

# **TELEPATCH**

**TRANSCEPTOR TM 160/40**

**MANUAL DE INSTRUÇÕES**

Este manual original foi gentilmente cedido para ser digitalizado por PY2WFG Wilson  
Digitalizado em 10 de Dezembro de 2020 por Alexandre "Tabajara" Souza, PU2SEX usando uma  
multifuncional Lexmark X864DE, 600 DPI, todas as paginas em grayscale, apenas as capas em cor  
<http://www.tabalabs.com.br>

<http://tabajara-labs.blogspot.com>

MANUAL DE DISTRIBUIÇÃO GRATUITA - Respeite o meu esforço de preservar a documentacao de  
forma original

Todas as paginas em branco devem permanecer no manual, para que voce possa imprimir-lo em frente/  
verso (duplex) e reproduzir fielmente o manual original

## I N D I C E

<i>Licenciamento junto ao DENTEL</i>	<i>01</i>
<i>Plaqueta de identificação</i>	<i>03</i>
<i>Descrição e finalidade do Equipamento</i>	<i>04</i>
<i>Especificações Técnicas</i>	<i>07</i>
<i>Instalação, ajuste e operação</i>	<i>09</i>
<i>Descrição funcional dos circuitos</i>	<i>11</i>
<i>Manutenção e calibração</i>	<i>15</i>
<i>Calibração geral transmissor</i>	<i>17</i>
<i>Método de redução de potência</i>	<i>19</i>
<i>Calibração geral receptor</i>	<i>20</i>
<i>Relação de componentes</i>	<i>23</i>
<i>Lista de fornecedores</i>	<i>40</i>
<i>Certificado de homologação</i>	<i>44</i>
<i>Fotografias</i>	<i>45</i>
<i>Diagrama de blocos</i>	<i>50</i>
<i>Diagrama esquemático completo</i>	<i>51</i>

## LICENCIAMENTO JUNTO AO DENTEL

A utilização e operação deste equipamento estão sujeitas à prévia obtenção de licença de funcionamento do DENTEL de acordo com o que determina a portaria Nº 848 de 18/08/78 do Ministério das Comunicações, cujos tópicos principais reproduzimos a seguir:

NORMA Nº 05/78

SERVIÇO LIMITADO

### 1. OBJETIVO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições para a execução do Serviço Limitado.

### 2. DEFINIÇÕES

O Serviço Limitado destina-se a atender interesses individualizados de intercomunicação, através de radiocomunicação, que por motivos reconhecidos pelo poder competente, não possam ser atendidos por outra modalidade de serviço. É executado através de estações não abertas à correspondência pública, e destinado ao uso de pessoas físicas e jurídicas nacionais.

2.1. SERVIÇO FIXO: é o serviço de radiocomunicação entre pontos fixos determinados.

2.2. SERVIÇO MÓVEL: é o serviço de radiocomunicação entre estações móveis e estações terrestres ou entre estações móveis.

2.3. ESTAÇÃO TERRESTRE: é a estação do Serviço Móvel não determinada a ser utilizada enquanto estiver em movimento.

2.3.1. A estação terrestre do Serviço Móvel Terrestre denomina-se estação de base, a do Serviço Móvel Marítimo, denomina-se estação costeira; e a do Serviço Móvel Aeronáutico denomina-se estação aeronáutica.

2.4. SERVIÇO LIMITADO INTERIOR: é o executado entre estações nacionais fixas ou móveis, dentro dos limites da jurisdição territorial do País.

...

### 3. CONDIÇÕES DE OUTORGA, EXECUÇÃO E FISCALIZAÇÃO.

#### 3.1. COMPETÊNCIA PARA OUTORGA

A competência para outorgar a execução do Serviço Limitado é do Ministério das Comunicações e dar-se-á por ato do Departamento Nacional de Telecomunicações - DENTEL.

#### 3.2. COMPETÊNCIA PARA EXECUÇÃO DO SERVIÇO.

O Serviço Limitado será executado por pessoa física ou jurídica nacional, na forma do disposto nesta Norma.

#### 3.3. COMPETÊNCIA PARA FISCALIZAÇÃO

A fiscalização do Serviço Limitado será exercitada pelo DENTEL no que

disser respeito à observância das Leis, Regulamentos, Normas e obrigações contraídas pelos executantes dos serviços, em decorrência do ato de outorga.

...

### 3.7. LICENÇA DE FUNCIONAMENTO

Para cada estação do sistema aprovado será emitida pelo DENTEL, uma Licença de Funcionamento, que habilitará o outorgado a iniciar o funcionamento dessa estação.

3.7.1. O DENTEL realizará, periodicamente, a fiscalização das estações.

3.7.2. A Licença de Funcionamento de cada estação deverá estar sempre afixada nas proximidades do respectivo equipamento, a fim de facilitar os trabalhos de fiscalização.

...

### 5. INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS

5.1. As penas por infração desta Norma são:

- a) multa;
- b) suspensão, até trinta (30) dias;
- c) cassação.

5.1.1. Os outorgados são responsáveis administrativamente pelos atos praticados na execução do serviço por seus empregados, prepostos, ou pessoas que concorram para a sua execução.

5.2. Nas infrações em que, a juízo do DENTEL, não se justificar a aplicação de pena, o infrator será advertido, considerando-se a advertência como agravante na aplicação de penas por inobservância.

5.3. Compete ao DENTEL a aplicação das penas previstas nesta Norma.

5.4. A pena será imposta de acordo com a infração cometida, considerando os seguintes fatores:

- a) gravidade da falta;
- b) antecedentes da entidade faltosa;
- c) reincidência específica.

5.5. A pena de multa poderá ser aplicada por infração de qualquer dispositivo legal ou desta Norma, inclusive:

I. não cumprir, em prazo estipulado exigência feita pelo DENTEL;

II. impedir, por qualquer forma, que o agente fiscalizador desempenhe sua missão;

III. causar, com a operação da estação ou equipamento, interferência prejudicial a outros serviços de telecomunicações;

IV. utilizar, determinar ou permitir, mesmo por negligência, a utilização de estação ou equipamento de telecomunicações para a prática de ato atentatório à finalidade do serviço;

V. transmitir mensagens criptografadas usando código não autorizado pelo DENTEL;

VI. modificar, sem autorização expressa, as características técnicas básicas do serviço ou do equipamento, de modo a alterar-lhe a utilização ou a finalidade.

5.5.1. O pagamento da multa não exonera o infrator das obrigações cujo descumprimento deram origem à punição.

5.6. A pena de suspensão poderá ser aplicada nos seguintes casos:

I. quando seja criada situação de perigo de vida;

II. utilização de equipamentos diversos dos aprovados ou instalações fora das especificações técnicas constantes do Certificado de Aprovação do Projeto;

III. execução de serviço para o qual não está autorizado.

5.6.1. Nos casos deste item, poderá ser determinada a interrupção do serviço pelo agente fiscalizador do DENTEL.

5.7. A pena de cassação poderá ser imposta nos seguintes casos;

I. reincidência em infração anteriormente punida com suspensão;

II. não haver o outorgado corrigido, no prazo estipulado, as irregularidades motivadoras de suspensão anteriormente imposta.

5.8. Antes de decidir da aplicação

de qualquer das penalidades previstas, o DENTEL notificará o outorgado para exercer o direito de defesa, dentro do prazo de cinco (5) dias, contados do recebimento da notificação.

5.8.1. A repetição da falta no período decorrido entre o recebimento da notificação e a tomada de decisão será considerada como reincidência.

5.9. O profissional habilitado que concorrer para qualquer das irregularidades descritas nesta Norma, ou incorrer em falha grave no tocante ao projeto de sua responsabilidade, estará sujeito à representação por parte do Ministério das Comunicações junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA, para as medidas de sua competência.

5.10. Nos termos da legislação em vigor, constitui crime, punível com a pena de detenção de 1 a 2 anos, aumentada da metade se houver dano a terceiro, a instalação ou utilização de telecomunicações sem observância do disposto em lei e nesta Norma...

#### PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

<b>TELEPATCH</b>
SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA
IND-BRAS CGC 49748502/000-94
MOD-
DENTEL-
SERIE-

## DESCRIÇÃO E FINALIDADE DO EQUIPAMENTO

### 1. DESCRIÇÃO:

O transceptor sintetizado da Serie TM para uso em FM nas bandas de VHF e UHF utiliza o que hã de mais moderno em matéria de tecnologia.

O emprego de sintetizador para geração de todas as freqüências dos canais utilizados contribui significamente para suas elevadas performances. Isto representa entre outras vantagens alta estabilidade de freqüência - em todos os canais tanto em transmissão como em recepção; ausência quase total de espúrios e harmônicos; circuitos eletrônicos mais simples no transceptor em geral já que a grande complexidade se concentra nos circuitos integrados empregados no sintetizador.

A principal vantagem do sintetizador entretanto é o fato de todos os canais serem derivados - de um único cristal oscilador - de referência; e a programação dos mesmos é feita numa "PROM", circuito integrado de memória que pode conforme o modelo armazenar até 128 canais,

Esta programação somente poderá ser efetuada na fãbrica por depender de equipamento sofisticado e também para evitar que pessoas não autorizadas possam modificar as freqüências do transceptor.

Dependendo das opções e do modelo a mudança de canais poderá ser efetuada de diversas maneiras.

Para os equipamentos monocanais em que não é desejada a adoção de outros canais o mostrador digital - será omitido, a chave de canais - não terá nenhuma finalidade além da estética e as freqüências de uso serão programadas internamente e mantidas fixas.

Para os equipamentos de até 10 (dez) canais, um mostrador de um dígito estará indicando o canal em uso em brilhantes algarismos - de diodos emissores de luz (Leds de 0 a 9. A escolha dos canais é efetuada pela chave de canais de 12 posições sem parada facilitando assim a rápida mudança para o canal escolhido.

Nos equipamentos com mais de 10 canais como por exemplo o modelo móvel marítimo, um mostrador de dois dígitos indicará o canal em uso e a mudança é efetuada por meio de duas teclas; apertando a tecla da direita os canais mudarão sucessivamente em ordem crescente e a tecla da esquerda em ordem decrescente. Para mudança rápida entre dois canais muito afastados entre si bastará deixar a tecla correspondente apertada que um circuito de varredura efetuará a mudança numa sequência rápida até chegar próximo ao canal desejava

do no indicador digital.

Um circuito sensor inibe a saída do transmissor e o receptor até que frequência de operação correta seja gerada pelo sintetizador.

O transceptor incorpora um receptor de alta sensibilidade e seletividade. Uma cavidade helicoidal na entrada garante recepção limpa e isenta de espúrios de geração interna. Filtros a cristal na primeira conversão e de cerâmica na segunda proporcionarão seletividade acima de 100 dB para os canais adjacentes.

Sendo o limitador de ruídos um dos estágios mais importantes - num receptor de comunicação em FM, um circuito especial foi desenvolvido que elimina completamente o bloqueio de áudio e a constante de tempo é ajustável de acordo com a intensidade de sinais tornando assim seu funcionamento muito mais suave e menos cansativo para o operador. O estágio de saída de áudio entrega mais de 5W no alto-falante interno com distorção baixa e resposta necessária à máxima-inteligibilidade das mensagens. Um soquete interno foi previsto para rápida instalação de circuito decodificador de tom sub-audível e outros acessórios. O transmissor que deriva sua frequência diretamente do sintetizador sem nenhuma multiplicação é disponível em diversas versões de potência e frequência dependendo do modelo.

Um circuito sensor na saída permite ajustar a potência num valor pré-determinado e oferece proteção contra descasamento de antena e excessos de temperatura do estágio final.

O circuito de modulação processa os sinais do microfone e após ajustes aplica os sinais de áudio ao sintetizador para modular em FM a frequência de transmissão.

