemático e os detalhes dos pontos de medição do ganho dos estágios.

5-PROCEDIMENTOS PARA A DESMONTAGEM

Para ter acesso ao lado dos componentes, na placa de circuito impresso, orientar-se pela ilustração que mostra os procedimentos para a desmontagem. Para remontar o Transceptor deve-se inverter o processo.

6-DESMONTAGEM DA PLACA

a. Desmontagem do Chassis do Transceptor.

O "HANDIE-COM" não precisa normalmente ser desmontado além do ponto que foi delineado acima nos "Procedimentos para a Desmontagem". Todavia, se for necessário consertar ou trocar o controle de volume, a chave LIGA-DESLIGA, a chave seletora de frequências, a chave PL LIGA-DESLIGA (nos modelos "PL"), o controle de silenciamento ("Squelch"), a chave "Push-to-Talk", os seguintes procedimentos devem ser seguidos para evitar que o aparelho seja danificado ou, de outra maneira, deixe de funcionar. Ver o detalhe que mostra a vista explodida do chassis do Transceptor.

NOTA

Ao remover componentes ligados por meio de fios, deve-se observar bem por onde passam esses fios para que, na remontagem, eles sejam recolocados o mais perto possível dos locais de onde foram removidos. É recomendável que todos os condutores sejam marcados com etiquetas coloridas a fim de que a remontagem seja facilitada.

Para substituir ou reparar os componentes acima mencionados, remover as partes indicadas na vista explodida do chassis, obedecendo a sequência numérica (observar o código), começando no ponto apropriado. Por exemplo, para remover o controle de silenciamento, item 5, procurar a parte indicada pelo número 5 no interior de um círculo.

Os botões de controle são apertados com parafusos tipo "Bristol".

Para encomendar peças de reposição, assinalar os códigos das partes mecânicas e submontagens, conforme consta nas tabelas.

b. Desmontagem do Microfone/Altofalante Interno (Todos os Modelos).

Separar a montagem da tampa fronteira do Transceptor seguindo a ordem numérica de 1 a 7 da "Ilustração dos Procedimentos para a Desmontagem". Para a remoção do altofalante, remover as pequenas braçadeiras que seguram os condutores junto à tampa. Em seguida, remover os três parafusos de retenção do altofalante e as presilhas. Finalmente, remover o altofalante.

DESMONTAGEM DA PLACA

1. No Modelo Universal, remover o microfone externo desaparafusando o conector do microfone no sentido anti-horário.
2. Desapertar a base da antena girando-a no sentido anti-horário e removê-la usando uma ferramenta apropriada.
3. Desapertar o parafuso cativo da tampa da bateria girando-o no sentido anti-horário, usando uma chave de fenda ou uma moeda. A tampa da bateria sairá levantando-se a sua parte superior e puxando-a para fora do Transceptor.
4. Remover a bateria.
5. Desapertar os seis parafusos cativos que prendem a caixa traseira do Transceptor.
6. Levantar cuidadosamente a tampa frontal e a placa de circuito impresso para fora da caixa traseira.

NOTA

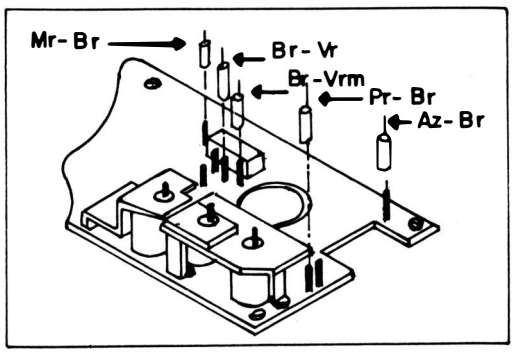
Puxar cuidadosamente os condutores coaxiais branco e preto para fora do canal de serviço, para obter uma extensão longa. Repor os condutores no lugar usando uma ferramenta sem corte, para evitar danos.

7. Remover os botões de controle do painel frontal.
8. Levantar a tampa frontal para fora da placa de circuito impresso girando-a para cima e por sobre a parte superior.
9. Desconectar os condutores de pressão que ligam a tampa frontal à placa de circuito impresso.
10. Nos modelos Linha Privativa, remover os dois parafusos que prendem a placa do circuito PL à placa principal de circuito impresso.
11. Levantar a placa do circuito PL para cima e para o lado. Desconectar tantos condutores quantos forem necessários para executar o reparo.

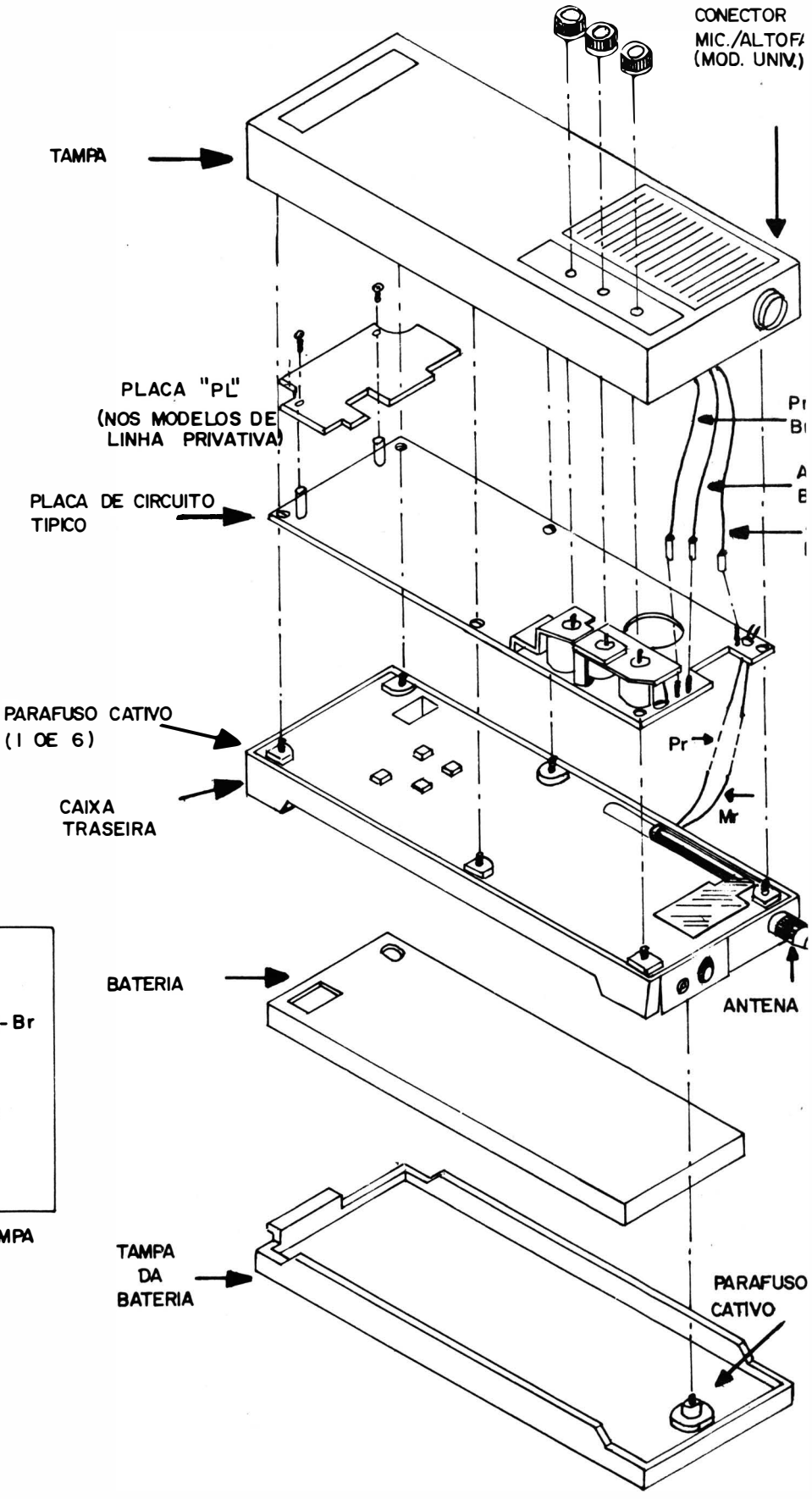
NOTA

Com exceção do controle de volume, da chave LIGA-DESLIGA, da chave seletora de frequências (se usada), da chave PL LIGA-DESLIGA (se usada), do controle de silenciamento, da chave "Push-to-Talk" ou "Aperte-para-Falar", ou do microfone/altofalante externo (se usado), para a substituição de peças, o Transceptor não precisa ser desmontado além do que foi detalhado nos itens acima. Para a substituição ou conserto das peças acima mencionadas, consultar a seção "Desmontagem da Placa".

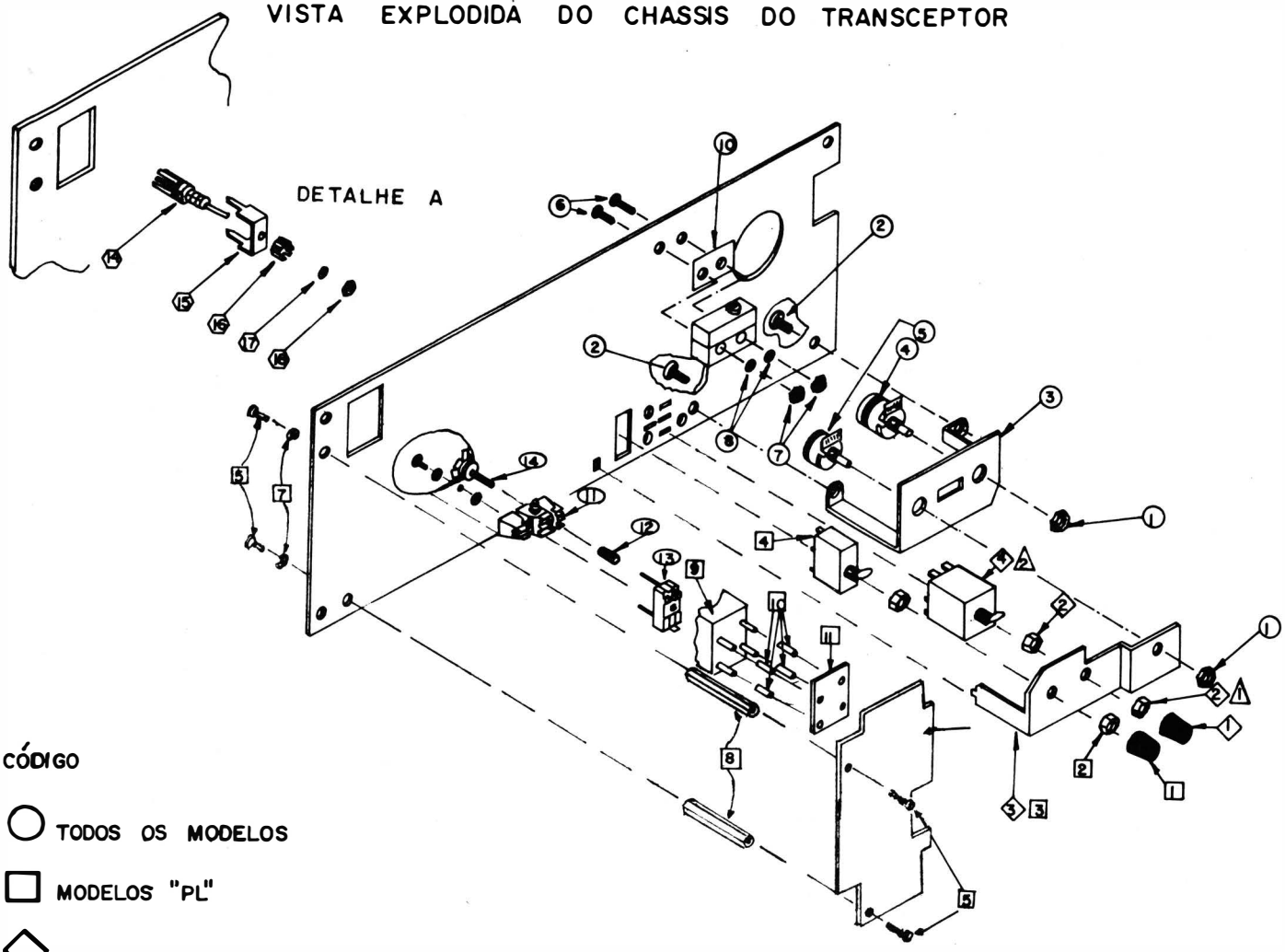
O alinhamento do transmissor e do receptor pode ser levado a efeito desmontando-se o Transceptor somente até o item 6 da relação acima.



CONEXOES UNIVERSAIS DA TAMPA



VISTA EXPLODIDA DO CHASSIS DO TRANSCEPTOR



CÓDIGO

○ TODOS OS MODELOS

□ MODELOS "PL"

◇ MODELOS DE 2 FREQUENCIAS

△ MODELOS DE 3 e 4 FREQUENCIAS

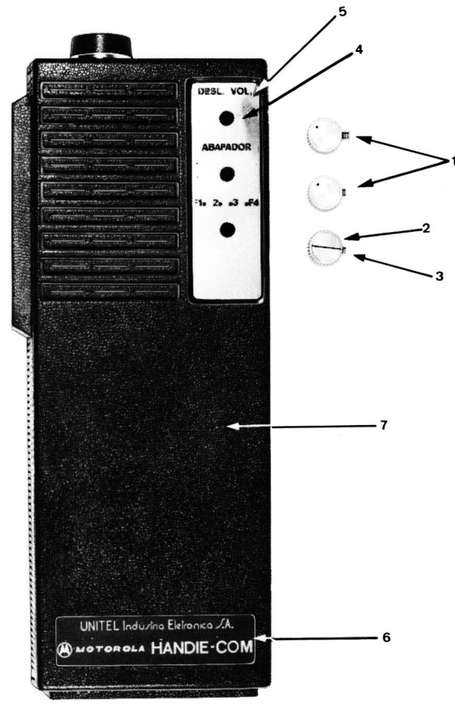
⬭ DISSIPADOR DE CALOR (Mod. de 2 Watts)

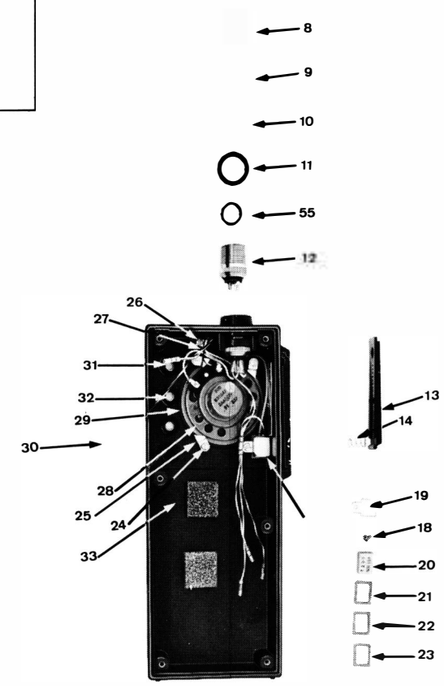
REF.	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	QUANTIDADE
	TODOS OS MODELOS		
1	PORCA, controle	0282268J01	2
2	PARAFUSO, máquina (4-40 x 3/16")	0300129674	2
3	SUPORTE	0782266J01	1
4	CONTROLE DE VOLUME C/ CHAVE (Ver R46 na lista de peças do receptor)		1
5	CONTROLE DE SILENCIAMENTO (Ver R61 na lista de peças do receptor)		1
6	PARAFUSO, máquina (2-56 x 7/16")	0300031523	2
8	ARRUELA (nº 2, partida)	0400115361	2
9	CHAVE "PTT" (Ver S102 na lista de peças do transmissor)		1
10	ISOLADOR, p/ chave "PTT"	1482267J01	1
11	MTG. DO DISSIPADOR DE CALOR, (Ver lista de peças do transmissor)		1
12	LUVA, transistor	4305106B01	1
13	CAPACITOR (Ver C146 na lista de peças do transmissor)		1
14	TRANSISTOR (Ver Q109 na lista de peças do transmissor)		1
15	SUPORTE	0782772J01	1
16	DISSIPADOR DE CALOR	2682263J03	1
17	ARRUELA DE PRESSÃO (nº 85, partida)	0400007671	1
18	PORCA (8-32)	0200007007	1

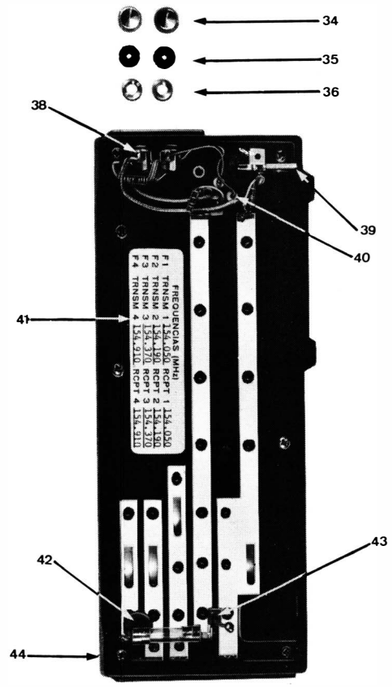
	MODELOS "LINHA PRIVATIVA"		
1	TAMPA, vedação	3202755A01	1
2	PORCA	Parte do item 4	2
3	SUPORTE	782269J01	1
4	CHAVE, "Linha Privativa"	(Ver S301 na lista de peças do Deck de "Linha Privativa"	1
5	PARAFUSO, máquina (2-56 x 3/16")	0300136782	4
6	PLACA. circuito impresso	8482258J01	1
7	ARRUELA DE PRESSÃO	0400008406	2
8	BUCHA	4382300J01	2
9	"VIBRASPONDER", filtro	TLN6709B	1
10	SOQUETE, do filtro	0982359J01	4
11	ESPAÇADOR, do filtro	4382360J01	1
	MODELOS DE DUAS FREQUÊNCIAS		
1	TAMPA, vedação	3205755A01	1
2	PORCA	Parte do item 4	2
3	SUPORTE	0782206J01	1
4	CHAVE, de alavanca (Ver S302 na lista de peças do transmissor) incl. o item nº 2		1
	MODELOS DE TRÊS E QUATRO FREQUÊNCIAS		
1	PORCA, controle	0282268J01	1
2	CHAVE, rotativa, S301, 3 freq.	NLN8393A	1
	CHAVE, rotativa, S301, 4 freq.	NLN8394A	1
3	SUPORTE	0782773J01	1

