

MODEM

RHEDE MR27

MANUAL DE MANUTENÇÃO

1ª Edição

Maio 1989

000087
Fabio Montero

ÍNDICE

CONTEUDO	PAGINA
1. INTRODUÇÃO	1.1
1.1 COMO USAR ESTE MANUAL	1.2
1.1.1 Esclarecimentos sobre os apêndices	1.3
1.1.2 Formação dos códigos	1.4
1.2 COMPOSIÇÃO DO MODEM RHEDE MR27	1.7
2. CARACTERÍSTICAS	2.1
2.1 GERAIS	2.2
2.2 MECANICAS	2.2
2.2.1 Dimensões	2.3
2.2.2 Pesos	2.3
2.3 TECNICAS	2.6
2.3.1 Alimentação	2.6
2.3.2 Ambiental	2.7
2.3.3 Transmissor	2.8
2.3.4 Receptor	2.9
2.3.5 Interface analógica	2.10
2.3.6 Interface com o ETD	2.12
2.3.7 Interface com o adaptador de voz	2.14
2.3.8 Descrição da modulação em fase: DPSK	2.15
2.3.9 Descrição da versão sub-bastidor	2.18
2.3.9.1 Módulo de alimentação AC (FA5-1) ..	2.18
3. INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO	3.1
3.1 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO	3.2
3.2 PREDISPOSIÇÃO PARA OPERAÇÃO	3.5
3.3 INTERPRETAÇÃO DO PAINEL FRONTAL	3.19
3.3.1 Indicadores luminosos	3.19
3.3.2 Chaves de função	3.20
3.3.3 Tela de cristal líquido	3.25

000087

CONTEUDO

PÁGINA

3.4	PROCEDIMENTO PARA ISOLAR FALHAS	3.33
3.5	ACESSÓRIOS OPCIONAIS	3.38
3.5.1	Kit AV	3.38
3.5.2	Kit GC	3.41
4.	TEORIA DE FUNCIONAMENTO	4.1
4.1	DESCRIÇÃO TÉCNICA SIMPLIFICADA	4.2
4.2	DESCRIÇÃO TÉCNICA DETALHADA	4.8
5.	TESTES DE CONFORMIDADE	5.1
5.1	INTRODUÇÃO	5.2
5.2	ENLACES	5.3
5.2.1	Enlace analógico local (LAL)	5.3
5.2.2	Enlace digital local (LDL)	5.4
5.2.3	Enlace digital remoto (LDR)	5.4
5.2.4	Enlace analógico remoto (LAR)	5.5
5.2.5	Geração de sequência de testes	5.6
5.3	AUTO TESTE	5.6
5.4	TRANSMISSÃO	5.7
5.4.1	Sincronismo de transmissão	5.7
5.4.2	Nível de transmissão	5.7
5.5	RECEPÇÃO	5.8
5.5.1	Níveis de recepção	5.8
5.6	RETARDO RTS/CTS	5.9
5.7	VERIFICAÇÃO DA CONSTELAÇÃO	5.9
5.8	DESEMPENHO A 4 FIOS	5.10
5.9	DESEMPENHO A 2 FIOS	5.13
5.10	RESPOSTA AUTOMÁTICA	5.13

CONTEÚDO

PAGINA

6.	MANUTENÇÃO CORRETIVA/PREVENTIVA	6.1
6.1	FLUXOGRAMA DE TESTE/REPARO	6.2
6.2	DESCRIÇÃO DO FLUXOGRAMA	6.8

FIGURAS

PAGINA

Fig. 1.1	: Código de placa de circuito impresso	1.4
Fig. 1.2	: Código de cartão	1.5
Fig. 1.3	: Código de esquema elétrico	1.5
Fig. 1.4	: Código de relação de materiais	1.6
Fig. 1.5	: Relação entre códigos de documentos	1.6
Fig. 2.1	: RHEDE MR27 - Versão mesa	2.3
Fig. 2.2	: RHEDE MR27A/MR27B - Painel traseiro	2.4
Fig. 2.3	: RHEDE MR27E - Painel traseiro	2.4
Fig. 2.4	: RHEDE MR27E-DC - Painel traseiro	2.5
Fig. 2.5	: RHEDE MR27 - Versão sub-bastidor	2.5
Fig. 2.6	: RHEDE MR27A/MR27B - Conexões da interface analógica	2.10
Fig. 2.7	: RHEDE MR27E - Conexões da interface analógica ..	2.10
Fig. 2.8	: Conector de interface ETD	2.12
Fig. 2.9	: Conector AUX	2.14
Fig. 2.10	: Codificação V27 - 4800 bps	2.16
Fig. 2.11	: Codificação V27 - 2400 bps	2.17
Fig. 2.12	: Módulo de alimentação AC - painéis	2.19
Fig. 3.1	: RHEDE MR27A/MR27B - Mapa de predisposição	3.15
Fig. 3.2	: RHEDE MR27E - Mapa de predisposição	3.16
Fig. 3.3	: RHEDE MR27 - Cartão analógico	3.17
Fig. 3.4	: RHEDE MR27 - Cartão digital	3.18
Fig. 3.5	: RHEDE MR27A - Painel frontal	3.23
Fig. 3.6	: RHEDE MR27B - Painel frontal	3.23
Fig. 3.7	: RHEDE MR27E - Painel frontal	3.24
Fig. 3.8	: Ligação para teste	3.37
Fig. 3.9	: Instalação do kit AV	3.40
Fig. 3.10	: Instalação do kit GC	3.42
Fig. 3.11	: Visualização da constelação	3.43

000087

FIGURAS

	PAGINA
Fig. 4.1 : RHEDE MR27 - Diagrama em blocos	4.7
Fig. 4.2 : RHEDE MR27 - Arquitetura do hardware	4.8
Fig. 4.3 : RHEDE MR27 - Randomizador	4.12
Fig. 4.4 : Resposta em frequência do filtro de recepção ...	4.16
Fig. 4.5 : Equalizador Estatístico de Amplitude	4.16
Fig. 4.6 : RHEDE MR27 - Curva de histerese	4.17
Fig. 4.7 : AGC - Diagrama em blocos	4.18
Fig. 4.8 : RHEDE MR27 - Desrandomizador	4.21
Fig. 4.9 : Fonte de alimentação AC - Diagrama simplificado	4.24
Fig. 4.10 : Fonte de alimentação DC - Diagrama simplificado	4.25
Fig. 4.11 : Caixa "83004004" - Montagem do painel traseiro .	4.27
Fig. 4.12 : Caixa "83004004" - Painel traseiro - fiação	4.28
 Fig. 5.1 : Sistema para testes	 5.2
Fig. 5.2 : Enlace analógico local (LAL)	5.4
Fig. 5.3 : Enlace digital local (LDL)	5.4
Fig. 5.4 : Estação local solicita LDR à remota	5.5
Fig. 5.5 : Estação local solicita LAR à remota	5.5
Fig. 5.6 : Sistema para testes a 2 fios	5.13
 Fig. 6.1 : Parâmetros dos sinais observados	 6.8

TABELAS

	PAGINA
Tabela 2.1 : Dimensões	2.3
Tabela 2.2 : Interface analógica	2.11
Tabela 2.3 : Interface com o ETD	2.13
Tabela 2.4 : Símbolos à 4800 bps	2.15
Tabela 2.5 : Símbolos à 2400 bps	2.16
 Tabela 3.1 : Macro-predisposição 01	 3.11
Tabela 3.2 : Macro-predisposição	3.12
Tabela 3.3 : Predisposição	3.14
Tabela 3.4 : RHEDE MR27A/MR27B - Chaves de função	3.21
Tabela 3.5 : RHEDE MR27E - Chaves de função	3.24
Tabela 3.6 : Constelações a 4800 bps	3.44
 Tabela 4.1 : Símbolos a 4800 bps	 4.3
Tabela 4.2 : Símbolos a 2400 bps	4.3
Tabela 4.3 : Acionamento de periféricos	4.9
Tabela 4.4 : RHEDE MR27 - Modo de operação	4.15
Tabela 4.5 : Nível de recepção	4.17
Tabela 4.6 : Caixa "83004004" - Relação de materiais	4.26

1 INTRODUÇÃO

Este manual foi elaborado com a finalidade de orientar o técnico durante a manutenção do modem RHEDE MR27.

1.1 COMO USAR ESTE MANUAL

Com o objetivo de facilitar a utilização deste manual, cada capítulo trata de um assunto específico, onde são dadas todas as informações necessárias à familiarização com o modem RHEDE MR27.

É recomendado ler, inicialmente, os capítulos 1, 2, 3 e 4 deste manual.

Caso você já saiba instalar e operar o modem e, também, conheça o seu funcionamento, pode ir direto aos capítulos 5 e 6 onde é descrito como devem ser feitos os testes de conformidade e manutenção corretiva, respectivamente.

A seguir é dado um resumo do conteúdo dos capítulos:

Na seção 1.2, do capítulo 1, é dada a composição de cada configuração do RHEDE MR27, nas versões mesa e sub-bastidor, atualizadas até a data de emissão deste manual.

O capítulo 2 contém todas as características do modem, descreve sua capacidade, interface com a linha telefônica e equipamento terminal de dados (ETD).

O capítulo 3, seção 3.1, descreve passo a passo como instalar o modem.

Como predispor-lo apropriadamente, para atender uma aplicação específica, é descrito na seção 3.2.

A interpretação do painel frontal vem como uma seção independente (3.3), a fim de facilitar a consulta durante a operação do sistema.

No capítulo 4 temos a descrição funcional e técnica dos circuitos do modem RHEDE MR27.

A seção 4.1 dá uma descrição simplificada, baseada no diagrama em blocos do modem.

Uma descrição mais detalhada, baseada nos circuitos que compõem cada bloco, é dada na seção 4.2.

O capítulo 5 contém os testes que verificam se o modem está operando em conformidade com as especificações descritas no capítulo 2.

Estes testes ajudam na localização de uma eventual falha do sistema de comunicações de dados, a qual pode ser causada pela linha telefônica, pelo equipamento terminal de dados (ETD) ou pelo modem.

O capítulo 6 apresenta o fluxograma de teste/reparo, o qual desempenha um papel importante, auxiliando a manutenção corretiva do RHEDE MR27.

1.1.1 ESCLARECIMENTO SOBRE OS APÊNDICES

As informações contidas nos apêndices são referentes a todas as configurações e versões do modem RHEDE MR27.

Assim, para um melhor aproveitamento dos apêndices é fundamental que o código RHEDE de cada cartão que compõe a configuração e a infra-estrutura do modem a ser reparado, seja do conhecimento do técnico.

O apêndice "A" contém as relações de materiais dos cartões que compõem todas as configurações do modem RHEDE MR27. Estas relações estão separadas de acordo com o código RHEDE e, quando for o caso, em ordem crescente de evolução, para um mesmo cartão.

No apêndice "B" são exibidos os traçados de circuitos impressos, as disposições dos componentes e os esquemas elétricos dos cartões que compõem as configurações do RHEDE MR27.

A fim de facilitar a consulta, este apêndice é montado de forma que o traçado de circuito impresso, a disposição dos componentes e o esquema elétrico estão agrupados por cartão e, quando for o caso, em ordem crescente de evolução.

Para facilitar a visualização do seu funcionamento, os blocos que compõem o modem, estão demarcados nos esquemas elétricos dos cartões.

No apêndice "C" temos, de forma detalhada, a descrição das infra-estruturas utilizadas para acomodar o modem RHEDE MR27, tais como caixas e subbastidores.

Cada estrutura vem acompanhada da lista de materiais, associada a uma vista explodida.

1.1.2 FORMAÇÃO DOS CÓDIGOS

Os códigos dos produtos RHEDE são formados por um conjunto de 8 dígitos numéricos.

Os códigos dos documentos são compostos de 8 dígitos numéricos e uma letra que identifica o documento.

Em cada caso, estes dígitos são divididos em campos bem definidos, como pode ser visto a seguir:

1. Código de placa de circuito impresso

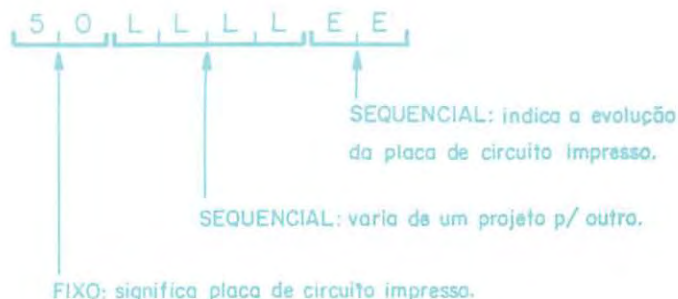


Fig. 1.1 : Código de placa de circuito impresso

Nas placas de circuito impresso geralmente o código RHEDE vem impresso no lado dos componentes.

Qualquer alteração nos circuitos de um cartão, que acarreta uma modificação do traçado de seu circuito impresso, é considerada uma evolução. Neste caso os dois últimos dígitos do código são alterados sequencialmente e em ordem crescente, para indicar a evolução da placa de circuito impresso.

2. Código de cartão

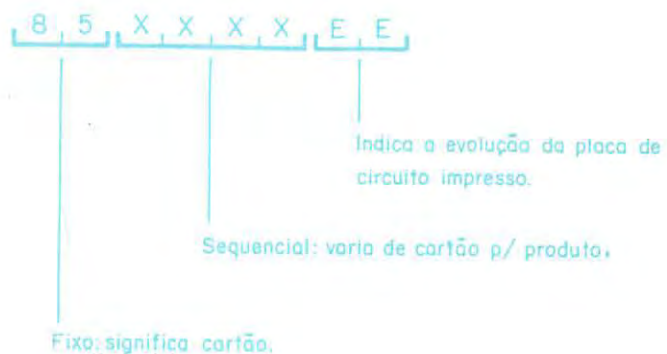


Fig. 1.2 : Código de cartão

3. Código de esquema elétrico



Fig. 1.3 : Código de esquema elétrico

Este código está impresso na etiqueta existente em todas as páginas do documento, no canto inferior direito (vide apêndice "B").

4. Código de relação de materiais

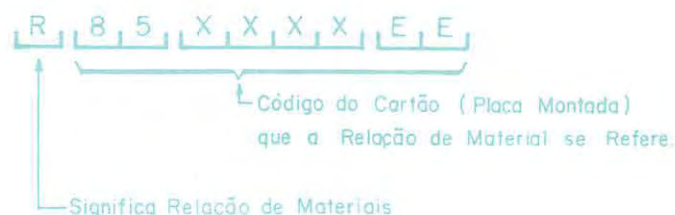


Fig. 1.4 : Código de relação de materiais

Os dois últimos dígitos do código RHEDE indicam sempre a evolução de uma determinada placa. Assim, o cartão, o esquema elétrico e a relação de materiais devem ter os dois últimos dígitos de seus códigos idênticos aos da placa de circuito impresso. Por exemplo:

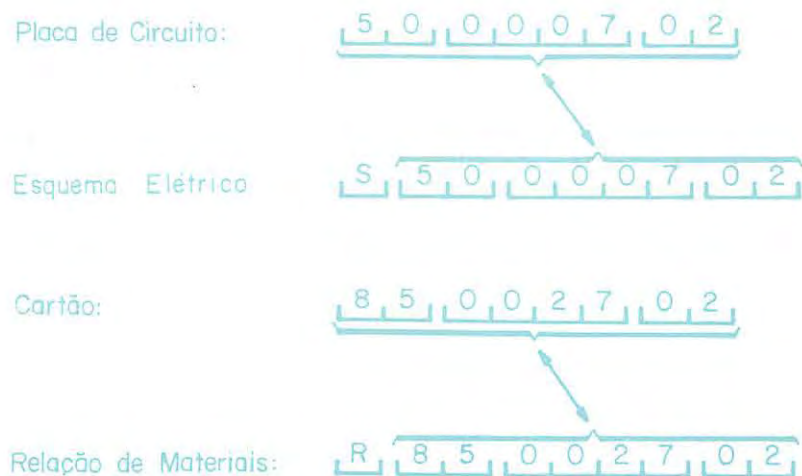


Fig. 1.5 : Relação entre códigos de documentos

1.2 COMPOSIÇÃO DO MODEM RHEDE MR27

Atualmente é produzido em quatro configurações diferentes apresentadas abaixo com suas partes, nas últimas evoluções, até a edição deste manual:

Modem RHEDE MR27A:

Cartão digital	Ref. 85002902
Cartão analógico	Ref. 85002703
Caixa	Ref. 83004001

Modem RHEDE MR27B:

Cartão digital	Ref. 85002902
Cartão analógico	Ref. 85002703
Caixa	Ref. 83004001

Modem RHEDE MR27E:

Cartão digital	Ref. 85002602
Cartão analógico	Ref. 85002503
Caixa	Ref. 83004003

Modem RHEDE MR27E-DC:

Cartão digital	Ref. 85002602
Cartão analógico	Ref. 85002503
Caixa	Ref. 83004004

- Notas:
- 1) A diferença entre os cartões analógicos dos modems MR27A e MR27B, é que este último possui um display de cristal líquido.
 - 2) A caixa 83004004 possui o cartão 85003301.

2 CARACTERÍSTICAS

Este capítulo descreve todas as características do modem RHEDE MR27, inclusive as interfaces com a linha telefônica e com o equipamento terminal de dados (ETD).

2.1 GERAIS

RHEDE MR27 é um modem que transmite e recebe, no modo síncrono, dados binários seriais em linhas telefônicas privativas ou comutadas, nas velocidades de 4800 ou 2400 bps.

Opera no modo duplex a 4 fios ou semi-duplex a 2 ou 4 fios, em configuração de rede ponto-a-ponto ou multiponto.

Compatível com as recomendações V27, V27bis e V27ter do CCITT, o modem RHEDE MR27 possui ainda uma opção de sincronismo rápido, podendo operar com retardo RTS/CTS de apenas 29 ms tanto a dois quanto a quatro fios, o que permite ao usuário obter um sistema com tempo de resposta melhor.

Este modem possui 4 configurações:

RHEDE MR27A	: sem tela de cristal líquido
RHEDE MR27B	: com tela de cristal líquido
RHEDE MR27E	: configuração Embratel (sem tela de cristal líquido)
RHEDE MR27E-DC	: configuração Embratel (sem tela de cristal) com alimentação DC.

Possuindo uma arquitetura de concepção moderna, o RHEDE MR27 consegue oferecer as facilidades de resposta automática, enlace analógico local, enlace analógico remoto, enlace digital local, enlace digital remoto, seleção pelo painel frontal entre linhas privativa e comutada, dois tipos de sequência de teste, adaptador de voz, macro-predisposição, tela de cristal líquido que permite visualizar mensagens de status do modem e predisposição das microchaves (MR27B), contador de erros (MR27B), mesmo cartão para as versões mesa e sub-bastidor, compacto e com excelente desempenho.

2.2 MECANICAS

O modem RHEDE MR27 é produzido em duas versões: mesa ou sub-bastidor de 19 polegadas.

Seus circuitos eletrônicos estão contidos em dois cartões de circuito impresso: cartão analógico e cartão digital, mecanicamente unidos entre si por espaçadores.

Esse conjunto de dois cartões, que chamamos "modem cartão", possui um painel frontal de alumínio solidário, o conector ETD e os bornes de ligação das linhas.

Na versão mesa, o modem cartão é acondicionado em uma caixa.

A versão sub-bastidor pode receber até cinco modems cartão, que são instalados em posição vertical (MR27A e MR27B).