As pequenas dimensões do transceptor tornam sua instalação fácil embaixo do painel de qualquer veículo. Uma braçadeira suporte é previamente para usada no local escolhido e o transceptor é então preso na mesma e uma fechadura tipo VALE incorporada impede a remoção do mesmo.

Um soquete de 9 pinos na traseira do aparelho recebe a necessária alimentação da bateria e fornece as entradas e saídas de um eventual-contrôle remoto ou acessórios, como identificador automático de veículos, chamada seletiva ou dispositivos de sigilo (Srambler) disponíveis para a linha TM.

Este soquete, de qualidade profissional, tem seu plug externo preso por torsão, impossibilitando sua remoção acidental e evitando assim mau contatos provocados por vibrações sempre presentes em instalações móveis.

Na traseira também temos o conector de antena e para casos de funcionamento duplex um local apropriado para um segundo conector coaxial para antena do receptor.

## 2. FINALIDADE:



A série TM de transceptores móveis foi desenvolvida para prover comunicações bi-laterais em FM nas bandas de comunicação terrestres ou marítimas em VHF e UHF dentro do espectro de 30 a 512 MHz.

O funcionamento simplex ou semi-duplex é normalmente escolhido. Entretanto a operação "full-duplex" será possível a través do uso de um duplexador externo, para utilização em sistemas de telefonia móvel.

Este transceptor está particularmente apto a ser incorporado em rédes de patrulhamento policial, para operações ponto a ponto ou através de repetidores automáticos de sinais.

O modelo marítimo já tem programados internamente todos os 55 canais em uso no Brasil tanto simplex como semi-duplex inibindo automáticamente a transmissão nos canais onde esta não é permitida.

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MODELO TM - 160/40

### 1. TRANSMISSOR

Potência de saída	45w. diminuível até 10w.
Harmônicos e espúrios	rejeição maior que 70dB
Ruído de FM	menor que 60dB
Distorção de áudio	menor que 3% a 1KHZ com desvio de 3,3KHZ
Resposta de áudio	mais 1 menos 3dB de 300 a 3000 HZ c/prê-ênfase de 6dB/ oitava.
Nível de entrada de áudio	menor que 50mV, para desvio nominal.
Limitação de áudio	5KHZ( ajustável) de 300 a 3000 HZ.
Estabilidade de frequência	0,000 5% de - 10°C a + 60°C opcionalmente. 0,000 2% de - 30°C a + 70°C

### 2. RECEPTOR

Sensibilidade	melhor que 0,3uV para 12dB SINAD melhor que 0,4uV para 20dB de silenciamento.
Seletividade	melhor que 100dBa $\pm$ 15KHZ, melhor que 80dB EIA SINAD
Intermodulação	menor que 80dB EIA SINAD
Aceite de modulação	maior que 7KHZ
Rejeição de imagens e espúrios	maior que 100dB
Sensibilidade do Limi tador	
Limiar	menor que 0,15uV com sinal modulado em 1KHZ e 3 KHZ de desvio.

Tudo fechado maior que 0,5V. mesmas condições.

Resposta de áudio mais 1 menos 8dB de 300 a 3000 HZ com de-ênfase de 6dB / oitava.

Potência de saída de áudio 5w min. no alto-falante interno.

Distorção de áudio menor que 3% a 1KHZ e 5w de saída

Estabilidade de frequência igual à do transmissor.

### 3. GERAIS

Faixa de frequências 136 a 174 MHZ

Nº de canais: 1 a 10 ou 1 a 99

Tipo de operação: 16F3, simplex, semiduplex.

Alimentação: 12V.cc; nominal

Consumo do receptor: -0,4A a 13,8 V em repouso  
-0,9A a 13,8 V com 5w de saída

Consumo do transmissor: -8A - a 13,6 V com 45w de saída

Dimensões: C = 300 mm, L = 210 mm., A = 60 mm. 4, 8 .

Pêso: 4,8 Kg.

## INSTALAÇÃO, AJUSTES E OPERAÇÃO

### 1. INSTALAÇÃO:

Acompanhe as instruções detalhadas da fig.1 para a instalação do transceptor.

O equipamento somente poderá operar em veículos com o negativo da bateria conectado ao chassis e carroceria do mesmo. Não utilize em hipótese alguma a cabeção interna do veículo para conexão de alimentação pois que o elevado consumo em transmissão poderá danificar tal cabeção e as perdas nas mesmas prejudicarão as performances do transceptor. Quando possível não utilize apenas a montagem mecânica para contato do negativo à carroceria mas sim, encaixe os dois cabos de alimentação diretamente aos bornes da bateria utilizando os terminais fornecidos.

Limpe cuidadosamente os bornes da bateria antes de apertar as conexões.

Não se esqueça de intercalar um fusível apropriado no porta-fusível fornecido com a cabeção; e somente substitua este fusível por outro de igual valor em caso de queima. Instale o suporte de microfone em lugar de fácil acesso ao operador.

Instale a antena no teto do veículo de acordo com as instruções fornecidas com a mesma.

### 2. AJUSTES:

Intercale um wattímetro em série com a antena. Ligue o equipamento girando à direita o controle de volume. Escolha o canal desejado e após certificar-se de que não está sendo usado aperte a tecla do microfone - por período breve apenas para verificação do valor da onda estacionária no wattímetro.

Caso esta ultrapasse o valor de 1,5 1 ou 4% da potência fornecida pelo transmissor, ajuste a antena cortando a vareta por pequenos passos até verificação de mínima onda estacionária. Verifique a seguir a potência de saída e caso necessário reajuste-a por meio de potenciômetro - de ajuste de potência interno no aparelho assegurando-se de não ultrapassar a potência máxima constante da licença de funcionamento. Verifique a potência e onda estacionária em todos canais instalados. Efetue alguns contatos para verificação de correto funcionamento do receptor e do modulador do transmissor.

Ligue o motor do veículo e verifique a presença de ruídos eventualmente provocados pelo mesmo e caso necessário tomem as necessárias medidas de eliminação de ruídos.

### 3. OPERAÇÃO:

Para ligar o transceptor gire o controle de volume no sentido horário; a lâmpada verde deverá acender.

Selecione o canal desejado com a chave de canais ou as teclas nos equipamentos de mais de 10 canais. Com o controle de volume em posição intermediária, gire o controle de limitador em sentido anti-horário até ouvir um forte ruído de cascata, a seguir gire-o em sentido contrário até o ruído desaparecer, - deixe-o nesta posição. Avançando este controle muito além do desaparecimento do ruído tornará o receptor menos sensível e poderá dificultar a recepção de sinais fracos ou estações longínquas. Para transmitir, após assegurar-se de que o canal não está ocupado apertar a tecla do microfone, a lâmpada vermelha acenderá, fale em tom de voz normal e a uma distância aproximada de 3 cm. do microfone. Para receber solte a tecla.

Nos transceptores equipados com decodificadores de tom subaudível, o receptor permanecerá mudo na presença de sinais que não contenham o tom próprio do veículo, neste caso para verificar de que a rede está livre, antes de transmitir, desligue o decodificador apertando a tecla "Tom" que apagará a lâmpada amarela e liberará o receptor.

Nos transceptores bloqueados por tom-subaudível e providos de indicador de canal ocupado, apenas inicie a transmissão

quando a lâmpada amarela esteja apagada o que significará que o canal está livre.

Para apagar o equipamento gire o controle de volume totalmente para a esquerda observando a lâmpada verde apagando.

## DESCRIÇÃO FUNCIONAL DOS CIRCUITOS

### 1 - TRANSMISSOR:

O sinal oriundo do sintetizador já na frequência final e numa potência aproximada de 10mW em 50 Ohms é aplicado ao módulo EXIT., onde é amplificado por Q,201 e Q,202 até um nível aproximado de 1W. O transmissor Q,202 recebe sua alimentação do transistor regulador Q,301 controlado pelo circuito de ajuste de potência e proteção. Todos os circuitos do EXIT. são de Banda larga e pré ajustados em fábrica para correta cobertura ganho e potência.

O sinal de saída é aplicado ao estágio amplificador de potência composto de Q,601 e Q,602 - onde alcançam potência máxima - de 50W, Estes circuitos são de banda larga em técnica "Strip-Line" e o único ajuste consiste em C614 para acomodar a saída do estágio a impedância de saída de 50 Ohms, A tensão desenvolvida em R 601 poderá ser medida e representará a corrente do transistor final à razão de 100 milivolts por ampère.

Acoplado à saída do estágio temos o sensor e regulador de potência com CI-301 e componentes associados. Este sensor recebe informações dos detetores de potência incidentes e refletidas - da temperatura do dissipador final medido por R 319 e da chave de redução de potência S-301 pa

ra o modelo móvel marítimo. R-309 é o ajuste de potência de saída. A saída do amplificador operacional CI-301 controla a corrente de base de Q,301 através de Q,302 regulando assim a alimentação do circuito excitador e assim a potência de saída. O pino 2 de CI-301 recebe através de D 307 informação de operação correta do sintetizador - inibindo a transmissão até operar na frequência programada. Após o sensor de potência o sinal de RF é encaminhado pela comutação de antena ao filtro de harmônicos e ao conector de antena.

A comutação de antena totalmente em estado sólido emprega diodos especiais rápidos e é muito efetiva e confiável.

Entretanto se o transceptor for operado em campos extremamente fortes de RF algum bloqueio provocado por intermodulação de ruído poderá ocorrer. Opcionalmente para estas aplicações o transceptor poderá ser fornecido com relay coaxial de antena.

O amplificador de modulação composto de CI-5 e componentes associados, amplifica e processa os sinais de áudio antes de aplicá-los ao sintetizador. CI-5A amplifica estes sinais, CI-5B limita-os para amplitude constante, CI-5C é um filtro ativo com pendente de 18dB/oitava a partir de 3KHz e R111 é o ajuste do desvio de modulação. CI5D entrega sinal de polaridade correta e depende do PTT -

para corrigir a frequência do sintetizador quando da mudança de recepção para transmissão.

## 2. RECEPTOR:

O sinal da antena após filtração num conjunto de cavidades helicoidais de 5 elementos e amplificação em Q1 é aplicado ao 1º misturador Q2 onde é, sob aplicação do sinal do sintetizador local transformado da 1ª FI em 10,7 Mhz, Este após passagem por um filtro a cristal de dois ou quatro polos, é aplicado à entrada de CI 1.

CI 1 é o circuito integrado de múltiplas funções contendo o segundo misturador, segundo oscilador, amplificador da 2ª FI, limitadores, detetor e amplificação de áudio.

O sinal da 1ª FI em 10,7 MHz após convertido para 455KHz, onde é filtrado por um filtro de cerâmica de 14 ou 18 polos, é amplificado, limitado e detetado dando origem na saída do CI a um sinal de áudio de aproximadamente 400mV. para 3,3KHz de desvio.

Este sinal de áudio, após de-ênfase em R 36 e C 41 é amplificado por CI 3 para uma potência nominal de 5W no alto falante.

O sinal de áudio oriundo de CII é através do ajuste do limitador aplicado a dois filtros ativos.

O primeiro deles CI 2 A, passa alto de 3 polos, remove o áudio - deixando passar e amplificar o ruído que detetado e aplicado a uma das entradas do comparador - CI - 2C.

O segundo filtro ativo de 2 polos CI-2B remove o ruído, deixando o áudio ser amplificado, detetado e aplicado à outra entrada do comparador.