REF.	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	QUANT.
1	KNOB	3682262J01	2
2	KNOB	36C82774J01	1
3	PARAFUSO	3B82617J01	3
4	ESCUDO C1R1	13D82271J01 ou	1
	ESCUDO C1R1 "PL"	13D82271J05 ou	1
	ESCUDO C2R2	13D82271J03 ou	1
	ESCUDO C2R2 "PL"	13D82271J07	1
5	FITA DO ESCUDO	11C82555C01	1
6	PLACA, MARCA	33B05891A01	1
7	MTG. TAMPA FRONTAL, incl. itens 16, 17 e 38 (NLN 8194)		
8	MTG. CONEC.MICROFONE incl. TAMPA 15C82480J01 e COXIM 75B82766J01	1V80705C27	1
9	PORCA	2B82295J01	1
10	ESPAÇADOR	43B82304J03	1
11	ESPAÇADOR, conec. microf.	43B82312J01	1
12	VER LISTA DE MATERIAL		
13	ALAVANCA, ch. "ap.-p/-fal"	36D82328J01	1
14	MOLA, retorno	41A82680D03	1
15	VEDANTE	32B82307J01	1
16			
17			
18, 26	PARAFUSO (2-56 x 5/16")	3S490352	3
19	SUPORTE e COXIM 75B82745J01	7B82743J01	1
20	CÁPSULA, do microfone	59C82575J01	1
21, 23	GAXETA, microfone	32B82744J01	2
22	DIAFRAGMA	35B82746J01	1
24	PARAFUSO (2-32-1/4")	3X138504	1
25	PRESILHA, altofalante	42C82613J01	3
27	BRAÇADEIRA, cabo	42B83559H01	2
28	ALTOFALANTE (VER LISTA DE MATERIAL)		1
29	TELA, de pano	35A82825D03	1
30	MTG. FIO e PINO (Br-Am) NLN8009A	1V80705C22	1
	MTG. FIO e PINO (Br-Az) NLN8009A	1V80703C35	1
	MTG. FIO e PINO (Pr-Br) NLN8009A	1V80703C36	1
	MTG. FIO e PINO (Mr-Br) NLN8194A	1V80706C45	1
	MTG. FIO e PINO (Br-Vm) NLN8194A	1V80706C46	1
	MTG. FIO e PINO (Br-Az) NLN8194A	1V80706A47	1
	MTG. FIO e PINO (Pr-Br) NLN8194A	1V80706A48	1
	MTG. FIO e PINO (Br-Vd) NLN8194A	1B80706A49	1
31, 32	VEDANTE	32B82307B02	2
33	ALOJ. FRONTAL (p/item 7) NLN8009A	15E82302J01 ou	1
	ALOJ. FRONTAL (p/item 7) NLN8194A	15E82302J02	1
34	TAMPÃO, rosqueado	15A83526C01	2
35	ARRUELA	4C83799H01	2
36	PORCA, extensão	2A82653D01	2
37, 38	J101, J102 (Ver lista de material)		2
39	SUPORTE, antena e REBITE 5S6843 (.888 x 3/16")	7C82299J01	1
40	TERMINAL, alimentação	29C82317J01	4
41	ETIQUETA, freq. (1 e 2)	54B82260J02 ou	1
	ETIQUETA, freq. (3 e 4)	54B82260J01	1
42	CAPACITOR, fixo: 22 uF; 75V	21K861442	1
43	CAPACITOR, fixo 100 pF +10%; N750	21D84511B01	1
44	MTG. CAIXA TRASEIRA inc. itens 44 e 45	1V80702C47	1
45	ISOLADOR	14R82470J01	1
46	PORCA, pressão	4K848065	1
47	PARAFUSO, cativo e ARRUELA 4C82418B09	3B82210E05	6

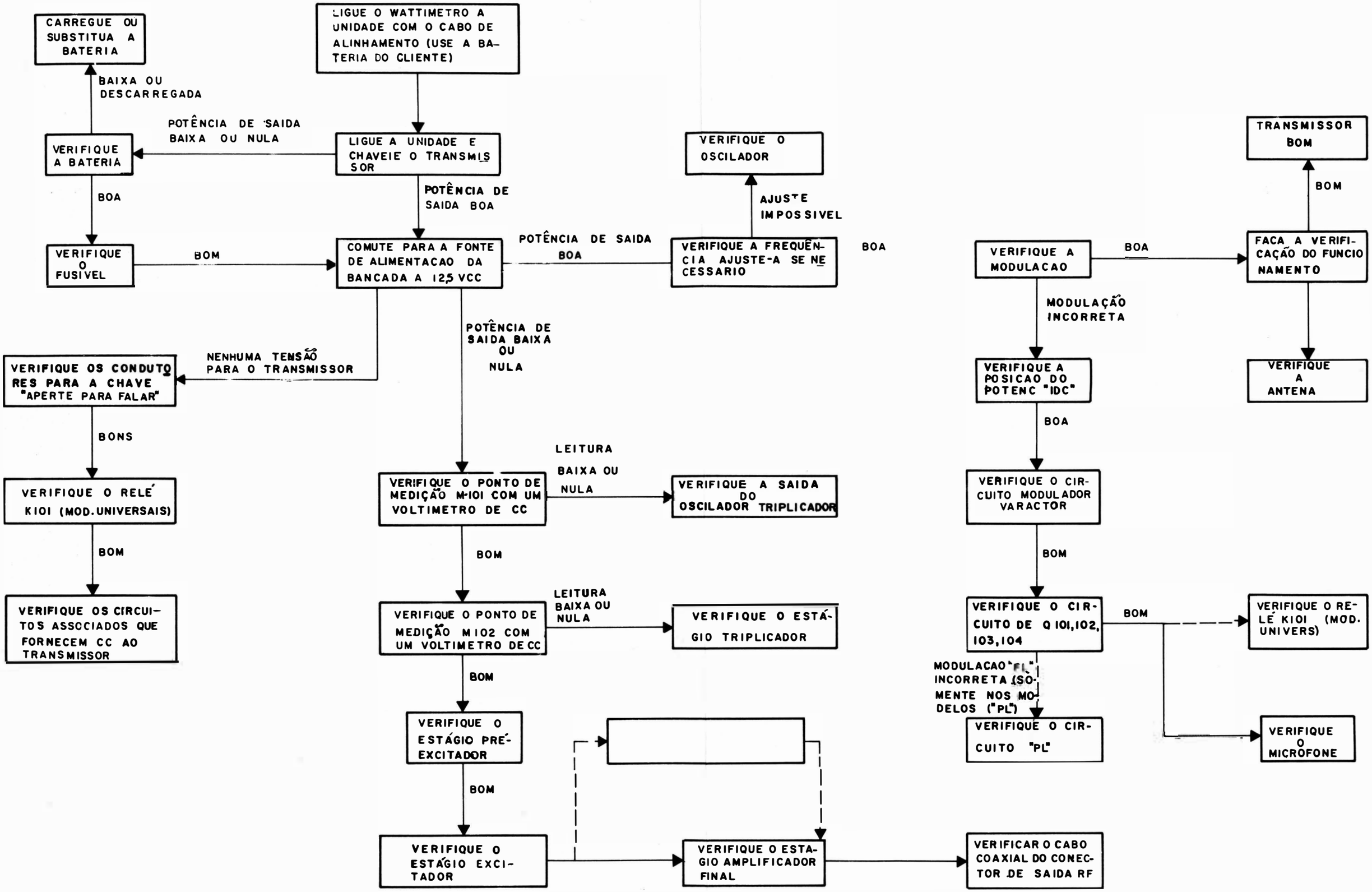
REF.	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	QUANT.
48	GAXETA, vedação da caixa	32B82172J01	1
49	CAIXA TRASEIRA	15E82308J01	1
50	ETIQUETA, circ. (1 e 2 fr.)	54B82982J01 ou	1
	ETIQUETA, circ. (3 e 4 fr.)	54B83031J01	1
51	PARAFUSO, cativo	3B82301J01	1
52	TAMPA DA BATERIA	15D82321J01	1
55	GAXETA	32B82828J01	1



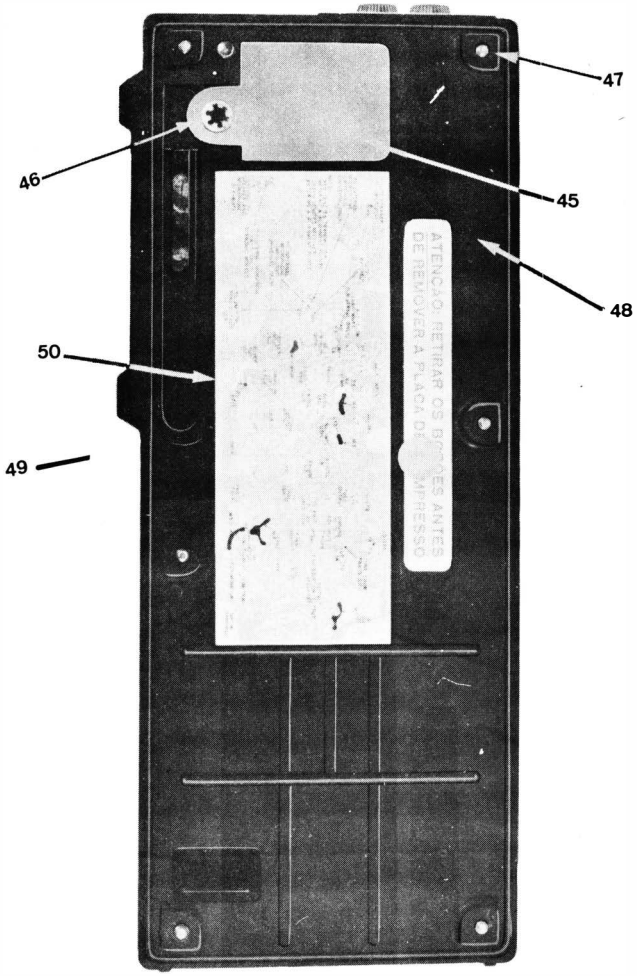


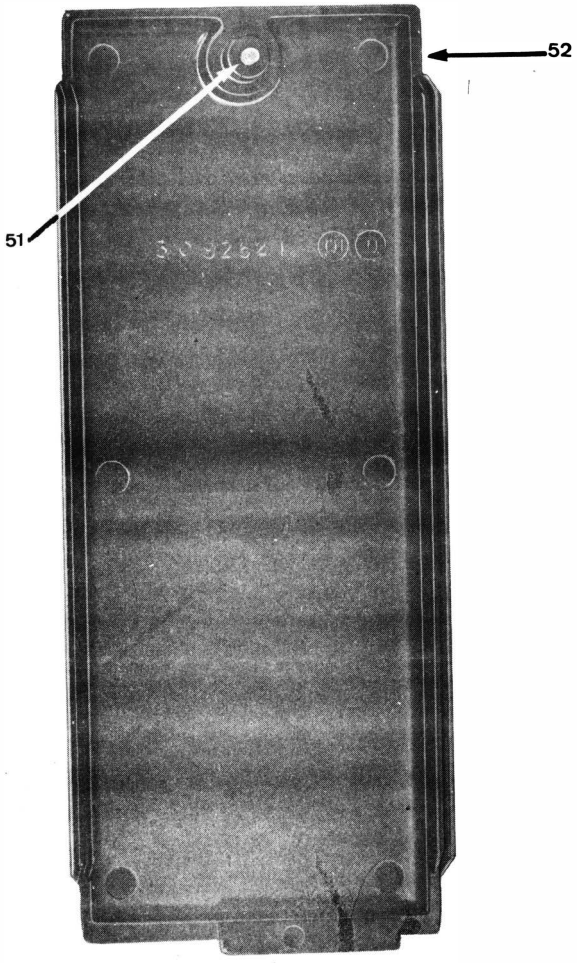


DETALHE DAS PARTES COMPONENTES
DA TAMPA E DA CAIXA DO TRANSCEPTOR



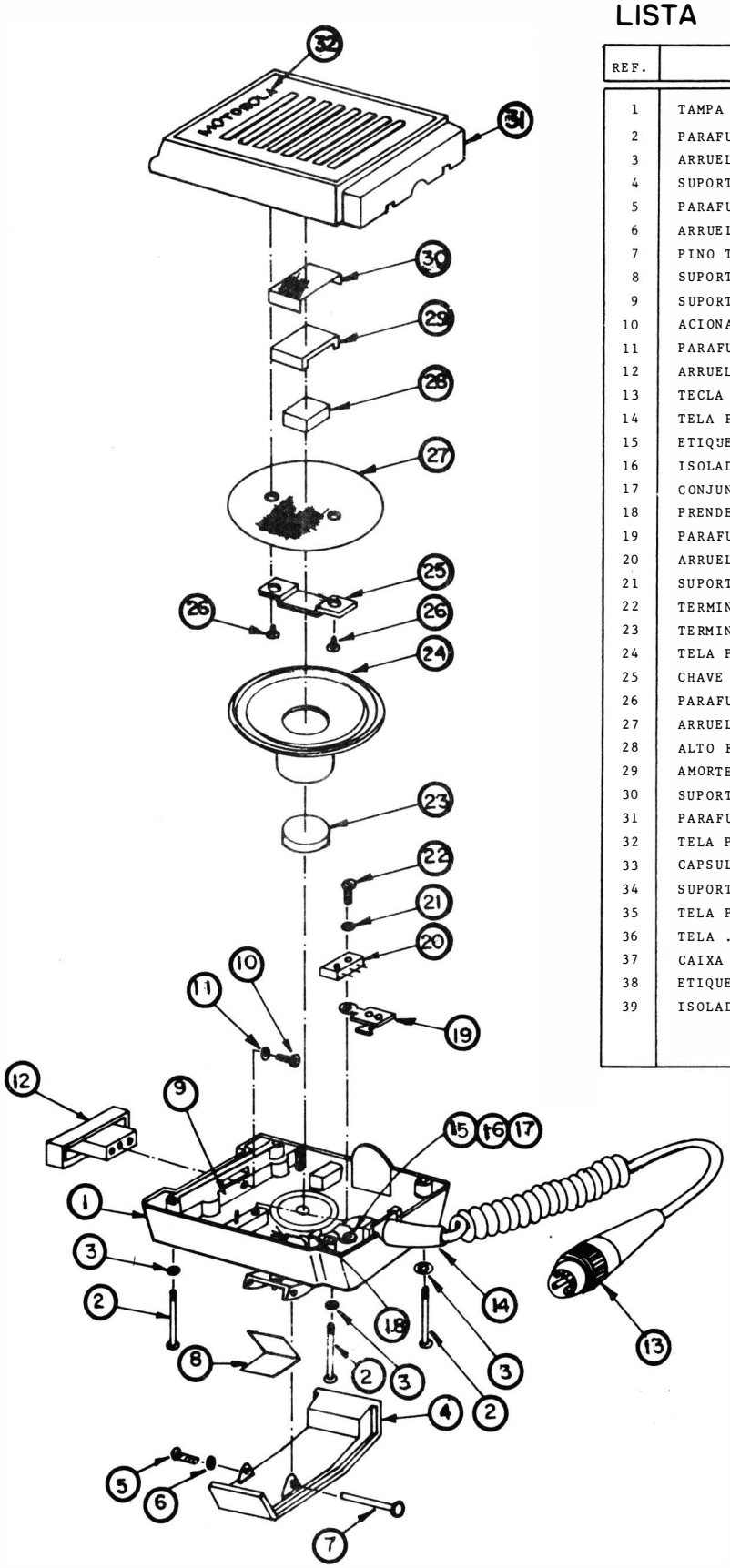
MATRIZ DE PESQUISA DE DEFEITOS NO TRANSMISSOR


47
46
45
48
50
49


52
51

LISTA DE PEÇAS

REF.	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	QTDE.
1	TAMPA TRASEIRA	01-05953B23	1
2	PARAFUSO CATIVO	B03-3264A03	4
3	ARRUELA DE NYLON	B04-3299A01	4
4	SUPORTE DA TAMPA TRASEIRA	42-84416H04	1
5	PARAFUSO A.A.	B05-3453A01	1
6	ARRUELA	B04-1112A21	1
7	PINO TRAVA	22-82395B29	1
8	SUPORTE DA TAMPA TRASEIRA	41-05942A01	1
9	SUPORTE DA TECLA	41-84491H01	1
10	ACIONADOR DA TECLA	43-05721B01	1
11	PARAFUSO A.A. 2-56 x 1/4	B03-1085A24	1
12	ARRUELA DE PRESSÃO	B03-1120A18	1
13	TECLA	38-05718B01	1
14	TELA PROTETORA	32-05720B01	1
15	ETIQUETA METALICA	B33-2458A01	1
16	ISOLADOR	14-05922A01	1
17	CONJUNTO DO CABO	01-05675B01	1
18	PRENDEDOR DO CABO	41-05770B01	1
19	PARAFUSO 4-40 x 1/4	B03-3274A03	1
20	ARRUELA DE PRESSÃO	B04-1120A17	1
21	SUPORTE DO CABO	42-84409H01	1
22	TERMINAL	B29-1237A01	1
23	TERMINAL	B29-1237A01	1
24	TELA PROTETORA	32-05719B01	1
25	CHAVE MINIATURA	40-82159D02	1
26	PARAFUSO 2-56 x 3/8	B03-3274A03	1
27	ARRUELA PRESSÃO	B04-1120A17	1
28	ALTO FALANTE	B50-1192A06	1
29	AMORTECEDOR DE CHOQUE	75-05771B01	1
30	SUPORTE	07-82158J01	1
31	PARAFUSO 0-48 x 3/16	B03-1085A26	2
32	TELA PROTETORA	35-05715B01	1
33	CAPSULA DO MICROFONE	59-82575J02	1
34	SUPORTE DA CAPSULA	32-05735B01	1
35	TELA PROTETORA DA CAPSULA	35-05450B01	1
36	TELA	07-82158J01	1
37	CAIXA FRONTAL	15-05722B01	1
38	ETIQUETA METÁLICA	B33-2455A01	1
39	ISOLADOR DA TAMPA	14-82392E05	1



VISTA EXPLODIDA DO MICROFONE/ALTOFALANTE EXTERNO

Para substituir as partes componentes da montagem do microfone, remover os parafusos de retenção do suporte e, em seguida, remover as partes restantes, conforme se vê na seção "Detalhes do Alojamento do Rádio e da Tampa". Quando substituir o diafragma de mylar, colocar o lado do mylar para baixo, na direção da tampa fronteira do Transceptor.