2.2.1 DIMENSÕES

As dimensões abaixo estão em milímetros:

DIMENSÕES

TABELA 2.1

Produto	altura	largura	profund.
Versão mesa	100	247	426
Versão sub-bastidor	222	482	384
Modem cartão	222	69	335

2.2.2 PESOS

Versão mesa	4,3 Kg
Sub-bastidor AC (com 5 modems)	13,8 Kg
Modem cartão	1,1 Kg
Módulo de alimentação AC FA5-1	5,3 Kg

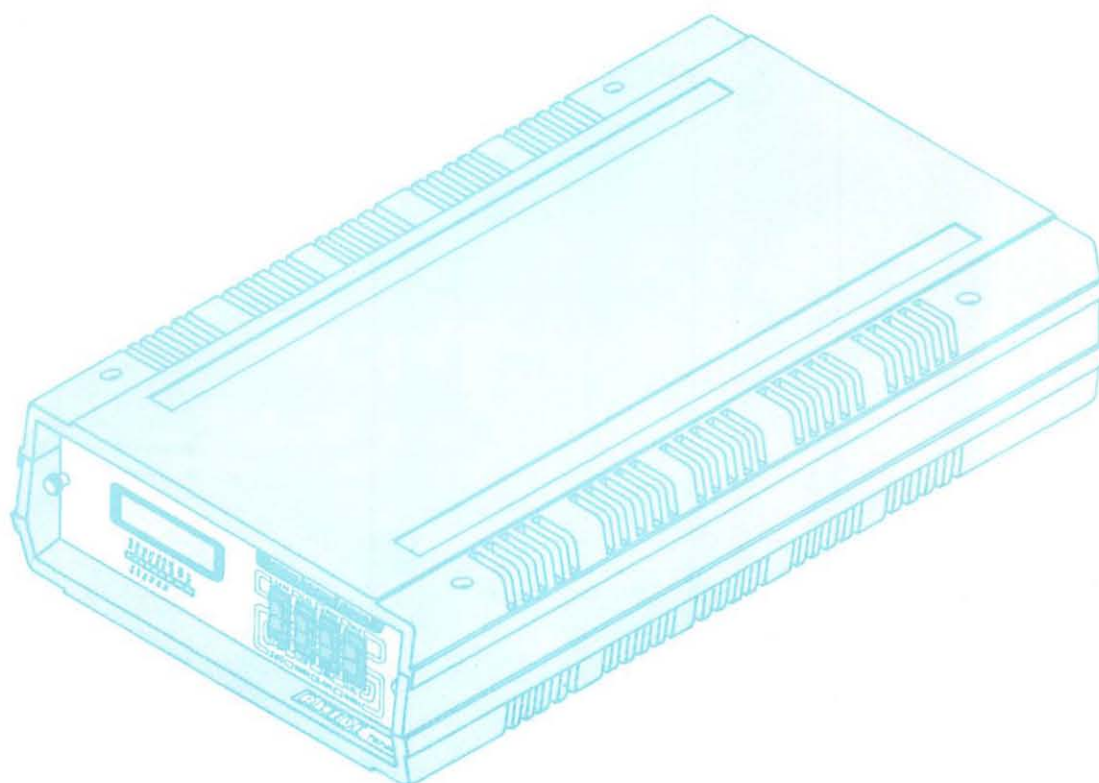


Fig. 2.1 : RHEDE MR27 - Versão Mesa

O painel traseiro, apresentado abaixo, depende da configuração.
No caso da configuração Embratel (MR27E) o cabo de alimentação é fixo no painel traseiro.

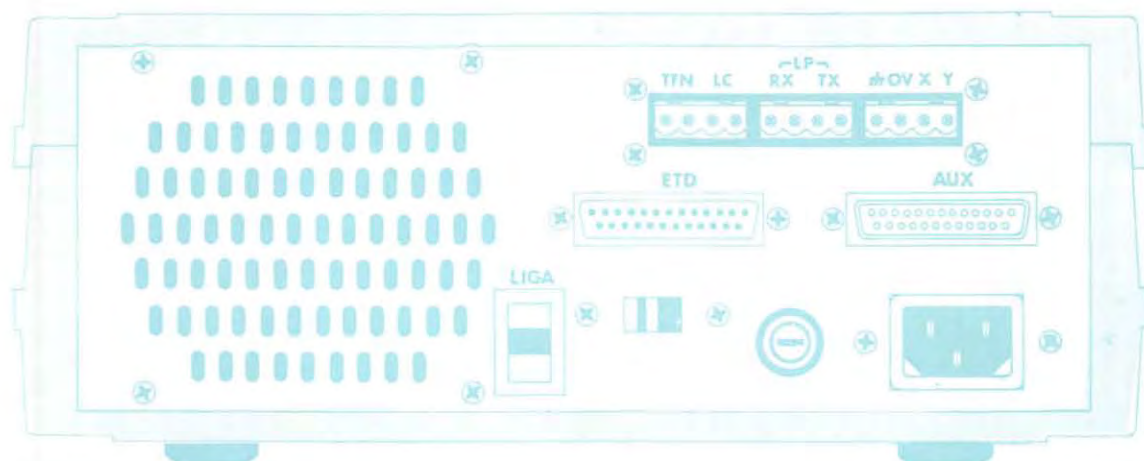


Fig. 2.2 : RHEDE MR27A/MR27B - Painel traseiro

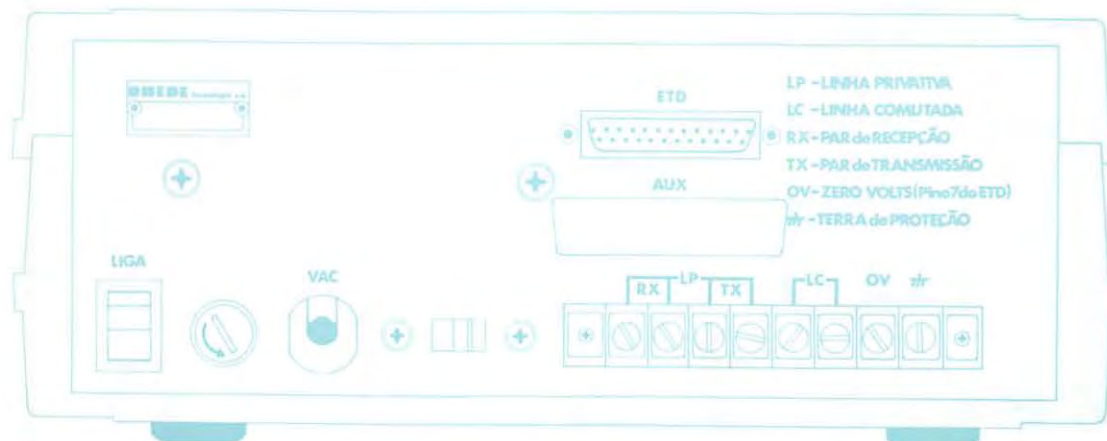


Fig. 2.3 : RHEDE MR27E - Painel traseiro

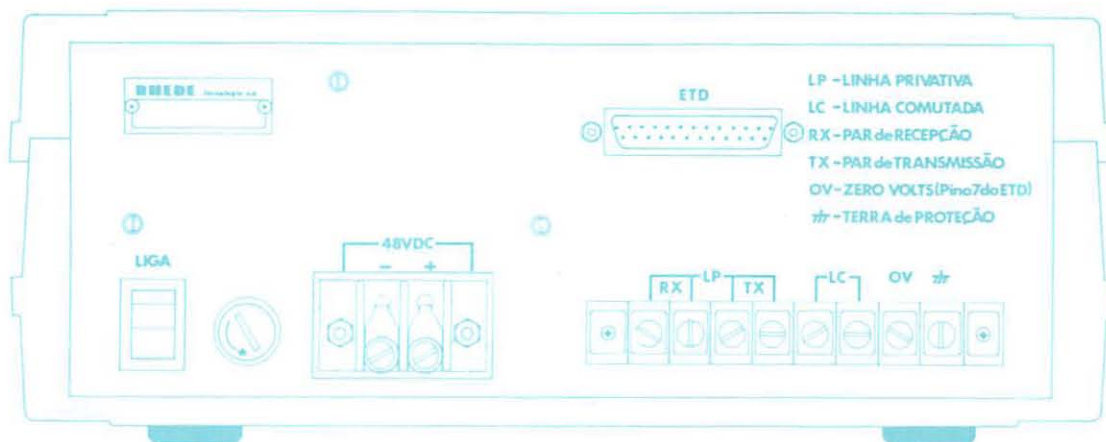


Fig. 2.4 : RHEDE MR27E-DC - Painei traseiro

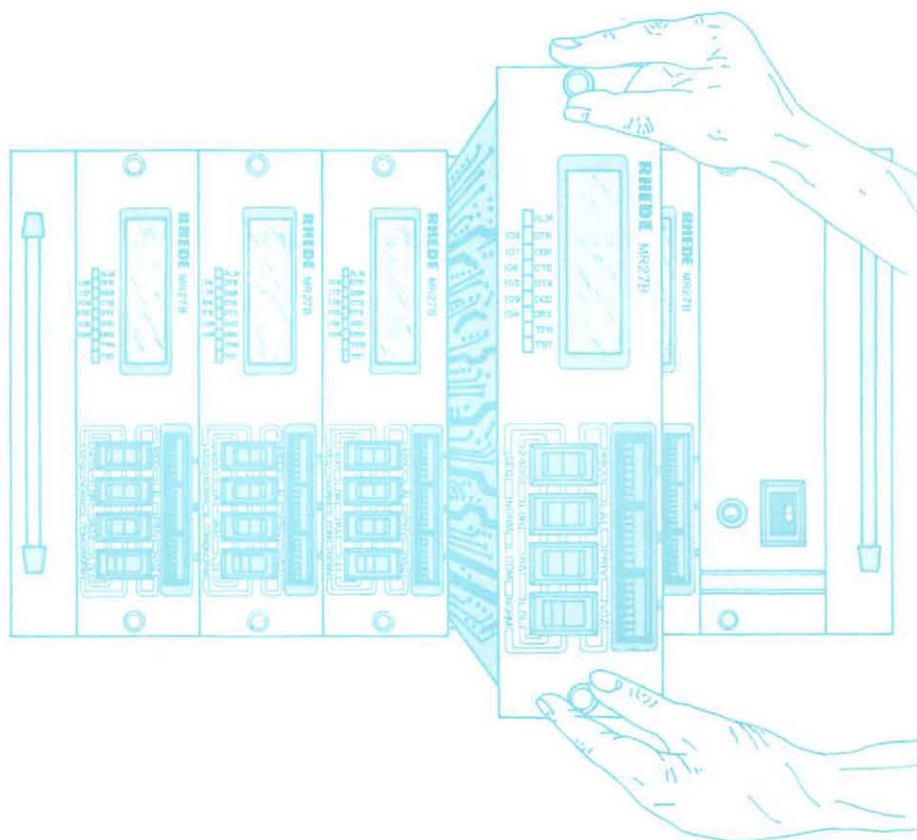


Fig. 2.5 : RHEDE MR27 - Versão sub-bastidor

2.3 TÉCNICAS

2.3.1 ALIMENTAÇÃO

VERSAO MESA

Existem dois tipos: Uma com alimentação AC (MR27A, MR27B e MR27E) e outra com alimentação DC (MR27E-DC).

A alimentação AC é fornecida através de um cabo bifásico com pino de terra de proteção, que, caso venha separado, se encaixa num conector do tipo IEC-320, situado no painel traseiro do modem.

A tensão alternada é filtrada, a fim de eliminar interferências de RF do modem para a rede elétrica e vice-versa.

Selecionável entre as tensões:

110 VAC: aceita tensões entre 90 e 150 VAC

220 VAC: aceita tensões entre 180 e 260 VAC

Frequência: 57 a 63 Hz.

Consumo: 20 Watts.

Fusível: 500 mA para 110 VAC

250 mA para 220 VAC

No modem MR27E-DC a alimentação de -48 V é fornecida através de um cabo bipolar que deve ser ligado a um conector do tipo borne de dois contatos localizado no painel traseiro.

Tensão de entrada: -48 VDC: aceita tensões entre -36 e -60 VDC

Consumo: 1,5 A

Fusível: 500 mA

VERSAO SUB-BASTIDOR

O sub-bastidor com 5U de altura (222 mm) acomoda um módulo de alimentação e até cinco modems cartão, instalados conforme mostra a figura 2.5 .

Somente os modems RHEDE MR27A e MR27B podem ser instalados no sub-bastidor descrito a seguir.

O modem RHEDE MR27E possui conectores de linha e digital diferentes.

Cada modem cartão recebe como alimentação uma tensão alternada de 18 volts:

Consumo de cada modem cartão: 17 watts

SUB-BASTIDOR 5U-AC

Contém um módulo de alimentação AC, que possui no seu painel frontal uma chave liga-desliga e um fusível para cada modem. Os modems são numerados de 1 a 5 da esquerda para a direita. No painel traseiro, o módulo de alimentação, possui um conector do tipo IEC-320 para entrada AC e um conector de 14 pinos para alimentar os modems.

Alimentação selecionável entre:

110 VAC: aceita tensões entre 90 e 150 VAC

220 VAC: aceita tensões entre 180 e 260 VAC

Frequência: 57 a 63 Hz

Consumo: 105 WATTS (com 5 modems)

Fusível de entrada: 1 A para 220 VAC

2 A para 110 VAC

Fusíveis de saída: 1 A

(um para cada modem)

2.3.2 AMBIENTAL

OPERAÇÃO

Temperatura	0 a +50°C
Umidade máx. (sem condensação) ..	95% @ 45°C
Gradiente climático máximo	20°C/hora
Altitude máxima	4000 metros

ARMAZENAMENTO

Temperatura	-40 a +70°C
Umidade máx. (sem condensação) ...	95% @ 45°C
Altitude máxima	10000 metros

2.3.3 TRANSMISSOR

Transmissão	síncrona
Dados a transmitir ...	binário, serial
Velocidades(bps)	2400, 4800
Fonte do sincronismo .	interno, externo ou rege- nerado
Frequência do sinal de sincronismo:	
Interno	igual ao valor nominal da velocidade selecionada, com tolerância de 0,01% .
Externo	igual ao valor nominal da velocidade selecionada, com tolerância de 0,01% .
Modulação	DPSK (deslocamento dife- rencial de fase) em 8 ní- veis, conforme CCITT V27.
Retardo RTS/CTS:	
Portadora controlada	29±1 ms, 50±1 ms, 63±1 ms e 708±1 ms para 4800 bps. 39±1 ms, 67±1 ms, 83±1 ms e 944±1 ms para 2400 bps.
Portadora constante	menor que 2 ms
Comando ativa LDR	Tom de 1920±1 Hz durante 2,13 segundos.
Comando ativa LAR	Tom de 2400±1 Hz durante 2,13 segundos.
Comando desativa enlaces remotos	Tons de 1920±1 Hz e 2400 ±1 Hz simultâneos, durante 2,13 segundos.
Espectro na linha	600 Hz a 3000 Hz
Impedância para a linha	600 ohms
Nível de transmissão .	0 dBm a -22,5 dBm em pas- sos de 1,5 dB.
Nível de silêncio	menor que -50 dBm
Tom de resposta	2100±10 Hz durante 3,3 s.

2.3.4 RECEPTOR

Recepção	síncrona
Dados recebidos	binário, serial
Velocidade(bps)	2400,4800
Sinal de sincronismo .	extraído dos dados
Capacidade de rastreamento do sincronismo	vel. nominal $\pm 0,02\%$
Variação assimétrica do sincronismo	0,5% (típico)
Modulação	DPSK (deslocamento dife- rencial de fase) em 8 ní- veis, conforme CCITT V27.
Retardo entre a presença de sinal de linha e a ativação do DCD (pino 8)	28 $\pm$ 1 ms (mínimo)
Retardo entre a ausên- cia de sinal de li- nha e a desativação do DCD (pino 8)	6 $\pm$ 2 ms
Sensibilidade	-48 dBm
Comando ativa LDR	Tom de 1920 $\pm$ 10 Hz durante um tempo maior que 1 se- gundo.
Comando ativa LAR	Tom de 2400 $\pm$ 10 Hz durante um tempo maior que 1 se- gundo.
Comando desativa enlaces remotos	Tons de 1920 $\pm$ 10 Hz e 2400 $\pm$ 10 Hz, simultâneos, durante um tempo maior que 1 segundo.
Limiar de ativação do DCD	-26, -33 ou -43 dBm.
Impedância de entrada	600 ohms
Sinal de chamada	15 a 36 Hz, 40 a 90 VAC

2.3.5 INTERFACE ANALÓGICA

Nas configurações RHEDE MR27A e MR27B, três conectores de 4 polos estão disponíveis no painel traseiro do modem, permitindo conectar o telefone, as linhas telefônicas, o terra de proteção, a referência de tensão (0V) e os sinais "X" e "Y", conforme mostra a figura abaixo:

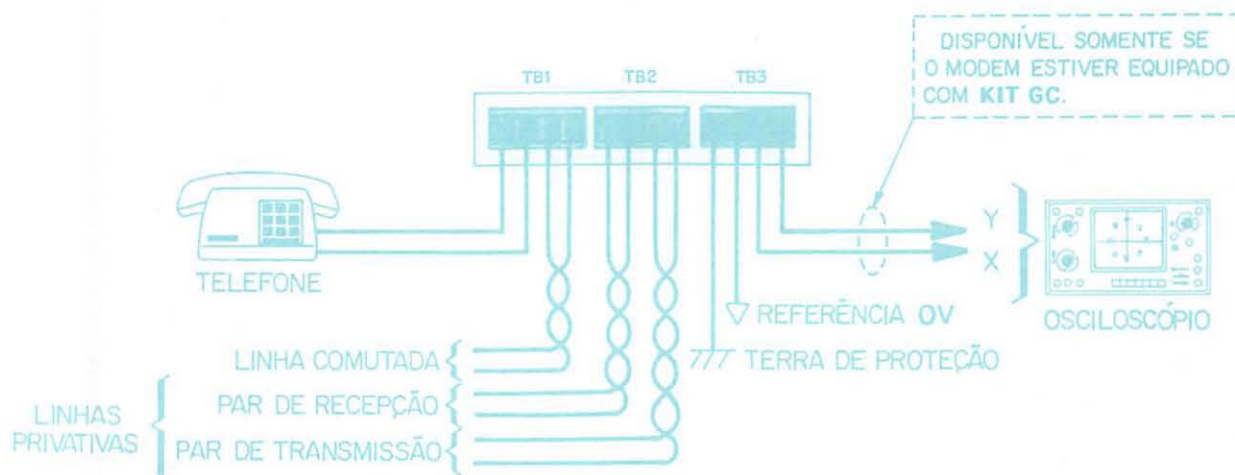


Fig. 2.6 : RHEDE MR27A/MR27B - Conexões da interface analógica

As configurações MR27E e MR27E-DC utilizam um único conector do tipo borne de 8 contatos, permitindo conectar as linhas telefônicas, o terra de proteção e a referência de tensão (0V), conforme mostra a figura abaixo:

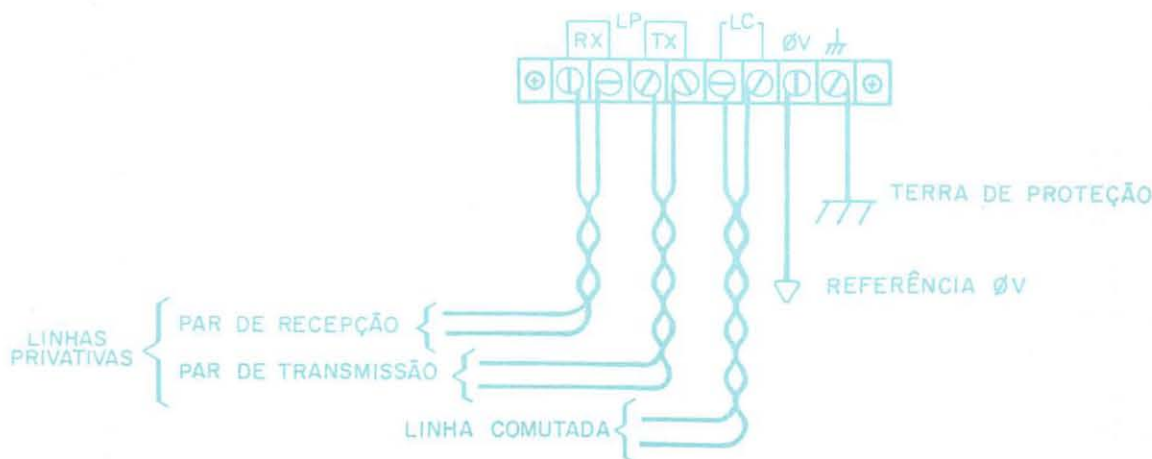


Fig. 2.7 : RHEDE MR27E - Conexões da interface analógica

Cada par de linha telefônica (LC, RX e TX) é ligado internamente a um transformador de linha.

O modem RHEDE MR27 possui circuitos de proteção contra eventuais distúrbios na linha, para cada transformador, que incluem diodos zener para limitar a tensão nos terminais de entrada.

Até o primeiro semestre de 1988, os modems saíam da fábrica com fusíveis de linha. A partir de então, os modems passaram a ser produzidos sem esses fusíveis.

LINHAS PRIVATIVAS (LP-TX e LP-RX):

Impedância 600 ohms
Resistência DC 20 ohms (típico)
Fusível de linha 100 mA

LINHA COMUTADA (LC):

Impedância 600 ohms
Resistência DC 65 ohms (típico)
Corrente DC na linha . 100 mA (máximo)
 20 mA (mínimo)
Tempo de conexão 5 ms (máximo)
Tempo de desconexão .. 5 ms (máximo)
Fusível de linha 250 mA

Para maiores detalhes sobre níveis de sinal consulte 2.3.3 e 2.3.4 .

A tabela abaixo resume a função de cada pino dos conectores de interface analógica, observando-se que as configurações MR27E e MR27E-DC possuem um único conector, onde não estão disponíveis as ligações "TFN" "X" e "Y":

INTERFACE ANALÓGICA

TABELA 2.2

CONECTOR	PINOS	FUNÇÃO
TB1	1,2	TFN - telefone
TB1	3,4	LC - linha comutada
TB2	1,2	LP-RX - recepção linha privativa
TB2	3,4	LP-TX - transmissão linha privativa
TB3		TFN - terra de proteção
TB3	2	OV - referência de tensão
TB3	3	X - saída "x"- constelação
TB3	4	Y - saída "y"- constelação

Os conectores TB1, TB2 e TB3 (MR27A/B) são removíveis, permitindo fácil instalação dos fios apenas com o auxílio de uma chave de fenda pequena.