Na ausência de um sinal de RF na entrada do receptor, o ruído detetado força a saída do comparador a zero, deixando a chave do limitador Q 3 em corte, e nestas condições Q,4, levado saturação; efetivamente curto circuita o sinal de áudio na entrada de CI-3 - emudecendo o receptor em transmissão R-41, D10 e D12 cortam os circuitos do limitador de ruído e através de R 40 inibe também o estágio de saída de áudio CI-3. Os sinais amplificados por CI-3, são encaminhados ao alto falante através dos pinos 4 e 5 do conector traseiro J.501.

Em condições de sinais fracos, o áudio detetado e presente na segunda entrada do comparador forçará este a permanecer aberto, evitando assim o típico bloqueio de limitador dos receptores de FM - sob condições de sinais fracos - ou excessos de desvio.

Parte do sinal do ruído detetado é comparado em CI-2 D a uma tensão fixa e regulada.

Quando o sinal de RF na entrada do receptor exceder o valor necessário a 20 dB de silenciamento

to, o comparador muda de estado descarregando rapidamente C 36, encurtando assim a constante de tempo do limitador.

Para sinais fracos esta constante de tempo determinada por C36 e R 34 é mais longa, evitando - entrecortes do sinal de recepção.

### 3 - CIRCUITOS AUXILIARES

O transistor Q, 501, acionado pelo PTT aplica 8V regulado ao circuito sensor ligando assim o transmissor; e através de R41, D10, D12, R 39 e R40 esta tensão bloqueia os estágios de áudio do receptor, CI - 501 fornece tensão regulada de 8V para os circuitos do sensor de potência, amplificador do modulador, circuitos limitadores de ruído do receptor, decodificador de tom sub-audível e o sintetizador.

CI-501 fornece 5V regulado ao sintetizador.

L 501, C 505 e C 506 filtram ruídos eventualmente produzidos pelo alternador e sistema de ignição do veículo. O triac TR-501 fará o fusível externo queimar em casos de inversão acidental de polaridade e aumento da tensão de alimentação acima de 16V protegendo assim o equipamento.

### 4. SINTETIZADOR:

O sintetizador de frequências sendo uma unidade bastante complicada é instalado sob a forma de um módulo blindado.

É ele composto de um oscilador de referência controlado a cristal - compensado eletronicamente contra variações de temperatura.

Todas as frequências geradas pelo sintetizador terão a estabilidade deste oscilador.

O "VCO", oscilador de frequência-variável é uma unidade selada dentro do módulo de sintetizador. Este oscilador trabalha diretamente nas frequências geradas em transmissão e em recepção, e é controlado pela tensão gerada pelo detector de fase. A saída do VCO é aplicada diretamente ao primeiro - misturador do receptor pela saída 12 e após a amplificação fornece um sinal de aproximadamente 10mW, para o transmissor na saída 9. As funções de divisão programável são efetuadas por circuitos integrados de função complexa.

Uma memória programável "PROM", um circuito integrado é o responsável pelas frequências geradas pelo sintetizador e já sai da fábrica pré-programada nas frequências solicitadas.

As entradas 1, 2, 3, 4, 5 e 6 recebem sinais da placa Programadora que contém a chave de canais e os mostradores digitais.

A saída 6 fornece tensão do bloqueio para o transmissor.

O áudio de modulação proveniente do ajuste desvio RIII entra pelo pino 7 e é aplicado diretamente -



ao "VCO" para modulação de frequência dos sinais de transmissão.

O pino 8 recebe tensão PTT gerada por CI-5D, tensão esta que efetuará a mudança de frequência do sintetizador de recepção para transmissão.

O pino 10 é a entrada da tensão regulada de 8V e o pino 11 recebe 5V regulado.

Um furo na blindagem dá acesso ao trimer de ajuste de frequência do oscilador de referência, possibilitando assim ajustar - de uma vez todas as frequências de todos os canais tanto de transmissão como de recepção.

## 5. PROGRAMADOR:

A placa programadora contém a chave de canais, o mostrador digital e as lâmpadas indicadores de funcionamento.

Circuitos de diodos condicionam os sinais da chave para fornecer um código apropriado à memória do sintetizador e para o mostrador digital.

Algumas versões desta placa - contém um PROM para possibilitar indicações alfanuméricas - no mostrador digital.

## MANUTENÇÃO E CALIBRAÇÃO

### 1 - MANUTENÇÃO :

#### 1.1 - Equipamentos de testes e ferramentas recomendados.

- a) Medidor de potência e ondas estacionárias (Bird 43 ou equivalente).
- b) Carga resistiva 50 ohms, 100W para VHF ou UHF.
- c) Gerador de sinais para VHF e UHF, FM (Measurements 800 ou equivalente).
- d) Frequencímetro digital até 500 MHz (H.P. 5300 ou equivalente).
- e) Medidor de desvio de modulação de FM (Measurements 920 ou equivalente).
- f) Medidor de distorção de áudio ou sinádder.
- g) Osciloscópio para áudio.
- h) Gerador de áudio de 20 Hz a 100 KHz.
- i) Ponta de R.F. para voltímetro.
- j) Voltímetro eletrônico c/11M de resistência de entrada.
- k) Multímetro D.C = 20K ohms/V
- l) Fonte de alimentação regula

da 12V.cc. 15 A. com proteção contra curto-circuitos.

Chaves de fendas de diversos tipos e tamanhos e chaves de fenda de material isolante para calibração.

#### 1.2 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Para assegurar um perfeito funcionamento do transceptor e de seus acessórios, periodicamente deverão ser efetuadas revisões e medições e eventualmente alguns ajustes principalmente durante os primeiros três meses após a instalação.

Após certo tempo de uso e apesar de todo o cuidado haver sido tomado na fábrica certos componentes mudam um pouco de características; por exemplo é um fenômeno conhecido que os cristais piezo-elétricos mudam de frequência com o tempo e sob ação do calor.

Esta variação é muito pequena e lenta e após seis meses podem ser considerados estáveis.

Este processo de envelhecimento também é notado em capacitores, resistores e em geral todos os componentes passivos.

Estes componentes e também os equipamentos completos são submetidos em fábrica a diversos processos que tendem a acelerar este envelhecimento e as estabilizam de certo modo antes de ser postos em serviço.

É assim por exemplo que os trans-

ceptores são submetidos a diversos ensaios e testes sob condições extremas de alta temperatura e tensões de 15% do valor nominal durante um certo tempo a fim de obter artificialmente este envelhecimento e também provocar de certo modo eventuais defeitos que de outra maneira se manifestariam em campo.

Entretanto, estes equipamentos sendo muito complexos e sofisticados deverão ser submetidos a ajustes e revisões periódicas iniciais a fim de assegurar sempre as performances originais.

Estas revisões se tornarão após o tempo inicial cada vez menos frequentes e pela experiência prévia podemos contar com anos de bom funcionamento sem maiores problemas.

### 1.3 - MEDIÇÕES DE ROTINA

#### 1.3.1 - TRANSMISSOR E RECEPTOR

Três características importantes deverão ser verificadas no transmissor: potência de saída, modulação e frequência.

No receptor a sensibilidade e a frequência de operação deverão ser medidas.

Inserir o medidor de potência entre o transmissor e antena. Acoplar o frequencímetro à saída do transmissor por meio de acoplador coaxial adequado.

Todo cuidado é pouco na conexão de aparelhos de medição à saída do transmissor.

Frequentemente quando estes aparelhos principalmente contadores de frequência e medidores de desvio são acoplados através de antenas ou outros meios, há o perigo de submetê-los a excesso de tensão de RF, o que geralmente os danifica com a queima de circuitos integrados ou outros semicondutores caros e de difícil obtenção.

Outros problemas são também causados com este procedimento como geração de sinais espúrios.

Estes aparelhos sendo em geral de banda larga, quando submetidos a sinais de diversas origens ficam sobrecarregados e dão resultados falsos de difícil interpretação.

Um acoplador coaxial adequado pode ser facilmente construído com poucos recursos, conforme descrito e desenhado em apêndice.

Apertar tecla do microfone.

Verificar a potência de saída, o valor da onda estacionária se tiver e a frequência de operação.

A seguir substituir o frequencímetro pelo medidor de desvio e calibrar esta para a frequência de transmissão.

Falando em tom normal pelo microfone.

Verificar o desvio do transmissor que deverá estar entre 3,5 e 4KHz.

Assobiando ou falando muito alto. O desvio do transmissor não deverá ultrapassar 5KHz.

Caso esteja calibre o modulador, conforme as instruções dadas em "Calibração Geral".

e ligue o gerador de sinais ao conector de antena do transceptor.

Ligue um voltmetro de áudio no pino 4 ou 5 do conector traseiro.

Abra todo o limitador de ruídos para a esquerda e regule o ajuste de volume de maneira a obter uma leitura conveniente no fim da escala do voltmetro.

Abra a seguir o atenuador do gerador previamente ajustado na frequência correta até um ponto que reduza o valor do ruído lido no voltmetro de áudio para um décimo do valor previamente lido (20dB). Reajuste cuidadosamente a frequência do gerador para mínimo ruído. O valor lido no atenuador do gerador será a sensibilidade para 20dB de silenciamento. Feche todo o atenuador.

Feche o limitador de ruídos para o limiar.

Abra devagar o atenuador do gerador até o limitador abrir.

Repita este teste com o gerador modulado com 3 KHz de desvio.

O limitador deverá abrir com um valor inferior que o medido anteriormente, isto assegurará que os circuitos anti-bloquio de limitador estão funcionando. O último valor conseguido será a sensibilidade do limitador.

### 1.3.2 - ACESSÓRIOS

Verifique o estado da antena, cabo coaxial e conectores.

Se for o caso examine a bateria, estado de carga, nível de eletrólito e limpeza dos conectores.

Se algum acessório for usado como decodificadores de tons sub-audíveis, efetue uma medição de sensibilidade do receptor modulando o gerador com tom adequado.

## 2 - CALIBRAÇÃO GERAL

O transceptor foi completamente calibrado na fábrica com completo instrumental específico e a calibração geral só deverá ser efetuada em casos de trocas de frequência ou alguns componentes dos quais dependem especificações importantes.

No final de cada calibração geral deverão ser efetuados ensaios completos de todas as características e em especial os requisitos mínimos mencionados no certificado de homologação do DENTEL.

Em casos de indisponibilidade de instrumental adequado para esta finalidade contacte a fábrica ou um laboratório de ensaios bem equipado e autorizado.

### 2.1 - TRANSMISSOR

#### 2.1.1 - GERAL E POTÊNCIA DE SAÍDA :

Retire as tampas superior e inferior

ferior do transceptor soltando os parafusos laterais e desconecte o alto-falante. Ligue o transceptor numa fonte de alimentação regulada através do conector traseiro sendo os pinos 8 e 9 para o negativo e os pinos 1 e 2 para o positivo. Os pinos 4 e 5 deverão estar interligados para utilização do alto-falante interno, ou um alto-falante ou carga de 4 ohms poderá ser ligado entre os pinos 5 e 9. O acionamento do transmissor poderá ser efetuado ligando os pinos 6 e 9 do conector.

Solte os parafusos laterais que seguram o dissipador traseiro e gire o mesmo para baixo para ter acesso aos circuitos do estágio final de potência.

Certifique-se de que o VCO, o excitador e o estágio final são do modelo adequado as frequências em uso e de que o PROM do sintetizador está programado para os canais desejados.

O sintetizador já está ajustado em fábrica para cobertura e potência de saída corretas nas bandas disponíveis.

Como o VCO já trabalha na frequência de saída do transmissor, não havendo nenhum multiplicador envolvido a manutenção se limitará a medidas de tensão DC e de RF e comparação com os valores anotados no esquema geral.

O único ajuste consistirá no trimer de saída do transmissor

C 614, como segue:

Conecte a saída do transmissor numa carga de 50 ohms através de um medidor de potência.

Conecte o transceptor a uma fonte de alimentação bem regulada e ajustada em 13,6V.