Para pedidos de peças de reposição, consultar a lista de peças na seção "Detalhe das Partes da Tampa e do Alojamento do Rádio".

c. Desmontagem da Unidade de Microfone/Altofalante Externo (Modelo Universal).

Caso se torne necessário reparar ou substituir uma peça na unidade de microfone/altofalante externo, agir de acordo com a ilustração da vista explodida da unidade. Seguir a sequência numérica indicada, mas somente na extensão necessária para remover a peça defeituosa.

Iniciar a desmontagem da tampa fronteira e continuar até a remoção do altofalante. PARAR A DESMONTAGEM AQUI. O suporte do microfone, localizado sob o altofalante, e qualquer peça fixada por ele (inclusive a tela de pano) não devem ser removidos. A colocação dessas peças é crítica e sua desmontagem redundaria no funcionamento imperfeito do microfone. Se o microfone ou qualquer peça correlata estiver com defeito, deve-se substituir a montagem da tampa frontal.

7-MATRIZ DE PESQUISA DE DEFEITOS DO TRANSMISSOR

A matriz de pesquisa de defeitos do transmissor serve para facilitar a localização do circuito defeituoso do transmissor. Começar pela parte superior da matriz e efetuar os testes indicados. A maior parte dos defeitos de funcionamento pode ser localizada por esse procedimento sistemático.

8-MATRIZ DE PESQUISA DE DEFEITOS DO RECEPTOR

A matriz de pesquisa de defeitos do receptor facilitará a localização do circuito defeituoso da parte receptora do Transceptor. Seguir as mesmas instruções que foram dadas anteriormente para a pesquisa de defeitos no transmissor.

9-NOTAS DE SERVIÇO DO TRANSMISSOR

As informações seguintes auxiliarão o técnico no conserto do transmissor.

a. Pontos de Medição.

Os pontos de teste e de medição da placa de circuito impresso (lado da solda) são indicados por pequenas setas, para facilidade de localização. Esses pontos são indicados também no diagrama esquemático, nos detalhes da placa de circuito impresso, na tabela de identificação das bobinas e na ilustração dos procedimentos para o alinhamento.

b. Medição da Tensão de CC.

Se a tensão de saída de RF for menor do que o normal para um transmissor perfeitamente sintonizado, devem ser verificadas as tensões de CC do circuito impresso. Essas tensões devem ser medidas em relação à terra (massa).

PRECAUÇÃO

Ao testar um transistor, quer ele esteja ligado ou desligado do circuito, não usar um ohmímetro que tenha mais de 1,5 volts de CC nas pontas de prova, ou uma escala de ohms menor que x100.

O transistor é um componente confiável e não está sujeito a substituições tão frequentes quanto as válvulas. O técnico deve ter, portanto, o cuidado de não substituir um transistor antes de realizar a verificação completa do circuito. As tensões nos terminais do transistor devem ser verificadas em primeiro lugar. Se essas tensões não estiverem razoavelmente próximas daquelas especificadas (± 10%, aproximadamente) os componen-

tes associados devem ser testados. A medição não deve ser feita com um medidor de baixa impedância. Se todas as tensões de CC estiverem corretas, o sinal deve ser seguido através do circuito, procurando-se descobrir qualquer possibilidade de interrupção no seu percurso.

c. Seguimento do Sinal de RF.

Uma ponta de prova de RF para multímetro de CC pode ser usada e será vantajosa na análise do transmissor. A presença do sinal de RF pode ser pesquisada em todos os circuitos de RF, para se observar a continuidade do percurso do sinal. Nesse caminho estão incluídos o oscilador-triplicador, o triplicador, o pre-excitador, o excitador e o amplificador final. Quando a presença do sinal nos estágios de RF e de áudio estiver sendo verificada, seguir as linhas grossas que indicam o fluxo do sinal no diagrama esquemático. As linhas interrompidas correspondem ao sinal de áudio, enquanto que as linhas contínuas indicam o sinal de RF.

d. Multiplicadores de Frequência e Amplificadores Classe B.

Os multiplicadores de frequência do transmissor, ou os amplificadores Classe B em geral, não necessitam de tensão de polarização. Na ausência de um sinal excitador, o estágio multiplicador de frequência Classe B, sem tensão de polarização, não terá nenhuma corrente de emissor. Na presença do sinal excitador, o transistor conduzirá e a corrente poderá ser melhor monitorada pela medição das tensões desenvolvidas através do resistor de emissor. O estágio oscilador-triplicador de RF (Q105) funciona em um nível de sinal muito baixo. Assim, uma pequena polarização é usada para aumentar o ganho desse estágio.

e. Circuitos de Áudio.

Se o transmissor não estiver sendo modulado perfeitamente, os circuitos de áudio deverão ser pesquisados para se verificar se a tensão moduladora de áudio está chegando ao modulador. Um sinal de áudio externo pode ser acoplado ao terminal do microfone, para fins de teste. Nos modelos de microfone/altofalante interno, o sinal de áudio externo é acoplado diretamente ao terminal do microfone. No Modelo Universal, o cabo de alimentação NKN6157 pode ser usado para acoplar o sinal de áudio externo.

Os controles "IDC" são potenciômetros de circuito impresso. Deve-se ter cuidado ao se efetuarem os ajustes nesses potenciômetros, para se obter o desvio correto.

10-VERIFICAÇÃO DOS ESTÁGIOS DO RECEPTOR

As informações contidas nos parágrafos seguintes auxiliarão o técnico a localizar o defeito em um estágio em particular.

a. Pontos de Teste.

Os pontos de teste no conjunto dos circuitos impressos são indicados por pequenas setas, para facilitar a sua localização. As posições desses pontos podem ser vistas também no diagrama esquemático, nos detalhes da placa de circuito impresso, na etiqueta de identificação das bobinas e nas ilustrações que tratam dos procedimentos para o alinhamento.

b. Medições no Estágio.

Além da medição da sensibilidade com 20 db de silenciamento, pode-se medir o ganho em todos os estágios, comparando-se os resultados com os valores constantes do diagrama esquemático.

11-MEDIÇÕES PARA VERIFICAR O CIRCUITO DE LINHA PRIVATIVA

A tabela de medições para verificação do conjunto dos circuitos esquemáticos de "Linha Privativa" auxiliarão o técnico a localizar o defeito em um estágio particular, supondo que os circuitos do transmissor e do receptor estão funcionando normalmente. Os circuitos "PL" podem ser também testados independentemente, alimentando-se um sinal de áudio diretamente

ao circuito, em lugar de se usar o sinal de áudio demodulado. Em qualquer caso, o Oscilador de Áudio MOTOROLA S1067A é uma fonte de sinal de áudio adequada para esse fim.

12-TÉCNICAS DE REPARAÇÃO

a. Placa de Circuito Impresso.

O transmissor e o receptor são montados numa placa de circuito impresso. A placa é feita de material de vidro-epoxi, com condutores formados pela deposição de cobre em ambas as faces. A deposição de cobre estende-se sobre a placa e através dos furos de montagem dos componentes. Isso proporciona uma conexão eletromecânica melhor do que aquela que é conseguida por um sistema de ilhós. As placas de circuito impresso com furos metalizados constituem o mais confiável produto do gênero.

Antigamente os técnicos eram levados a crer que os circuitos impressos eram extremamente frágeis e que era necessário usar um ferro de soldar de baixa potência para evitar danos à placa. Isso é um engano. A experiência tem demonstrado que o uso de um ferro de soldar de aquecimento limitado tem, em muitos casos, causado os danos que o técnico estava tentando evitar. A temperatura da conexão tem que ser elevada até o ponto em que a solda flui livremente em seu redor. Isso normalmente exige um tempo considerável, empregando-se um ferro de soldar de baixa potência. Durante esse tempo, o calor é conduzido para fora da conexão, através da fiação impressa, fazendo com que ela, em alguns casos, se solte da placa. É portanto preferível que seja usado um ferro de soldar de aquecimento médio, na faixa de 40 watts, capaz de elevar rapidamente a temperatura da conexão ao ponto em que a solda flui livremente. Obviamente, um ferro de soldar com tal capacidade de aquecimento não deve permanecer na conexão por tempo mais longo do que o necessário.

b. Remoção dos Componentes.

Durante o processo de reparação é necessário fazer o possível para se chegar à certeza de que o componente suspeito é realmente o componente defeituoso, a fim de diminuir os riscos de danos à placa ou ao componente.

Ao se removerem resistores, capacitores e componentes semelhantes, a conexão a ser dessoldada deve ser aquecida até o ponto de fusão da solda. A maior quantidade possível de solda fundida deve, então, ser removida ou sacudida para fora. (Pode-se usar uma seringa para extrair a solda). Se os terminais estiverem dobrados, devem ser endireitados com uma ferramenta auxiliar ou uma faca. Pode ser necessário o emprego do ferro de soldar enquanto se faz isso. Deve-se sacudir levemente o componente para libertá-lo, enquanto se faz a aplicação do ferro de soldar. Uma vez solto, o componente pode ser retirado. É necessário ter certeza de que o fio condutor do componente está solto, antes de tentar removê-lo. Se não se tomar esse cuidado, a fiação do circuito impresso poderá ser danificada.

A limpeza do excesso de solda dos furos da placa de circuito impresso com uma pinça, como era recomendado antigamente para alguns dos produtos MOTOROLA, demonstrou que o zelo excessivo na aplicação dessa técnica causava danos ao circuito impresso, por dentro e em volta dos furos. A fim de evitar essa ocorrência, recomenda-se que os furos sejam limpos unicamente pelo processo de sucção da solda. Para extrair a solda liquefeita, pode ser usada uma seringa.

A seguir, limpar com solvente a placa de circuito impresso em volta dos furos. Colocar e soldar o novo componente no lugar. Jamais permitir que o fluxo de solda estabeleça uma ponte entre as ramificações do circuito impresso. Isso pode reduzir a resistência entre os circuitos a apenas alguns megohms, o que causará fugas e desajustará certos circuitos eletrônicos. Após a soldagem, usar solvente para limpar o fluxo.

Raramente é necessário remover completamente a placa de circuito impresso. A maioria dos componentes são acessíveis do modo em que

estão montados. Deve-se proceder de acordo com os métodos normais de trabalho, tais como a marcação dos condutores e a identificação dos pontos de conexão.

c. Utensílios para a Manutenção.

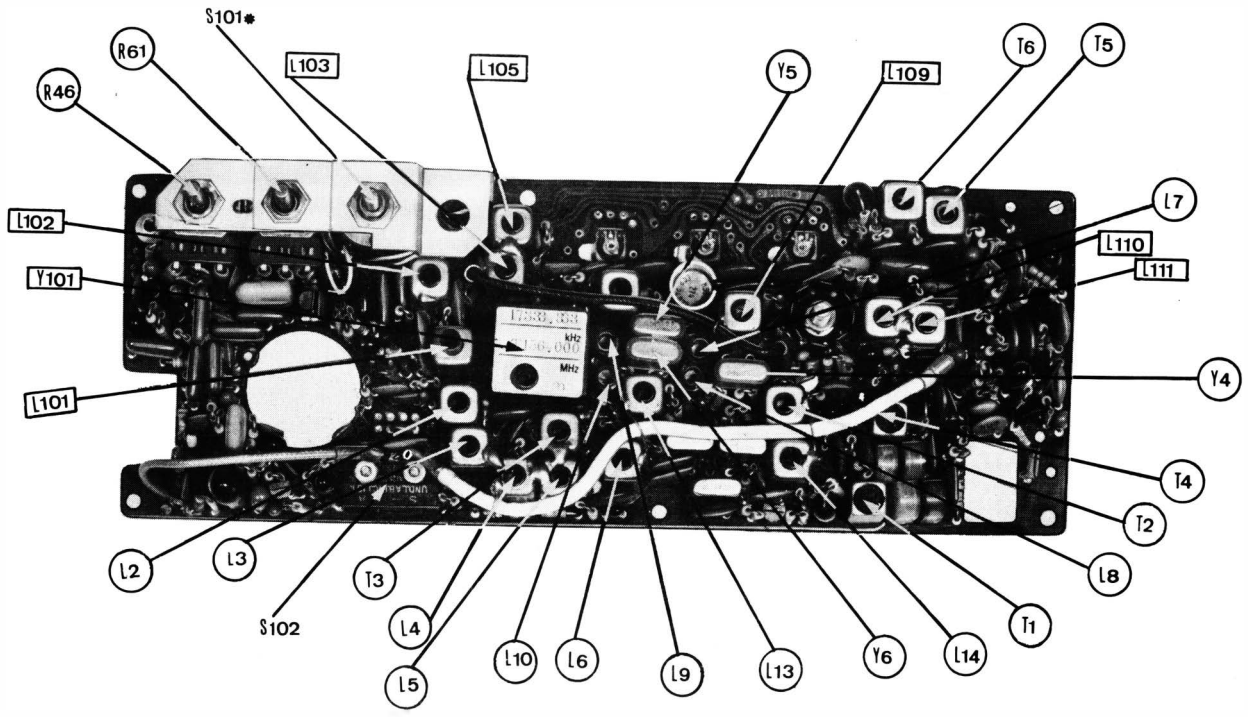
Dentre as ferramantas mais úteis para os serviços de manutenção dos transceptores "HANDIE-COM" recomendamos:

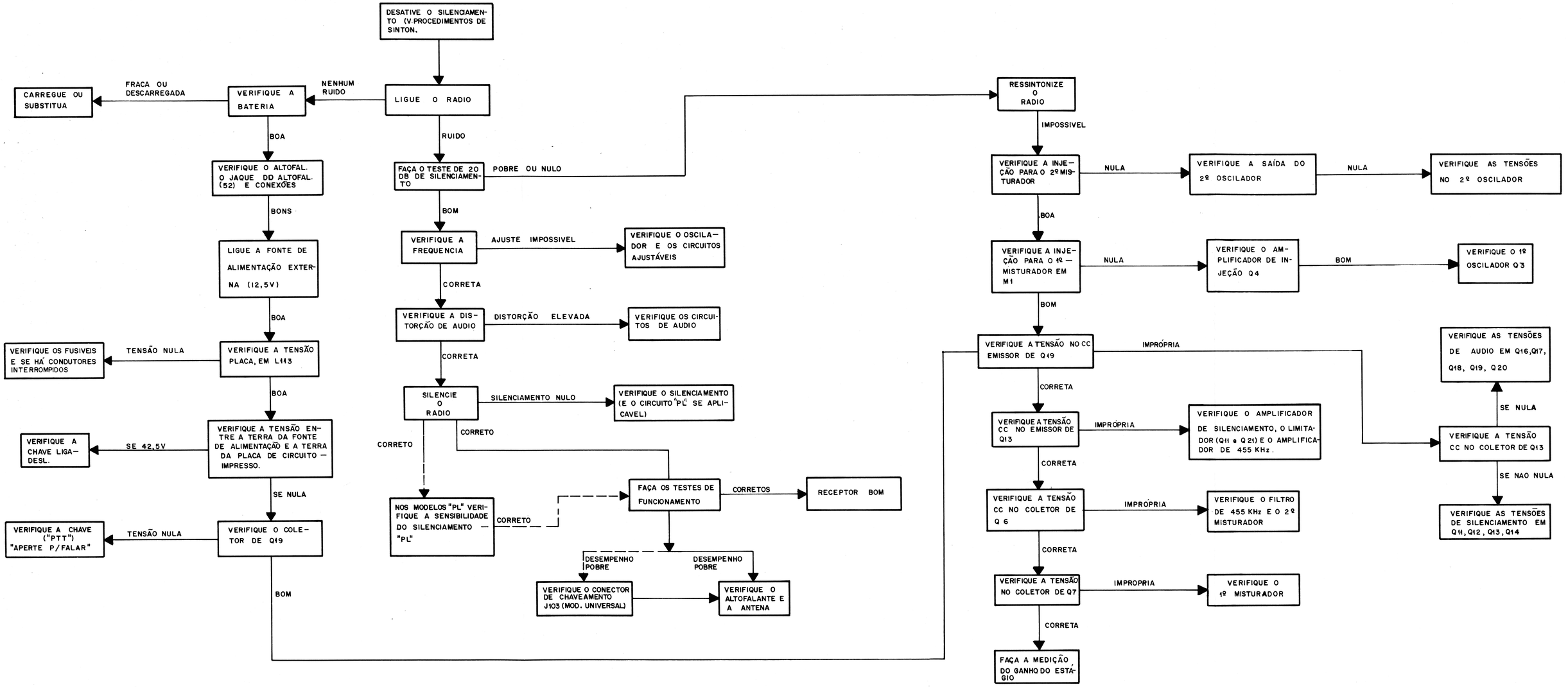
Pinças
Ferro de soldar
Ponta de ferro de soldar
Escova
Lentes de aumento
Solda

Para se extrair solda por sucção, pode-se usar uma seringa, juntamente com o ferro de soldar. Após a remoção do excesso de solda, o componente pode ser retirado da placa pelo simples aquecimento da conexão, enquanto se puxa o componente solto. Alicates de pressão ou prendedores podem ser usados na remoção ou reposição de componentes, sendo úteis para absorver o calor, o que é muito desejável quando se faz a reposição de diodos ou de transístores, uma vez que o calor excessivo pode danificar tais componentes. Após a soldagem do novo componente, usar um solvente de resina para remover o excesso de fluxo.

d. Notas sobre o Alinhamento.