A referência de tensão (0V) e o terra de proteção (⏏) podem ser interconectados externamente através de TB3, caso seja uma necessidade no sistema do usuário.

Os sinais de saída "X" e "Y" somente são disponíveis se o modem estiver equipado com o Kit GC, descrito em 3.5.

2.3.6 INTERFACE COM O ETD

A conexão Modem-ETD é feita através do conector ETD, de 25 pinos (padrão RS-232C), fêmea, situado no painel traseiro e mostrado na figura abaixo:

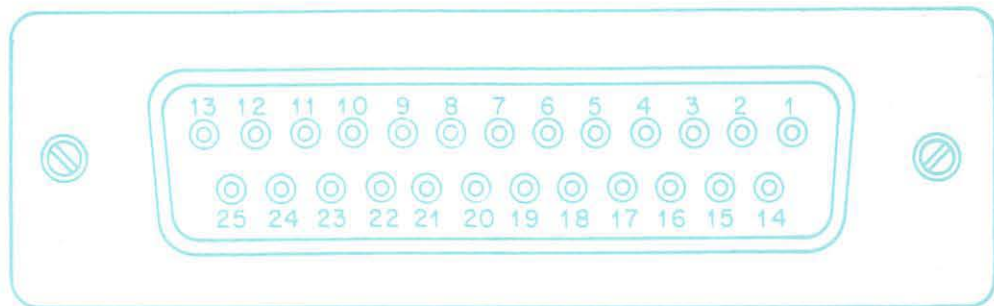


Fig. 2.8 : Conector de interface ETD

As características elétricas desta interface estão de acordo com as recomendações CCITT V24 (definição da função de cada pino) e V28 (circuito equivalente).

Nível dos sinais na interface:

Aceitáveis como entrada:

Desativado = OFF = 1 = marca = -3V a -25V

Ativado = ON = 0 = espaço = +3V a +25V

Típicos como saída:

Desativado = OFF = 1 = marca = -11V

Ativado = ON = 0 = espaço = +11V

Sinal de sincronismo:

Onda quadrada com a transição positiva coincidente com o limiar entre dois bits de dados e a transição negativa coincidente com o centro dos bits de dados.

Seleção de velocidade:

Feita pelo ETD através do pino 23, desde que habilitada por SD2-off e o painel frontal esteja selecionando 4800 bps, da seguinte forma:

ON = seleciona 2400 bps

OFF = seleciona 4800 bps

Ativação de LAL e LDR:

Feita pelo ETD através dos pinos 18 e 21, desde que estas facilidades estejam habilitadas por SD4-off e SD3-off, respectivamente:

ON = ativa o enlace respectivo

OFF = operação normal

A tabela 2.3 descreve a função de cada pino, com a identificação do circuito correspondente na CCITT V24 e a figura 2.8 mostra o posicionamento no conector.

INTERFACE ETD

TABELA 2.3

PINO	V24	ORIGEM	FUNÇÃO
1	101	-----	Terra de proteção
2	103	ETD	Dados a transmitir
3	104	MODEM	Dados recebidos
4	105	ETD	RTS - solicitação para transmitir
5	106	MODEM	CTS - pronto para transmitir
6	107	MODEM	DSR - modem em condição normal
7	102	-----	0V - referência de tensão
8	109	MODEM	DCD - portadora presente
9	---	MODEM	+12 Volts
10	---	MODEM	-12 Volts
11	---		
12	---		
13	---		
14	---		
15	114	MODEM	TCK - sincronismo de transmissão
16	---		
17	115	MODEM	RCK - sincronismo de recepção
18	141	ETD	LAL - enlace analógico local
19	---		
20	108/2	ETD	DTR - terminal pronto
21	140	ETD	LDR - enlace digital remoto
22	125	MODEM	RING- indicador de chamada
23	111	ETD	VEL - seleção de velocidade
24	113	ETD	TCKE- sincronismo de transm. externo
25	142	MODEM	TST - indicação "modem em teste"

2.3.7 INTERFACE COM O ADAPTADOR DE VOZ

Quando o modem está equipado com o Kit AV, é possível conectar um adaptador de voz ao modem através do conector AUX, de 25 pinos. (padrão RS-232 C), macho, situado no painel traseiro, conforme mostra a figura abaixo:

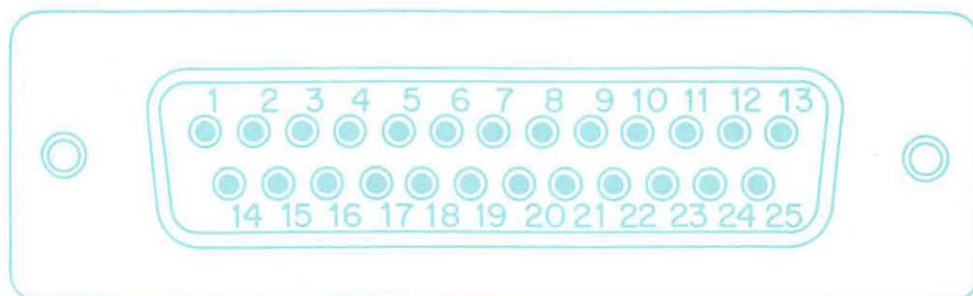


Fig. 2.9 : Conector AUX

Os pinos utilizados são descritos abaixo, juntamente com suas características.

Pino 7: Referência de tensão (0V).

Pino 11: +12 Volts para alimentar os circuitos do adaptador de voz.
Corrente máxima: 50 mA

Pino 12: -12 Volts para alimentar os circuitos do adaptador de voz.
Corrente máxima: 50 mA.

Pino 13: Sinal de controle para habilitar a comunicação através do adaptador de voz.
+5V ou aberto: dados
0V: adaptador de voz

Pino 15: Sinal de recepção. O sinal recebido pela linha telefônica está disponível neste pino, seja voz ou dados.
Impedância de saída: 600 ohms

Pino 18: Sinal de voz a ser transmitido.
Impedância de entrada: 600 ohms
Nível máximo: 0 dBm

2.3.8 DESCRIÇÃO DA MODULAÇÃO EM FASE: DPSK

O modem RHEDE MR27 utiliza a modulação DPSK ("Differential Phase Shift Keying" ou deslocamento diferencial de fase), conforme a recomendação V27 do CCITT.

Esta modulação consiste em mudar a fase de uma portadora senoidal de 1800 Hz, conforme os bits de dados a serem transmitidos.

Um modem V27 pode transmitir a 4800 ou a 2400 bits por segundo.

TRANSMISSÃO A 4800 bps:

Sempre que a fase da portadora é alterada, três bits de dados são transmitidos.

Esse grupo de três bits (tribit) é chamado de símbolo.

Existem 8 combinações possíveis para o tribit, conforme mostrado na tabela abaixo, com o respectivo deslocamento de fase definido pela recomendação V27 do CCITT.

SÍMBOLOS A 4800 bps TABELA 2.4

Tribit	Deslocamento de fase
000	45 graus
001	0 graus
010	90 graus
011	135 graus
100	270 graus
101	315 graus
110	225 graus
111	180 graus

Como o modem transmite 4800 bits por segundo, e cada símbolo contém três bits, conclui-se que são transmitidos 1600 símbolos por segundo - esta é sua taxa de símbolos, cuja unidade utilizada é "baud".

A taxa de símbolos para um modem V27 operando a 4800 bps é igual a 1600 baud.

Os símbolos podem ser representados de forma fasorial. Esta representação é extremamente útil para identificar eventuais problemas causados pela linha telefônica, conforme pode ser visto em 3.5.2.

A figura abaixo mostra a constelação dos possíveis símbolos, igualmente espaçados em fase, para uma transmissão a 4800 bps.

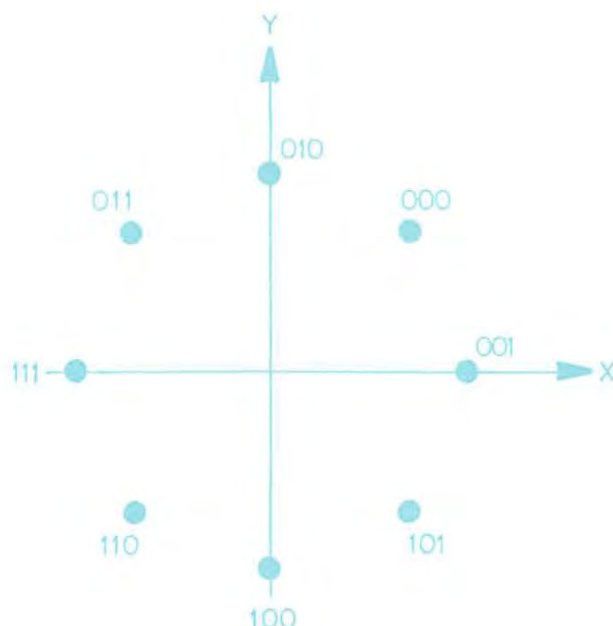


Fig. 2.10 : Codificação V27 - 4800 bps

TRANSMISSÃO A 2400 bps:

Quando o modem está transmitindo a 2400 bps, cada símbolo contém somente dois bits e, portanto, existirão quatro combinações possíveis, conforme mostra a tabela abaixo:

SÍMBOLOS A 2400 bps TABELA 2.5

Dibit	Deslocamento de fase
00	0 graus
01	90 graus
10	270 graus
11	180 graus

A taxa de símbolos para um modem V27 operando a 2400 bps é igual a 1200 baud.

Neste caso, a constelação dos possíveis símbolos fica restrita a quatro pontos igualmente espaçados em fase, conforme mostra a figura abaixo:

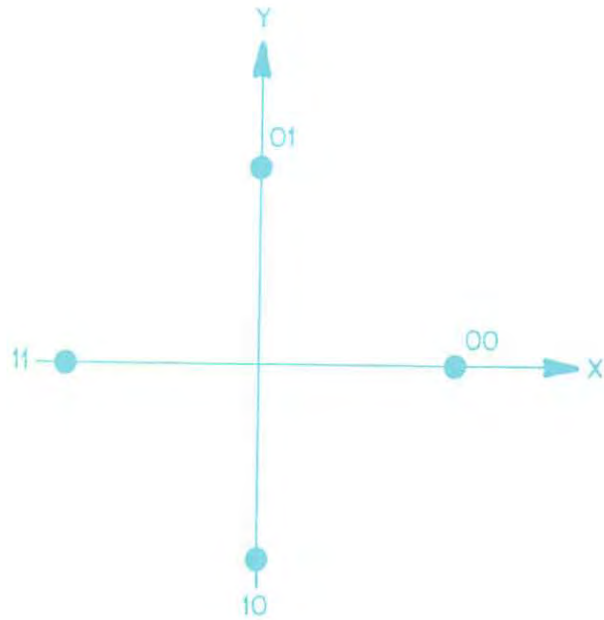


Fig. 2.11 : Codificação V27 - 2400 bps

2.3.9 DESCRIÇÃO DA VERSÃO SUB-BASTIDOR

O modem RHEDE MR27 pode ser fornecido em sub-bastidores padrão de 19 polegadas de largura, com cinco unidades de altura (5U), o que corresponde a 222 mm.

O sub-bastidor possui capacidade para 5 modems cartão e um módulo de alimentação ou 4 modems e dois módulos de alimentação, ou seja, cada modem ou módulo de alimentação ocupa 1/6 do espaço disponível, conforme pode ser visto pela figura 2.5. Cada módulo de alimentação pode alimentar 5 modems cartão.

2.3.9.1 MÓDULO DE ALIMENTAÇÃO AC (FA5-1)

O módulo de alimentação AC (alternada) possui, no painel frontal, uma chave liga-desliga e um fusível, para cada modem cartão, que são numerados da esquerda para a direita, de 1 a 5.

No painel traseiro ele possui um conector profissional do tipo IEC-320 para a entrada da alimentação AC e um conector de 14 pinos para as saídas que vão alimentar os modems cartão.

A figura 2.12 mostra em detalhe os painéis do módulo de alimentação AC FA5-1.

Este módulo possui as seguintes especificações:

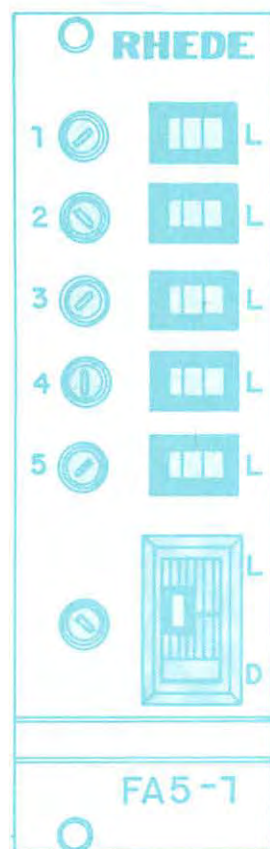
Tensão de entrada: 110 ou 220 VAC $\pm$ 15%

Frequência da rede: 57 a 63 Hz

Fusível de entrada: 1 A para 220 VAC
2 A para 110 VAC

Fusíveis de saída: 1 A
(um para cada modem)

Tensões de saída: 18 VAC (5 saídas)



PAINEL FRONTAL



PAINEL TRASEIRO

Fig. 2.12 : Módulo de alimentação AC - Painéis

3 INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

Este capítulo apresenta os procedimentos de instalação, pre-disposição e operação do RHEDE MR27, que devem ser seguidos, a fim de se garantir o bom funcionamento do modem.

3.1 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

Siga criteriosamente os passos dos procedimentos apresentados abaixo durante a instalação do seu RHEDE MR27, a fim de garantir um perfeito funcionamento.

VERSÃO MESA

1. Retire o modem da embalagem.

O cabo de alimentação, caso venha separado, se encaixa no painel traseiro. Ele possui três pinos - o pino redondo é o terra de proteção.

2. Verifique a tensão local.

Apesar do RHEDE MR27 aceitar uma grande variação na tensão de alimentação, certifique-se que ela está dentro de uma das faixas especificadas em 2.3.1 .

O modem vem selecionado para 220 VAC, de fábrica. Caso a tensão local seja 110 VAC, basta mudar a posição da chave 110-220, situada no painel traseiro.

3. Verifique o fusível.

O modem vem com um fusível de 250 mA instalado no painel traseiro, para proteção VAC e outro de 500 mA como sobressalente.

O fusível deve estar compatível com a tensão selecionada:

- para 110 VAC - fusível de 500 mA
- para 220 VAC - fusível de 250 mA

4. Conecte o cabo de alimentação, do painel traseiro, à rede.

Agora ligue o modem, virando a chave liga-desliga, no painel traseiro, para cima.

O indicador ALM (alimentação) deve acender.

5. O indicador TST deve permanecer aceso durante 6 segundos, apagando-se em seguida.

Se o modem for o modelo MR27B, na tela deve aparecer a mensagem "Auto-Teste : ..." durante quatro segundos; em seguida aparece a mensagem "Auto-Teste : ok!" durante dois segundos.

Verifique se todas as microchaves acessíveis pelo painel frontal estão na posição "off" (para cima).

6. Posicione a primeira chave para SEQ e a segunda para LAL.

Isto vai fazer com que o modem gere uma sequência de teste, a 4800 bps, que será transmitida e retornada ao receptor, devido ao enlace analógico local.

Verifique se os indicadores DSR, TFN e TST estão acesos, sem piscar, o que significa o bom funcionamento a 4800 bps.

7. Desligue o modem.
8. Instale a linha telefônica.

QUATRO FIOS EM LINHA PRIVATIVA:

Ligue o par de transmissão em LP-TX e o par de recepção em LP-RX, no painel traseiro.

DOIS FIOS EM LINHA PRIVATIVA:

Ligue o par disponível em LP-TX.

DOIS FIOS EM LINHA COMUTADA:

Ligue o par disponível em LC e o aparelho telefônico em TFN.

Nas configurações MR27E e MR27E-DC ligue somente o par em LC, pois não existe a entrada TFN.

9. Instale o cabo de 25 pinos do terminal do ETD, no painel traseiro.

O comprimento deste cabo não deve ultrapassar 15 metros para que se garanta o bom funcionamento.
10. Posicione as chaves do painel frontal de acordo com a aplicação desejada - consulte 3.3 .
11. Predisponha o modem a operar de acordo com a aplicação desejada:

O RHEDE MR27 vem de fábrica, predisposto a operar a 4800 bps em quatro fios com portadora constante e sincronismo interno (vide 3.2).

Caso a aplicação exija outra predisposição que não seja a recebida de fábrica, acione as microchaves do painel frontal SA, SB e SC, consultando 3.2 .

VERSAO SUB-BASTIDOR

1. Retire o modem cartão da embalagem. Verifique se há algum estrago aparente no material recebido. Não deve haver componentes quebrados, soltos ou danificados. Todos os fusíveis e estrapes devem estar instalados.
2. Instale o modem no sub-bastidor, conforme mostra a figura 2.5.
3. Pela parte traseira, conecte o cabo de alimentação no conector J10 do cartão analógico, o qual pode ser localizado com o auxílio da figura 3.3 .
4. Certifique-se de que o módulo de alimentação, instalado do lado direito, está operando corretamente.

Ligue-o e verifique se a lâmpada piloto acende. Ligue em seguida as chaves 1 a 5. Os indicadores ALM e TST dos modems deverão acender.
5. Execute os passos "5" e "6" do procedimento da versão mesa, a fim de verificar o bom funcionamento do modem.
6. Desconecte o cabo de alimentação.
7. Instale a linha telefônica.

O cartão analógico possui os três conectores de interface, conforme mostra a figura 3.3 .

Faça as conexões seguindo a figura 2.5 e observando o passo "9" do procedimento da versão mesa.
8. Instale o cabo de 25 pinos, do terminal, no conector J4 do cartão digital, o qual pode ser localizado com o auxílio da figura 3.4 .

O comprimento deste cabo não deve ultrapassar 15 metros para que se garanta o bom funcionamento.
9. Posicione as chaves do painel frontal de acordo com a aplicação desejada.
10. Predisponha o modem a operar de acordo com a aplicação desejada, consultando 3.2 .
11. Sempre que o cartão tiver que ser retirado, desconecte inicialmente o conector J10 de alimentação e em seguida desconecte os conectores da interface analógica e o conector J4 do ETD.

3.2 PREDISPOSIÇÃO PARA OPERAÇÃO

Para atender sua aplicação específica, o RHEDE MR27 deve ser predisposto apropriadamente, ou seja, seu modo de operação deve ser escolhido por meio da seleção dos estrapes e microchaves que estão nos dois cartões.

Nas configurações MR27A e MR27B, as microchaves SA1 até SA8, SB1 até SB8 e SC1 até SC8 fazem parte do cartão digital e estão disponíveis no painel frontal.

Nas configurações MR27E e MR27E-DC, as microchaves SA1 até SA8 e SB1 até SB8 fazem parte do cartão digital, situando-se na parte interna do modem. Não existem as microchaves SC1 até SC8 nestas configurações.

As microchaves SD1 até SD4 estão no cartão digital.

As microchaves SE1 até SE4, SF1 até SF4 e o estrape A estão no cartão analógico.

A tela de cristal líquido, no caso do modem RHEDE MR27B, pode apresentar a função e o estado das microchaves do painel frontal, praticamente dispensando o uso do manual para a predisposição do modem (vide 3.3).

Os estrapes são representados por uma letra e as microchaves por duas letras seguidas de um número que indica o pólo. Nos dois casos, um hífen separa a posição em que deve estar o estrape ou a microchave.

Um "x" indica que tanto faz a posição.

Um "(F)" indica a posição que vem selecionada de fábrica.

1. Origem do sincronismo de transmissão:

	SA1	SA2	
Interno	off	x	(F)
Externo	on	on	
Regenerado	on	off	

2. Retardo RTS/CTS para operação a 4800 bps:

	SA3	SA4	
29 ms	on	on	(F)
50 ms	off	off	
63 ms	off	on	
708 ms	on	off	

O retardo de 29 ms corresponde a uma sequência de treinamento rápida, não padronizada pelo CCITT, que permite uma maior eficiência em operações a dois fios. A operação com esta sequência rápida somente é garantida entre dois modems RHEDE MR27, podendo, entretanto, funcionar com outros modems desde que estes possuam uma sequência rápida semelhante.

O retardo de 63 ms é igual a duas vezes o menor retardo mais 5 ms, e é conhecido como retardo Transdata.

Os retardos de 50 e 708 ms correspondem aos dois retardos especificados pelo CCITT V27 bis e V27 ter.

Quando o modem opera a 2400 bps, os retardos RTS/CTS passam a ser, respectivamente, 39, 67, 83 e 944 ms.

O retardo de 83 ms também é igual a 2 vezes o menor retardo mais 5 ms (retardo Transdata).

Um modem predisposto em 29 ms pode operar com outro em 63 ms, pois as sequências são compatíveis entre si.

Se o modem estiver predisposto em portadora constante o retardo fica menor que 2 ms, independente das posições de SA3 e SA4.