Ajuste o potenciômetro de potência R309 para o máximo (tudo para a direita).

Conecte um multímetro isolado na escala de 1 a 1,5V em paralelo com o resistor de alimentação série do estágio final R601

Este resistor sendo de 0,1 ohms a tensão lida no voltímetro representará a corrente do estágio final à razão de 1A por cada 100mV de tensão.

Ligue o transmissor e observando a tensão e a potência de saída, ajuste o trimer de maneira a conseguir a máxima potência compatível com a menor tensão no voltímetro, a seguir aperte ligeiramente o trimer no sentido de diminuir um pouco a tensão do voltímetro sem baixar muito a potência de saída. Este será o ponto de maior eficiência do estágio final devendo-se conseguir 45w de saída com tensão menor que 0,6V ou seja 6A de consumo.

Nunca deixe de ajustar este trimer para o mínimo consumo compatível com a potência de saída desejada.

É preferível sacrificar uns poucos watts de saída e garantir um consumo menor o que assegurará vida mais longa do transistor de saída e dissipação menor de calor. Se tiver acesso a um analisador

de espectros, examine a pureza do sinal e a estabilidade do a juste.

### 2.1.2. - METODO DE REDUÇÃO DE POTÊNCIA

A potência de saída deverá a seguir ser ajustada como segue. Para o perfeito funcionamento do circuito regulador de potência e proteção do estágio final o potenciômetro de ajuste da mesma R 309 deverá sempre ser ajustado para uma potência de no mínimo inferior em 2 a 3 watts à máxima potência conseguida anteriormente.

É em geral possível conseguir potências de ordem de 50W com 13,6V de alimentação em quase todos os estágios finais, e é portanto obrigatório o ajuste da potência máxima de 45W para não ultrapassar o valor mencionado na licença de funcionamento para este tipo de equipamento.

Esta margem de 5W garantirá o perfeito funcionamento do circuito de ajuste e proteção; e a potência será mantida abaixo da máxima para valores de tensão de alimentação de até 16V. A potência de saída poderá ser abaixada até o valor de 10W sem produzir qualquer instabilidade dos estágios de RF.

Esta prática deverá ser adotada em todos os casos em que for verificada a inconveniência ou inutilidade de irradiar

O estágio de potência de saída sendo o maior gerador de calor do equipamento, utilize sempre a menor potência de saída compatível com a boa cobertura da rede.

Lembre-se de que a vida útil do equipamento e inversamente proporcional ao calor gerado internamente e que os problemas de interferências sofridas e provocadas são diretamente proporcionais à potência gerada.

### 2.1.3 - AJUSTES DE MODULAÇÃO E FREQUÊNCIA

Conecte um medidor de desvio à carga do transmissor.

Acople um medidor de distorção à saída do medidor de desvio, após a de-ênfase de 6dB/oitava, esta saída é geralmente à do alto-falante.

Injete um sinal de áudio em 1KHz e nível aproximado de 50mV. entre o pino 2 e terra do conector de microfone. Acione o PTT do transmissor.

Ajuste o potenciômetro de desvio R110 para aproximadamente 3 KHz. de desvio.

Aumente o nível do gerador de áudio em 20dB, aproximadamente 500mV. e reajuste R110 para um desvio máximo de 5KHz.

Abaixe novamente o nível do gerador para aproximadamente 50mV. e acerte este nível para um desvio de exatamente 3KHz.

Verifique novamente se com um sí

ultrapassa 5KHz de desvio em todas as frequências de 300 a 3000 Kz e se necessário reajuste R110 para não ultrapassar 5KHz de desvio. Retorne para nível de entrada nominal em 1KHz e meça a distorção harmônica que não deverá ultrapassar 3%.

Para todos estes ajustes o codificador de tom sub-audível se usado deverá ser desligado. A seguir se for usado codificador, ligue-o e ajuste o nível de saída do mesmo para um desvio máximo de 500Hz. (somente com o tom).

Aplique novamente o sinal de 1KHz na entrada do microfone com nível 20dB acima do nominal e certifique-se de que este nível mais o do tom sub-audível não ultrapasse 5KHz de desvio máximo. Se necessário reajuste R110 para desvio correto. Substitua o medidor de desvio por um frequencímetro e ajuste o trimer de frequência C no VCO para a frequência de transmissão correta do canal escolhido.

Este ajuste valerá para qualquer canal em transmissão ou recepção por se tratar do ajuste do oscilador de referência do sintetizador. Isto completa a calibração geral do transmissor.

## 2.2 - RECEPTOR

Retire os quatro parafusos que seguram o alto-falante e desconecte o mesmo.

Ligue em seu lugar um medidor de potência de áudio ou um voltímetro

de áudio terminado em 3,2 ohms e se for disponível um "Sinadder". Retire o conector de microfone para não ligar o transmissor acidentalmente. Conecte um gerador de sinais no conector de antena. Se o gerador dispuser de frequencímetro interno ajuste-o para a frequência correta do canal em uso ou efetue esta medição com um contador externo. Atenção para o fato de que a maioria dos geradores de sinais terão sua frequência alterada quando da abertura total do atenuador e isto ocorrerá no ato de medir a frequência. Se possível utilize um pré-amplificador de VHF de alto-ganho entre o gerador e o frequencímetro a fim de evitar a abertura total do atenuador. Utilize sempre um atenuador de 6dB (Pad) na saída do gerador a fim de garantir uma impedância efetiva de 50 ohms em sua saída. Se for o caso atente para a correta identificação no atenuador da marca que identifica a leitura da atenuação com o Pad inserido. Module o gerador com 3KHz de desvio em 1KHz.

Meça a tensão no "Source" de Q2 e compare-a com o valor mencionado no esquema. Certifique-se da existência de injeção de RF oriunda do sintetizador medindo esta com um voltímetro de RF ou curtcircuitando o tap de L6 para terra e observando a tensão D.C.

do "Source" que deverá diminuir em 0,4 a 0,5V. com a injeção ausente. Abra o atenuador do gerador até obter indicação auditiva no alto-falante do Sinadder, e a seguir sintonize C6 - C5 - C4 - C3 - C2 e C1 nesta ordem para mínimo valor no Sinadder ' ou se preferir com o gerador ' sem modulação, para o melhor silenciamento. Diminua sempre a intensidade do sinal com o atenuador do gerador ã medida que vã sintonizando cada ajuste de maneira a evitar a saturação do receptor. Se preciso ressintonize o gerador para correta frequência.

Com um sinal modulado de 1000uV. na entrada ajuste L9, a bobina discriminadora, para máximo sinal de saída de áudio do receptor.

Ajuste L8 para máxima saída.

Se dispuser de um distorcímetro, acople-o a saída do receptor e cuidadosamente retoque L8 e a frequência do gerador para míni ma distorcão ou a melhor rela - ção sinal ruído no Sinadder.

Ajuste novamente L9 para máxima saída e L8 e a frequência para mínima distorcão. Para estes a - justes o potenciômetro de volume não deverá estar todo aberto a fim de evitar saturação do estágio de saída.

Repita diversas vezes estes a - justes de maneira a obter a mí nima distorcão compatível com a máxima saída de áudio. Deverã ser possível obter uma distorc - ção abaixo de 3%.

Diminua a seguir o atenuador e ressintonize diversas vezes C1' a C6 para melhor sensibilidade' medindo o silenciamento ou o Sinad conforme descrito a se - guir.

### SENSIBILIDADE

20 dB de Silenciamento -

Com o gerador não modulado e a - tenuador todo fechado abra o limitador e ajuste a saída de áudio com o contrôle de volume a - tã um valor conveniente abaixo' da saturação, poderã ser aproximadamente 0,1V ou 0 dBm no vol - tãmetro de áudio ou medidor de distorcão.

Com o gerador na frequência cor - reta abra o atenuador até conse - guir 20 dB de redução do ruído ou 1/10 da tensão de saída.

Retoque ligeiramente a frequên - cia do gerador para mínimo ruído.

O valor lido no atenuador do gerador serã a sensibilidade para 20 dB de silenciamento.

### SINAD - (MÉTODO PREFERIDO)

Com o gerador modulado a 1KHz e 3 KHz de desvio e 100uV. de saí - da, ajuste o distorcímetro para mínima distorcão.

Retorne a chave de distorcão pa - ra nível e ajuste o nível do distorcímetro na posição 100 %' para o fim da escala ou + 12dB. Volte para a posição distorcão' e reduza o atenuador do gerador



para obter uma leitura de 10dB.  
Repita duas ou três v $\bar{e}$ zes os ajustes acima.

O valor lido no atenuador do gerador ser $\bar{a}$  a sensibilidade SINAD do receptor.

Ressintonize se for preciso todos os ajustes do receptor para melhor SINAD menos L9 que sempre dever $\bar{a}$  ser ajustado para m $\bar{a}$ xima sa $\bar{i}$ da.

Volte a medir a distor $\bar{c}$ o e a sensibilidade.

Isto completa a calibra $\bar{c}$ o geral do receptor.

Recoloque e ligue o alto-falante.



					APROV.	DATAS	REV.
							FL. 18 DE
MODELO	CIRCUITO						
Transceptor TM 160	Receptor						
ITEM	DESCRIÇÃO				CÓDIGO	PROCEDÊNCIA	FABRICANTE
01	Resistor Carbono	1/8 W	5%	2,2 ohms	R 43	N	01
02	"	"	"	10 ohms	R 44	"	"
01	"	"	"	47 "	R 1	"	"
03	"	"	"	100 "	R2 R5 R10	"	"
01	"	"	"	220 "	R 42	"	"
03	"	"	"	1 K	R 21/22/32/41	"	"
01	"	"	"	1K2 "	R 36	"	"
03	"	"	"	1K8 "	R 7 R 31	"	"
01	"	"	"	2K2 "	R3	"	"
02	"	"	"	4K7 "	R 35 R 38	"	"
01	"	"	"	6K8 "	R 19	"	"
02	"	"	"	8K2 "	R 18 R 33	"	"
05	"	"	"	10K "	R 26"27/37/39		
					40	"	"
02	"	"	"	12K "	R 13 R 14	"	"
02	"	"	"	15K "	R 4 R 36	"	"
04	"	"	"	47K "	R 8/9/24/25	"	"
01	"	"	"	82K "	R 17	"	"
01	"	"	"	100K "	R 28	"	"
01	"	"	"	180K "	R 20	"	"
01	"	"	"	220K "	R 29	"	"
01	"	"	"	270K "	R 34	"	"
01	"	"	"	330K	R 23	"	"
01	"	"	"	390K "	R 30	"	"
01	"	"	"	1M	R 15	"	"
01	"	"	"	2M2	R 16	"	"





		APROV.	DATAS	REV.
				FL. 18 DE
DELO	CIRCUITO			
Transceptor TM 160	Receptor			
ITEM	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	PROCEDÊNCIA	FABRICANTE
06	Bobina cavidade Ressonante	L1/2/3/4/5	N	24
01	Bobina 10.7 (verde)	L 9	"	35
01	" 455 (amarela)	L 10	"	35
01	Capacitor Cerâmica Disco 1,8 PF NPO	C 47	"	2
01	" " " 2,2pF "	C 12	"	2
01	" " " 6,8pF "	C 8	"	2
01	" " " 10 pF "	C 15	"	2
03	" " " 47pF "	C-7/13/29	"	2
02	" " " 1000pF "	C-10 e 9	"	2
01	" " " 10K	C 11 C 22	"	20
05	" " " 100K	C 17/18/19/		
		31/46	"	20
04	Capacitor Eletrolítico 1uF x 40v axial	C 32/33/34/35	"	3
01	" " 4,7uF x40v "	C 38	"	3
01	" " 22uFx 16 v "	C 37	"	3
01	" " 470uFx16 v "	C 39	"	3
02	" " 100uFx16 v unilateral	C 20 C 45	"	4
01	" " 4.700uFx16v	C 40	"	2
01	Capacitor Poliester Metalizado 4K7	C 43	"	4
01	" " " 220K	C 21	"	4
01	" " " 22K	C 27	"	4
03	" " " 100K	C 23/30/41	"	4
01	" Styroflex 2700pF	C 42	"	2
03	" " 1 KpF	C 24"25/26	"	2
01	" " 2 KpF	C 28	"	2
01	" Tantaló 1uF x 35v	C 36	I	15