Quando forem trocados os cristais ou mudadas as frequências do canal, será necessário realinhar o transceptor pelo processo descrito nos "Procedimentos para o Alinhamento". Do mesmo modo, quando for substituído qualquer componente de um estágio sintonizável, deverão ser realinhados o estágio associado, o estágio precedente e o seguinte.





MATRIZ DE PESQUISA DE DEFEITOS NO RECEPTOR

DETALHE DA TALA DE CIRCUITO DO TRANSMISSOR-RECEPTOR

NOTAS:

1. JUMPER USADO NOS MODELOS MONO-FREQUENCIA.
2. C16 USADO NOS MODELOS MONO-FREQUENCIA.
3. JUMPER USADO NOS MODELOS DE TRÊS FREQUENCIAS.
4. JUMPER USADO NOS MODELOS STANDARDS.
5. RELÉ USADO NOS MODELOS UNIVERSAIS.
6. JUMPER USADO NOS MODELOS SILENC. P/PORTADORA.
7. JUMPER USADO NOS MODELOS DE 150,8 MHz e 162 MHz REMOVIDO NOS MODELOS DE 148MHz - 150,8MHz e 162 MHz - 174MHz.
8. C153 USADO NOS MODELOS DE 150,8MHz - 162 MHz REMOVIDO NOS MODELOS DE 148 MHz - 150.8 MHz e 162 MHz - 174 MHz.
9. COMPONENTES ADICIONADOS SOMENTE NOS MODELOS DE 148 MHz - 150.8 MHz.
10. C7 MONTADO NO LADO DOS COMPONENTES DA TALA NOS MODELOS DE 150.8 MHz - 162 MHz e 162 MHz - 174 MHz., MONTADO NO LADO DA SOLDA, NOS MODELOS DE 148 MHz - 150.8 MHz

CONEXÕES		COR DO FIO	CONEXÕES		COR DO FIO
PINO	FUNÇÃO CIRCUITO		PINO	FUNÇÃO CIRCUITO	
P1	B + 12,5V "LP"	VRM	P7	AUDIO RECUPER. "LP" (DISC)	BR-VRD
P2	ENTRADA MIC. EXT.	BR - VRM	P8	MIC. INT. MOD. STANDARD	BR-AMR
P3	P-T-T EXTERNA	MRM- BR	P9	ALTOFALANTE	BR- AZ
P4	TERRA ALTOF. XMICR.	PR- BR	P10	B + 12,5V TRNSM. "LP"	VRM-AZ
P5	POLARIZ. SILENC. "LP"	AMR-VRM	P11	ENT. TOM TRNSM. "LP"	AMR-VRD
P6	TERRA "LP"	PR	P12	MIC. INT. MOD. UNIV.	BR- VRD

LEGENDA
- ◯ PINO (1) CONEXÃO DE PINO NA PLACA DE CIRCUITO
- Ⓐ INDICA CONEXÃO A CONDUTOR
- ★ INDICA COMPONENTE MONTADO NA PARTE TRAZEIRA DA PLACA.

PARA A CAIXA TRAZEIRA

AUDIO PR (F) (G)

RF

CHAVE "PTT" S102

TRANSM.

MRM

(A)

CONTROLE DE VOLUME R46 — AMR, CW, VRM, LRJ

DESL. — LIGA S103 P/D CONTROLE DE VOLUME

AZ CW PR VRD R61 CONTROLE SILENC.

S301 CHAVE LP LIGA-DESL. SOMENTE MODELOS LP — DESL. / LIGA — BR-LRJ, PR

C1 FILTRO LP P/PLACA CIRC. LP

(VER DIAGRAMA EM SEPARADO)

S101 PARA 2 FREQUENCIAS (VER DETALHES DA FIAÇÃO)

S101 PARA 3 E 4 FREQUENCIAS (VER DETALHES DA FIAÇÃO)

BR-PR-VRM (J)
BR-PR-LRJ (K)
BR-PR-MRM (H)
VRM (P)
PR (G)
LRJ (R)
AMR (S)
MRM (N)
BR-PR-AMR (L)
BR (M)

GU1A

S101 (LADO DA FIAÇÃO) MODELOS DE 2 FREQUENCIAS

JU4 (NOTA 3) — PLANA, CT, CR

S101 (LADO DA FIAÇÃO) MODELOS DE 3 E 4 FREQUENCIAS

JU103 (NOTA 3)

NUCLEO AZ

K101 DETALHES DO TERMINAIS

DEPF-1396-0

RECEPTOR

PROCESSO DE ALINHAMENTO

ETAPA	EQUIPAMENTO DE TESTE	PONTO DE MEDIÇÃO	AJUSTE	DESCRIÇÃO
1	VOLTÍMETRO DE CA., GERADOR DE SINAIS DE 455 kHz. (controlado a cristal)	M2 Escala de -40 db.	T1, T4	Desativar o "squelch". Nos modelos "PL" colocar a chave "PL" na posição DESLIGA. FREQUÊNCIA INTERMEDIÁRIA (FI) BAIXA. Ligar o gerador de sinais de 455 kHz à base do segundo misturador (usar um capacitor de 2 pF como isolante). Aumentar e manter o nível do sinal de modo a medir -40 dbm no ponto M2. Sintonizar para o máximo (pico). Ajustar T4 e T1 para o pico e reajustar T4. Não repetir o processo.
2	MULTÍMETRO DE CC., GERADOR DE SINAIS de 455 kHz (controlado a cristal) VOLTÍMETRO DE CA.	M5 Escala de +3 VCC e escala de -40 db.	T5	LIMITADOR - Ajustar a saída do gerador de sinais para uma leitura de -40 dbm no ponto M2. Se T5 estiver completamente desalinhado, pre-ajustar o parafuso de sintonia de modo a ficar 1,5 mm acima do lado da solda da placa. Ajustar T5 para a tensão positiva máxima (aproximadamente 2,2 VCC.)
3	MULTÍMETRO DE CC., GERADOR DE SINAIS de 455 kHz (controlado a cristal) VOLTÍMETRO DE CA.	M4 Escala de 0,3 VCC e escala de -40 db.	T6	DISCRIMINADOR - Ajustar a saída do gerador de sinais para a indicação de -40 dbm no ponto M2. Se T6 estiver completamente desalinhado, pre-ajustar o parafuso de sintonia de modo que ele fique 1,5 mm acima do lado da solda da placa. Ajustar T6 para zero no discriminador. (0 ± 0,05 V). Ajustar para o primeiro zero.
4	(Aplicável somente nos modelos de 2, 3 e 4 frequências).		Chave de frequências.	MODELOS MULTI-FREQUÊNCIAS - Colocar a chave de frequências no canal de frequência mais baixa.
5		Jaque do altofalante.	L6, L14	FILTRO DE FI ALTA - Se o filtro de FI estiver completamente desalinhado, ou estiver sendo mudada a frequência, pre-ajustar os parafusos de sintonia de modo que eles fiquem 1,5 mm acima do lado da solda da placa. Com a ausência de sinal na entrada, sintonizar L6 e L14 para a condição de ruído máximo no altofalante.
6	MULTÍMETRO DE CC.	M3 Escala de 10 VCC	T2, L13	SAÍDA DO OSCILADOR - SINTONIZAR T2 e L13 para o mínimo (dip) em M3
7	MULTÍMETRO DE CC., CAPACITOR DE 0,002 uF.	M1 Escala de 3 VCC.	T2, L13, T3	INJEÇÃO - Sintonizar T3 para o pico em M1. Ressintonizar T2, L13 e T3 para o pico em M1. Por a base do transistor oscilador em curto com a terra através de um capacitor de 0,002 uF. A alteração da tensão em M1 deverá ser maior que 0,05 VCC.
8	VOLTÍMETRO DE CA., GERADOR DE SINAIS, CABO DE ALINHAMENTO NKN6157	M2 Escala de -30 db.	L2, L3, L4 e L5	AMPLIFICADOR DE RF - Ajustar a saída do gerador de sinais para a leitura de -35 dbm em M2. Ajustar a frequência do gerador de sinais para uma leitura entre + 0,05 VCC. Sintonizar L2, L3, L4 e L5 para o máximo (pico) em M2. Manter a leitura abaixo de -30 dbm mediante a redução da saída do gerador.
9	MULTÍMETRO DE CC.	M4 Escala de 0,3 VCC.	L7 (L8, L9 e L10 se usadas)	FREQUÊNCIA DE RECEPÇÃO - Usar o transmissor da estação base ou uma frequência padrão como fonte de sinal e ajustar L7 para zero em M4. (± 0,05 VCC). MODELOS MULTI-FREQUÊNCIAS - Repetir o processo acima para cada canal adicional, usando L8, L9 e L10.
10	VOLTÍMETRO DE CA., GERADOR DE SINAIS, CABO DE ALINHAMENTO NKN6157	M2 Escala de -30 db.	L2, L3, L4, L5, L6, L13, L14, T1, T2 e T4.	AMPLIFICADOR DE RF E FILTRO DE FI ALTA - Por a chave seletora de frequências no canal de frequência mais baixa. Ressintonizar L2, L3, L4, L5, T2, L13, T3, L6, L14, T1 e T4, nessa órdem, para assegurar um pico em M2. Manter a leitura abaixo de -30 dbm em M2 e em zero ± 0,05 VCC em M4.
11	VOLTÍMETRO DE CA., GERADOR DE SINAIS, CABO DE ALINHAMENTO NKN6157.	Jaque do altofalante ou altofalante.		SENSIBILIDADE COM 20 db DE SILENCIAMENTO. Realizar a medição da sensibilidade com 20 db de silenciamento como um teste de alinhamento. Realizar a medição da sensibilidade "PL", nos modelos "PL".

TRANSMISSOR

PROCESSO DE ALINHAMENTO

ETAPA	EQUIPAMENTO DE TESTE	PONTO DE MEDIÇÃO	AJUSTE	DESCRIÇÃO
1				Ajustar a tensão da fonte de alimentação em 12,5 VCC.
2				OSCILADOR - Yl01, Yl02, Yl03 e Yl04 são ajustados antes de sair da fábrica na frequência determinada. Não devem ser reajustados a não ser no caso de troca do cristal ou de desajuste acidental da frequência. Sendo necessário reajustar Yl01, Yl02, Yl03 ou Yl04: (a) completar as etapas de 3 a 6; (b) ligar o monitor de frequência para a medição da frequência e ajustar a bobina associada ao canal em uso na frequência determinada. NOTA: Se os cristais Yl01 a Yl04 não estiverem ajustados, continuar com as etapas de 4 a 8. Se os cristais Yl01 a Yl04 estiverem ajustados (etapas 2a e 2b) continuar com as etapas 7 e 8.
3	AMPERÍMETRO		Yl01 Yl02 Yl03 Yl04	Ver a etapa 2 antes de iniciar a presente MODELOS DE UMA FREQUÊNCIA: sintonizar a bobina associada ao canal em uso para corrente máxima. (Amperímetro na escala de 500 mA). MODELOS MULTI-FREQUÊNCIAS: Empregar o mesmo processo em outros canais operantes. Completar as etapas 4 a 7 com a chave seletora de frequências na posição de frequência mais elevada.
4	MULTÍMETRO DE CC, AMPERÍMETRO	M101	Ll01 Ll02	Sintonizar Ll02 para corrente máxima. (ESCALA de 500 mA). Sintonizar Ll01 e Ll02 para tensão negativa máxima em M101.
5	MULTÍMETRO DE CC, AMPERÍMETRO	M102	Ll03 Ll05 Ll01 Ll02	Pre-ajustar Ll03 no centro da bobina. Sintonizar Ll05 para corrente máxima. Sintonizar Ll01, Ll02, Ll05 e Ll03, nessa órdem, para tensão positiva mínima em M102 Reajustar para assegurar o mínimo (dip)
6	AMPERÍMETRO, WATTÍMETRO DE RF.		Ll06 Ll09 Ll10 Ll11	Nivelar o núcleo de todas as bobinas do lado dos componentes da placa, com exceção do núcleo de Ll09, que deve ser alinhado do lado da solda. Sintonizar Ll06, Ll09, Ll10 e Ll11, nessa órdem, na direção do centro da bobina, para corrente máxima, até que a potência possa ser lida no wattímetro. Em seguida, reajustar todas as bobinas acima para potência máxima.
7	AMPERÍMETRO, WATTÍMETRO DE RF.		Ll09 Ll10 Ll11 Ll06 Ll09 Ll10 Ll11	Sintonizar as bobinas em direção ao centro, uma volta por vez, na órdem indicada, até que a corrente caia abaixo de 430 mA (435 mA nas unidades "PL". Se a potência de saída for menor que 2 watts, sintonizar Ll09, Ll10 e Ll11 alternativamente em direções opostas até que a potência de 2 watts a 430 mA seja ob tida. TRANSMISSORES MULTI-FREQUÊNCIAS: Para balancear a sintonia, comute o Transceptor para o canal de frequência mais elevada. Coloque o limitador de corrente da fonte de alimentação para limitar a corrente em 400 mA. Sintonizar Ll09, Ll10 e Ll11, nessa órdem, para máxima potência de saída. Se a potência estiver abaixo de 2 watts, elevar levemente a corrente do limitador e ressintonizar. Repetir a operação até obter 2 watts de potência com a melhor corrente. Se a potência estiver acima de 2 watts, diminuir levemente a corrente do limitador e ressintonizar. Repetir a operação até obter 2 watts de potência com a melhor corrente. Permitir que o rádio se esfrie e repetir o processo acima. Passar a chave seletora para o canal de frequência mais baixa. Girar Ll06 para fora da bobina até que a corrente caia para 420 mA. Voltar a chave para o canal de frequência mais elevada. Se a potência for menor que 2 watts, ajustar Ll09. Alternar da frequência mais alta para a frequência mais baixa até que a potência seja de 2 watts ou maior, a menos de 420 mA, para uma separação de frequência de 1 MHz.
				VERIFICAÇÃO DO DESVIO Ver "PROCESSO DE AJUSTE DO "IDC"" para ajustar os controles "IDC" Rl16, Rl17, Rl18 e Rl19.

PROCESSO DE AJUSTE DO "IDC"

NOTA

Há um controle "IDC" para cada canal. (Ver esquema).

1. **AJUSTE DO DESVIO DO TRANSMISSOR.** (Transceptores com silenciamento controlado por portadora).

   a. Aplicar um sinal de 0,1 V rms (1000 Hz) ao terminal do microfone (P8 no esquema) e ajustar o controle "IDC" para proporcionar um desvio de ± 5 kHz;

   b. Repetir o procedimento acima para cada canal adicional.

2. **AJUSTE DO DESVIO DO TRANSMISSOR.** (Transceptores com Linha Privativa).

   a. Aplicar um sinal de 0,1 V rms (1000 Hz) ao terminal do microfone (P8 no esquema) e ajustar o controle "IDC" para proporcionar um desvio de ± 4 kHz com o filtro "PL" removido;

   b. Repetir o procedimento acima para cada canal adicional;

   c. Reinserir o filtro "PL" e ajustar o controle de desvio (R312) para 0,5 kHz, no mínimo e 0,9 kHz, no máximo, com o sinal de 1000 Hz removido;

   d. Reaplicar o sinal de 1000 Hz e reajustar o controle "IDC" de cada canal para ± 5 kHz de desvio.

3. **AFERIÇÃO DE EMERGÊNCIA DO DESVIO.**

   Se não houver um oscilador de áudio disponível, um assobio alto e prolongado, de intensidade constante e aproximadamente 1000 Hz pode ser usado para uma aferição grosseira do desvio. Se essa aferição improvisada indicar a necessidade de reajustamento do desvio do transmissor, o processo deverá ser realizado sob condições controladas, com a aplicação de um tom de 1000 Hz, conforme indicado anteriormente.

TESTE DA SENSIBILIDADE COM 20 db DE SILENCIAMENTO

Girar o controle de silenciamento completamente no sentido anti-horário e a chave "PL", nos modelos "PL", para a posição DESLIGA.

a. Ajustar o controle de volume para a leitura da tensão de 1,5 V rms num voltímetro conectado através dos terminais do altofalante (somente com ruído - sem sinal na entrada);

b. Aplicar um sinal de RF na frequência da portadora, tomado de um gerador de sinais adequado, e ajustar o nível do sinal aplicado a um ponto em que a leitura no medidor seja reduzida a um décimo do valor original, quando havia somente ruído;

c. Ler o valor da tensão correspondente a um silenciamento de 20 db na escala de saída calibrada do gerador de sinais. Essa tensão deverá ser de 0,45 uV ou menos.

d. Todos os canais devem ter uma sensibilidade de 0,45 uV ou menos, para 20 db de silenciamento.