3. Força 2400 bps:

	SA5	
Não força	off	(F)
Força	on	

Esta predisposição só existe na configuração MR27E.

Se o modem estiver predisposto a forçar 2400 bps, esta será a velocidade de operação, independente da chave do painel frontal e do sinal do ETD.

4. Solicitação de enlace pela linha:

	SA6	
Atende	off	(F)
Não atende	on	

Não será atendido qualquer pedido de enlace, feito remotamente (digital ou analógico), se a predisposição for SA6-on.

5. Aborto de enlace solicitado remotamente:

	SA7	
Aborta após 3,5 minutos	off	(F)
Não aborta	on	

Se o modem estiver com SA7-off, receber um comando remoto de ativar enlace e não receber o comando de desativar dentro de 3,5 minutos, o respectivo enlace será desfeito automaticamente.

6. Enlace analógico remoto (LAR):

	SA8	
Sim	on	(F)
Não	off	

Esta predisposição só existe nas configurações MR27A e MR27B. Na configuração MR27E ela está disponível no painel frontal (vide tabela 3.5).

Quando esta função é ativada (SA8-on), o modem envia um comando ao modem remoto, solicitando que este execute um enlace analógico.

No momento em que esta função é desativada (SA8-off), o modem envia um comando ao modem remoto, solicitando que este desfaça o enlace analógico.

7. Linha:

	SA8	
Comutada	on	(F)
Privativa	off	

Esta predisposição só existe na configuração MR27E. Nas configurações MR27A e MR27B esta função é executada pela chave CH3, situada no painel frontal (vide tabela 3.4).

Quando estiver com SA8-off, o modem opera em linhas privativas, sem alimentação.

8. Portadora:

	SB1	
Constante Controlada	off on	(F)

Se o modem for predisposto a operar com portadora constante, o retardo RTS/CTS automaticamente fica menor que 2 ms, qualquer que seja a predisposição do item 2.

9. RTS:

	SB2	
Incondicionalmente ON Fornecido pela RS232C	on off	(F)

Se o modem for predisposto com SB2-on ele vai considerar o sinal RTS vindo da interface com o ETD, qualquer que seja seu estado, como ON. Normalmente se usa essa posição quando o terminal não dispõe do sinal RTS.

10. DTR:

	SB3	
Incondicionalmente ON Fornecido pela RS232C	on off	(F)

Se o modem for predisposto com SB3-on ele vai considerar o sinal DTR vindo da interface com o ETD qualquer que seja seu estado, como ON. Normalmente se usa essa posição quando o terminal não dispõe do sinal DTR.

11. Aborto por inatividade de recepção:

	SB4	
Aborta Não aborta	off on	(F)

Quando esta função está selecionada (SB4-off) o modem aborta a ligação, em caso de linha comutada, após trinta segundos de inatividade, ou seja, se desconecta da linha se houver falta de portadora na recepção.

A utilidade desta função é liberar a linha em caso de um eventual problema na comunicação, como por exemplo, o modem remoto parar de transmitir.

12. Tom de 2100 Hz:

	SB5	
Sempre envia	on	(F)
Somente em R.A.	off	

Quando SB5 estiver on, o modem vai sempre gerar o tom de 2100 Hz ao se conectar à linha comutada, seja manual ou automaticamente. Quando SB5 estiver off, o modem vai gerar este tom somente ao atender uma chamada no modo resposta automática.

13. Proteção contra eco na linha:

	SB6	
Sim	on	(F)
Não	off	

Quando SB6 estiver em on, o modem enviará, sempre que o RTS for ativado, um tom de 1800 Hz (Portadora não modulada) durante 200 ms, a fim de definir o sentido da comunicação. Esta posição somente deve ser usada em circuitos interurbanos dotados de supressores de eco.

14. Recomendação CCITT:

MR27E:

	SB7	
V27	off	(F)
V27 bis/ter	on	

MR27A e MR27B:

	SC2	
V27	off	(F)
V27 bis/ter	on	

15. Operação:

	SB8	
Semi-duplex (2 fios)	on	(F)
Duplex (4 fios)	off	

16. Sequência de teste:

	SC3	
Marca randomizada	on	(F)
CCITT V52 (511 bits)	off	

Esta predisposição só existe nas configurações MR27A e MR27B.

O modem pode gerar duas sequências de teste distintas: marca randomizada é uma sequência de bits "1" que passa pelo randomizador e CCITT V52 é uma sequência de 511 bits de comprimento.

A sequência de teste escolhida por esta microchave somente será transmitida quando a chave CH1 do painel frontal estiver na posição SEQ.

Na configuração MR27E a sequência de teste é sempre CCITT V52.

17. Macro-predisposição:

	SC8	
Sim	on	(F)
Não	off	

Esta predisposição só existe nas configurações MR27A e MR27B.

Ativar a macro-predisposição é equivalente a posicionar todas as chaves e microchaves do painel frontal, em um só toque.

A macro-predisposição-01 assumida pelo modem é mostrada na tabela abaixo:

MACRO-PREDISPOSIÇÃO 01

TABELA 3.1

Origem do sincronismo	=	interno
RTS-CTS	=	< 2 ms
Aceita enlace remoto	=	sim
Aborto de enlace rem.	=	3,5 minutos
Solicita enlace anal.	=	não
Portadora	=	constante
RTS	=	pela RS232C
DTR	=	pela RS232C
Aborto inatividade	=	(não se aplica)
Tom de 2100 Hz	=	(não se aplica)
Proteção contra ecos	=	não
Operação	=	4 fios
Recomendação CCITT	=	V27
Sequência de teste	=	511
CH1 : velocidade	=	4800 bps
CH2 : LAL/NORM/LDR	=	NORM
CH3 : linha	=	privativa
CH4 : VOZ/NORM/LDL	=	NORM (avança mens.)

Todas as chaves de função e todas as demais microchaves do painel frontal ficam inoperantes.

No RHEDE MR27B, é possível visualizar todas as mensagens de status na tela de cristal líquido, pressionando a chave CH4 na posição "VOZ".

A velocidade de operação pode ser alterada pelo ETD desde que o modem esteja predisposto com SD2-off.

O modem reconhece e aceita enlaces solicitados remotamente, seja digital ou analógico.

A macro-predisposição-01 está disponível nos modems MR27A e MR27B, se não houve uma solicitação prévia do cliente no sentido de instalar nesta microchave uma outra macro.

Caso seu modem tenha uma macro-predisposição personalizada, anote-a na tabela 3.2, disponível a seguir, e desconsidere a tabela 3.1.

Origem do sincronismo	=
RTS-CTS	=
Aceita enlace remoto	=
Aborto de enlace rem.	=
Solicita enlace anal.	=
Portadora	=
RTS	=
DTR	=
Aborto inatividade	=
Tom de 2100 Hz	=
Proteção contra ecos	=
Operação	=
Recomendação CCITT	=
Sequência de teste	=
CH1 : velocidade	=
CH2 : LAL/NORM/LDR	=
CH3 : linha	=
CH4 : VOZ/NORM/LDL	=

18. Controle da velocidade pela RS232C:

	SD2	
Atende	off	(F)
Não atende	on	

19. Comando LDR pela RS232C:

	SD3	
Atende	off	(F)
Não atende	on	

20. Comando LAL pela RS232C:

	SD4	
Atende	off	(F)
Não atende	on	

21. Nível de recepção:

dBm	SE1	SE2	(F)
-26	on	off	
-33	off	on	
-43	off	off	

22. Nível de transmissão:

dBm	SF4	SF3	SF2	SF1
0	off	off	off	off
-1,5	off	off	off	on
-3,0	off	off	on	off
-4,5	off	off	on	on
-6,0	off	on	off	off
-7,5	off	on	off	on
-9,0	off	on	on	off
-10,5	off	on	on	on
-12,0	on	off	off	off
-13,5	on	off	off	on
-15,0	on	off	on	off
-16,5	on	off	on	on
-18,0	on	on	off	off
-19,5	on	on	off	on
-21,0	on	on	on	off
-22,5	on	on	on	on

(F)

23. Equalização estatística de amplitude:

	A
Não	1
Sim	2

(F)

A tabela abaixo sintetiza a função de cada estrape ou microchave:

PREDISPOSIÇÃO

TABELA 3.3

Ref.	Função
SA1	Sincronismo de transmissão
SA2	Sincronismo de transmissão
SA3	Retardo RTS-CTS
SA4	Retardo RTS-CTS
*SA5	Força 2400 bps : on=força, off=não força
SA6	Solicitação de enlace pela linha : off=atende
SA7	Aborto LDR : on=não, off=sim, após 3,5 min.
SA8	LAR : on=sim, off=não
*SA8	Linha : off=privativa, on=comutada
SB1	Portadora : on=controlada, off=constante
SB2	RTS : on=RTS ON, off=RTS pela RS232C
SB3	DTR : on=DTR ON, off=DTR pela RS232C
SB4	Aborto por inatividade : on=não, off=30 seg.
SB5	Tom de 2100 : on=sempre envia, off=só em RA
SB6	Proteção contra eco : off=não, on=sim
*SB7	Recomendação CCITT : on=V27 bis/ter, off=V27
SB8	Operação : off=4 fios, on=2 fios
SC1	
SC2	Recomendação CCITT : on=V27 bis/ter, off=V27
SC3	Sequência de teste : off=511 (V52), on=marca
SC4	
SC5	
SC6	
SC7	
SC8	Macro-predisposição: off=não, on=sim
SD1	
SD2	Velocidade pela RS232C : off=sim, on=não
SD3	LDR pela RS232C : off=sim, on=não
SD4	LAL pela RS232C : off=sim, on=não
SE1	Nível de recepção
SE2	Nível de recepção
SE3	
SE4	
SF1	Nível de transmissão : on=cai 1,5 dB
SF2	Nível de transmissão : on=cai 3 dB
SF3	Nível de transmissão : on=cai 6 dB
SF4	Nível de transmissão : on=cai 12 dB
A	Equaliz. estatístico de ampl. : 1=não, 2=sim

* Somente disponível na configuração MR27E

MODEM RHEDE -MR27A/B — PREDISPOSIÇÃO																
X = TANTO FAZ, (F) = POSIÇÃO DE FÁBRICA																
SINCRONISMO DE TRANSMISSÃO					(F)	RETARDO RTS - CTS					(F)					
INTERNO EXTERNO REGENERADO					INT	29ms 50ms 63ms 708ms					50					
SA1	OFF	ON	ON	OFF	OFF	SA3	ON	OFF	OFF	ON	OFF					
SA2	X	ON	OFF	OFF	OFF	SA4	ON	OFF	ON	OFF	OFF					
SOLICITAÇÃO DE ENLACE PELA LINHA					(F)	ABORTO DE ENLACE					(F)					
ATENDE NÃO ATENDE					AT.	3,5 MINUTOS NÃO					3,5					
SA6	OFF	ON		OFF	OFF	SA7	OFF	ON		OFF	OFF					
LAR					(F)	PORTADORA					(F)					
SIM NÃO					NÃO	CONSTANTE CHAVEADA					CONS					
SA8	ON	OFF		OFF	OFF	SB1	OFF	ON		OFF	OFF					
SEQUÊNCIA DE TESTE					(F)	MACRO - PREDISPOSIÇÃO					(F)					
MARCA RANDOMIZ. 511					511	SIM NÃO					NÃO					
SC3	ON	OFF		OFF	OFF	SC8	ON	OFF		OFF	OFF					
NÍVEL DE TRANSMISSÃO (dBm)															(F)	
0 -1,5 -3,0 -4,5 -6,0 -7,5 -9,0 -10,5 -12,0 -13,5 -15,0 -16,5 -18,0 -19,5 -21,0 -22,5															0	
SF4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
SF3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
SF2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF
SF1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF
VELOCIDADE PELA RS 232															(F)	
SIM NÃO															NÃO	
SD2	OFF	ON		ON				ON								ON

RTS					(F)	DTR					(F)			
FORÇADO "ON" NORMAL					NOR	FORÇADO "ON" NORMAL					NOR			
SB2	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	SB3	ON	OFF	OFF	OFF	OFF			
ABORTO POR FALTA DE RECEPÇÃO					(F)	TOM DE 2100 Hz					(F)			
SIM NÃO					SIM	SEMPRE ENVIA SO EM R.A.					R.A.			
SB4	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	SB5	ON	OFF	OFF	OFF	OFF			
PROTEÇÃO CONTRA ECO					(F)	2 FIOS / 4 FIOS					(F)			
SIM NÃO					NÃO	2 FIOS 4 FIOS					4F			
SB6	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	SB8	ON	OFF	OFF	OFF	OFF			
CCITT					(F)	LOR PELA RS 232					(F)			
V 27 V27 bis/ter.					V27	SIM NÃO					NÃO			
SC2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	SD3	OFF	ON	OFF	OFF	ON			
NÍVEL DE RX					(F)	LAL PELA RS 232					(F)			
-26dBm -33dBm -43dBm					-43	SIM NÃO					NÃO			
SE1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	SD4	OFF	ON	OFF	OFF	ON			
SE2	OFF	ON	OFF	OFF	OFF									
EQUAL. DE AMP.					(F)									
NÃO SIM					SIM									
A	1	2	2	2	2									

Fig. 3.1 : RHEDE MR27A/MR27B - Mapa de predisposição

MODEM RHEDE ·MR27E — PREDISPOSIÇÃO											
X = TANTO FAZ, (F) = POSIÇÃO DE FÁBRICA											
SINCRONISMO DE TRANSMISSÃO				(F)	RETARDO RTS - CTS				(F)		
INTERNO		EXTERNO		REGENERADO	INT	29ms		50ms	63ms	708ms	50
SA1	OFF	ON		ON	OFF	SA3	ON	OFF	OFF	ON	OFF
SA2	X	ON		OFF	OFF	SA4	ON	OFF	ON	OFF	OFF
FORÇA 2400bps				(F)	SOLICITAÇÃO DE ENLACE PELA LINHA				(F)		
SIM		NÃO		NÃO	ATENDE		NÃO ATENDE		AT.		
SA5	ON	OFF		OFF	SA6	OFF	ON		OFF		
ABORTO DE ENLACE				(F)	LINHA				(F)		
3,5 MINUTOS		NÃO		3,5	COMUTADA		PRIVATIVA		PRI		
SA7	OFF	ON		OFF	SA8	ON	OFF		OFF		
PORTADORA				(F)	RTS				(F)		
CONSTANTE		CHAVEADA		CONS	FORÇADO "ON"		NORMAL		NOR		
SB1	OFF	ON		OFF	SB2	ON	OFF		OFF		
DTR				(F)	ABORTO POR FALTA DE RECEPÇÃO				(F)		
FORÇADO "ON"		NORMAL		NOR	SIM		NÃO		SIM		
SB3	ON	OFF		OFF	SB4	OFF	ON		OFF		
TOM DE 2100 Hz				(F)	PROTEÇÃO CONTRA ECO				(F)		
SEMPRE ENVIÁ		SE EM R.A.		R.A.	SIM		NÃO		NÃO		
SB5	ON	OFF		OFF	SB6	ON	OFF		OFF		
C.C.I.T.T				(F)	2 FIOS / 4 FIOS				(F)		
V27		V27 bis / ter		V27	2 FIOS		4 FIOS		4F		
SB7	OFF	ON		OFF	SB8	ON	OFF		OFF		

VELOCIDADE PELA RS 232				(F)	LDR PELA RS 232				(F)
SIM		NÃO		NÃO	SIM		NÃO		NÃO
SD2	OFF	ON		ON	SD3	OFF	ON		ON

LAL PELA RS 232				(F)	NÍVEL DE RX				(F)
SIM		NÃO		NÃO	-26dBm		-33dBm		-43
SD4	OFF	ON		ON	SE1	ON	OFF	OFF	OFF
					SE2	OFF	ON	OFF	OFF

NÍVEL DE TRANSMISSÃO (dBm)																	(F)
	0	-1,5	-3,0	-4,5	-6,0	-7,5	-9,0	-10,5	-12,0	-13,5	-15,0	-16,5	-18,0	-19,5	-21,0	-22,5	0
SF4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
SF3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
SF2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
SF1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF

EQUAL DE AMP				(F)
NÃO		SIM		SIM
A	1	2		2

FUSÍVEIS DE LINHA

F1:  : 250 mA

F2:  100 mA

F3:  100 mA

FUSÍVEL DE ALIMENTAÇÃO

 110VAC: 500 mA
220VAC: 250 mA

Fig. 3.2 : RHEDE MR27E - Mapa de Predisposição

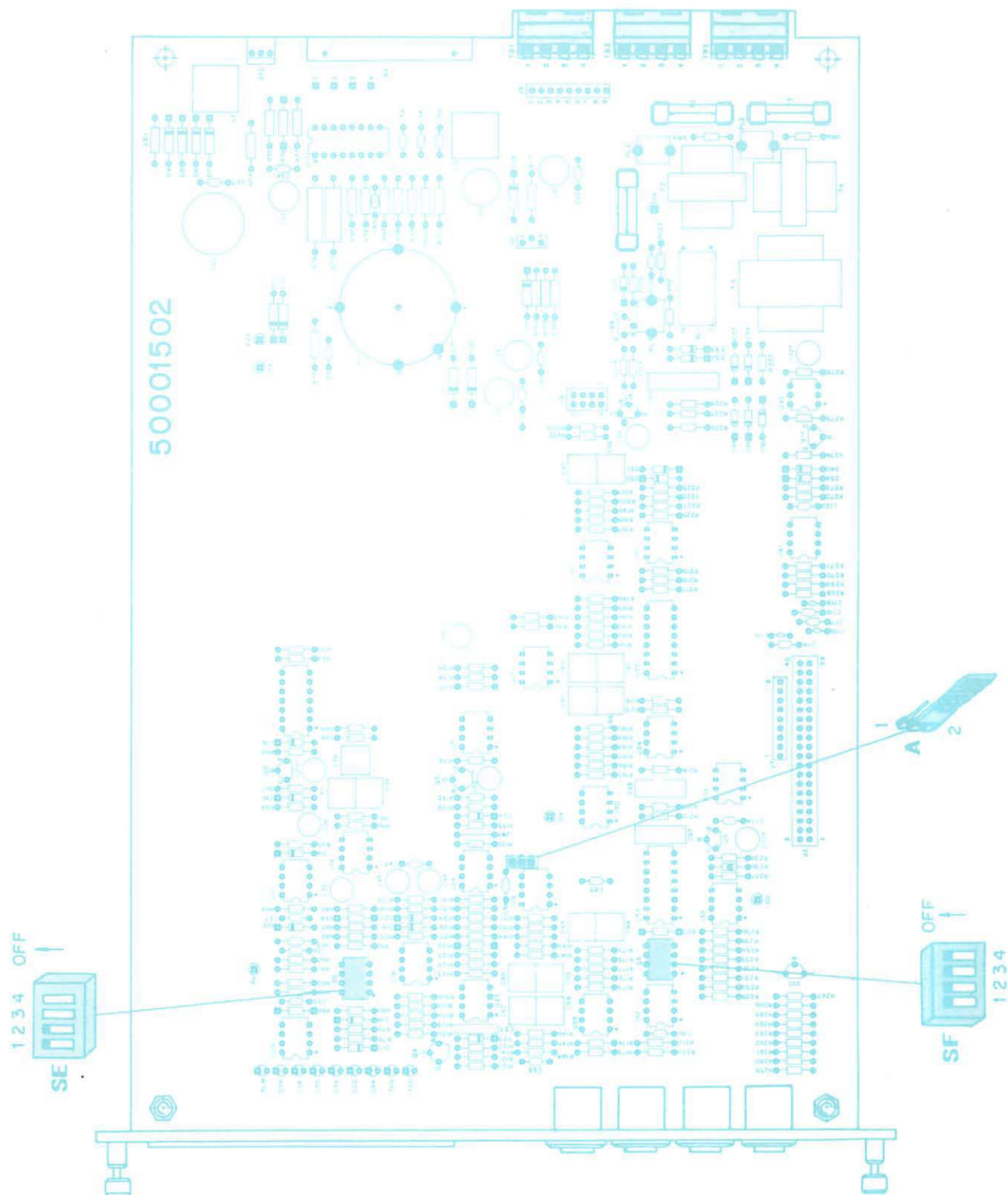


Fig. 3.3 : RHEDE MR27 - Cartão analógico

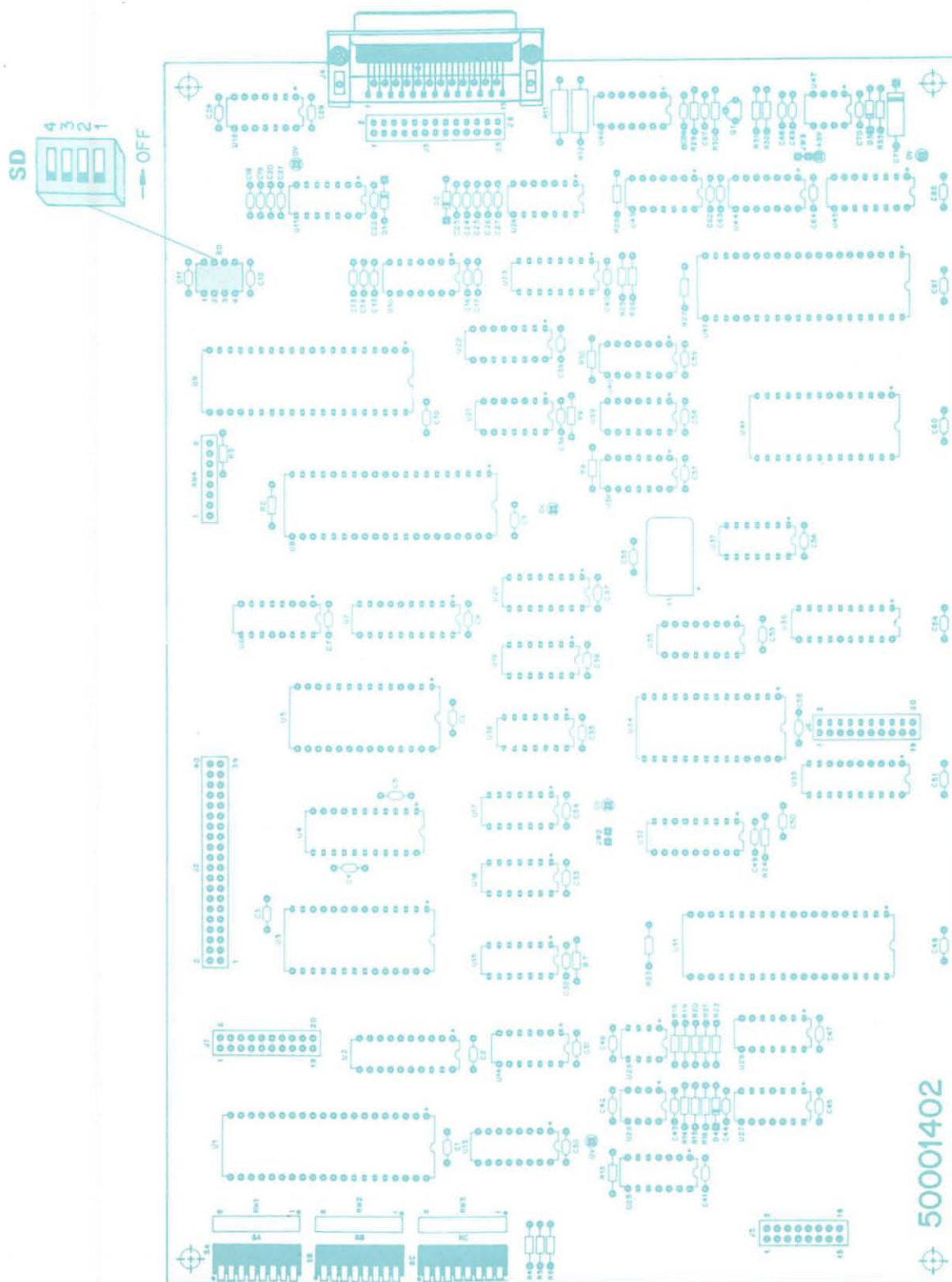


Fig. 3.4 : RHEDE MR27 - Cartão digital

3.3 INTERPRETAÇÃO DO PAINEL FRONTAL

O painel frontal possui 9 indicadores luminosos para informar o estado de alguns sinais internos, do lado esquerdo, quatro chaves de função e nas configurações MR27A e MR27B, 24 microchaves (SA1 até SA8, SB1 até SB8 e SC1 até SC8), do lado direito.

As microchaves disponíveis no painel frontal são descritas em 3.2 (predisposição para operação).

O modem RHEDE MR27B possui ainda uma tela de cristal líquido com duas linhas de 16 caracteres, cuja finalidade é permitir a visualização de mensagens de status do modem e fazer a contagem de erros.

3.3.1 INDICADORES LUMINOSOS

ALM	Alimentação: quando aceso, indica que o modem está ligado e seus circuitos internos estão energizados.
DTR	Terminal pronto ("data terminal ready"): quando aceso, indica que o circuito 108 da interface foi acionado pelo ETD. Este sinal tem dois significados: 108/1 - conectar o modem à linha 108/2 - ETD pronto
DSR	Modem pronto ("data set ready"): quando aceso, indica que o circuito 107 da interface foi acionado pelo modem, sinalizando ao ETD que ele está pronto para operar.
CTS	Pronto para transmitir ("clear to send"): quando aceso, indica que o circuito 106 da interface foi acionado pelo modem, sinalizando que ele está pronto para transmitir dados. Esta sinalização é resposta à solicitação para transmitir (RTS), emitida pelo ETD.
DTX	Dados de transmissão: indica o estado dos dados a serem transmitidos. Quando aceso é espaço e quando apagado é marca. Indica, portanto, o estado do circuito 103 da interface ETD.

DCD	Detecção de portadora ("data carrier detected"): quando aceso, indica que o modem está recebendo portadora na linha e, portanto, o circuito 109 da interface está ativado.
DRX	Dados de recepção: indica o estado dos dados recebidos. Quando aceso é espaço e quando apagado é marca. Indica, portanto, o estado do circuito 104 da interface ETD.
TFN	Telefone: quando aceso, indica que a linha comutada está conectada ao telefone e quando apagado indica que a linha comutada está conectada ao modem. Quando o modem estiver operando em linha privativa, este indicador ficará aceso informando que a linha comutada está conectada ao telefone que pode, inclusive, ser utilizado.
TST	Teste: quando aceso, indica que o modem está em uma condição de teste. Indica, portanto, o estado do circuito 142 da interface ETD. Quando a função sequência de teste estiver ativada (chave CH1 na posição central) este indicador ficará aceso se a sequência recebida estiver correta e piscará quando ela apresentar erros.

3.3.2 CHAVES DE FUNÇÃO

As chaves de função CH1, CH2 e CH3 possuem 3 posições fixas: superior, central e inferior.

A chave CH4 possui duas posições fixas (central e inferior) e uma posição momentânea (superior).

A tabela apresentada a seguir mostra resumidamente a função de cada uma, que se completa com as descrições detalhadas de cada posição, dadas logo após. A tabela 3.5 mostra a função de cada chave para a configuração MR27E.

Posição	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4
Superior	4800 bps	LAL	privat.	voz
Central	seq.teste	normal	comut.	normal
Inferior	2400 bps	LDR	RA	LDL

CH 1

4800 bps

o modem vai operar a 4800 bps, a menos que o ETD solicite operação a 2400, com o modem predisposto em SD2-off.

seq.teste

o modem vai transmitir uma sequência de teste conforme predisposto em SC3. Os dados vindos da interface são ignorados. A velocidade em que o modem vai operar depende da posição anterior desta chave.

2400 bps

o modem vai operar a 2400 bps, independentemente da solicitação do ETD.

CH 2

LAL

o modem executa um enlace analógico local. O sinal analógico de transmissão retorna para a recepção. O sinal recebido pela linha volta a ser transmitido.

normal

o modem não executa nenhum destes dois enlaces.

LDR

o modem envia um comando pela linha telefônica, solicitando um enlace digital no modem remoto.

CH 3

- privat. operação em linha privativa, sem corrente DC. Esta posição permite visualizar a predisposição atual do modem, sem afetar sua operação, agindo na chave CH4-VOZ, no modo passo-a-passo.
- comut. operação em linha comutada.
- RA resposta automática: o modem fica predisposto a atender automaticamente uma chamada telefônica, conectando-se à linha.

CH 4

- voz esta posição é de contato momentâneo.
Possui 3 funções:
- Sempre que for pressionada faz o modem selecionar voz ou dados, desde que a chave CH3 esteja posicionada para linha comutada e a chave CH1 não estiver em sequência de teste.
- Ao ser pressionada insere um erro proposital na sequência de teste que está sendo transmitida, desde que a chave CH1 esteja na função sequência de teste. Se for mantida pressionada, nessas condições, a contagem de erros na tela de cristal líquido será reinicializada.
- Ao ser pressionada faz avançar uma mensagem de status na tela de cristal líquido, desde que a chave CH3 esteja posicionada para linha privativa.

normal

posição de repouso para operação normal do modem.

LDL

o modem executa um enlace digital local. Os dados de recepção são encaminhados ao transmissor e novamente transmitidos. Os dados do ETD local, a serem transmitidos, retornam como dados de recepção.

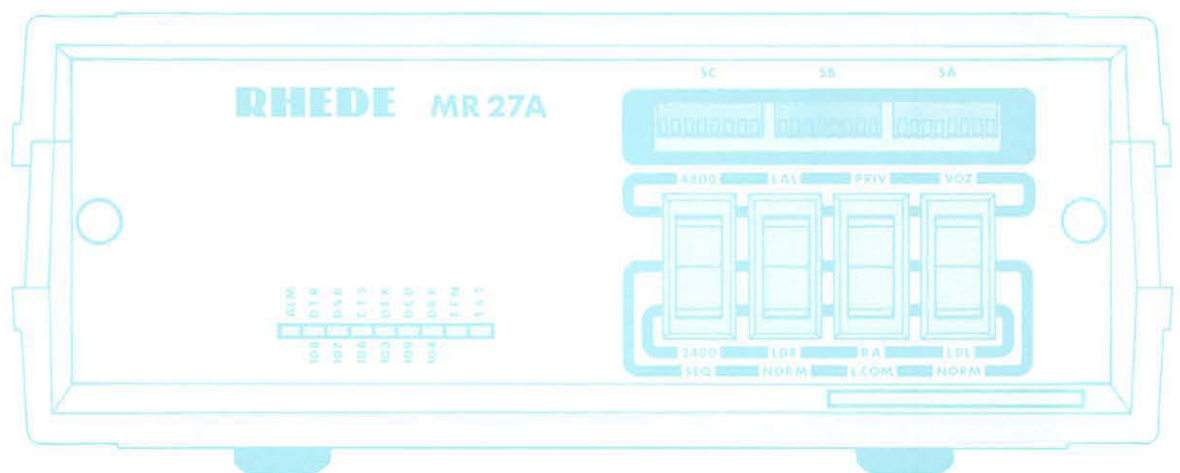


Fig. 3.5 : RHEDE MR27A - Painel frontal

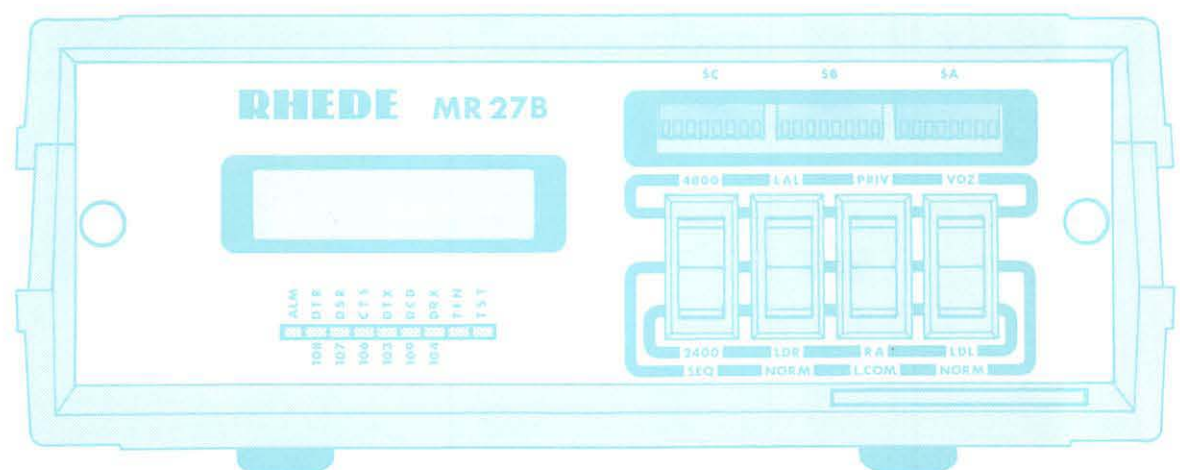


Fig. 3.6 : RHEDE MR27B - Painel frontal

Posição	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4
Superior	4800 bps	LAL	LDL	voz
Central	seq. teste	normal	normal	normal
Inferior	2400 bps	LAR	LDR	RA

As descrições das funções dadas anteriormente são válidas também para as desta tabela, observando-se obviamente as mudanças de posicionamento.

Na configuração MR27E, a seleção entre linha comutada/privativa passou a ser executada internamente através da microchave SA8, assim como a função LAR, passou a ser executada por CH2.

Quando CH2 estiver na posição inferior, o modem enviará um comando pela linha telefônica, solicitando um enlace analógico no modem remoto.

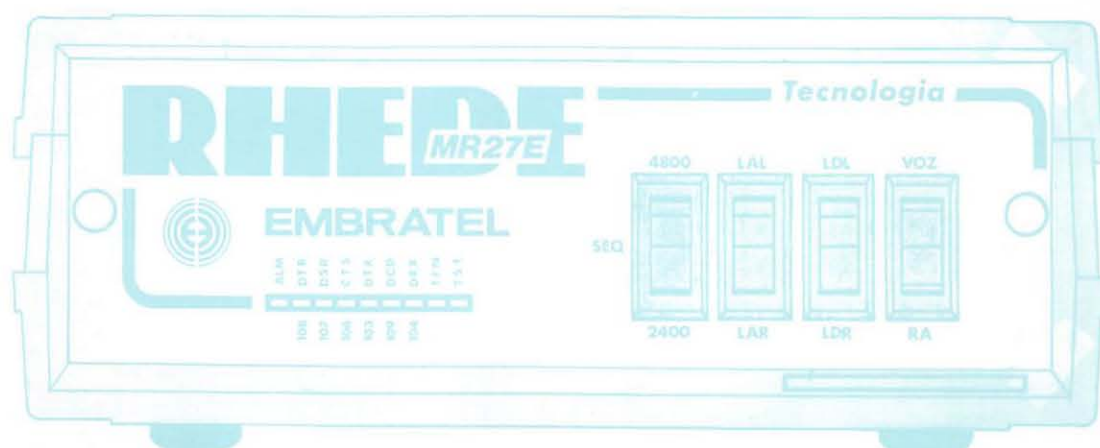


Fig. 3.7 : RHEDE MR27E - Painel frontal

3.3.3 TELA DE CRISTAL LIQUIDO

A tela de cristal líquido, disponível no RHEDE MR27B, permite visualizar as condições de status do modem, tanto durante sua operação normal quanto em situações de teste, facilitando ainda mais a interação usuário/modem.

As principais funções da tela são:

- a. Mostrar o resultado do auto-teste
- b. Visualizar o status modem-linha
- c. Indicar a função e a predisposição das microchaves do painel frontal
- d. Permitir melhor acompanhamento dos testes

Siga os passos descritos abaixo, executando o procedimento solicitado e observando as mensagens dispostas do lado direito, que devem aparecer na tela.

Predisponha o modem da seguinte maneira:

Todas as microchaves do painel frontal em off (para cima), exceto SB3 e SB4 que devem ficar em on.

Chaves do painel frontal:

CH1 : 4800 - 4800 bps
CH2 : NORM - normal
CH3 : PRIV - linha privativa
CH4 : NORM - normal

***** AUTO-TESTE *****

Ligue o modem.

RHEDE MR27B 4800
Auto-Teste : ...

A mensagem deve permanecer por 4 segundos.

Esta mensagem deve permanecer por 2 segundos.

RHEDE MR27B 4800
Auto-Teste : ok!

Caso esta mensagem não seja apresentada, veja como proceder no capítulo 6.

***** STATUS MODEM-LINHA *****

O modem deve mostrar a mensagem ao lado, pois está predisposto a operar em linha privativa.

RHEDE MR27B 4800
Linha Priv

Mude a velocidade para 2400 bps.

RHEDE MR27B 2400
Linha Priv

Volte a selecionar 4800 bps.
Se o modem estiver só transmitindo, a tela indica com "TX/ ", se estiver só recebendo indica com " /RX" e se estiver transmitindo e recebendo indica com "TX/RX".

RHEDE MR27B 4800
Linha Priv TX/RX

Mude para linha comutada.
A linha comutada está conectada ao telefone, que pode ser utilizado normalmente.

RHEDE MR27B 4800
Linha Com. -VOZ-

Pressione a chave "VOZ".
A linha comutada está conectada ao modem.

RHEDE MR27B 4800
Linha Com.

Eventuais atividades de transmissão ou recepção (nunca simultâneas neste caso, pois a conexão é a dois fios), serão indicadas na tela, como no caso de linha privativa.

RHEDE MR27B 4800
Linha Com. TX/

RHEDE MR27B 4800
Linha Com. /RX

Pressione a chave "VOZ" e coloque o modem em resposta automática.

RHEDE MR27B 4800
Resp. Auto -VOZ-

Se a estação for chamada, o modem vai atender automaticamente e a tela indicará o andamento do atendimento.

RHEDE MR27B 4800
=Recebendo Ring=

RHEDE MR27B 4800
=> Atendendo <=

Após atendida a chamada, a tela vai indicar eventuais atividades de transmissão ou recepção, da mesma forma já descrita.

RHEDE MR27B 4800
Resp. Auto TX/

***** MICROCHAVES *****

Passe o modem para linha privativa.

RHEDE MR27B 4800
Linha Priv

Pressione a chave "VOZ".

Predisp. 01 OFF
SC8 = OFF

Mude SC8 para ON.

Predisp. 01 ON
SC8 = ON

Volte SC8 para OFF.

A partir deste ponto, a tela vai mostrar:

1a linha = função e status.

2a linha = posição da microchave.

Predisp. 01 OFF
SC8 = OFF

Pressione a chave "VOZ".

Observe que o modem está predisposto a operar com sincronismo interno.

Sinc. Interno
SA1=OFF SA2= X

Mude SA1 para ON.

Sinc. Regenerado
SA1= ON SA2=OFF

Mude SA2 para ON.

Sinc. Externo
SA1= ON SA2= ON

Volte SA1 e SA2 para OFF.

Pressione a chave "VOZ".

RTS/CTS < 2 ms
SB1=OFF

Mude SB1 para ON.

RTS/CTS = 50 ms
SA3=OFF SA4=OFF

Mude SA3 para ON.

RTS/CTS = 708 ms
SA3= ON SA4=OFF

Mude SA3 para OFF e SA4 para ON.

RTS/CTS = 63 ms
SA3=OFF SA4= ON

Mude SA3 para ON.

RTS/CTS = 29 ms
SA3= ON SA4= ON

Passe o modem para 2400 bps.

RTS/CTS = 39 ms
SA3= ON SA4= ON

Mude SA3 para OFF.

RTS/CTS = 83 ms
SA3=OFF SA4= ON

Volte SA3 para ON e SA4 para OFF.

RTS/CTS = 944 ms
SA3= ON SA4=OFF

Volte SA3 para OFF.

RTS/CTS = 67 ms
SA3=OFF SA4=OFF

Volte SB1 para OFF.
Passe o modem para 4800 bps.
Pressione a chave "VOZ".

Prot. Eco = OFF
SB6 = OFF

Mude SB6 para ON.

Prot. Eco = ON
SB6 = ON

Volte SB6 para OFF.
Pressione a chave "VOZ".

Duplex (4 Fios)
SB8 = OFF

Mude SB8 para ON.

Semi-Duplex (2F)
SB8 = ON

Volte SB8 para OFF.
Pressione a chave "VOZ".

Port. Constante
SB1 = OFF

Mude SB1 para ON.

Port. Chaveada
SB1 = ON

Volte SB1 para OFF.
Pressione a chave "VOZ".

RTS pela RS-232
SB2 = OFF

Mude SB2 para ON.

RTS sempre ON
SB2 = ON

Volte SB2 para OFF.
Pressione a chave "VOZ".

DTR sempre ON
SB3 = ON

Mude SB3 para OFF

DTR pela RS-232
SB3 = OFF

Volte SB3 para ON.
Pressione a chave "VOZ".

CCITT V.27
SC2 = OFF

Mude SC2 para ON.

V.27 Bis/Ter
SC2 = ON

Volte SC2 para OFF.
Pressione a chave "VOZ".

Seq. Teste = 511
SC3 = OFF

Mude SC3 para ON.

Seq. Teste = Marca
SC3 = ON

Volte SC3 para OFF.
Pressione a chave "VOZ".

Aceita Enl. Rem.
SA6 = OFF

Mude SA6 para ON.

n.Aceita Enl.Rem
SA6 = ON

Volte SA6 para OFF.
Pressione a chave "VOZ".

Rem.Max= 3.5 min
SA7 = OFF

Mude SA7 para ON.

Sem Limite p/Rem
SA7 = ON

Volte SA7 para OFF.
Pressione a chave "VOZ".

s/ Enlace An.Rem
SA8 = OFF

Não vamos alterar a posição desta microchave a fim de não quebrar a sequência deste procedimento. Caso esta função seja ativada, o modem vai enviar um pedido de enlace analógico pela linha. Sua operação será vista adiante, na parte de testes.

Pressione a chave "VOZ".