ODELO		CIRCUITO		APROV.	DATAS	REV.
Transceptor TM 160		Modulador				FL. 15 DE
ITEM	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	PROCEDÊNCIA	FABRICANTE		
01	Capacitor Cerâmica: Disco 39 pF	C 110	N	2		
03	" " " 1 K	C 101/102/103	"	2		
03	" " " .01uF	C 108/112/113	"	3		
02	Capacitor Eletrolítico 1uF x 40V unilateral	C 106 C 111	"	3		
01	" " 22uF axial	C 114	"	3		
01	Capacitor Poliester Metalizado 100 K	C 105	"	2		
01	" " " 10 K	C 107	"	2		
02	Diodo Silício 1N4148 ou 1N914	D 102 D 101	N	4		
03	Resistor Carbono 1/8 5% 1K	R 120/119/121	N	1		
01	" " " " 3K9	R 104	"	1		
04	" " " " 10K	R 117/114/115/				
		116	"	"		
01	" " " " 22K	R 103	"	"		
01	" " " " 68K	R 112 R 113	"	"		
01	" " " " 100K	R 102	"	"		
01	" " " " 120K	R 105	"	"		
01	" " " " 220K	R 110	"	"		
01	" " " " 330K	R 118	"	"		
01	" " " " 470K	R 106	"	"		
01	" " " " 47K	R 101	"	"		
01	" " " " 4K7	R 106	"	"		
03	Resistor carvão 1/8 5% 82K	R 107/108/109	"	"		
01	Trimpot Vertical 47K	R 111	"	1		
01	Capacitor Styroflex 1800pF	C 109	"	4		
01	Circuito Integrado LM 324	CI 5A/B/C/D	I	18		
01	Transistor BC 328	Q 501	N	3		







SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

Rua São Benedito, 1181

São Paulo

— SP —

C. E. P. 04735

Alto da Boa Vista

Telefone: 247-0048

C G C 49.748.502/0001-94

Inscr Estadual 109.957.150

APROV.

DATAS

REV.

FL. 14 DE

MODELO

Transceptor TM 160

CIRCUITO

Tanque Final

ITEM

DESCRIÇÃO

CÓDIGO

PROCEDÊNCIA

FABRICANTE

03

Diodo Silício 1N914

D 605

N

04

04

Diodo " " " BA243

D601/602/603/

D604

"

04

01

" " " Zener 1N965 15v

D 502

"

04

01

Transistor SD 1143 - 1

Q 601

I

17

01

Transistor SD 1018 - 6

Q 602

I

17

01

" " " " TIC 246

SCR 501

I

03

01

Trimmer Swissbrass 4 - 40 pf

C 614

N

25







APROV.

DATAS

REV.

FL. 16 DE

MODELO

Transceptor TM 160

CIRCUITO

Contrôle de Potência

ITEM	DESCRIÇÃO	CÓDIGO	PROCEDÊNCIA	FABRICANTE
01	Resistor Carbono 1/8 W 5% 390 ohms	R 306	N	1
01	" " " " 680 "	R 305 / 310	N	1
03	" " " " 1 K	R 316/314/301	"	"
01	" " " " 3K3	R 307	"	"
01	" " " " 2K2	R 302 R 315	"	"
02	" " " " 4K7	R 303	"	"
01	" " " " 6K8	R 308	"	"
01	" " " " 47K	R 317	"	"
03	" " " " 82K		"	"
	" " " " 12K	R 304	"	"
	" " " " 68 ohms	R 312	"	"
	" " " " 33 "	R 313	"	"
07	Capacitor Cerâmica Disco 470 pF	C-305/306/308/ 309/310	"	2
	Capacitor Cerâmica Disco 1 K	C 302 / 307	"	2
01	Capacitor Eletrolítico 2,2 uF x 16V axial	C 304	"	3
04	" " 22 uF x 16V "	C 303/301/311	"	3
01	Circuito Integrado LM 741	CI 301	I	18
06	Diodo Silicio IN 4148 IN 914	D 302/303/304 305/306/307	N	4
01	Transistor Silicio BD 139	Q 301	N	3
01	Transistor BC 548	Q 302	N	3
01	Trimpot Vertical 100K	T 309	N	1



RELAÇÃO DOS FABRICANTES

CÓDIGO

NOME E ENDEREÇO

- 01 Constanta Eletrotécnica S/A  
R. Peixoto Gomide, 996, 3º andar, Fone: 289.1722
- 02 Mialbrás S/A Ind. Comércio de Materiais Eletr.  
R. Alessandro Volta, 111 - S.P.
- 03 Icotron S/A Ind. de Componentes Eletrônicos  
Av. Mutinga, 3650, 6º andar - Pirituba - Fone: 261.0211
- 04 Ibrape Ind. Bras. Prod. Elétricos e Eletrônicos S/A  
R. Manoel Ramos Paiva, 506 - V. Maria - Fone: 292.4411
- 05 Semikron Sudamericana Com. e Ind. Semicondutores Ltda  
R. Dr. Fritz Martin, 121 - Sto. Amaro - Fone: 246.4244
- 06 Fairchild Eletrônica Ltda.  
R. Alagoa, 663 - Consolação - S.P. Fone: 66.9022
- 07 R.C.A. Eletrônica Ltda.  
Av. Ipiranga, 2097, 11º andar - D. Vendas - Fone: 35.2208
- 08 Indústria Eletro Mecânica FEAD Ltda  
R. "D" nº 10 - Vila Norma
- 09 Otto & Tercilio Ltda  
Rua Visconde de Parnaíba, 3042/50 - Fone: 93.3857
- 10 AMP do Brasil Conectores Elétricos e Eletrôn. Ltda  
Av. Com. Martinelli, 185 - CP 676 - Lapa - S.P.
- 11 Wilkason  
Av. Cotovia, 726 - S.P. - Fone: 543.7122
- 12 Whinner S/A Ind. e Comércio  
R. Loeffgren, 1031 - Alto do Ipiranga - S.P.

RELAÇÃO DOS FABRICANTES

CÓDIGO

NOME E ENDEREÇO

- 24 Telepatch Sistemas de Comunicação Ltda  
R. São Benedito, 1181 - S.P. Fone: 548.1472
- 25 Swissbrás Ind. Comércio Ltda  
R. Anhaia, 693 - Bom Retiro - S.P.
- 26 I.G.B-Control Telecomunicações S/A  
R. Silveira Martins, 734 - Socorro - S.P. Fone: 548.1233
- 27 R. Sontag Ltda  
R. Anhanguera, 235 - S.P.
- 28 Telerádio Eletrônica Ltda  
R. Vergueiro, 3134 - S.P.
- 29 Alfatronics Import. Exp. e Representações Ltda  
Av. Rebouças, 1498 - São Paulo - S.P.
- 30 Data-Tronics Eletrônica Ltda  
Av. Pacaembu, 746 - São Paulo - S.P.
- 31 Evetron Ind. de Componentes Eletrônicos Ltda  
R. Winifred, 59 São Paulo - S.P.
- 32 Casbec-Equipamentos e Sistemas Ltda  
R. França Pinto, 105 - São Paulo - S.P.
- 33 Melro Eletrônica Com. e Ind. Ltda  
R. Carijós, 300 - São Paulo - S.P.
- 34 Metalúrgica Irmãos Fontana Ltda  
R. Buru, 695 - V. Sta. Isabel - São Paulo, - S.P.
- 35 Toko do Brasil Ind. e Comércio Ltda  
R. José Mari, 80 - Par. Assunção - T. da Serra .  
Fone: 491.6728

RELAÇÃO DOS FABRICANTES

CÓDIGO

NOME E ENDEREÇO

- 35 Jotrans Ind. Com. de Transf. Ltda.  
Av. Yervaut Kissajikiau, 3.191 - São Paulo - SP
- 36 Schrack do Brasil Equi. Eletrônicos S/A  
Av. Adolfo Pinheiro, 1.671 - São Paulo - SP



# MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES

Departamento Nacional de Telecomunicações

# CERTIFICADO DE HOMOLOGAÇÃO

Categoria

FABRICANTE

NOME

TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO LTDA

CGC/CPF

49.748.502/0001-94

ENDEREÇO

RUA SÃO BENEDITO, 1181 - ALTO DA BOA VISTA - SÃO PAULO - SP

EQUIPAMENTO

NATUREZA/FUNÇÃO

TRANSCÉPTOR DE VHF/FM PARA O SERVIÇO FIXO E MÓVEL TERRESTRE

N.º DA HOMOLOGAÇÃO  
CÓDIGO DENTEL

0252/81

MARCA / MODELO / TIPO

TM 160/40

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BÁSICAS

Faixa de frequência:	136 a 174 MHz
Potência de saída:	45 W
Redução:	até 5W
Denominação das emissões:	16 F3
Número de canais de RF:	Possibilidade de até 128 canais
Estabilidade de frequência:	melhor que 0,0005%
Distorção Harmônica:	< que 3%
Atenuação de Ruído FM:	> que 60 dB
Atenuação de harmônicos e espúrios:	> que 70 dB

### OBSERVAÇÕES

- Os equipamentos serão fornecidos pelo fabricante para operar somente nas frequências autorizadas pelo DENTEL ao usuário, inibidos quaisquer mecanismos de reprogramação para outras frequências.

### CONDIÇÕES GERAIS

1. O Ministério das Comunicações, reconhece através deste documento que o equipamento aqui descrito por suas características básicas, atende aos padrões de qualidade e desempenho por ele aceitos.
2. Todos os equipamentos identificados pelo CÓDIGO DENTEL acima, devem apresentar as características técnicas especificadas neste certificado; as demais devem estar de acordo com as normas vigentes para este tipo de equipamento.
3. Na plaqueta de identificação dos equipamentos deverá contar o CÓDIGO DENTEL atribuído a este modelo.
4. A homologação dos equipamentos inclusos nas categorias II e III não dá direito a sua operação, devendo para isto ser requerida a competente licença de funcionamento. Para a operação dos equipamentos inclusos na categoria I o interessado deverá considerar as recomendações inscritas no campo de "observações", se for o caso.
5. Esta homologação poderá ser cancelada, a qualquer tempo, dentro das condições previstas nas normas específicas vigentes.