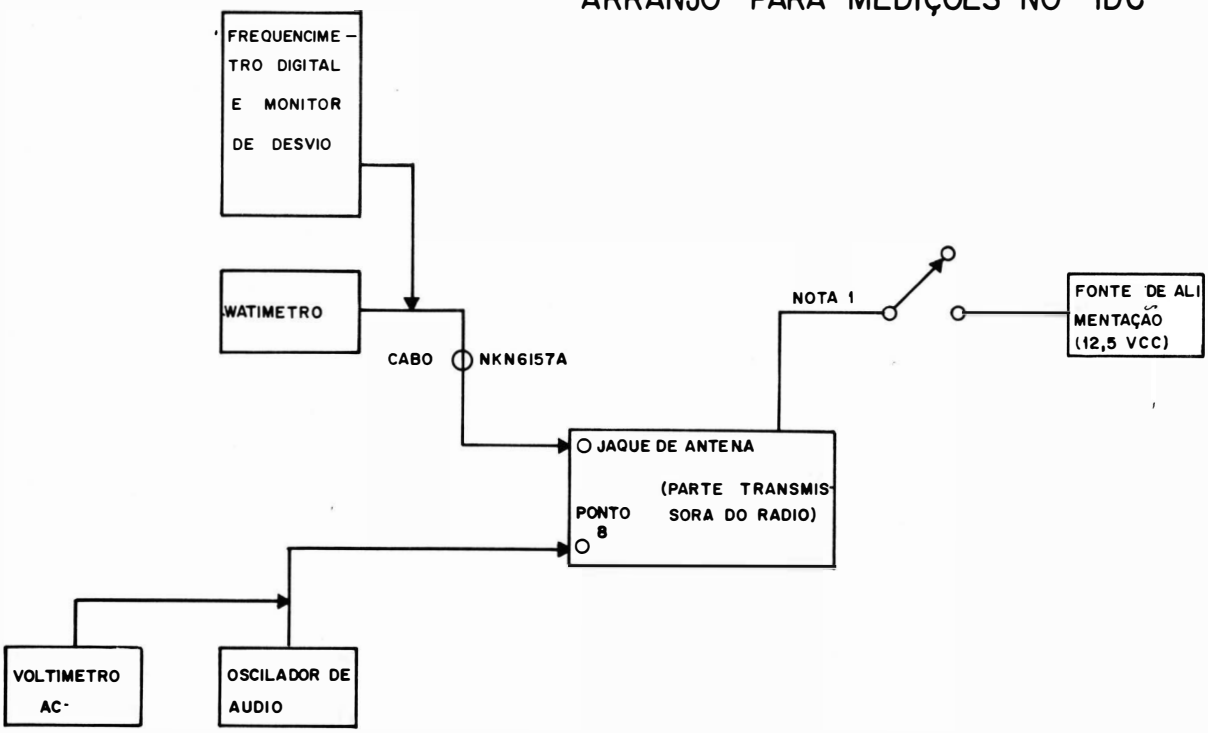
TESTE DE SENSIBILIDADE DE SILENCIAMENTO "PL" (somente nos modelos "PL")

a. Colocar o controle de silenciamento - "Squelch" na posição correspondente ao limiar, com a chave "PL" desligada.

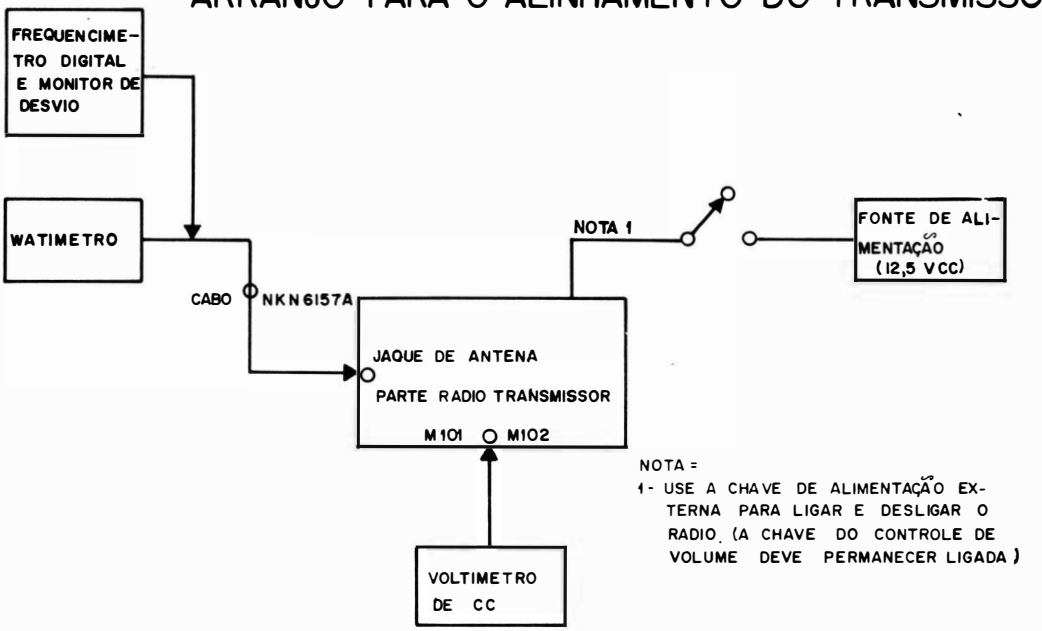
b. Ligar a chave PL e aplicar um sinal de RF na frequência da portadora, proveniente de um gerador de sinais. Modular esse gerador de sinais com o tom "PL" apropriado, a ± 5 kHz de desvio.

c. O circuito de silenciamento deve abrir-se quando a saída do gerador de sinais atingir o valor de 0,25 uV.

ARRANJO PARA MEDIÇÕES NO "IDC"



ARRANJO PARA O ALINHAMENTO DO TRANSMISSOR

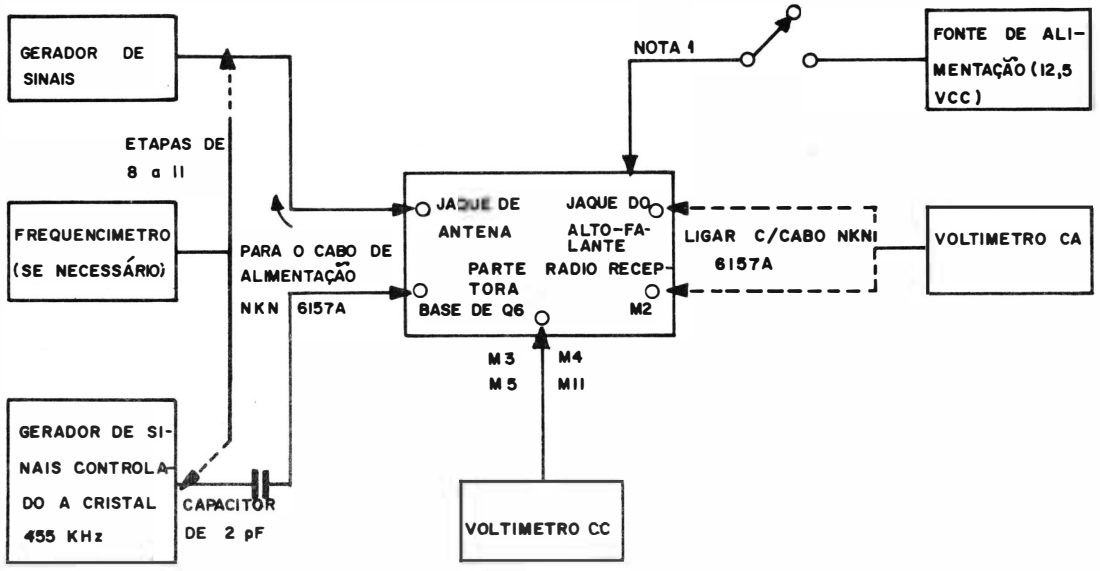


MEDIÇÕES DE PROVA DO CIRCUITO "PL"

PONTO DE PROVA	TENSÃO CC		TENSÃO CA			
	DECODIFICAÇÃO	CODIFICAÇÃO	DECODIFICAÇÃO		CODIFICAÇÃO	
			mV	dbm	mV	dbm
TP1 (Base de Q301)	3,4	3,4	16,0	-33,6	-	-
TP2 (Emis.de Q301)	3,0	3,0	16,0	-33,6	-	-
TP3 (Base de Q302)	2,8	2,8	11,5	-36,5	-	-
TP4 (Emis.de Q302)	2,2	2,2	11,5	-36,5	-	-
TALA CI PINO 1	6,5	6,5	10,5	-37,4	-	-
TALA CI PINO 2	5,4	2,9	650	-2	140	-14,7
TALA CI PINO 3	12,5	*	3,0	-43,6	**	**
TALA CI PINO 4	1,3	1,7	75	-20	390	-6
TALA CI PINO 5	12,5	12,5	3,0	-48,5	-	-
TALA CI PINO 6	6,5	3,0	20	-31,8	-	-
TALA CI PINO 7	7,2	7,1	0,8	-59,7	-	-
TALA CI PINO 8	0,7	0,3	2,0	-42,2	-	-
TALA CI PINO 9	-	-	-	-	-	-
TALA CI PINO 10	1,3	1,4	65	-21,5	340	-7,3
TALA CI PINO 11	0,8	0,8	65	-21,5	19	-32,2
TALA CI PINO 12	0,05	1,0	14,5	-34,5	-	-
TALA CI PINO 13	0,1	5,0	-	-	-	-
TALA CI PINO 14	0,5	0,8	-	-	-	-
TALA CI PINO 15	0,5	0,9	-	-	-	-
TALA CI PINO 16	0	12,5	-	-	-	-

O circuito de silenciamento ("SQUELCH") abre-se pelo tom "PL".
Sinal de 14 mV (-35 db) de tom "PL" introduzido no pino 7.
* Depende do ajuste de R312 (6,5 V a 11,2 V).
**Depende do ajuste de R312 (0,19 V a 1,28 V) (-12 dbm a +4,5 dbm).
(0 dbm sinal de entrada de 1 mW através de 600 ohms)

ARRANJO PARA O ALINHAMENTO DO RECEPTOR



MEDIÇÕES DE GANHO DOS ESTÁGIOS

Geral

1. 0 dbm = 1 mW em 600 ohms.
2. Ver detalhe da localização dos pontos de medição do ganho dos estágios, para sua localização física.
3. As medições no transmissor foram tomadas com a chave "aperte-para-falar" ligada.
4. Consultar a seção do Manual de Instruções aplicável às medições de ganho dos estágios do transmissor e do receptor para obter informações relativas ao equipamento de teste recomendado e informações adicionais.

TRANSMISSOR:

T1 → T9 Realizar as medições com o transmissor alinhado segundo as instruções dadas na seção "PROCESSO DE ALINHAMENTO DO TRANSMISSOR".

T10 Conectar o oscilador de áudio ao pino 8 e ajustar o nível de saída para -45 dbm a 1 kHz. Ler os níveis do sinal nos pontos de teste T11 → T16

RECEPTOR:

R1 Conectar o gerador de sinais de RF ao jaque de antena e deixá-lo conectado para todas as medições no receptor.

R2 R3 Ajustar o nível de RF do gerador de sinais em 10 uV para estas medições.

R7 Por a base de Q3 (primeiro oscilador) em curto com a terra através de um capacitor 0,002 uF. A alteração da tensão em R7 deverá ser maior que 0,05 VCC.

R10 R11 Ajustar o nível de RF do gerador de sinais em 1,0 uV para estas medições.

R12 Ajustar o nível de RF do gerador de sinais em 3,0 uV para esta medição. (Usar um voltímetro de CA.).

R13 → R26 Ajustar o nível de RF do gerador de sinais para o mínimo e a frequência em um canal desligado. Para alguns destes pontos de prova há requisitos adicionais que serão dados abaixo.

R19 → R25 Ajustar o controle de silenciamento para silenciamento total (controle de silenciamento girado totalmente no sentido horário).

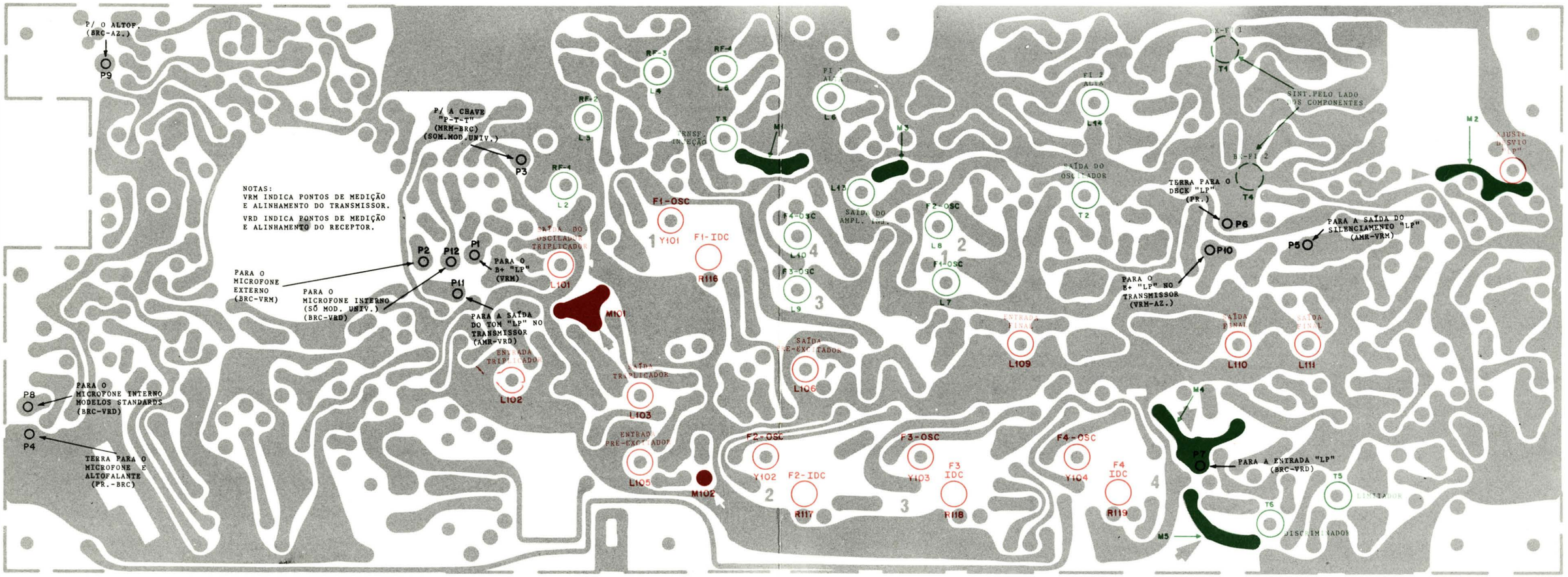
R27 → R34 Ajustar o nível de RF do gerador de sinais em 1,0 mV e modulá-lo com um tom de 1 kHz e 3,3 kHz de desvio.

R30 Ajustar o controle de volume para 5,5 mV CA (-43,0 dbm) neste ponto.

NOTAS SOBRE A LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DO GANHO DOS ESTÁGIOS.

1. A placa de circuito impresso é mostrada do lado oposto ao dos componentes, ou seja, do lado da solda.
2. Consultar o diagrama esquemático do transmissor e do receptor e a seção do Manual de Instruções aplicável à medição de ganho dos estágios, ao equipamento de teste e dados relativos aos níveis dos valores medidos.