2100 só em R.A.
SB5 = OFF

Mude SB5 para ON.

Sempre Tom 2100
SB5 = ON

Volte SB5 para OFF.
Pressione a chave "VOZ".

Aborto Inat= OFF
SB4 = ON

Mude SB4 para OFF.

Aborto Inativ=ON
SB4 = OFF

Volte SB4 para ON.
Pressione a chave "VOZ".

RHEDE MR27B 4800
Linha Priv

Todas as microchaves que possuem atribuição na predisposição do modem foram mostradas no decorrer desta sequência.

Mude SC8 para ON, ativando a macro-predisposição e verifique pela tela, todas as condições assumidas pelo modem, pressionando a chave "VOZ". Observe que, nesta condição, a posição das demais microchaves são irrelevantes.

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".

Pressione a chave "VOZ".
Volte SC8 para OFF.

Predisp. 01 ON SC8 = ON

Sinc. Interno Predisposição 01

RTS/CTS < 2 ms Predisposição 01

Prot. Eco = OFF Predisposição 01

Duplex (4 Fios) Predisposição 01

Port. Constante Predisposição 01

RTS pela RS-232 Predisposição 01

DTR pela RS-232 Predisposição 01

CCITT V.27 Predisposição 01

Seq. Teste= 511 Predisposição 01

Aceita Enl. Rem. Predisposição 01

Rem. Max= 3.5 min Predisposição 01

s/ Enlace An. Rem Predisposição 01

2100 so' em R.A. Predisposição 01

Aborto Inativ=ON Predisposição 01

RHEDE MR27B 4800 Linha Priv

***** TESTES *****

Certifique-se de que o modem está em linha privativa e que todas as microchaves do painel frontal estão na posição OFF.

Execute um enlace digital local, posicionando CH4 em LDL.

RHEDE MR27B 4800
Enlace Dig.Local

Desfaça o enlace digital e execute um enlace analógico local, voltando CH4 para NORM e posicionando CH2 em LAL.

RHEDE MR27B 4800
Enlace An. Local

Agora envie um pedido de enlace digital remoto, posicionando CH2 em LDR.

RHEDE MR27B 4800
Enlace Dig. Rem.

Volte CH2 para a posição NORM.

Envie um pedido de enlace analógico remoto, posicionando SA8-on.

RHEDE MR27B 4800
Enlace An. Rem.

Volte para SA8-off.

Ative a sequência de teste, posicionando CH1 em SEQ.

Se não houver recepção de um modem remoto, a tela apresenta:

SEQUENCIA. 4800
- SEM RECEPÇÃO -

Se houver recepção o contador de erros fica ativado, indicando eventuais erros.

SEQUENCIA. 4800
Erros = 000000

Envie um pedido de enlace digital remoto.

Se for atendido, a tela apresenta:

SEQ + LDR 4800
Erros = 000000

Se não for atendido, ficando sem recepção, a tela apresenta:

SEQ + LDR 4800
- SEM RECEPÇÃO -

Retire o pedido de enlace digital remoto, voltando CH2 para NORM.

Envie um pedido de enlace analógico remoto, posicionando SA8-on.

Se não houver recepção de um modem remoto, a tela apresenta:

SEQ + LAR 4800
- SEM RECEPÇÃO -

Se o pedido for aceito, a tela apresenta:

SEQ + LAR 4800
Erros = 000000

Volte para SAB-off, o que provoca o envio de um comando ao modem remoto para desativar o enlace.

Execute um enlace analógico local, posicionando a chave CH2 em LAL.

SEQ + LAL 4800
Erros = 000000

Faça a inserção proposital de erros, pressionando momentaneamente a chave "VOZ".

A tela vai mostrar a contagem dos erros.

SEQ + LAL 4800
Erros = 000012

Reinicialize o contador de erros, mantendo a chave "VOZ" pressionada por alguns instantes.

SEQ + LAL 4800
Erros = 000000

Posicione a chave CH4 em LDL.
Observe que não existe a combinação dos enlaces solicitados (LDL+LAL).

ESTE TESTE NAO
EXISTE !!

Posicione as chaves:

CH1 = 4800
CH2 = LDR
CH3 = L.COM
CH4 = NORM

Observe que não é possível fazer um enlace digital remoto em linha comutada pois a conexão é a 2 fios.

TESTE IMPOSSIVEL A
2 FIOS !!

Posicione as chaves:

CH1 = 4800
CH2 = NORM
CH3 = PRIV
CH4 = NORM

Se o modem atender a um pedido de enlace digital solicitado pelo modem remoto, a tela apresenta:

ENLACE DIG.LOCAL
Ativado p.Remoto

Se o modem atender a um pedido de enlace analógico solicitado pelo modem remoto, a tela apresenta:

ENLACE AN. LOCAL
Ativado p.Remoto

3.4 PROCEDIMENTO PARA ISOLAR FALHAS

Ao constatar qualquer problema de comunicação, seja interrupção ou alto índice de erros, siga o procedimento abaixo. Caso não seja possível solucionar o problema, veja como proceder no capítulo 6.

O procedimento mostra a posição dos indicadores e da tela de cristal líquido após alguns passos - caso o modem sob teste seja o MR27A ou MR27E, desconsidere as informações referentes à tela de cristal líquido.

1. Verifique se a conexão do ETD ou as conexões das linhas não se soltaram.
2. Ligue o modem e verifique se o indicador ALM acende. Caso positivo vá ao passo 5.
3. Verifique se o modem está selecionado corretamente para a tensão de rede disponível: 110V ou 220V.

Se o modem estiver instalado em sub-bastidor, verifique se o módulo de alimentação está operando corretamente.

4. Verifique o fusível de alimentação:

Versão mesa: fusível disponível no painel traseiro:

500mA para 110VAC
250mA para 220VAC

Versão sub-bastidor: fusível disponível no painel frontal do módulo de alimentação.
Verifique o fusível conforme indicação no próprio painel frontal do módulo.

Caso algum fusível esteja queimado, faça a substituição e vá ao passo 1.

Caso o fusível se queime pela segunda vez, veja como proceder no capítulo 6.

No caso da instalação em sub-bastidor, identifique qual modem está provocando a queima do fusível, desconectando a alimentação de cada cartão. Se nenhum modem estiver provocando a queima de fusível, substitua o módulo de alimentação.

5. Verifique os fusíveis de linha, caso existam:

F1 = 250 mA: linha comutada
F2 = 100 mA: linha privativa - recepção
F3 = 100 mA: linha privativa - transmissão

Caso algum esteja queimado, faça a substituição.

6. Predisponha o modem da seguinte forma:

- chaves:

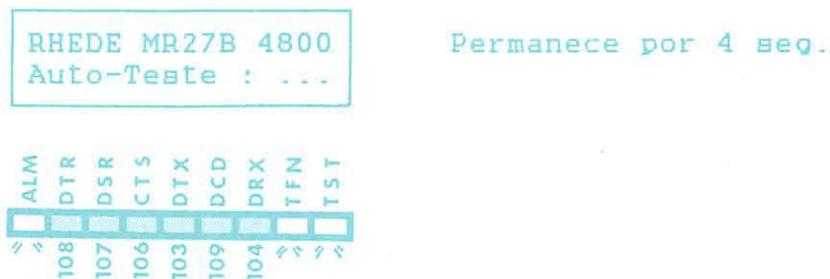
MR27A/MR27B:	CH1 - 4800	MR27E:	CH1 - 4800
	CH2 - NORMAL		CH2 - NORMAL
	CH3 - PRIVATIVA		CH3 - NORMAL
	CH4 - NORMAL		CH4 - NORMAL

- microchaves: todas em off (para cima), menos SB3 que deve estar em on.

7. As figuras a seguir mostram os indicadores luminosos (os brancos estão acesos e os pretos estão apagados) e a tela, supondo que o ETD está desconectado.

Caso o ETD esteja conectado os indicadores DTR, CTS e DTX podem acender ou piscar.

Ligue o modem e observe o painel frontal:



RHEDE MR27B 4800
Auto-Teste : ok!

Permanece por 2 seg.



RHEDE MR27B 4800
Linha Priv

Estabiliza nesta
condição



Após 6 seg. o modem deve
apresentar esta indica-
ção.

8. Posicione a chave CH2 em "LAL":

RHEDE MR27B 4800
Enlace An. Local



9. Posicione a chave CH1 em "SEQ":

SEQ + LAL 4800
Erros = 000000



Nessas condições a tela não deve contar erros e o
indicador TST não deve piscar.

10. Faça inserções de erro pressionando momentaneamente CH4 na posição "VOZ".

Cada vez que essa chave for pressionada o indicador TST deve piscar e a tela deve contar mais um erro.

11. Pressione a CH4 na posição "VOZ" por um tempo maior e isso vai zerar o contador de erros apresentado na tela.

12. Mude CH1 para "2400":

RHEDE MR27B 2400
 Enlace An. Local

ALM	DTR	DSR	CTS	DTX	DCD	DRX	TFN	TST
108	107	106	103	109	104	104	104	104

13. Volte CH1 para a posição central - "SEQ"

SEQ + LAL 2400
 Erros = 000000

ALM	DTR	DSR	CTS	DTX	DCD	DRX	TFN	TST
108	107	106	103	109	104	104	104	104

Nessas condições a tela não deve contar erros e o indicador TST não deve piscar.

14. Faça inserção de erro pressionando momentaneamente CH4 na posição "VOZ". Cada vez que essa chave for pressionada o indicador TST deve piscar e a tela deve contar mais um erro.

15. Volte CH1 para "4800".

Volte CH2 para a posição central - "NORM".

16. Se o modem for o RHEDE MR27B execute a sequência de passos apresentada na descrição da tela de cristal líquido (3.3) a fim de verificar o funcionamento de todas as funções selecionáveis pelo painel frontal.

17. Caso exista outro RHEDE MR27 conectado do outro lado da linha, solicite um enlace digital remoto po-

sicionando CH2 em "LDR" (CH3 na configuração MR27E)
Em seguida posicione CH1 em "SEQ".

SEQ + LDR 4800
Erros = 000000

ALM	DTR	DSR	CTS	DTX	DCD	DRX	TFN	TST
108	102	106	103	109	104	105	107	101

Pressione CH4 em "VOZ" para inserir erros e observe o indicador TST piscar e a tela fazer a contagem.

O comportamento acima deve existir se o modem remoto atender ao pedido. Caso contrário, interligue os terminais de transmissão (TX) e recepção (RX), situados no painel traseiro do modem conforme mostrado na figura 3.8.

Se o indicador TST se comportar normalmente, o problema está na linha telefônica ou no modem remoto. Caso contrário, verifique se existe mau contato nos terminais "TX" e "RX" do modem, se o conector TB2 (J11 no MR27E) situado no cartão analógico está solto ou com mau contato ou se os fusíveis de linha, caso existam, estão queimados. Caso não seja possível solucionar o problema, veja como proceder no capítulo 6.

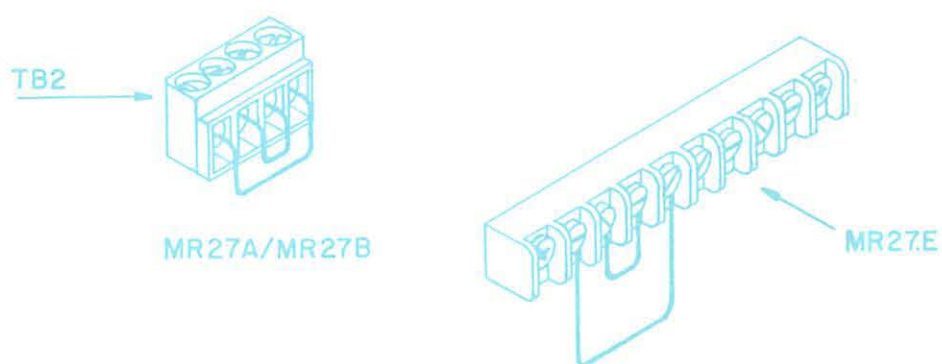


Fig. 3.8 : Ligação para teste

3.5 ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Algumas facilidades podem ser adicionadas aos modems RHEDE MR27A, MR27B ou MR27E.

Se alguma dessas facilidades foi requisitada pelo cliente na aquisição do modem, o acessório respectivo já vem instalado.

De qualquer forma, o acessório desejado pode ser adquirido separadamente e instalado posteriormente.

Existem duas facilidades que podem ser adicionadas ao modem, com a montagem dos seguintes kits :

- facilidade de adaptador de voz: KIT AV
- facilidade de constelação : KIT GC

Esses kits opcionais são descritos a seguir.

3.5.1 KIT AV

Esse kit, quando instalado, permite comunicação por voz, utilizando um adaptador de voz que possua um conector de interface conforme descrito em 2.3.7 .

O kit é composto basicamente por um cabo que leva os sinais necessários até o painel traseiro do modem.

Para fazer a instalação do KIT AV siga os passos abaixo:

1. Verifique se não existe algum fio partido ou solto nas extremidades do cabo:

O cabo possui um conector trapezoidal de um lado (ao qual vai se conectar o adaptador de voz) e um conector de 8 pinos do outro (que vai se conectar ao cartão analógico).
2. Retire a tampa superior do modem, soltando os quatro parafusos que a prendem na parte inferior.
3. Retire os quatro parafusos que prendem o cartão digital ao analógico, por extensores.
4. Remova o cartão digital para o lado da caixa a fim de ter acesso ao cartão analógico.

5. Retire a tampa cega da posição "AUX" no painel traseiro do modem.
6. Posicione o conector de 25 pinos do cabo do kit no rasgo da posição "AUX" e prenda com os parafusos que acompanham o kit, conforme mostra a figura 3.9.

Esse conector pode ser instalado com parafusos comuns ou com os parafusos de retenção, também disponíveis no kit.
7. Encaixe o conector da outra extremidade em J8 do cartão analógico.
8. Remonte o cartão digital em sua posição e recoloque a tampa do modem.

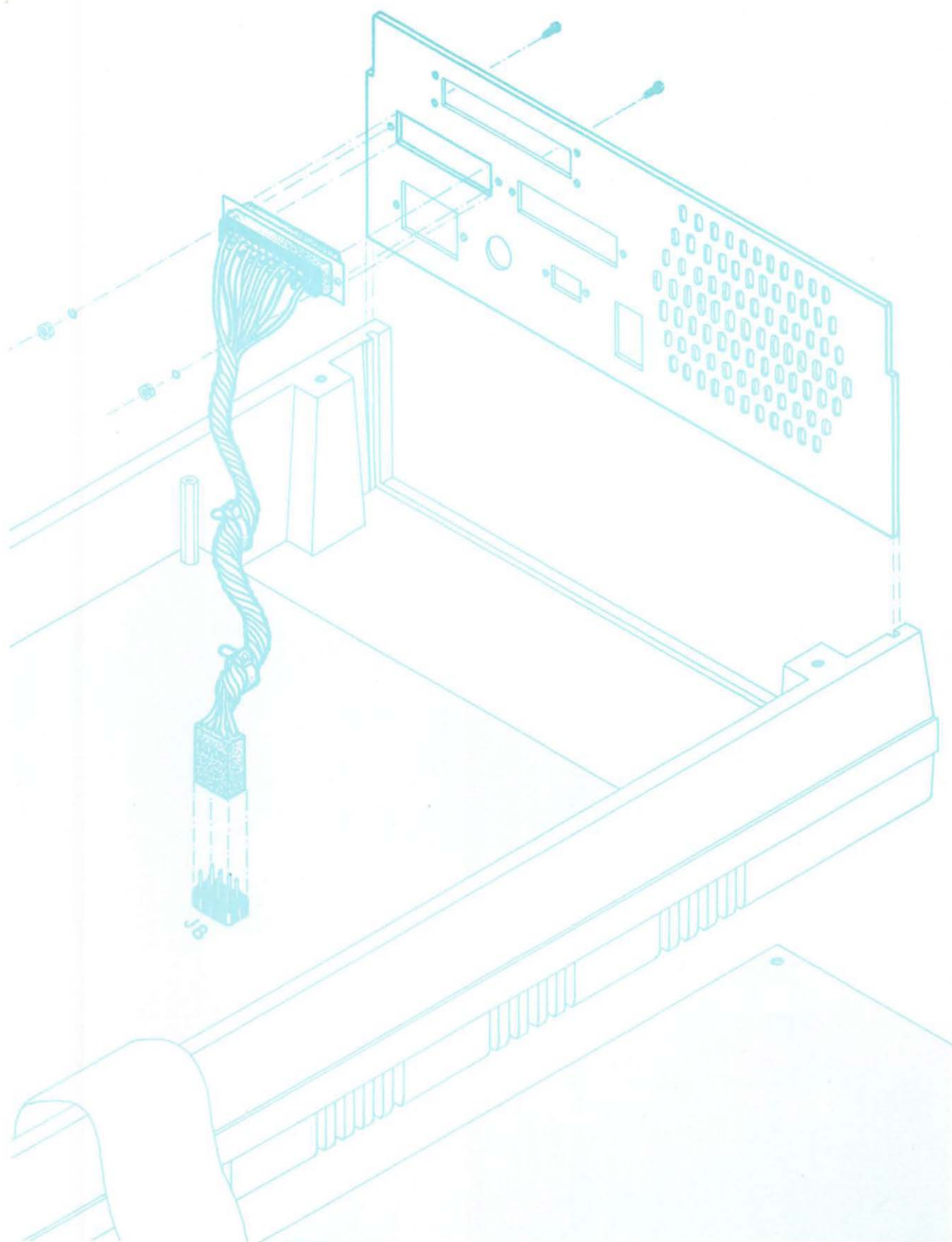


Fig. 3.9 : Instalação do KIT AV

3.5.2 KIT GC

Esse kit (Gerador de Constelação), quando instalado, permite visualizar, com o auxílio de um osciloscópio X-Y, a constelação de pontos, correspondentes aos símbolos recebidos e equalizados.

O kit é composto basicamente por um cartão de circuito impresso.

Para fazer a instalação do KIT GC siga os passos abaixo:

1. Verifique se não há algum estrago aparente no cartão de circuito impresso e se os cabos estão em boa condição.
2. Retire a tampa superior do modem, soltando os quatro parafusos que a prendem na parte inferior.
3. Solte os dois parafusos do painel frontal com a mão e afaste os cartões a fim de ter acesso aos pinos de fixação do kit.
4. Retire os quatro parafusos que prendem o cartão digital ao analógico, por extensores.
5. Remova o cartão digital para o lado da caixa a fim de ter acesso ao conector J6.
6. Faça a instalação do kit, conforme mostra a figura 3.10, prendendo o cartão à base da caixa.
7. No caso das configurações MR27A e MR27B, encaixe o cabo de dois fios no cartão GC e em TB3, situado na parte interna do painel traseiro.
8. Encaixe o cabo de 20 vias em J6 do cartão digital e no cartão GC, observando a orientação do pino 1 dada pelo fio vermelho do cabo plano.
9. Remonte os cartões em suas posições originais e recoloque as tampas do modem.

Como a configuração MR27E não possui as saídas "X" e "Y", o modem deverá permanecer com a tampa aberta para se ter acesso a essas saídas do Kit GC.