REFERÊNCIA

Processo. 7883/81

AUTENTICAÇÃO DO DENTEL

EMISSÃO

17/06/81

VALIDADE ATÉ

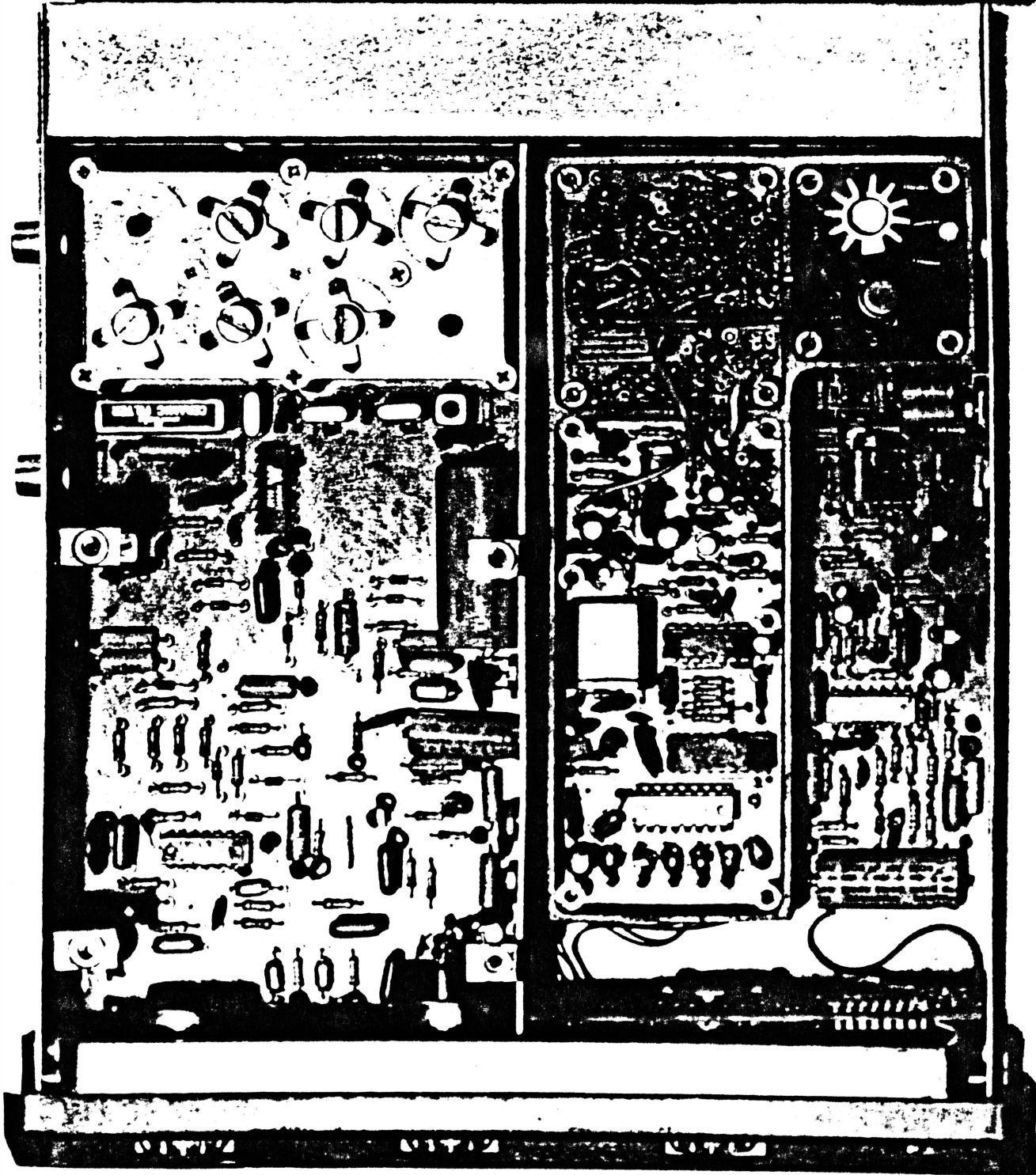
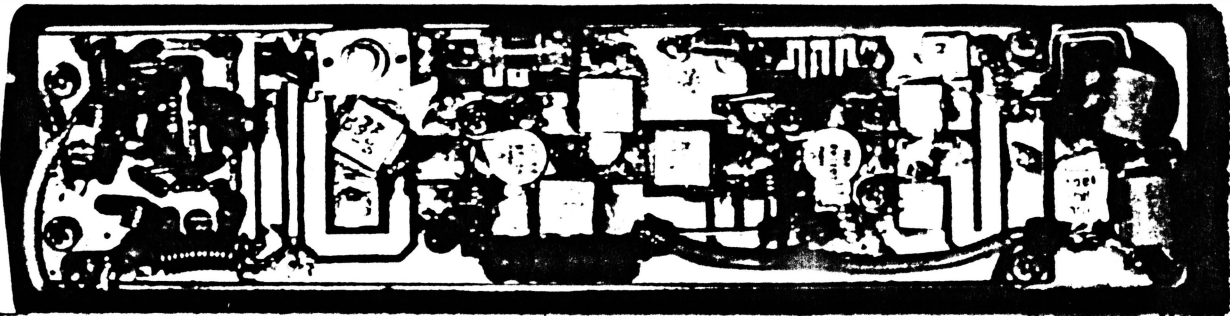
17/06/86

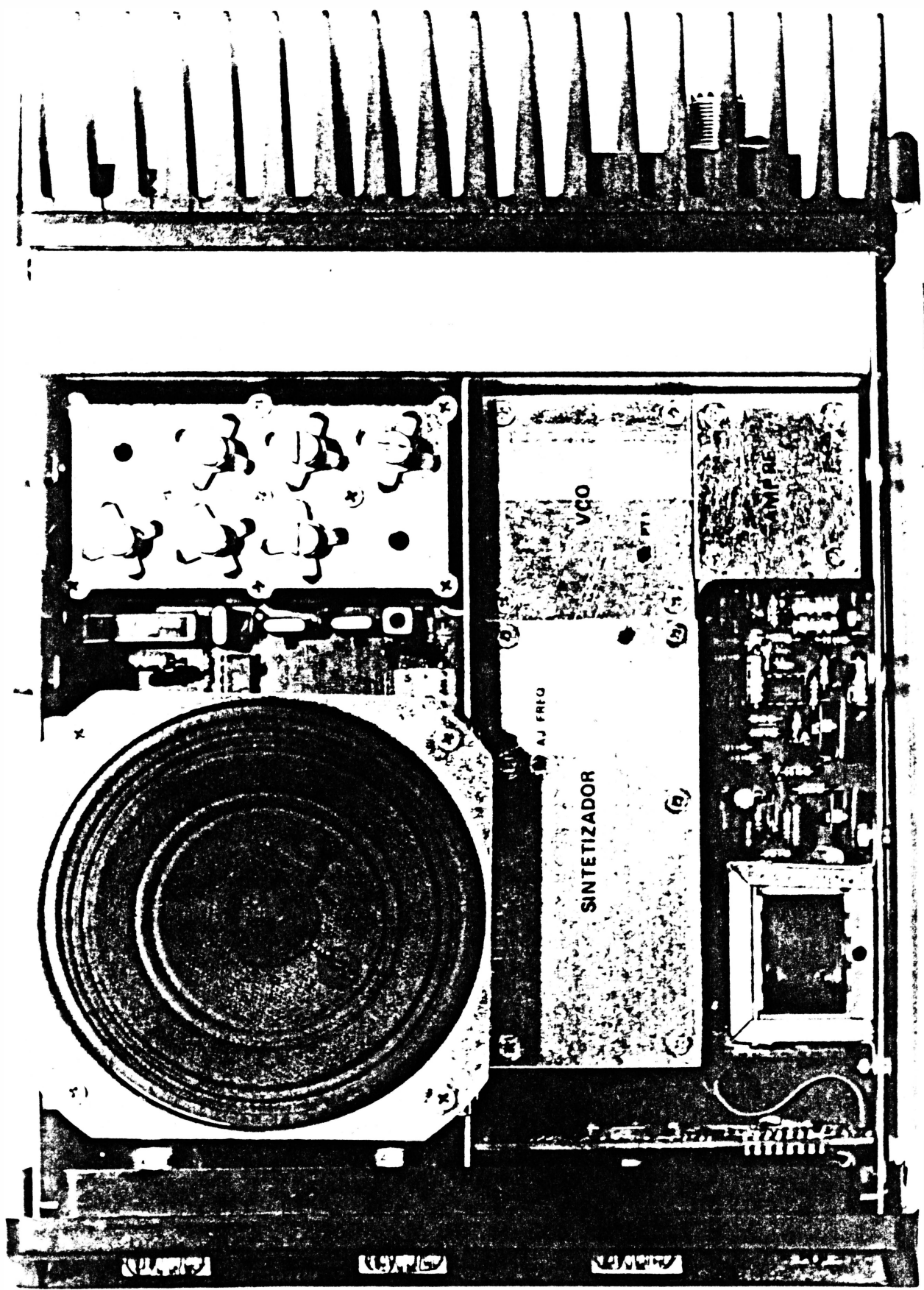
*Mário César D. Barbosa*  
Mário César D. Barbosa  
Diretor da Divisão de Fiscalização - L. 11



VISTA FRONTAL E LATERAL







SINTETIZADOR

AJ. FREQ.

VCO

AMPLIF.