ALINHAMENTO E MEDIÇÃO DO TRANSMISSOR-RECEPTOR



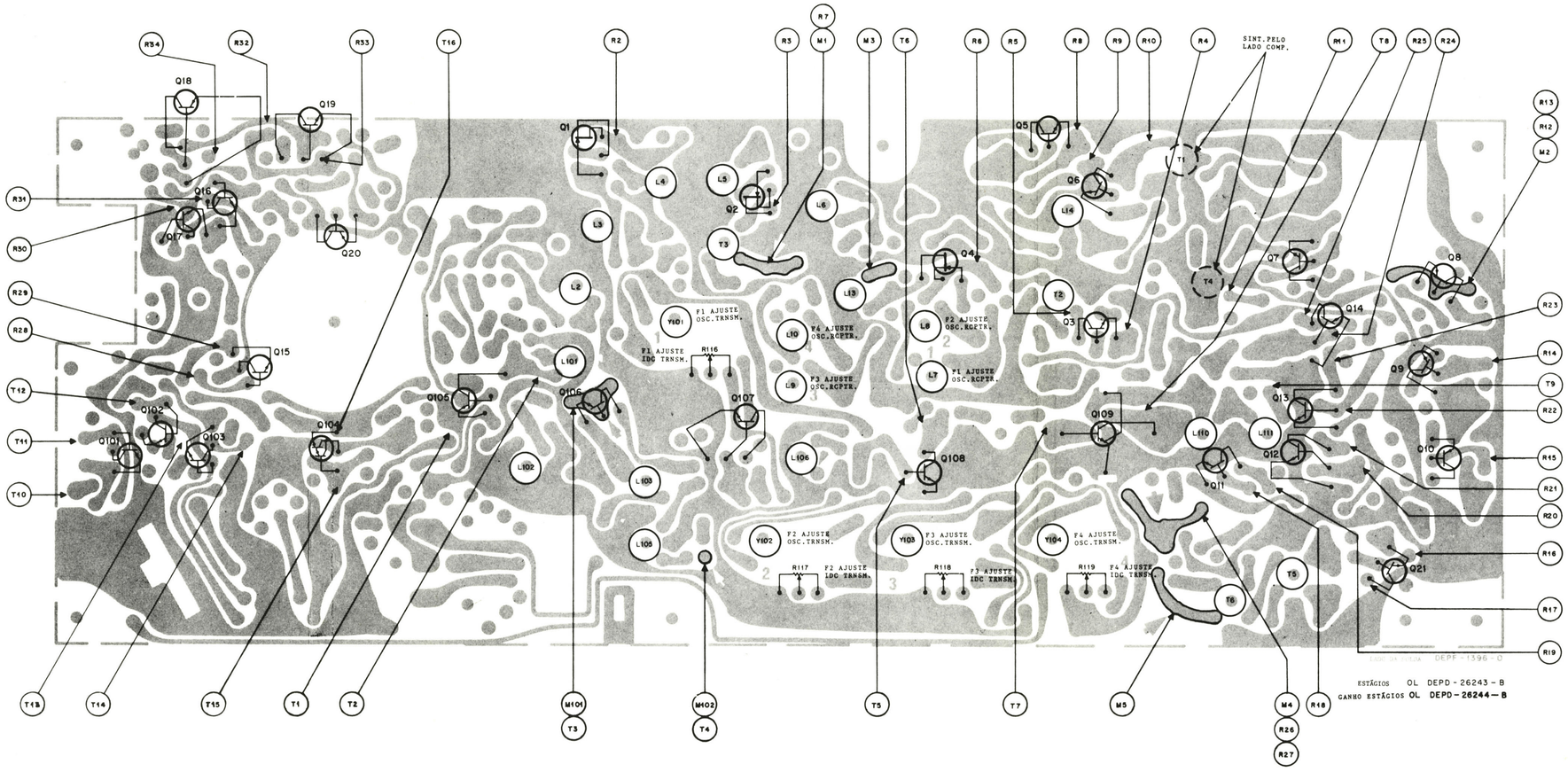
LADO DA SOLDA DEPF - 1396 - O
TRANSMISSOR OL DEPF - 1529 - O
NOTAS OL DEPF - 1530 - O
RCPTR. OL DEPD - 26511 — B

NOTAS

PARA TER ACESSO À TALA DE CIRCUITO IMPRESSO:

1. DESAPERTAR O PARAFUSO GRANDE E REMOVER A TAMPA DA BATERIA E A BATERIA.
2. DESAPERTAR E REMOVER A ANTENA TELESCÓPICA.
3. DESAPERTAR OS 6 PARAFUSOS CATIVOS E RETIRAR A TAMPA TRASEIRA PARA EXPOR A TALA DE CIRCUITO.
4. PARA RETIRAR A TALA DA TAMPA FRONTAL, DESAPERTAR OS PARAFUSOS DE RETENÇÃO DOS BOTÕES DE CONTROLE E REMOVÊ-LOS. EMPURRANDO SUAVEMENTE OS EIXOS DE CONTROLE, LIBERTARÁ A TALA DE CIRCUITO DA TAMPA FRONTAL:

TRANSMISSOR – RECEPTOR: LOCAIS DE MEDIÇÃO DO GANHO DOS ESTÁGIOS



MEDIÇÕES DE GANHO DOS ESTÁGIOS

GERAL:

1. 0 dBm = 1 mW EM 600 OHMS.
2. VER DETALHES DA LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DO GANHO DOS ESTÁGIOS, PARA SUA LOCALIZAÇÃO FÍSICA.
3. AS MEDIÇÕES NO TRANSMISSOR FORAM TOMADAS COM A CHAVE "APERTE-PARA-FALAR" LIGADA.
4. CONSULTAR A SEÇÃO DO MANUAL DE INSTRUÇÕES APLICÁVEL ÀS MEDIÇÕES DO GANHO DOS ESTÁGIOS DO TRANSMISSOR E DO RECEPTOR PARA OBTER INFORMAÇÕES RELATIVAS AO EQUIPAMENTO DE TESTE RECOMENDADO E INFORMAÇÕES ADICIONAIS.

TRANSMISSOR:

(T1) → (T9) REALIZAR AS MEDIÇÕES COM O TRANSMISSOR ALINHADO SEGUNDO AS INSTRUÇÕES DADAS NA SEÇÃO "PROCESSO DE ALINHAMENTO DO TRANSMISSOR".

(T10) CONECTAR O OSCILADOR DE ÁUDIO AO PINO 8 E AJUSTAR O NÍVEL DE SAÍDA PARA -45 dBm A 1 kHz. LER OS NÍVEIS DO SINAL NOS PONTOS DE TESTE (T11) → (T12)

RECEPTOR:

(R1) CONECTAR O GERADOR DE SINAIS DE RF AO JAQUE DE ANTENA E DEIXÁ-LO CONECTADO PARA TODAS AS MEDIÇÕES NO RECEPTOR.

(R2) (R3) AJUSTAR O NÍVEL DE RF DO GERADOR DE SINAIS EM 10 mV PARA ESTAS MEDIÇÕES.

(R7) POR A BASE DE Q3 (PRIMEIRO OSCILADOR) EM CURTO COM A TERRA ATRAVÉS DE UM CAPACITOR DE 0,002 uF. A ALTERAÇÃO DA TENSÃO EM (R7) DEVERÁ SER MAIOR QUE 0,05 VCC.

(R10) (R11) AJUSTAR O NÍVEL DE RF DO GERADOR DE SINAIS EM 1,0 mV PARA ESTAS MEDIÇÕES.

(R12) AJUSTAR O NÍVEL DE RF DO GERADOR DE SINAIS EM 3,0 uV PARA ESTA MEDIÇÃO. (USAR UM VOLTÍMETRO DE CA).

(R13) → (R26) AJUSTAR O NÍVEL DE RF DO GERADOR DE SINAIS PARA O MÍNIMO E A FREQUÊNCIA EM UM CANAL DESLIGADO. PARA ALGUNS DESTES PONTOS DE PROVA HÁ REQUISITOS ADICIONAIS QUE SERÃO DADOS ABAIXO.

(R19) → (R25) AJUSTAR O CONTROLE DO SILENCIADOR PARA SILENCIAMENTO TOTAL (CONTROLE DO SILENCIADOR GIRADO TOTALMENTE NO SENTIDO HORÁRIO).

(R27) → (R34) AJUSTAR O NÍVEL DE RF DO GERADOR DE SINAIS EM 1,0 mV E MODULÁ-LO COM UM TOM DE 1 kHz E 3,3 kHz DE DESVIO.

(R30) AJUSTAR O CONTROLE DE VOLUME PARA 5,5 mVCA (-43,0 dBm) NESTE PONTO.

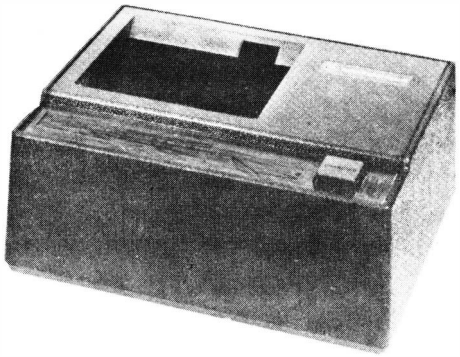
NOTAS SOBRE A LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DO GANHO DOS ESTÁGIOS:

1. A PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO É MOSTRADA DO LADO OPOSTO AO DOS COMPONENTES, OU SEJA, DO LADO DA SOLDA.
2. CONSULTAR O DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO TRANSMISSOR E DO RECEPTOR E A SEÇÃO DO MANUAL DE INSTRUÇÕES APLICÁVEL À MEDIÇÃO DO GANHO DOS ESTÁGIOS, AO EQUIPAMENTO DE TESTE E AOS DADOS RELATIVOS AOS NÍVEIS DOS VALORES MEDIDOS.

CARREGADOR DE BATERIAS

MOTOROLA

MODELO BNLN 1006-A



Carregador de Baterias
(Unidade Simples)

1-INTRODUÇÃO

O Carregador de Baterias (Unidade Simples) Mod. BNLN1006A é um acessório do Transceptor FM Portátil "HANDIE-COM" e se presta para recarregar a bateria de níquel-cádmio que alimenta o aparelho.

O carregador é capaz de recarregar a bateria quer ela esteja ou não colocada na caixa do Transceptor. Ele poderá ser empregado, também, para recarregar as baterias do tipo de carga rápida, tal como a bateria modelo NLN8096A, mas somente em regime de carga normal de 16 horas.

2-DESCRIÇÃO

O carregador fornece corrente contínua constante de carga (para regime de carga de 16 horas) e opera com energia de alimentação de 105-125 V ou 210-250 V, 50-60 Hz.

O çircuito de carga contém uma lâmpada incandescente cuja resistência, juntamente com a resistência interna da bateria e do restante do circuito, determina a velocidade de carga. Se a bateria estiver completamente descarregada, sua recarga completa será efetuada num período de 16 horas (a uma capacidade de 500 mAh).

3-FUNCIONAMENTO

O carregador de baterias é posto em funcionamento da maneira abaixo:

a. Ligar o cordão de CA à rede de energia de 105-125 V, 50-60 Hz. (Ou 210-250 V).

   No funcionamento normal do Transceptor a bateria é usada durante 8 horas, seguindo-se um período de recarga de 16 horas. A bateria pode ser deixada no carregador por um período de tempo maior do que de 16 horas, sem nenhum efeito prejudicial.

b. Por a chave LIGA-DESL do Transceptor na posição DESL..

PRECAUÇÃO

A bateria não deve ser carregada a uma temperatura acima de 43° C nem abaixo de 5° C.

c. Introduzir a parte inferior do Transceptor no receptáculo do carregador com o altofalante voltado para a frente, ou somente a bateria de níquel-cádmio com o ressalto para a frente. Verificar se o Transceptor, ou a bateria, está perfeitamente ajustado na posição. A lâmpada de CARGA acender-se-á indicando que a bateria está sendo carregada.

OBSERVAÇÃO

Verificar se a lâmpada permanece acesa. Se assim não for, a bateria não estará sendo carregada.

d. Deixar a bateria carregando por um período de tempo suficientemente longo. (Um período de carga de 16 horas assegurará uma carga completa).

AVISO

A bateria poderá explodir se for jogada ao fogo.

4-MANUTENÇÃO

a. Fusível.

Se o carregador não estiver funcionando, teste o fusível. Substitua-o se necessário. Se o novo fusível queimar, teste o secundário do transformador e o retificador para ver se há curto-circuito. Se houver curto-circuito entre os contatos do receptáculo do carregador, o fusível não queimará bruscamente.

b. Lâmpada.

O carregador não funcionará com a lâmpada queimada. A lâmpada poderá ser trocada puxando-a para fora (com os dedos) e usando-se a ferramenta de substituição de lâmpadas.

c. Corrente de Carga.

Para testar a corrente de carga no receptáculo do carregador, ligar um medidor de 0-120 mA através dos bornes terminais conectados à parte traseira dos pinos de contato do receptáculo do carregador. Com a tensão de 117 V CA aplicada ao carregador, a leitura no medidor deverá ser de aproximadamente 65 mA, com a lâmpada nº 756 inserida no soquete. A lâmpada de CARGA deverá acender-se quando o medidor estiver operando.

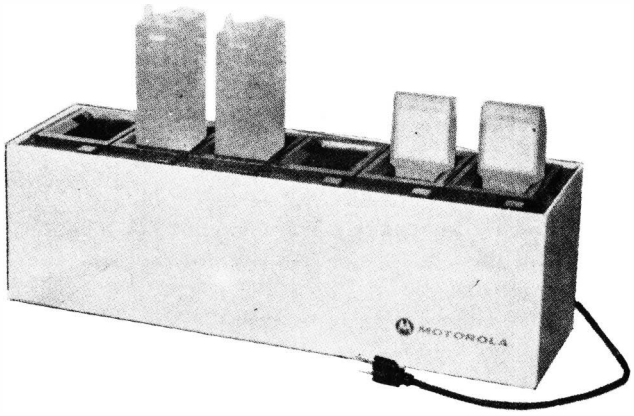
d. Pinos de Contato.

Se o carregador estiver com a corrente de carga correta, mas a lâmpada não se acende quando o Transceptor for colocado no receptáculo, verificar se os pinos de contato do Transceptor ou do carregador estão sujos de graxa ou de outro material que impeça um bom contato elétrico.

CARREGADOR DE BATERIAS

MOTOROLA

MODELO BNLN 1008A



Carregador Múltiplo de Baterias

1 - INTRODUÇÃO

O Carregador Multiplo de Baterias Modelo BNLN1008A é um acessório do Transceptor FM Portátil "HANDIE-COM" e se presta para a tarefa de recarregar até seis baterias de níquel-cádmio, simultâneamente.

O carregador é capaz de recarregar as baterias de níquel-cádmio quer elas estejam ou não colocadas nas caixas dos Transceptores. Ele poderá ser empregado, também, para recarregar as baterias do tipo de "carga rápida", mas somente em regime de carga normal de 16 horas.

2 - DESCRIÇÃO

O carregador fornece corrente contínua constante de carga (para regime de carga de 16 horas) e opera com energia de alimentação de 105-125 V ou 210-250 V, 50-60 Hz.

O circuito de carga contém uma lâmpada incandescente cuja resistência, juntamente com as resistências internas das baterias e do restante do circuito, determina a velocidade de carga. Se a bateria estiver completamente descarregada, sua carga completa será efetuada num período de 16 horas (a uma capacidade de 500 mAh).

3 - FUNCIONAMENTO

O carregador de baterias é posto em funcionamento da maneira abaixo:

a. Ligar o cordão de CA à rede de energia de 105-125 V. 50-60 Hz. (Ou 210-250 V.)

OBSERVAÇÃO

No funcionamento normal do Transceptor, este utiliza a bateria durante 8 horas, seguindo-se um perído de carga de 16 horas, A bateria pode ser deixada no carregador por um período de tempo maior do que de 16 horas, sem nenhum efeito prejudicial.

b. Por a chave LIGA-DESL do Transceptor na posição DESL..

PRECAUÇÃO

A bateria não deve ser carregada a uma temperatura acima de 43° C nem abaixo de 5° C.

c. Introduzir a parte inferior do Transceptor

no receptáculo do carregador com o altofalante voltado para a frente, ou somente a bateria de níquel-cádmio, com o ressalto para a frente. Verificar se o transceptor, ou a bateria, está bem ajustado em sua posição. A lâmpada de CARGA acender-se-á indicando que a bateria está sendo carregada.

OBSERVAÇÃO

Verificar se a lâmpada permanece acesa. se assim não for, a bateria não estará sendo carregada.

d. Deixar a bateria carregando por um período de tempo suficientemente longo. (Um período de carga de 16 horas assegurará uma carga completa.

AVISO

A bateria poderá explodir se for jogada ao fogo.

4- MANUTENÇÃO

a Fusível.

Se o carregador não estiver funcionando, teste o fusível. Substitua-o se necessário. Se o novo fusível "estourar", teste o secundário do transformador e o retificador para ver se há curto-circuito. se houver curto-circuito entre os contatos do receptáculo do carregador, o fusível não queimará bruscamente.

b. Lâmpada.

O carregador não funcionará com a lâmpada queimada. A lâmpada poderá ser trocada puxando-a para fora (com os dedos) e usando-se uma ferramenta de substituição de lâmpadas.

c. Corrente de Carga.

Para testar a corrente de carga no receptáculo do carregador, ligar um medidor de 0-120 mA através dos bornes terminais conectados à parte traseira dos pinos de contato do receptáculo do carregador. Com a tensão de 117 V.CA aplicada ao carregador, a leitura no medidor deverá ser de aproximadamente 65 mA com uma lâmpada nº 756 inserida no soquete. A lâmpada de CARGA deverá acender-se quando o medidor estiver operando.

d. Pinos de Contato.

Se o carregador estiver com a corrente de carga correta, mas a lâmpada não se acende quando o Transceptor for colocado no receptáculo, verificar se os pinos de contato do Transceptor ou do carregador estão sujos de graxa ou de outro material que impeça um bom contato elétrico.

LISTA DE MATERIAL

A. ESTA LISTA SE APLICA AOS "HANDIE-COM" 2 WATTS:

BNUD-1001A (148 - 150,8 MHz) FAIXA DE FREQUÊNCIA INFERIOR.
BNUD-1002A (150,8 - 174 MHz) FAIXA DE FREQUÊNCIA SUPERIOR.

B. SUB-FAIXAS DE FREQUÊNCIA:

L = 148 - 150,8 MHz
MH = 150,8 - 174 MHz

C. SALVO ESPECIFICAÇÃO EM CONTRÁRIO:

C.1 O VALOR DOS CAPACITORES É DADO EM PICOFARADS (pF).
C.2 O VALOR DOS RESISTORES É DADO EM OHMS E TODOS OS RESISTORES SÃO DE ± 5% DE TOLERÂNCIA E 1/8 WATT DE DISSIPAÇÃO.
C.3 (*) INDICA A INSTALAÇÃO DO COMPONENTE DO LADO DO CIRCUITO IMPRESSO ESTANHADO.

IMPORTANTE

AO SOLICITAR PEÇAS DE REPOSIÇÃO USE SEMPRE O CÓDIGO.