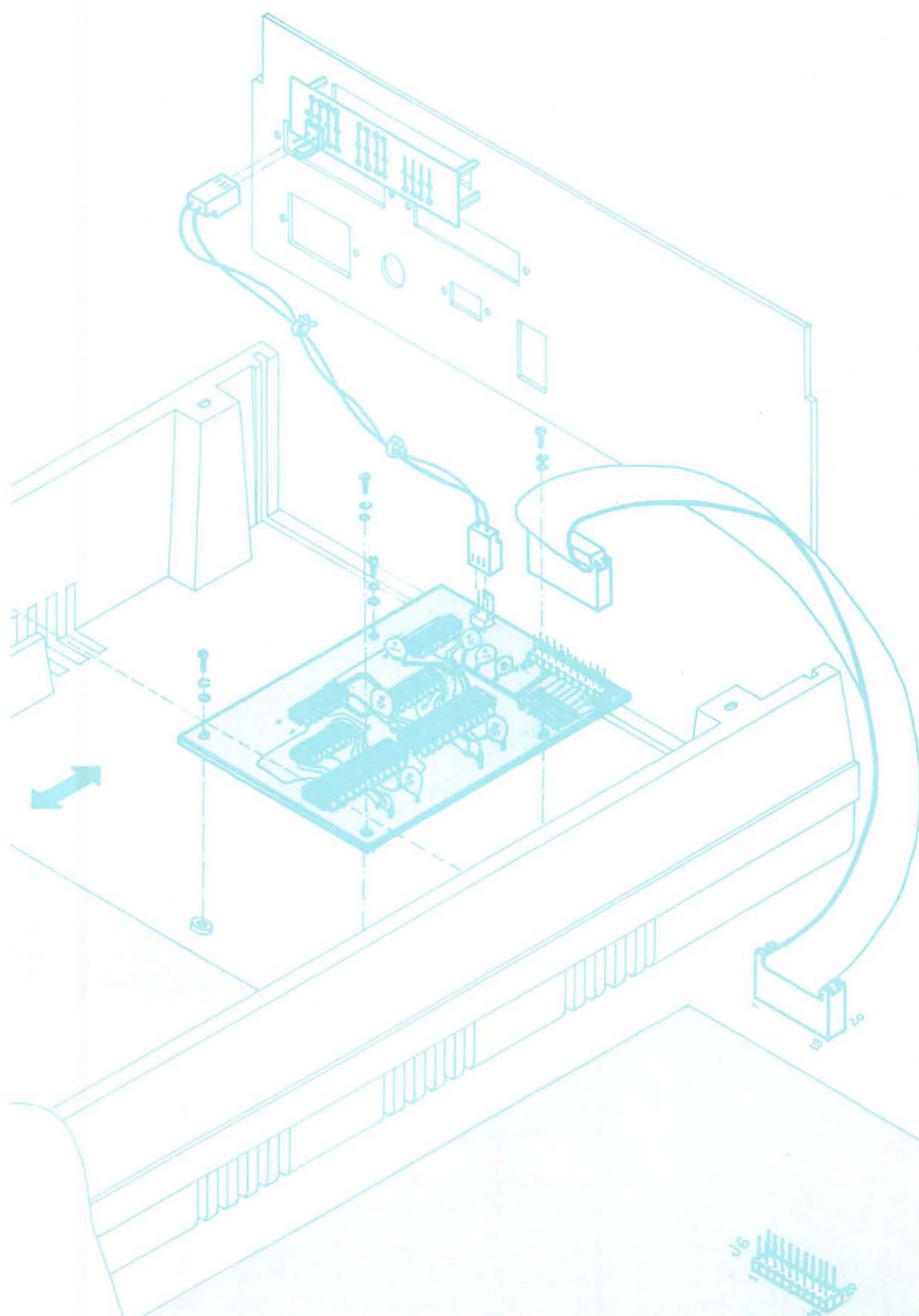


Fig. 3.10 : Instalação do KIT GC

A visualização da constelação nas configurações MR27A e MR27B é conseguida com o auxílio de um osciloscópio com possibilidade X-Y, fazendo as ligações conforme mostra a figura abaixo:

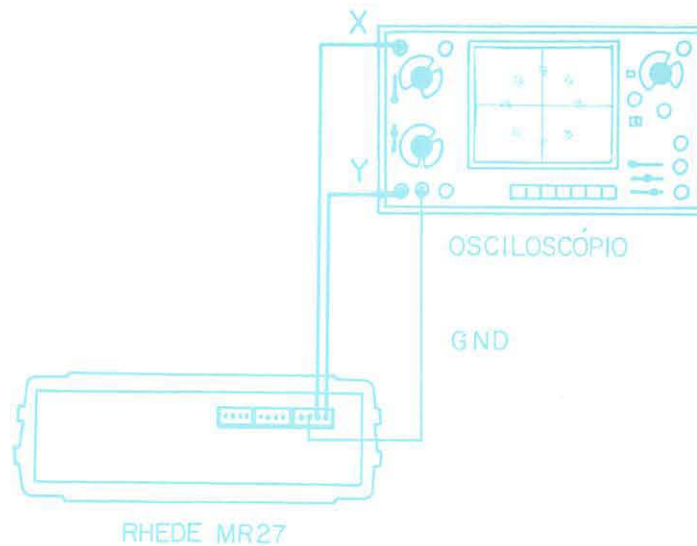


Fig. 3.11 : Visualização da Constelação

No caso da configuração MR27E, as entradas do osciloscópio devem ser ligadas diretamente às saídas "X" e "Y" do Kit GC.

A constelação dos símbolos recebidos é uma ferramenta útil na identificação do tipo de distorção introduzida pela linha telefônica.

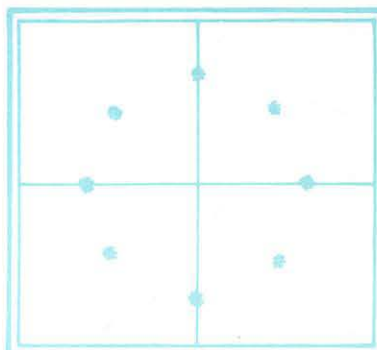
A tabela da próxima página apresenta as degenerações mais comumente introduzidas pela linha e a alteração provocada na constelação, no caso do modem estar operando a 4800 bps.

O caso da operação a 2400 bps é semelhante (vide 2.3.8).

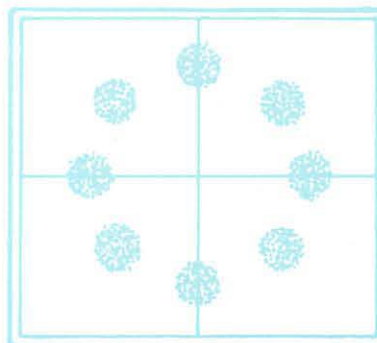
PONTOS IDEAIS

A constelação deve se apresentar dessa forma, com os pontos bem definidos, caso não exista nenhuma distorção.

O modem em enlace analógico local (LAL) deve apresentar essa constelação.

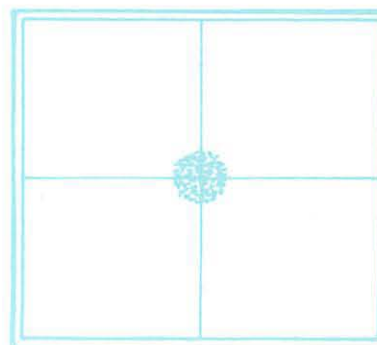
**RUIDO**

A presença de ruído na linha provoca o espalhamento dos pontos em torno do lugar ideal.

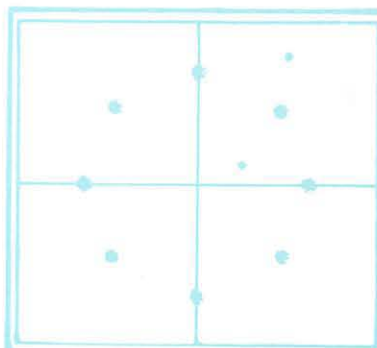
**AUSENCIA DE SINAL**

Quando não existe sinal na recepção os pontos se aglomeram no centro da tela, ocupando uma área.

Quanto maior for essa área, maior é o ruído na recepção.

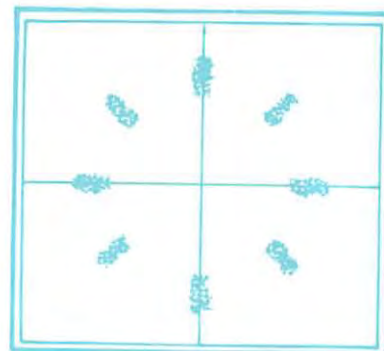
**RUIDO IMPULSIVO**

Um ruído desse tipo faz aparecer pontos em posições aleatórias.



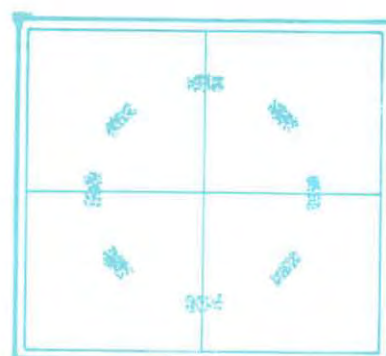
OSCILAÇÃO NA AMPLITUDE

Oscilações na amplitude do sinal recebido fazem os pontos se espalharem do sentido radial.



OSCILAÇÃO NA FASE

Oscilações na fase do sinal recebido fazem os pontos se espalharem no sentido angular.



4 TEORIA DE FUNCIONAMENTO

Este capítulo contém a descrição funcional e técnica dos circuitos do modem RHEDE MR27.

A descrição aqui apresentada se refere à configuração mais completa e atualizada até a data da edição deste manual.

A fim de facilitar a compreensão do princípio de funcionamento do RHEDE MR27, dividimos este capítulo em duas partes principais: descrição técnica simplificada, baseada no diagrama em blocos do modem, e a descrição técnica detalhada, baseada nos circuitos que compõem cada bloco.

4.1 DESCRIÇÃO TÉCNICA SIMPLIFICADA

O RHEDE MR27 se comunica com o equipamento terminal de dados (ETD) através da interface RS232C e com as linhas telefônicas através de três transformadores de 600 ohms.

Uma linha comutada e duas privativas podem ser conectadas permanentemente ao modem, permitindo a utilização alternada desses dois tipos de linha sem ser preciso alterar as conexões no painel traseiro.

A linha comutada pode ser utilizada como reserva ou em aplicação com resposta automática, durante o tempo de inatividade nas linhas privativas.

De uma maneira geral, pode se dizer que um modem possui duas funções principais: Transmissão e Recepção. Descreveremos a seguir cada uma delas.

Esta descrição acompanha a sequência numérica dos blocos apresentados na figura 4.1, facilitando a compreensão do princípio de funcionamento do modem.

TRANSMISSÃO

1. Interface Digital

Os dados vindos do ETD entram no modem pelo pino 2 do conector da interface digital, passando pelo conversor de nível (CN), onde os níveis lógicos do ETD são convertidos para os níveis lógicos TTL, conforme a recomendação CCITT V28.

Desta mesma forma, outros sinais passam pela interface digital.

2. Conversor Série/Paralelo

Os dados de transmissão proveniente do conversor de nível, passam pelo conversor série/paralelo, onde os dados seriais são convertidos para paralelo, em grupos de dois ou três bits, conforme a velocidade de transmissão, dando início ao processamento.

3. Randomizador

Os dados passam pelo randomizador, cuja finalidade é espalhar o espectro do sinal de transmissão de forma aleatória, a fim de permitir um funcionamento otimizado do equalizador adaptativo no modem receptor.

Os dados são espalhados segundo a equação :

$$D_s = D_i + D_s \cdot x^{-6} + D_s \cdot x^{-7}$$

Sendo:

D_s = sequência de saída dos dados randomizados

D_i = sequência de entrada

$+$ = adição módulo 2

$\cdot$ = multiplicação binária

-1

x = atrasos

4. Modulador

O modem RHEDE MR27 utiliza a modulação DPSK, conforme recomendações CCITT V27, V27bis e V27ter.

Os dados são agrupados três a três (tribit), quando operando a 4800 bps, ou dois a dois (dibit), quando operando a 2400 bps, e entregues ao modulador, o qual decide qual o deslocamento de fase a ser dado na portadora conforme pode ser visto nas tabelas abaixo:

SÍMBOLOS A 4800 bps

TABELA 4.1

Tribit	Deslocamento de fase
001	0°
000	45°
010	90°
011	135°
111	180°
110	225°
100	270°
101	315°

SÍMBOLOS A 2400 bps

TABELA 4.2

Dibit	Deslocamento de fase
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

O processo de modulação é implementado pela técnica de processamento digital de sinais (DSP), de forma que o resultado final é uma sequência de amostras do sinal transmitido.

5. Conversor Digital/Analógico

O sinal modulado, ainda digital (sob a forma de sequências de amostras), passa por um conversor digital/analógico, onde é transformado em um sinal analógico.

6. Filtro de Transmissão

O sinal analógico, proveniente do conversor, passa pelo filtro de transmissão, cuja finalidade é reduzir o espectro do sinal de saída do modulador ao estritamente necessário, ou seja, eliminar as componentes de frequências que estão fora do canal de transmissão.

7. Amplificador de Transmissão

Após filtrado, o sinal a ser transmitido é entregue ao amplificador de transmissão, o qual permite selecionar o nível de transmissão de 0 dBm até -22,5 dBm, em passos de 1,5 dB através de microchaves.

8. Híbrida

A híbrida tem a finalidade de separar os sinais de transmissão e de recepção, quando o modem está operando a dois fios, reduzindo o sinal de transmissão que retorna à recepção do próprio modem.

RECEPÇÃO

O sinal de recepção pode chegar por "LP-RX", "LC" ou "LP-TX", conforme o modem esteja operando a quatro fios em linha privativa, a dois fios em linha comutada ou a dois fios em linha privativa, respectivamente.

9. Pré-amplificador

O sinal de recepção passa inicialmente por um pré-amplificador, o qual tem a função de reforçar o sinal recebido, antes de ser filtrado.

10. Filtro de Recepção

A função principal do filtro de recepção é reduzir o espectro do sinal de entrada para a faixa de interesse, eliminando qualquer ruído fora dessa faixa de frequências.

11. Equalizador Estatístico

Opcionalmente, o sinal proveniente do filtro de recepção pode passar por um equalizador estatístico, cuja função é corrigir a distorção de amplitude, eventualmente encontrada nas linhas do tipo crescente com a frequência do sinal.

12. Controle Automático de Ganho (AGC)

Fornece ao bloco seguinte, um sinal com nível constante para qualquer nível do sinal de entrada.

13. Detector de Portadora (DCD)

O DCD, tem a função de verificar se a energia recebida é suficiente para recuperar os dados.

O limiar de ativação do DCD está na faixa de -26, -33 ou -43 dBm.

O limiar de desativação do DCD, está na faixa de -31, -38 ou -48 dBm.

14. Conversor Analógico/Digital

O sinal analógico proveniente do AGC é convertido em um sinal digital, pelo conversor analógico/digital, para que o mesmo possa ser convenientemente processado.

15. Equalizador Digital Adaptativo

Antes de ser demodulado o sinal recebido passa por um equalizador digital adaptativo, cuja finalidade é avaliar o tipo e a intensidade da distorção introduzida pela linha telefônica, a fim de minimizá-la.

16. Demodulador

O sinal equalizado é demodulado, a fim de recuperar os dados binários de recepção.

17. Desrandomizador

Os dados que foram randomizados pelo modem remoto, devem ser desrandomizados para assumirem sua forma original. Essa tarefa é executada pelo desrandomizador utilizando a seguinte equação :

$$D_o = D_s (1 + x^{-6} + x^{-7})$$

onde:

Do = sequência de saída

Ds = sequência de entrada

+ = adição módulo 2
-1

x = atrasos

18. Conversor Paralelo/Série

Os dados desrandomizados, ainda agrupados na forma de tribits ou dibits, conforme a velocidade, são serializados e entregues ao pino 3 do conector da interface ETD, após passarem pelo conversor de nível (CN).

19. Recuperação e Geração de Sincronismo

O circuito de recuperação e geração de sincronismo, é controlado pelo processador gerente e é responsável pelas cadências de transmissão e recepção.

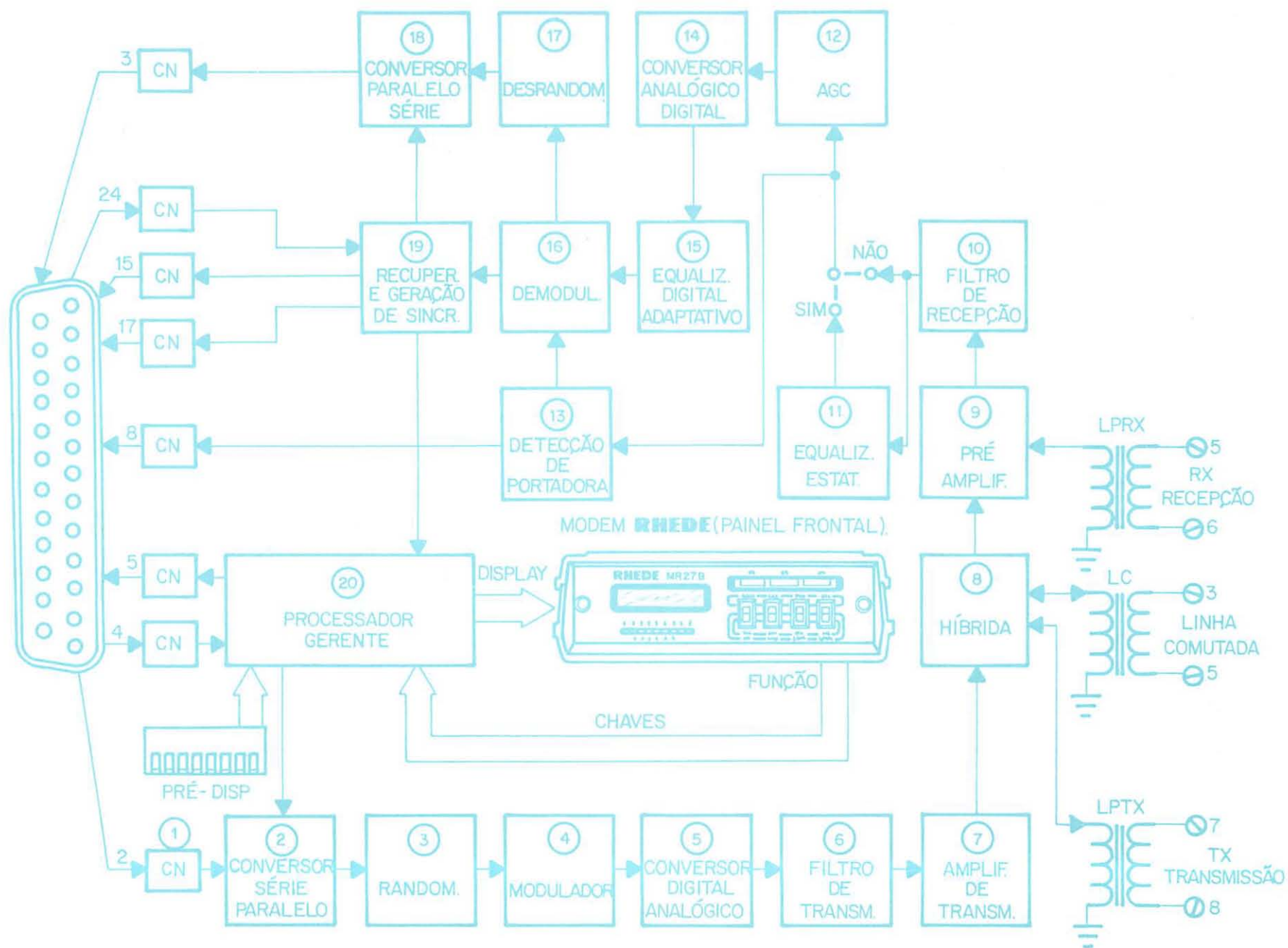
20. Processador Gerente

O processador gerente monitora as chaves de predisposição e de função, além de controlar os indicadores luminosos e as informações mostradas na tela de cristal líquido (MR27B).

A operação dos blocos numerados de 3 a 5 e de 14 a 19 são, também, controlados pelo processador gerente.

Os comandos das funções de teste são ativados manualmente pelas chaves do painel frontal do modem, sendo que o enlace analógico local e o enlace digital remoto, também podem ser ativados através da interface ETD.

Fig. 4.1 : MR27 - Diagrama em blocos



4.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DETALHADA

Para facilitar a compreensão do funcionamento, a descrição do RHEDE MR27 é feita passo a passo e aconselhamos a utilização dos esquemas elétricos, referentes aos cartões, que se encontram no apêndice "B" deste manual.

Usaremos a notação Uxx(yy) para indicar o pino yy do circuito integrado de referência xx. Quando referirmos ao sinal em Uxx(yy) estamos implicitamente considerando a diferença de potencial entre este ponto e 0 volts.

Cartão digital : refira-se ao esquema "S50001402"
Cartão analógico: refira-se ao esquema "S50001502"

Arquitetura do Hardware

O modem RHEDE MR27 possui 4 microprocessadores, situados no cartão digital, os quais formam o seu hardware básico.

Separados em dois circuitos (Transmissão e Recepção), um microprocessador gerente (μP), do tipo 8031, trabalha associado a um processador de sinais dedicado (DSP), desenvolvido pela RHEDE Tecnologia, conforme ilustra a figura 4.2.

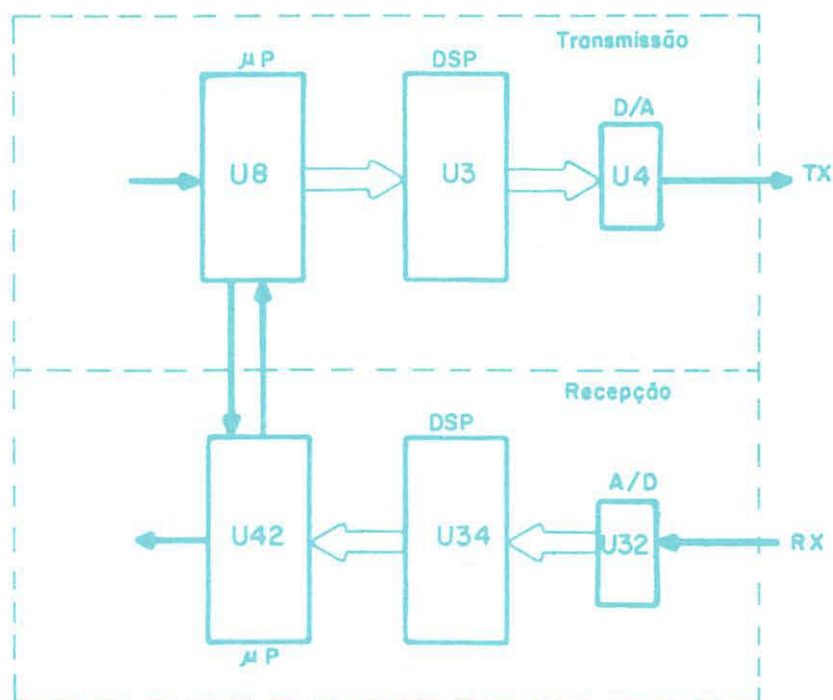


Fig. 4.2 : RHEDE MR27 - Arquitetura do hardware

O microprocessador U8 roda um programa armazenado na Eprom U5, cujo acesso é feito pelo barramento TBUS de 8 bits.