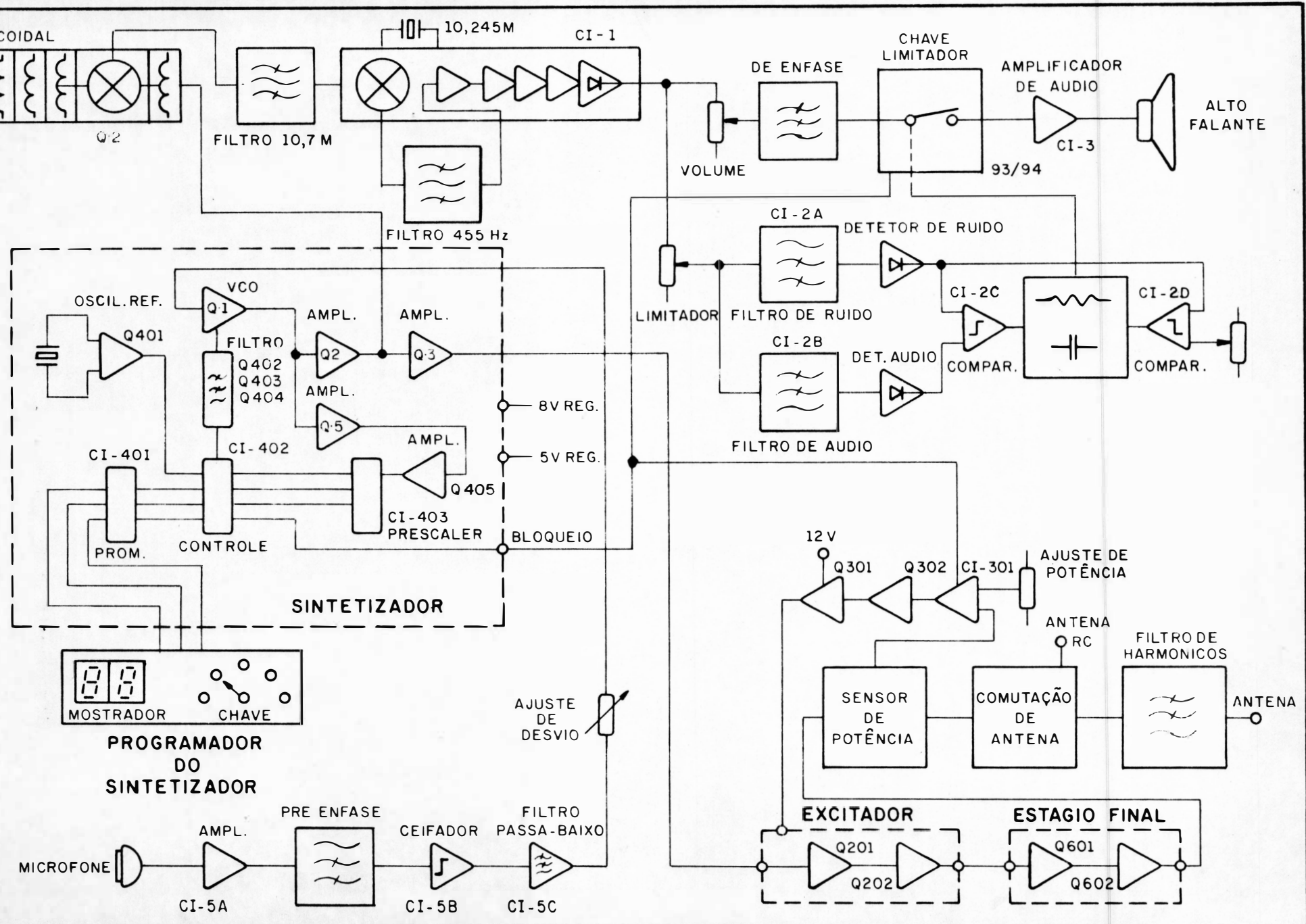
1000000

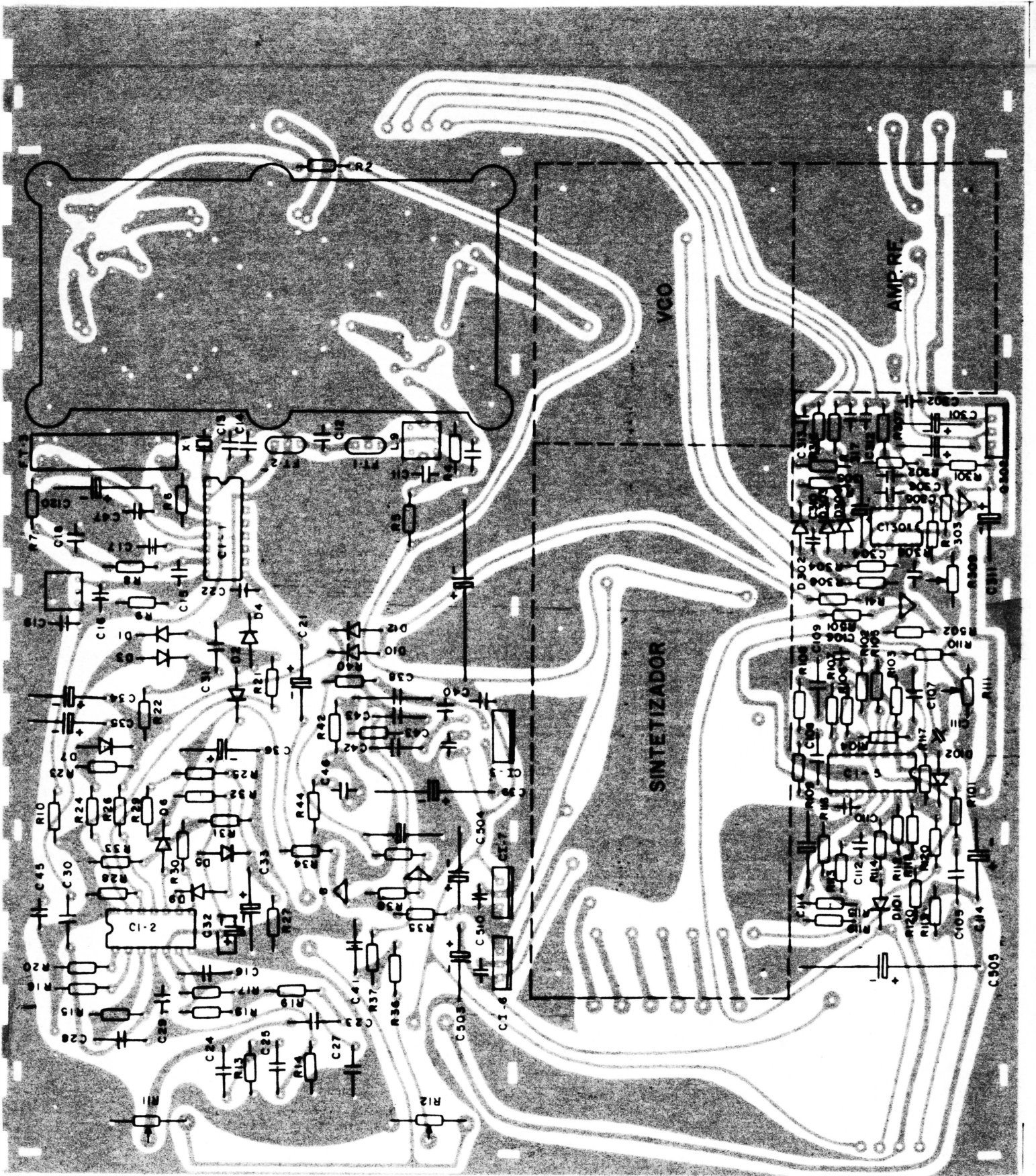
1000000

1000000

1000000

Proj. <i>[assinatura]</i>	Data 23-05-81	Denominação
Des. Antonio Carlos	Data 03-11-81	DIAGRAMA DE BLOCOS
Aprov. <i>[assinatura]</i>	Data 04-11-81	TRANSCETOR TM - 160/40

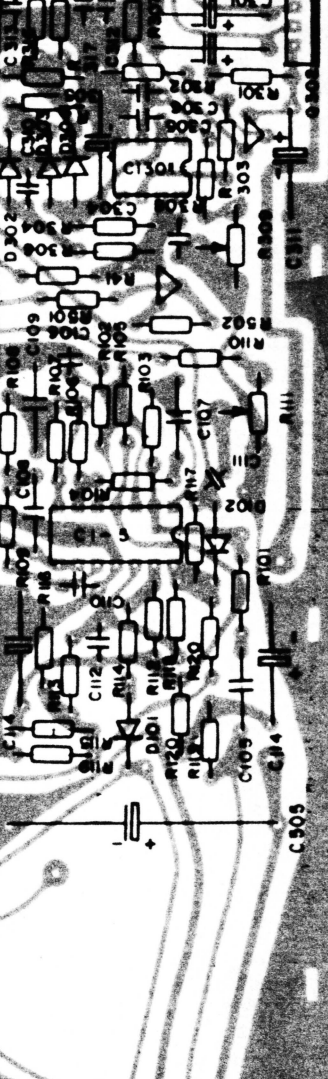
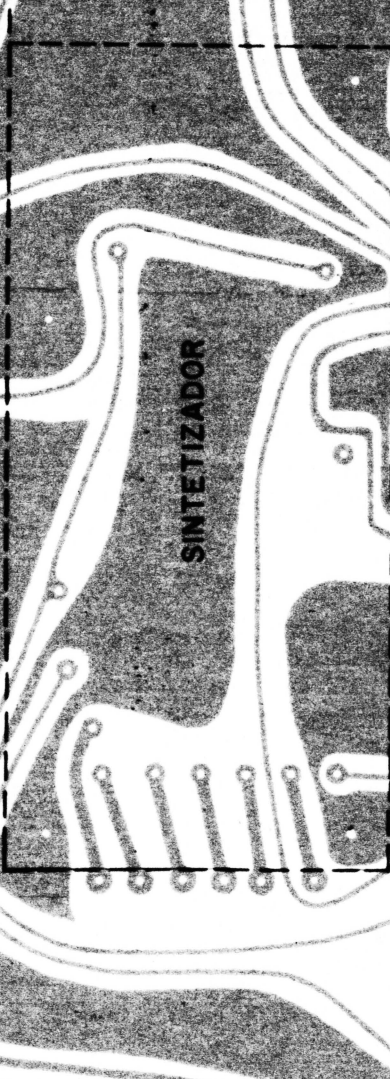
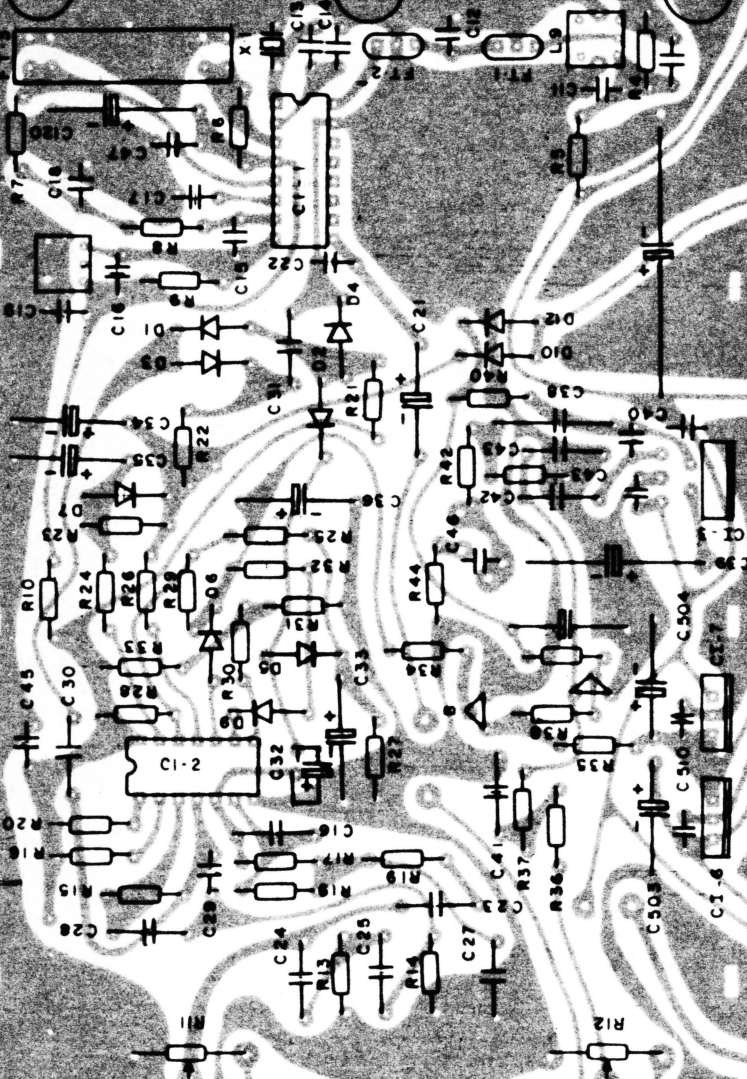