CAPACITORES

R.C	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
C1L	21D84511B81	2,0 ± 0,25 pF; NPO
C1MH	B21SX2192A01	1,8 ± 0,25 pF; NPO
C2L	21D84511B72	8,2 ± 0,5 pF; N150
C2MH	21D84511B75	5,6 ± 0,25 pF;N150
C3	21D82450B21	0,39 ± 10%; 500V
C4L	21D84511B06	5,1 ± 5%; NPO
C4MH	21D84511B81	2,0 ± 0,25 pF; NPO
C5L	21D82877B02	150 ± 10%; N1400
C5MH	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C6L	21D84511B81	2,0 ± 0,25 pF; NPO
C6MH	21D84511B80	2,4 ± 0,25 pF; NPO
*C7L	21K861433	36 ± 10%; N150
C7MH	21D84511B86	30 ± 5%; N470
C8	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C9L	21D84511B76	12 ± 5%; N150
C9MH	21D84511B73	10 ± 0,5 pF; N150
C10	21D82450B21	0,39 ± 10%; 500V
C11L	B21SX2192A07	5,6 ± 0,25 pF; NPO
C11MH	B21SX2192A05	3,9 ± 0,25 pF; NPO
C12	21D84511B74	300 ± 10%; N750
C13	21C82372C07	0,05 uF ± 10%; 25V
C14	21D84511B26	150 ± 10%; N150
C15	21D84511B06	5,1 ± 5%; NPO
C16	21D84511B70	3,0 ± 0,25 pF; NPO
C17	21D82428B36	0,002 uF ± 10%; 200V
C18	21D84511B51	51 ± 10%; N750
C19L	21K865197	25 ± 10%; N150
C19MH	21D84511B09	15 ± 10%; N150
C20L	21D84511B79	18 ± 5%; N150
C20MH	21D84511B73	8,2 ± 0,5 pF; N150
C21	21D84511B72	8,2 ± 0,5 pF; N150
C22L	21D84511B43	43 ± 10%; N150
C22MH	21D84511B83	33 ± 5%; N150
C23L	21D82877B02	150 ± 10%; N1400
C23MH	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C24L	21D84511B91	10 ± 0,5 pF; N150
C24MH	21D84511B84	7,5 ± 0,25 pF; N150
C25	21D82450B26	0,30 ± 10%; 500V
C26L	21D84511B78	15 ± 5%; N150
C26MH	21D84511B85	10 ± 0,25 pF; N150
C27	21D82428B36	0,002 uF ± 10%; 200V
C28	21D84511B25	120 ± 10%; N150
C29	21D84511B13	33 ± 10%; N150

R. C.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
C30	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C31	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C32	21D84511B24	100 ± 10%; N150
C33	21D84511B33	1,3 ± 0,25 pF; NPO
C34	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C35	8D82163J06	300 ± 5%; 63V
C36	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C37	23D83441B27	10 uF ± 20%; 15V
C38	21D84511B47	150 ± 10%; N470
C39	8D82163J07	400 ± 5%; 63V
C40	21D82213E08	1000 ± 5%; 100V
C41	23D83441B20	0,1 uF ± 20%; 35V
C42	21D82187B14	1000 ± 10%; 100V
C43	23D83441B29	1 uF ± 20%; 20V
C44	21D82187B14	1000 ± 10%; 100V
C45	21K861444	0,02 uF; 75V
C46	23D83441B28	22 uF ± 20%; 15V
C47	21C82372C07	0,05 uF ; 25V
C48	21D82187B14	1000 ± 10%; 100V
C49	23D83441B28	22 uF ± 10%; 15V
C50	21D82187B14	1000 ± 10%; 100V
C51	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C52	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C53	21D82213E08	1000 ± 5%; 100V
C54	21D82428B10	0,0033 ± 10%;100V
C55	8D82163J09	2000 ± 5%; 33V
C56	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C57	B08SX1096A02	0,015 ± 10%; 250V
C58	B08SX1096A02	0,01 uF ± 10%; 250V
C59	B08SX1096A01	0,01 uF ± 10%; 250V
C60	B08SX1096A01	0,01 uF ± 10%; 250V
C61	21D82428B36	0,002 uF ± 10%; 200V
C62	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C63	B08SX1096A03	0,022 uF ± 10%; 250V
C44	23D83441B27	10 uF ± 10%; 15V
C65	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C66	B08SX1096A19	0,003 uF ± 10%; 250V
C67	23D83441B29	1,0 uF ± 20%; 20V
C68	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C69	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C70	21D82213E13	0,0068 uF ± 10%;100V
C71	23D83441B14	1,5 uF ± 20%; 20V
C72	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C73	23D83441B20	0,1 uF ± 20%; 35V
C74	21K861442	0,002 uF; 75V
C75	23D83441B28	22 uF ± 20%; 15V
C76	21D84511B24	100 ± 10%; N150

R.C	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
C77	23D83441B32	47 uF ± 20%; 20V
C78	21D82428B36	0,002 uF ± 10%;200V
C79L	21K861432	20 ± 10%; N150
C79MH	21D84511B78	15 ± 5%: N150
C80	23D83441B27	10 uF ± 20%; 15V
C81	21K832501	0,01 uF; 250V
C82	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C83	21D82187B14	1000 ± 10%; 100V
C84	23D83441B29	1 uF ± 20%; 20V
C85	21D84511B48	180 ± 10%; N470
C86	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C87	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C88	21D84511B20	68 ± 10%; N150
C89	23D83441B29	1 uF ± 20%; 20V
C90	21D82187B07	470 ± 10%; 500V
C91	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C92	21D82428B10	0,0033 ± 10%; 100V
C93	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C94	21D84511B49	220 ± 10%; N750
C95	23D83441B20	0,1 uF ± 20%; 35V
C96	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
*C98	21K861442	0,002 uF; 75V
C99	23D83441B18	4,7 uF ± 20%; 20V
C101	23D83441B29	1 uF ± 20%; 20V
*C101X	21D82450B28	1,0 ± 10%; 500V
C102	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
*C102X	21K861442	0,002 uF; 75V.
C103	23D83441B29	1 uF ± 20%; 20V
C104	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
*C104X	21K861426	2,2 ± 10%; N150
C105	B08SX1096A01	0,01 uF ± 10%;250V
C106	B08SX1096A01	0,01 uF ± 10%,250V
C107	23D83441B28	22 uF ± 20%;250V
C108	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C109	B08SX1096A19	0,0033 ± 10%;250V
C110	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C111	23D83441B06	0,22 uF ± 20%; 20V
C112	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C113	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C114	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C115	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C116	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C117	21K861442	0,002 uF; 75V
C118	23D83441B28	22 uF ± 20%; 15V
C119	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C120	21K840812	200 ± 20%; 500V
C121L	21D84511B18	56 ± 10%; N150

R.C.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
C121MH	21D84511B43	43 ± 10%; N150
C122	21K832501	0,01 uF; 250V
C123	21D82450B27	1,5 ± 10%; 500V
C124L	21D84511B45	82 ± 10%; N150
C124MH	21D84511B20	68 ± 10%; N150
C125L	21D84511B26	150 ± 10%; N150
C125MH	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C126L	21D84511B19	62 ± 10%; N150
C126MH	21D84511B15	47 ± 10%; N150
C127L	B21SX2192A32	150 ± 2%; N750
C127MH	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C128	21D82428B36	0,002 uF ± 10%; 200V
C129	21D84511B31	1,0 ± 0,25 pF; NPO
C130L	21D84511B12	27 ± 10%; N150
C130MH	21D84511B42	24 ± 10%; N150
C131L	21D84511B79	18 ± 5%; N150
C131MH	21D84511B82	16 ± 5%; NPO
C132L	21D84511B24	100 ± 10%; N150
C132MH	21D84511B23	91 ± 10%; N150
C133	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C134L	B21SX2192A13	18 ± 2%; NPO
C134MH	21D82877B47	12 ± 10%; N470
C135L	21K861435	70 ± 10%; N150
C135MH	21D84511B51	51 ± 10%; N750
C136	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C137	21C82372C07	0,05 uF; 25V
C138	21K861442	0,002 uF; 75V
C139L	21K861428	6,0 ± 10%; N150
C139MH	21D84511B35	3,6 ± 0,25 pF; NPO
C140	B21SX2192A05	3,9 ± 0,25 pF; NPO
C141	23D83441B28	22 uF ± 20%; 15V
C142L	21D84511B42	24 ± 10%; N150
C142MH	21D84511B46	22 ± 10%; N470
C143L	B21SX2192A13	18 ± 2%; NPO
C143MH	21D84511B08	12 ± 10%; N150
C144	21D82372C07	0,05 uF; 25V
C145	21D84511B25	120 ± 10%; N150
C146	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C147	21K832501	0,01 uF; 250V
C149MH	21K84511B01	100 ± 10%; N750
C149L	21 82877B05	150 ± 2%; N750
C150MH	21K84511B01	100 ± 10%; N750
C150L	21 82877B05	150 ± 2%; N750
C151	B21SX2192A30	100 ± 10%; N750
C152	21K84511B40	10 ± 10%; 50V; N150
*C153M	21K861427	4 ± 10%; N150
C157	21 82428B63	0,02 uF; 200V
C153L	21K861426	2,2 ± 10%; N150

R.C	CÓDIGO	DESCRIÇÃO

RESISTORES

R1	B06SX1002C65	470
R2	B06SX1002C65	470
R3	B06SX1002C89	4,7K
R4	B06SX1002C61	330
R5	B06SX1002C71	820
R6	B06SX1002C71	820
R7	B06SX1002C71	820
R8	B06SX1002C71	820
R9	6S124A99	120K 5%; 1/4 W
R10	B06SX1002C91	5,6K
R11	B06SX1002C73	1K
R12	B06SX1002C65	470
R13	B06SX1002C93	6,8K
R14	B06SX1002C75	1,2K
R15	B06SX1002C99	12K
R16	B06SX1002C93	6,8K
R17	B06SX1002C77	1,5K
R18	B06SX1002C91	5,6K
R19	B06SX1002D22	100K
R20	B06SX1002C73	1K
R21	B06SX1002D06	22K
R22	B06SX1002C67	560
R23	B06SX1002C41	47
R24	6S124B26	1,5 M; 5%; 1/4W
R25	B06SX1002D20	82K
R26	B06SX1002D08	27K
R27	6S124A65	4,7; 5%; 1/4W
R28	B06SX1002C89	4,7K
R29	B06SX1002D22	100K
R30	B06SX1002D22	100K
R31	B06SX1002C79	1,8K
R32	B06SX1002C89	4,7K
R33	B06SX1002C89	4,7K
R34	B06SX1002D22	100K
R35	B06SX1002C79	1,8K
R36	B06SX1002D28	180K
R37	B06SX1002C61	330
R38	6S124A65	4,7; 5%; 1/4 W
R39	B06SX1002C79	1,8K•
R40	B06SX1002D10	33K
R41	B06SX1002D10	33K
R42	B06SX1002D08	27K
R43	B06SX1002D08	27K
R44	B06SX1002D08	27K
R45	6S124B08	270K; 5%; 1/4 W
R46	18 82265J01	POT. 25K c/ chave

R.C.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
R47	B06SX1002C73	1K
R48	B06SX1002C73	1K
R49	B06SX1002C77	1,5K
R50	B06SX1002D28	180K
R51	B06SX1002C97	10K
R52	B06SX1002D28	180K
R53	B06SX1002C89	4,7K
R54	B06SX1002D12	39K
R55	B06SX1002C45	68
R56	B06SX1002C11	2,7
R57	B06SX1002C67	560
R58	B06SX1002C49	100
R59	B06SX1002D20	82K
R60	B06SX1002D28	180K
R61	18 82255J01	POT. 10K
R62	B06SX1002D08	27K
R63	B06SX1002D30	220K
R64	B06SX1002C97	10K
R65	B06SX1002D20	82K
R66	B06SX1002D12	39K
R67	6S124B20	820K; 5%; 1/4 W
R68	B06SX1002D22	100K
R69	B06SX1002D20	82K
R70	6S124B20	820K; 5%; 1/4 W
R71	B06SX1002C97	10K
R72	B06SX1002C79	1,8K
R73	B06SX1002D12	39K
R74	B06SX1002C67	560K
R101	B06SX1002D20	82K
*R101X	B06SX1002C49	100
R102	B06SX1002C99	12K
*R102X	B06SX1002C65	470
R103	B06SX1002C89	4,7K
R104	B06SX1002C57	220
R105	B06SX1002C85	3,3K
R106	B06SX1002C99	12K
R107	B06SX1002C97	10K
R108	B06SX1002C95	8,2K
R109	B06SX1002C95	8,2K
R110	B06SX1002C71	820
R111	B06SX1002C61	330
R112	B06SX1002C83	2,7K
R113	B06SX1002C95	8,2K
R114	B06SX1002D10	33K
R115	B06SX1002C77	1,5K
*R116	18 82876B07	POT. P/CIRC. IMP. 50K ± 20%; 0,05 W
*R117	18 82876B07	POT. P/CIRC. IMP. 50K ± 20%; 0,05 W (2 - 4 freq.)
*R118	18 82876B07	POT. P/CIRC. IMP. 50K ± 20%; 0,05 W (3 - 4 freq.)
*R119	18 82876B07	POT. P/CIRC. IMP. 50K ± 20%; 0,05 W (4 freq. somente)
R120	B06SX1002C85	3,3K
R121	B06SX1002C89	4,7K
R122	B06SX1002C97	10K
R123	B06SX1002C57	220
R124	B06SX1002C77	1,5K
R125	B06SX1002C97	10K
R126	B06SX1002C97	10K
R127	B06SX1002D08	27K
R128	B06SX1002C45	68
R129	B06SX1002C51	120
R130	B06SX1002C31	18
*R131	B06SX1002D16	56K
R132	B06SX1003C31	18; 5%; 1/4 W. (RESIST. DA CX. TRAS.)
R133	B06SX1002C67	560
R134	B06SX1002C83	2,7K
	7 82266J01	SUPORTE PARA R46 E R61
	2 82268J01	PORCA PARA R46 E R61 (2 PEÇAS)

BOBINAS E CHOQUES

L1	24D82723H01	CHOQUE 1,2 uH
L2	24D82827J09	BOBINA AZUL
L3	24D82827J09	BOBINA AZUL
L4	24D82827J09	BOBINA AZUL
L5	24D82827J09	BOBINA AZUL
L6	24D82827J08	BOBINA VERDE
L7	24D82827J10	BOBINA MARROM
L8	24D82827J10	BOBINA MARROM
L9	24D82827J10	BOBINA MARROM
L10	24D82827J10	BOBINA MARROM
L11	24D82723H05	CHOQUE 0,41 uH
L12	24D82723Ho5	CHOQUE 0,41 uH
L13	24D82827J09	BOBINA AZUL
L14	24D82827J08	BOBINA VERDE
L15	24D82723H01	CHOQUE 1,2 uH

R.C.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
L16	24D82723H01	CHOQUE 1,2 uH
L17	24D82723H01	CHOQUE 1,2 uH
L101	24D82827J01	BOBINA CINZA
L102	24D82827J01	BOBINA CINZA
L103	24D82827J07	BOBINA VERMELHA
L104	24D82723H06	CHOQUE 6,2 uH
L105	24D82827J02	BOBINA VERDE
L106	24D82827J03	BOBINA MARROM
L107	24C83961B01	M.T.G. CHOQUE
L108	24D82723H01	CHOQUE 1,2 uH
L109	24D82827J04	BOBINA AZUL
L110	24D82827J05	BOBINA AMARELA
L111	24D82827J06	BOBINA PRETA
L112	24D82723H01	CHOQUE 1,2 uH
L113	24D82723H01	CHOQUE 1,2 uH
L114	24D82723H01	CHOQUE 1,2 uH (CX. TTASEIRA)
L115	76 83960B03	NÚCLEO
	26B84800H07	BLINDAGEM PARA BOBINA: L2, L3, L4, L5, L6, L13, L14, L102, L103, L105, L106, L109, L110 e L111
	26B84800H10	BLINDAGEM PARA BOBINA L101
	76B82686D06	NÚCLEO PARA L101
	76B82686D07	NÚCLEO PARA L106

TRANSFORMADORES

T1	24D82045J07	ENTRADA; 455 kHz
T2	24D82827J11	COR AMARELA: PRI: 5 e 1/4 VOLTAS; SEC: 2 e 1/4 VOLTAS.
T3	24D82827J11	COR AMARELA: PRI: 5 e 1/4 VOLTAS; SEC: 2 e 1/4 VOLTAS.
T4	24D82045J07	ENTRADA: 455 kHz
T5	24B84235H02	COR CLARA: PRI: 6 VOLTAS, SEC: 170 VOLTAS
T6	24B84235H01	COR MARROM: PRI: 48 VOLTAS; SEC: 48 VOLTAS.
	26B84800H07	BLINDAGEM P/ TRANSFORMADOR T2 e T3

R.C.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO

TRANSISTORES

Q1	48R869725	FET, CANAL N,M9725
Q2	48R869726	FET, CANAL N,M9726
Q3	48R869494	NPN M9494
Q4	48R869725	FET, CANAL N,M9725
Q5	48R869570	NPN M9570
Q6	48R869494	NPN M9494
Q7	48R869570	NPN M9570
Q8	48R869571	PNP M9571
Q9	48R869570	NPN M9570
Q10	48R869571	PNP M9571
Q11	48R869571	PNP M9571
Q12	48R869570	NPN M9570
Q13	48R869467	PNP M9467
Q14	48R869570	NPN M9570
Q15	48R134674	NPN M54
Q16	48R134674	NPN M54
Q17	48R134674	NPN M54
Q18	48R869571	PNP M9571
Q19	48R869680	NPN M9680
Q20	48R869681	PNP M9681
Q21	48R869570	NPN M9570
Q101	48R134667	NPN M54
Q102	48R134667	NPN M54
Q103	48R134667	NPN M54
Q104	48R869592	NPN M9592
Q105	48R869724	NPN M9724
Q106	48R869638	NPN M9638
Q107	48R869494	NPN M9494
Q108	48R869591	NPN M9591
Q109	B01VX1001C59	TRANSIST. C/ RADIADOR E SUPORTE
	14A861196	ISOLADOR PARA Q108
	26B83379H01	RADIADOR PARA Q108
	48R869588	NPN M9588 PARA Q108
	26 82263J03	RADIADOR PARA Q109
	4 7671	ARRUELA DE PRESSÃO # 8 PARA Q109
	2 7007	PORCA 8-32 x 1/4 x 3/32" PARA Q109