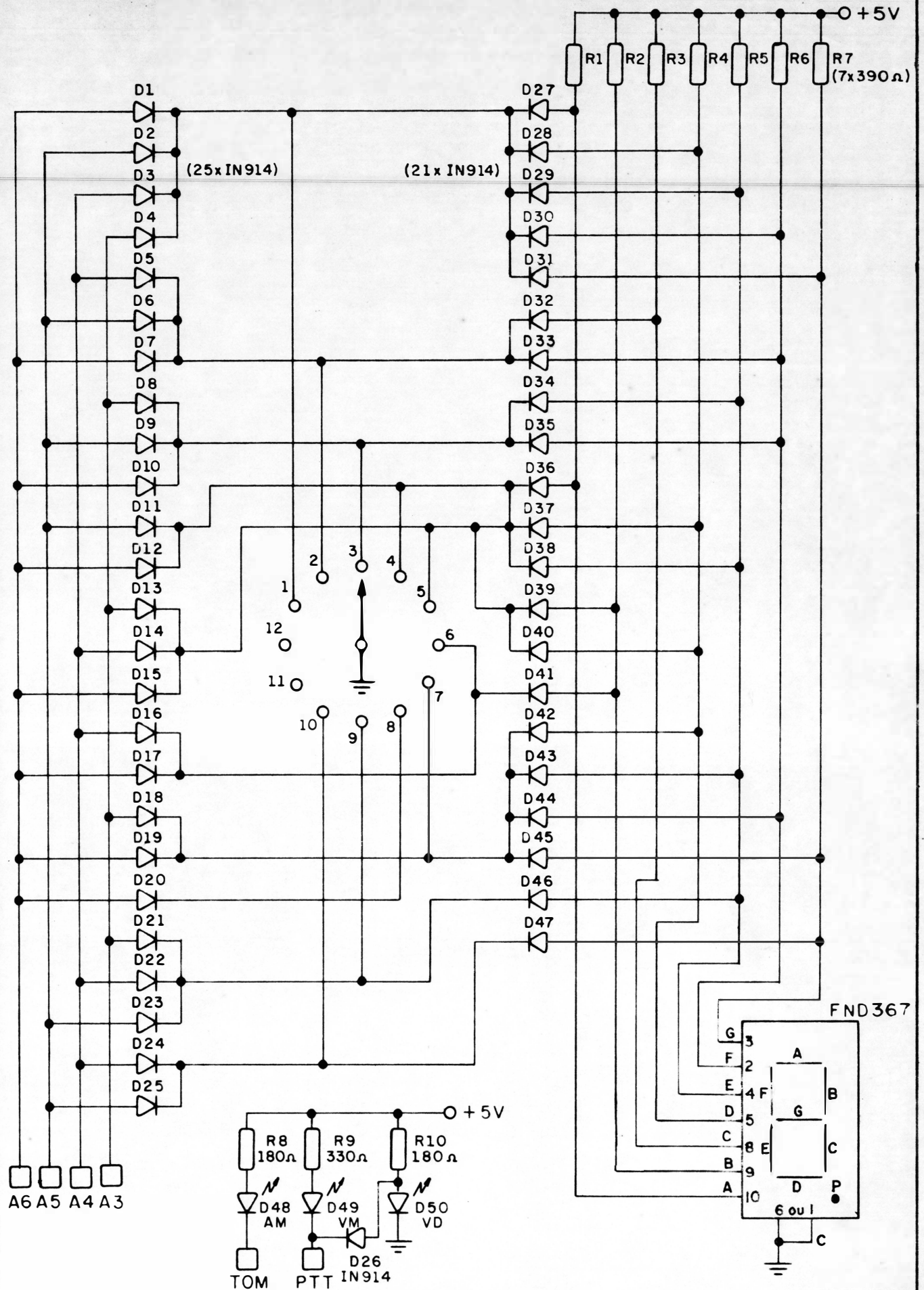


VCO

SINTETIZADOR

AMP. RF

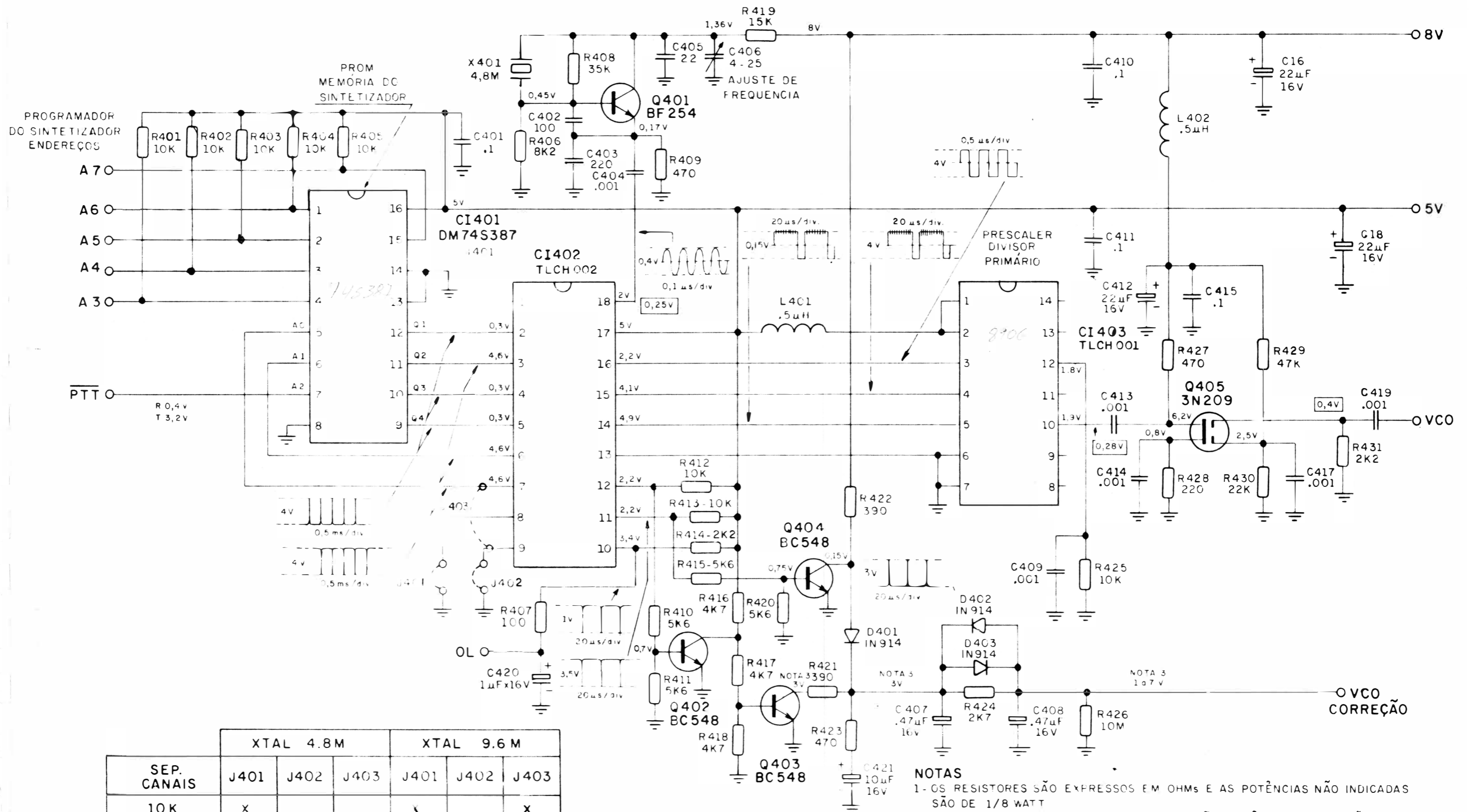




Proj. <i>[Signature]</i>	Data 15-06-81	Denominação <b>SERIE TM</b> <b>PROGRAMADOR do SINTETIZADOR</b> <b>DISPLAY de 1a 10 CANAIS</b>
Des. Antonio Carlos	Data 19-10-81	
Aprov. <i>[Signature]</i>	Data 22-10-81	

**TELEPATCH**  
**SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO**

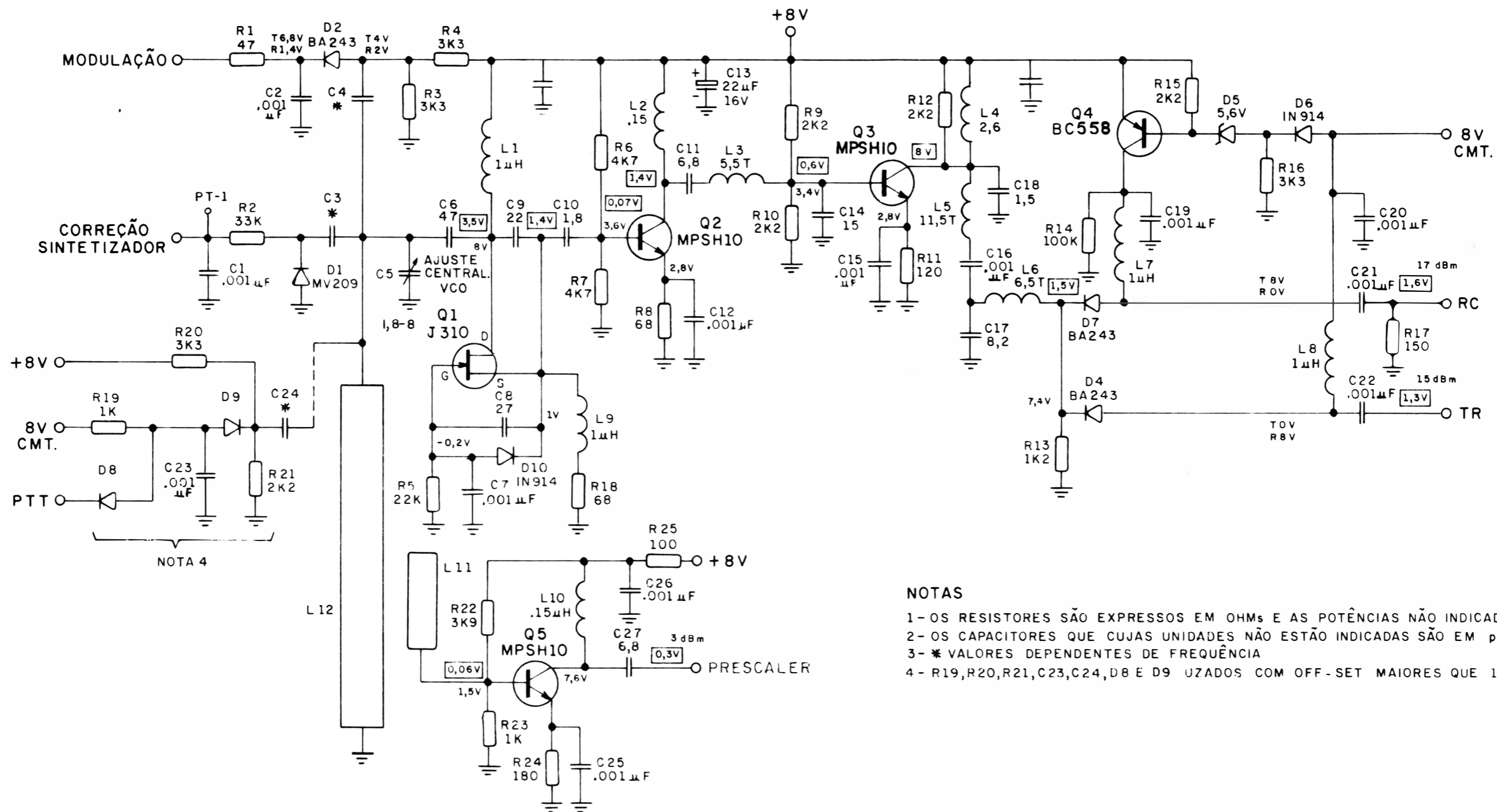
224 9055  
224766  
148 819  
224766



SEP. CANAIS	XTAL 4.8M			XTAL 9.6M		
	J401	J402	J403	J401	J402	J403
10K	x			x		x
20K	x	x		x		
25K		x				

**NOTAS**  
 1- OS RESISTORES SÃO EXPRESSOS EM OHMS E AS POTÊNCIAS NÃO INDICADAS SÃO DE 1/8 WATT  
 2- OS CAPACITORES QUE CUJAS UNIDADES NÃO ESTÃO INDICADAS SÃO EM pF  
 3- DEPENDE DE FREQUÊNCIA

Proj. <i>[Signature]</i>	Data 19-05-81	Denominação <b>SERIE TM SINTETIZADOR</b>
Des. Antonio Carlos	Data 30-10-81	
Aprov. <i>[Signature]</i>	Data 30-10-81	
<b>TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO</b>		



NOTA 4

- NOTAS**
- 1- OS RESISTORES SÃO EXPRESSOS EM OHMS E AS POTÊNCIAS NÃO INDICADAS SÃO DE 1/8 W
  - 2- OS CAPACITORES QUE CUJAS UNIDADES NÃO ESTÃO INDICADAS SÃO EM pF
  - 3- \* VALORES DEPENDENTES DE FREQUÊNCIA
  - 4- R19, R20, R21, C23, C24, D8 E D9 UZADOS COM OFF-SET MAIORES QUE 10.7 MHz

Proj. <i>[Signature]</i>	Data 10-05-81	Denominação TM 160/40
Des. Antonio Carlos	Data 28-10-81	OSCILADOR de FREQUÊNCIA VARIÁVEL VCO
Aprov. <i>[Signature]</i>	Data 29-10-81	
<b>TELEPATCH SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO</b>		