DIODOS

CR1	48C82392B03	SILÍCIO
CR2	48C82139G01	GERMÂNIO
CR3	48C82139G01	GERMÂNIO

R.C	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
CR4	48C82392B03	SILÍCIO
CR101	48C82392B03	SILÍCIO
CR102	48D83696E01	ZENER 6V8
CR103	48C82392B12	92B12
CR104	48C82392B03	SILÍCIO
CR105	48 82466H03	SILÍCIO RH03

CAIXA FRONTAL

J103	9 82905	CONECTOR FÊMEA 4 PINOS
LS1	50 83064J01	ALTOFALANTE DINÂMICO 2"; IMP. 18
MK101	59 82575J01	CÁPSULA DE MICROFONE, RESIST. 700
	36C82262J01	KNOB PARA POTENCIÔMETROS
	36C82774J01	KNOB PARA CHAVE DE FREQUÊNCIA
	3 05281B01	PARAFUSO PARA KNOB
	4B82616J01	ARRUELA PARA KNOB
	1V80705C27	MTG. DA TAMPA PARA CONECTOR DE MICROFONE

CAIXA TRASEIRA

	1V80702C47	CAIXA TRASEIRA COM CONTATO PARA BATERIA E SUPORTE PARA ANTENA
	4 82418B09	ARRUELA ISOLADORA
	3 82210E05	PARAFUSO ESPECIAL
	9 82684D02	JACK PARA ANTENA E FALANTE
	2 82653D01	PORCA ESPECIAL
C149	21 82877B05	CAP. CER. PLT. (150 ± 2%; N750)
C150	21 82877B05	CAP. CER. PLT. (150 ± 2%; N750)
C152	21K84511B40	CAP. CER. PLT. (10 ± 10%; N150)
C157	21 82428B63	CAP. CER. DISCO (0,02 uF - 20% + 80%; 200V)
CR105	48 82466H03	DIODO SILÍCIO RH03
F101	65 82291J01	FUSÍVEL COM TERMINAL 1 AMPERE

R.C.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
J101 E J102	9 82684D02	JACK PARA ANTENA E FALANTE
	15 83526C01	TAMPA ESPECIAL PARA JACK
	4 83799H01	ARRUELA ESPECIAL PARA TAMPA DE JACK
L114	24 82723H01	CHOQUE DE RF 1,2 uH
R132	B06SX1003C31	RESISTOR DE CARVÃO (18 ± 5%; 1/4 W)
R133	B06SX1002C67	RESISTOR DE CARVÃO (560 ± 5%; 1/8 W)
	B54BX2224A01	ETIQUETA DE PAPEL (ATENÇÃO)
	B54BX2225A01	ETIQUETA DE IDENT. DE FREQUÊNCIAS
	B33BX2231A01	ETIQUETA PARA JACK
	60 82324J01	BATERIA NÍQUEL-CÁDMIUM
	15 05228B01	TAMPA DA BATERIA
	3 82301J01	PARAFUSO ESPECIAL PARA TAMPA

DIVERSOS

	29C82524J01	PINO PARA TALA DE CIRCUITO IMPRESSO
S101	40 82775J01	CHAVE DE FREQUÊNCIA
S102	40 82191J01	CHAVE-SUB-MINIATURA (P.T.T.)
S103	18 82265J01	POTENCIÔMETRO 25K COM CHAVE
	7 82773J01	SUPORTE PARA CHAVE DE FREQUÊNCIA
	2 82268J01	PORCA
	B01VX1001C49	MTG. (CHAVE DE FREQUÊNCIA + FIO)
K101	80 84229H03	RELÉ; RESISTÊNCIA 600Ω; 10%
Y1	48D84895A01	CRISTAL FILTRO
Y2	48D84895A01	CRISTAL FILTRO 10,7 MHz
	14 82356J01	ISOLADOR PARA RELÉ
Y7	48 84224C07	CRISTAL YNZ 10.245 MHz
ou	48 84224C08	CRISTAL YNZ 11.155 MHz
Y3 a Y6	KXN6034A-SP1	CRISTAL PARA RECEPTOR (148 - 150,8 MHz)

R.C.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
	KXN6034A	CRISTAL PARA RECEPTOR (150,8 - 174 MHZ)
	14A82590G01	ISOLADOR PARA CRISTAL Y3 a Y6
	7B05196A01	SUPORTE PARA CRISTAL Y3 a Y6
Y8	1V80704C37	MTG. (XTAL + CAPA)
Y9	1V80704C38	MTG. (XTAL + CAPA)
Y10	1V80704C38	MTG. (XTAL + CAPA)
Y11	1V80704C37	MTG. (XTAL + CAPA)
Y101 a Y104	KXN1013-SP1	RESSONADOR PARA TRANSMISSOR (148 - 150,8 MHz)
	KXN1013B	RESSONADOR PARA TRANSMISSOR (150,8 - 174 MHz)

LISTA DE PEÇAS DECK DE LINHA PRIVATIVA

R.C.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO.
		CAPACITOR FIXO: uF ±20% Salvo obs. em contrário
C301	23D83441B20	0,1; 35V; Tantalo.
C302, C303, C305	21D84008H01	0,01 ±10%; 50 V; Y5F*
C304	21D82213E14	0,0012 ±5%; 100 V; Y5D*
C306, C309, C316	21D83441B22	10; 4 V; Tantalo
C307, C315	23D83441B21	1; 35 V; Tantalo
C308, C314	21D82213E06	0,0047; 100 V; Y5D*
C310	21D82428B36	0,002 ±10%; 200 V; Y5R*
C311, C312	23D83441B23	10; 10 V; Tantalo
C313	21K861442	0,002 +100 - 20%; 75 V
C317, C318, C319	21D84511B01	100; ±10%; 50 V; N750
		CIRCUITO INTEGRADO
IC301	51R84267A04	Tipo SC6704P
		TRANSISTOR: VER NOTA
Q301, Q302	48R134667	NPN; tipo M54 GRN
		SEMICONDUTOR, DIODO: Ver nota.
CR301, CR302	48C82392B03	Silício
		RESISTORES, fixos: ohms ±10%; 1/4 W. Salvo espec. em contrário
R301, R302, R306	6S129146	150k
R303, R304, R305, R307	6S128987	120k
R308	6S128687	6,8k
R309	6S129232	3,9k
R310	6S128689	2,2k
R311	6S129226	100k
R312	18D84944C03	var., 10k; 0,05 W
R313	6S127802	1k
R314	6S129231	3,3k
R315	6S128599	580
R316	6S128903	39k
		CHAVE
S301	40C82085J01	Alavanca; 1p2p

Itens não referenciados

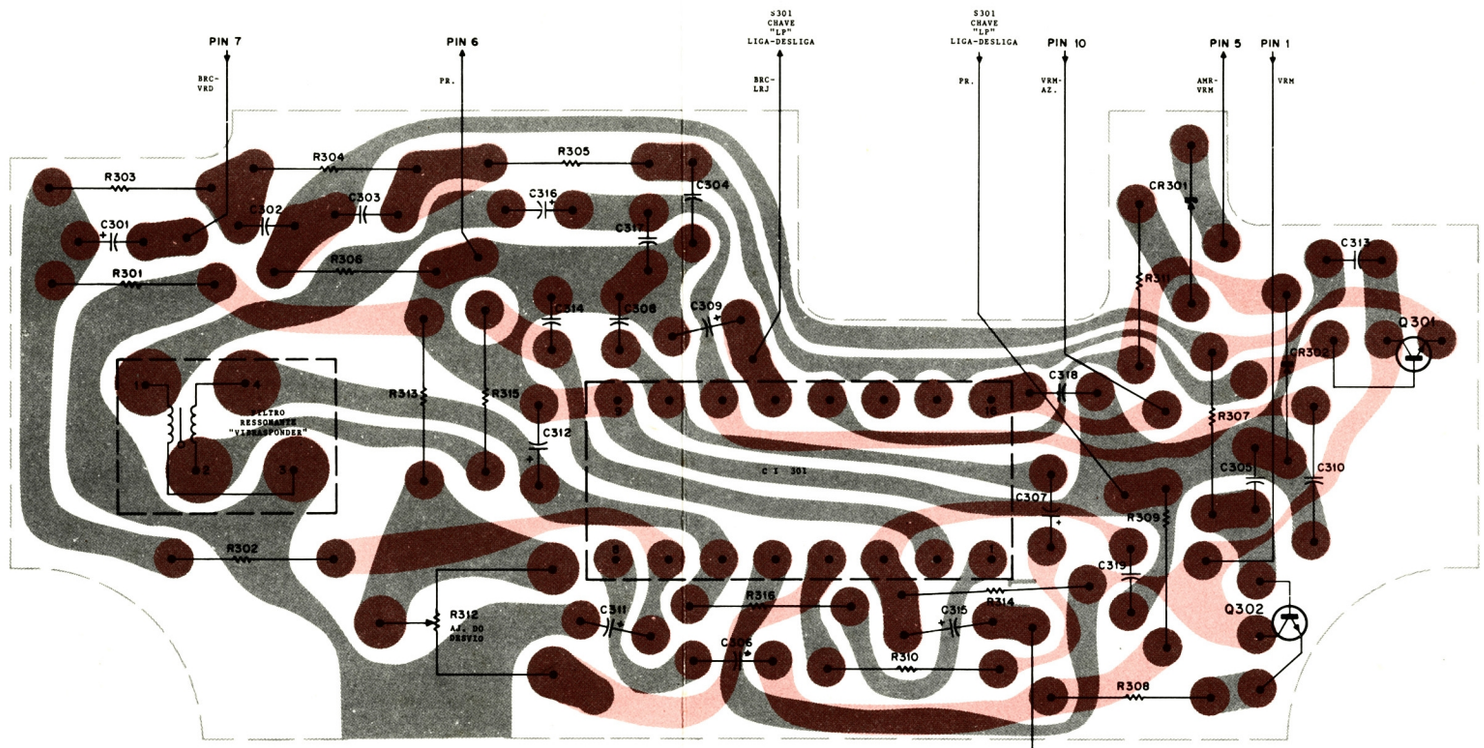
	43B82300J01	Buchas: 2
	9C82359J01	Soquete, filtro
	43B82360J01	Espaçador, filtro

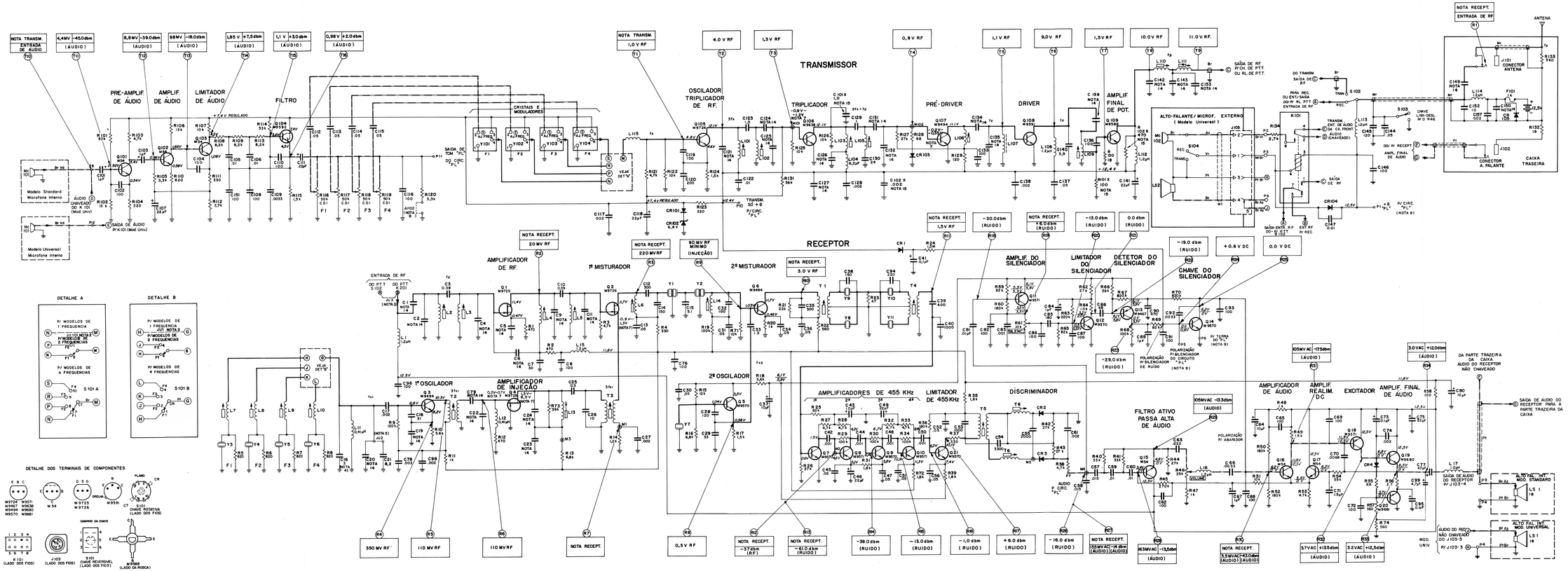
*Matriz de temperaturas características.

Faixa de Temperatura	Máxima alteração da capacidade sobre a faixa de temperatura.
Y5 = -30°C a +85°C	Sufixo D = ±3,3% Sufixo F = ±7,5% Sufixo R = ±15,0%

NOTA:
Para reposição, os diodos e transistores devem ser encomendados somente mediante o fornecimento do código da U N I T E L, para ótimo desempenho.

DETALHE DA TALA DO CIRCUITO "LP"





NOTAS:

1 SALVO ESPECIFICAÇÃO EM CONTRÁRIO:
A) O VALOR DOS RESISTORES É DADO EM OHMS (Ω) E TODOS SÃO DE TOLERANCIA 5% E DISSIPAÇÃO 1/8 W
B) O VALOR DOS CAPACITORES, MENOR QUE 1 E DADO EM MICROFARADS (μF)
C) O VALOR DOS CAPACITORES, MAIOR QUE 1 E DADO EM PICOFARADS (μF)

2 USADO EM MODELOS MONOCANAL

3 USADO EM MODELOS STANDARD (ALTO FAL./MICROF.-INTERNO)

4 C16 USADO SÓ EM MODELOS DE MONO FREQUENCIA

5 "JUMP" USADO NOS MODELOS DE 150.8 a 162 MHz
REMOVER NOS MODELOS DE 162 a 174 MHz E 148,8 150.8 MHz

6 ONDE SE ENCONTRAR 2 VALORES DE VOLTAGEM ex. 10 V / 12 V.
O VALOR DE CIMA E PARA USAR COM SILENCIADOR ABERTO.

7 A VOLTAGEM VARIA CONFORME FREQUENCIA E EXCITAÇÃO

8 "JUMP" REMOVIDO NOS MODELOS COM "PL"

9 FIO CONECTADO NESTE PINO NOS MODELOS COM "PL"

12 LEGENDA DE FREQUENCIA GERAL:
TRANSMISSOR
fp = FREQUENCIA DE PORTADORA (148 – 174 MHz)
fx = FREQUENCIA DE CRISTAL (16,4 – 19,33 MHz)
fp = 9fx² fx = fp/9
RECEPTOR
fx1 FREQUENCIA DO CRISTAL DO 1º OSCIL. 45,66-54.433 MHz
fx2 FREQUENCIA DO CRISTAL DO 2º OSCIL. 10.245-11.155 MHz
f1 FREQUENCIA INTERMEDIÁRIA – 10.7 MHz
f2 FREQUENCIA INTERMEDIÁRIA – 455 kHz
fp = 3fx1 + 10.7 MHz fx1 = fp-10.7 MHz / 3

f1 = fx2+fx2 (P/fx2+10.245 MHz)
f1 = fx2-f2 (P/fx2+11.155 MHz)

13 AS VOLTAGENS DC SÃO MEDIDAS DOS PONTOS INDICADOS À TERRA DA TALA, USANDO VOLTÍMETRO DC MARCA MOTOROLA OU EQUIVALENTE.

14 VIDE LISTA DE MATERIAL

15 USADO SÓ EM MODELOS DE 148 a 150.8 MHz

TABELA 1
FREQUENCIAS DO CRISTAL DO 2º OSCIL.

FREQUENCIA DE PORTADORA (fp)	FREQUENCIA DO CRISTAL DO 1º OSCIL. (fx1)	FREQUENCIA DO CRISTAL DO 2º OSCIL.
148 – 150.8 MHz	45,7 – 46.7 MHz	10.245 MHz
150.8 – 153.3 MHz	46.7 – 47.533 MHz	10.245 MHz
153.33 – 154.8 MHz	47.543 – 48.033 MHz	11.155 MHz
154.83 – 162.69 MHz	48.043 – 50.6.63 MHz	10.245 MHz
162.72 – 166.2 MHz	50.673 – 51.833 MHz	11.155 MHz
166.23 – 174 MHz	51.843 – 54.433 MHz	10.245 MHz