O microprocessador U42 roda um programa armazenado na Eprom U41, cujo acesso é feito pelo barramento RBUS, também de 8 bits.

Além da respectiva memória de programa, cada microprocessador gerente se comunica, pelo barramento, com uma série de periféricos, conforme o sinal "CS" (Chip Select) correspondente. A tabela 4.3 relaciona os dispositivos acionados e os respectivos sinais "CS".

ACIONAMENTO DE PERIFÉRICOS

TABELA 4.3

Origem	"CS"	Periférico
Transmissão (U8)	$\overline{\text{CSSPI}}$	DSP (U3)
	$\overline{\text{CSLED}}$	indicadores (U6)
	$\overline{\text{CS}}$	I/O (U9)
	$\overline{\text{CS2}}$	I/O (U1)
	$\overline{\text{CSDCT}}$	externo (J1)
Recepção (U42)	$\overline{\text{Y0}}$	DSP (U34)
	$\overline{\text{OE}}$	display (J5)
	$\overline{\text{CSDCR}}$	externo (J6)
	A15	I/O (U31)

Conforme ilustrado na figura 4.2, os dois microprocessadores gerentes também se comunicam entre si, de forma serial, através dos pinos 10 (RXD) e 11 (TXD).

Os processadores de sinais (DSP) se comunicam também com os periféricos analógicos correspondentes: conversores digital analógico (U4) e analógico-digital (U32).

O cartão analógico possui todos os demais circuitos analógicos: Filtros de Transmissão e Recepção, AGC, Equalizador Estatístico, Híbrida, Detetor de Ring, Amplificadores e DCD.

Transmissão

No cartão digital, os dados a serem transmitidos (TXD) entram pelo pino 2 da interface com o ETD (J4) e saem em U10(11), com nível TTL.

Se a função enlace digital local (LDL) estiver ativada, os dados retornam à interface digital, através do selector U22(4), passando pelo conversor de nível U24(6).

000087

Se a função LDL não estiver ativada, os dados entram no seletor U22(12), e saem pelo pino 14, indo direto ao conversor série/paralelo U21, pinos 1 e 2.

Em U21, é feita a montagem dos tribits ou dibits, conforme a velocidade de operação do modem. O sinal "TXCLK" proveniente de U13(4), marca a cadência de entrada dos dados no conversor série/paralelo.

Os dados saem do conversor série/paralelo, U21 já agrupados e são entregues ao processador gerente, U8, pinos 6, 7 e 8.

A partir deste ponto, o processador gerente controla todo o processamento.

Temporização e Inicialização

A temporização necessária para o funcionamento de todos os circuitos do modem é fornecida pelo bloco "divisor de frequência", composto por U19, U38, U39, e U40, a partir do sinal de 23,9616 MHz, gerado pelo oscilador "OSC".

A saída U40(5) corresponde ao sinal do oscilador dividido por 2, ou seja 11,9808 MHz.

A saída U39(5) corresponde ao sinal do oscilador dividido por 3, ou seja, 7,9872 MHz. A fim de simplificar esta descrição, este sinal será mencionado como sendo 8 MHz (8M).

Outros três sinais de temporização são gerados por U19, por divisão do sinal de 8 MHz:

U19(3) = 4 MHz

U19(4) = 2 MHz

U19(5) = 1 MHz

O sinal de 1 MHz alimenta o "circuito de controle".

O sinal de 4 MHz alimenta U1(3), que vai gerar o sincronismo de transmissão, conforme descrito a seguir.

Sincronismo de Transmissão

O sinal de sincronismo de transmissão, "TXCLK", pode ter sua origem em três diferentes fontes, isto é, pode ser fornecido pelo pino 24 da interface com o ETD (sincronismo externo), pode ser fornecido pelo modem (sincronismo interno) ou pode ser extraído dos dados recebidos (sincronismo regenerado).

As microchaves SA1 e SA2 determinam a fonte do sinal de sincronismo e a seleção é feita por U23(4), através do comando "CEXT", enviado pelo processador gerente, ao pino 9 deste seletor.

Para sincronismo externo "CEXT" = "1".
Para sincronismo interno ou regenerado, "CEXT" = "0", ou seja, "TXCLK" pode ser o sincronismo interno ou regenerado, conforme a predisposição do modem.

A seguir descrevemos a geração do sinal "TXCLK".

A saída U1(6) é um sinal de 19200 Hz, que passa pelo divisor U14, gerando duas frequências básicas:

U14(10) = 4800 Hz
U14(9) = 2400 Hz

Estes dois sinais passam pelo seletor U13(4) que, comandado pelo sinal "VEL", gera o sincronismo de transmissão "TXCLK".

Quando o modem está operando com sincronismo regenerado a saída U13(4) fica em fase com o sincronismo de recepção.

O sinal de sincronismo selecionado em U23(4) é entregue ao pino 15 da interface com o ETD, depois de passar pelo conversor de nível U24(11).

Circuito de Reset

A fim de garantir a inicialização dos circuitos do RHEDE MR27, o circuito formado por U44, U46, U47, Q1, D3, R33 e C71 formam o circuito de reset.

Este circuito garante o perfeito funcionamento do modem, mesmo quando um dos processadores se perder durante a operação normal, pois, através dos pinos 3 e 11 de U46, este circuito monitora o funcionamento dos processadores gerentes de transmissão e de recepção.

Quando um dos processadores não estiver funcionando como desejado, este circuito inicializa-o novamente sem intervenção externa.

Conversor Série/Paralelo

Os dados de transmissão, vindos de U22(14), entram no registro de deslocamento U21, sincronizados com "TXCLK" em U21(8).

Quando três bits consecutivos (tribit) estão disponíveis em U21 pinos 3, 4 e 5, eles são lidos pelo processador gerente de transmissão U8.

Durante a operação a 2400 bps, quando dois bits consecutivos (dibit) estão disponíveis, somente U21 pinos 4 e 5 são lidos por U8.

Randomizador

No processador gerente, os dados são randomizados, segundo o diagrama mostrado na figura abaixo:

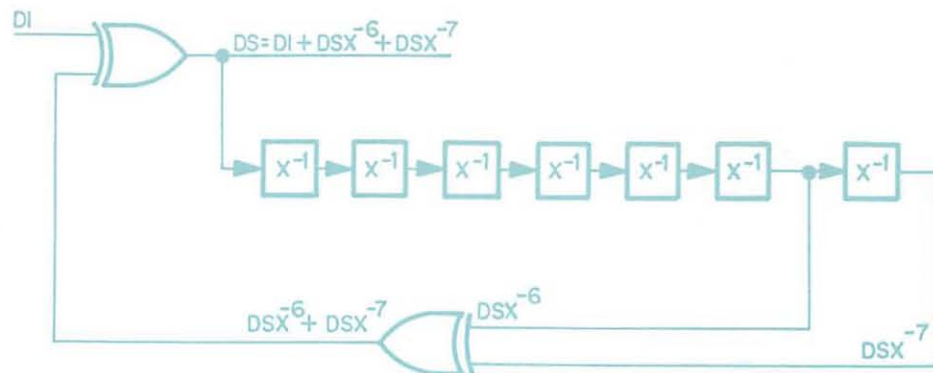


Fig. 4.3 : RHEDE MR27 - Randomizador

Após randomizados, os dados são entregues ao modulador U3, através do barramento de dados TBUS.

Modulador

O transceptor de dados U2, controla a entrada e saída de informações entre o modulador U3 e o processador gerente U8.

O modulador U3 é um processador digital de sinais (DSP) que fornece em sua saída, "D0" a "D7", 9600 amostras por segundo do sinal modulado, mas ainda codificadas em binário. Essas amostras são fornecidas ao conversor D/A para serem convertidas em sinal analógico.

O circuito formado por U15, U16 e U17 gera os sinais para a operação do modulador e do conversor D/A.

A saída U19(5), correspondente a um sinal de 1 MHz, comanda o registro de deslocamento U15, cuja entrada nos pinos 1 e 2 é um sinal de 9600 Hz.

As saídas U17(6) e U17(8) controlam a transferência de dados do modulador para o conversor D/A.

Quando a entrada " $\overline{WR}$ " = 0 em U3(24), os dados presentes no barramento TBUS são lidos por U3.

Quando a entrada " $\overline{RD}$ " = 0 em U3(25), os dados, já modulados, são entregues por U3 ao conversor D/A U4.

Conversor Digital/Analógico

O sinal digital fornecido pelo modulador U3 é lido na entrada de U4, "DB0" a "DB7", que o converte em analógico.

A leitura do sinal digital é controlada pela entrada " $\overline{LE}$ " em U4(10).

O sinal "VREF", fornecido por U4(13), é uma tensão de referência de + 5,0 VDC, necessária para a operação do conversor A/D e do ataque rápido do AGC na etapa de recepção.

O sinal analógico sai de U4(18), e vai para o cartão analógico, através do conector J2(12).

Amplificador e Filtro de Transmissão

No cartão analógico, o sinal de transmissão é amplificado por U32 e segue até U38(8).

U38 é um filtro passa baixa do tipo capacitor chaveado, ou seja, sua banda passante é controlada pela frequência de chaveamento de seus capacitores internos. Esta frequência de chaveamento denominada "M150" é aplicada em U38(2).

Após filtrado, o sinal de transmissão passa pela rede resistiva de atenuação formada pelos resistores R229 à R236 e pelas microchaves SF1 a SF4.

O nível desejado para o sinal de transmissão é ajustado através das microchaves SF1 a SF4, conforme apresentado na tabela de predisposição do item 3.2.

Híbrida

O sinal de transmissão passa pelo seletor U33 e segue para a híbrida, que é formada por U41.

Sua função é separar os sinais de transmissão e de recepção quando o modem estiver operando a dois fios.

Parte do sinal de transmissão presente em U41(1) é enviada a U41(5) que impedirá que o sinal retorne a recepção.

A seleção de operação a dois fios é feita pela microchave SB8.

Quando SB8 está em off (quatro fios) e o modem está selecionado para operar em linha privativa, o relé RL1 fica desenergizado, de forma que o sinal de transmissão segue para o transformador T4 (saída LP-TX)

Quando SB8 está em on (dois fios) e o modem está selecionado para operar em linha comutada, o sinal de transmissão segue para o transformador T3 (saída LC).

RECEPÇÃO

O sinal de recepção pode chegar na interface de linha do cartão analógico por LP-RX, LC ou LP-TX, conforme o modem esteja operando a quatro fios em linha privativa, a dois fios em linha comutada ou a dois fios em linha privativa, respectivamente.

Quando o modem é selecionado para operar a dois fios em linha comutada, o sinal analógico passa pelos terminais de linha comutada (LC), segue até o transformador T3 e vai para a híbrida.

Se o modem é selecionado para operar a dois fios em linhas privativas, o sinal passa pelos terminais de transmissão (TX), segue até o transformador T4 e vai para a híbrida.

Nos dois casos citados acima, o sinal sai da híbrida pelo pino 7 de U41 e vai para o pino 12 do seletor U35.

Se o modem estiver operando a quatro fios, o sinal de recepção chega pela entrada de dados recebidos (RX) e passa pelo transformador T2 de onde segue para o pré-amplificador.

A tabela 4.4 mostra como é feita a seleção do modo de operação do modem RHEDE MR27.

Modo de operação	SB8	CH3
Semi-duplex a dois fios s/ RA	on	Priv. ou L.Com.
Semi-duplex a dois fios c/ RA	on	RA
Duplex a quatro fios	off	PRIV

Detector de Ring

A função deste circuito é informar ao modem quando da presença do sinal de chamada na linha (ring).

Quando este sinal, vindo da linha comutada, chega ao modem, ele é retificado e limitado em sua amplitude pelos diodos D34 a D38. Este sinal segue através de R227 até o acoplador ótico U42, que isola os circuitos internos do modem da linha.

Assim, sempre que um sinal de ring é recebido, U42 faz com que Q11 sature levando seu coletor para um nível baixo. Este nível segue através de J2(27) para o processador gerente de transmissão, situado no cartão digital.

Caso o modem esteja com a função RA ativada, ele responderá automaticamente a chamada, sem nenhuma intervenção externa.

Pré-amplificador

O sinal recebido pelo modem geralmente tem um nível muito baixo, de forma que ele passa primeiramente pelo pré-amplificador formado por U36, R220 e R221, que tem por função elevar a sua amplitude.

O sinal sai do pré-amplificador pelo pino 7 de U36 e vai para o seletor U35(13).

O sinal "2FO" em J2(2), proveniente do cartão digital, atua no seletor U35(11) selecionando a procedência do sinal de recepção, conforme o modem esteja operando a dois ou a quatro fios.

Filtro de Recepção

Depois de pré-amplificado o sinal passa pelo filtro de recepção, composto por U29, U30 e U31, onde o espectro do sinal recebido é reduzido para a faixa de interesse.

A figura 4.4 apresenta as características da resposta em frequência do filtro de recepção utilizado.

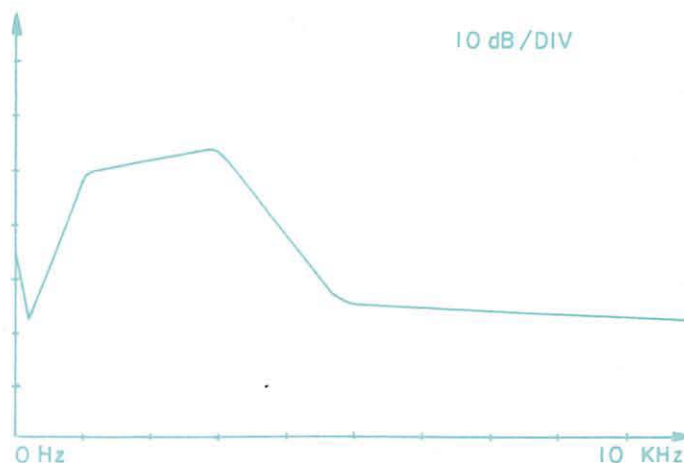


Fig. 4.4 : Resposta em frequência do filtro de recepção
Equalizador Estatístico

O estrape A na posição 2, seleciona a passagem do sinal pelo equalizador estatístico de amplitude. Na posição 1, o sinal passa direto para os blocos DCD e AGC.

O equalizador estatístico de amplitude tem por finalidade compensar as distorções de amplitude provocadas pela linha, nas frequências mais altas do espectro.

A figura 4.5 mostra o papel desempenhado pelo equalizador, em linhas que apresentam distorção do tipo crescente com a frequência.

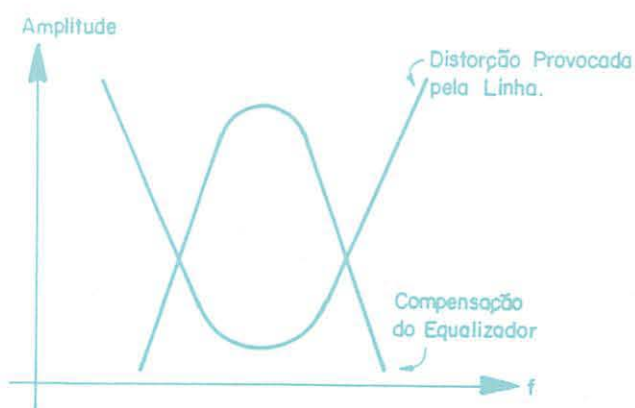


Fig. 4.5 : Equalizador estatístico de amplitude

Este equalizador é formado por U26 e componentes discretos adjacentes.

A partir deste ponto o sinal é levado ao AGC e ao circuito detector de portadora, DCD, simultaneamente.

Detector de Portadora (DCD)

O circuito de DCD é composto por U9, U10, U11, U14, Q3 e componentes discretos adjacentes.

A função do circuito de DCD é sinalizar a presença do sinal de recepção na linha, com nível adequado.

O circuito composto por U14 e componentes discretos adjacentes formam um filtro e um amplificador. No amplificador, através das microchaves SE1 e SE2, é que é feita a seleção do nível de detecção, conforme pode ser visto na tabela 4.5.

NÍVEL DE RECEPÇÃO TABELA 4.5

SE1	SE2	Nível (dBm)
on	off	-26
off	on	-33
off	off	-43

O circuito DCD possui uma histerese determinada por U10, Q3, U11 e componentes discretos adjacentes, conforme mostra a figura 4.6.

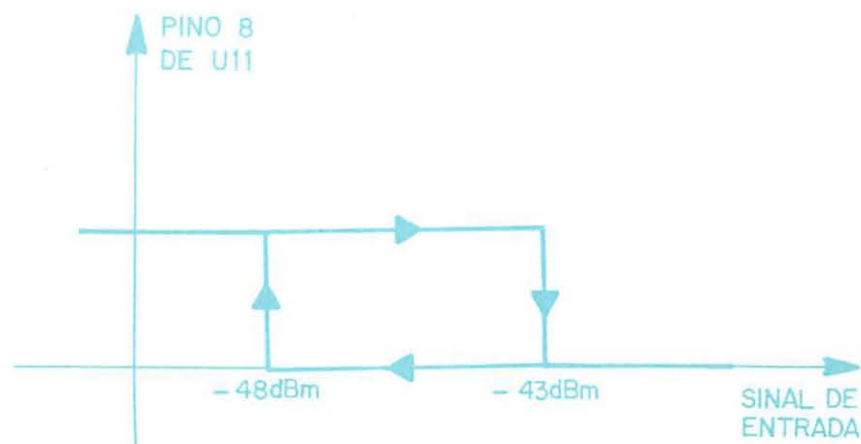


Fig. 4.6 : RHEDE MR27 - Curva de histerese

Como pode ser observado, caso o nível do sinal recebido esteja próximo do limiar de ativação de -43 dBm e caia mais 5 dBm, a saída do circuito será desativada, até que o sinal volte a apresentar o nível do limiar de ativação.

O sinal de DCD, denominado "NÍVEL", é levado ao cartão digital através de J2(7).

O sinal de DCD em U11(2) é denominado "ENERG", também é levado ao cartão digital, através de J2(29). Este sinal de DCD é mais rápido que o sinal "NÍVEL" e tem por objetivo melhorar a performance do modem quando da operação com sequências rápidas de treinamento.

Controle Automático de Ganho (AGC)

O circuito do AGC é composto por U27, U25, Q4, Q5, U18, U24, U23, U10 e componentes discretos adjacentes.

A função do AGC é manter um nível aproximadamente constante na saída, para qualquer nível do sinal de entrada.

O circuito é constituído basicamente por um amplificador e uma malha de realimentação contendo um retificador, um filtro e um circuito com resistência variável, como mostra a figura 4.7, onde:

U27 = A1
U18 = Retificador e Filtro
Q5 = FET

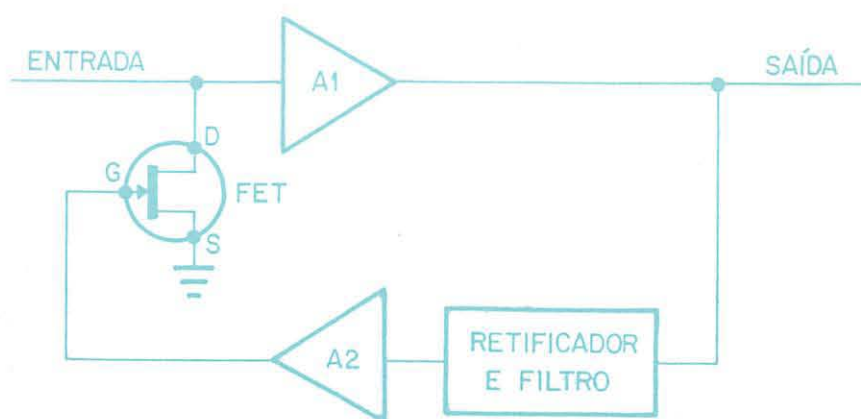


Fig. 4.7 : AGC - Diagrama em blocos

Quando o nível de sinal de entrada em A1 aumenta, o nível da amostra colhida pela malha da alimentação também aumenta. Este sinal é retificado e filtrado, sendo levado por A2 até o terminal "G" do FET. O efeito é uma redução na resistência entre os terminais "D" e "S" do FET, o que provoca a diminuição do nível do sinal de entrada em A1.

Quando o nível do sinal na entrada de A1 diminui, o nível da amostra colhida pela malha de realimentação também diminui. O efeito desta redução no terminal "G" do FET é um aumento na resistência entre os terminais "S" e "D", aumentando o nível do sinal de entrada em A1.

Desta forma o AGC tentará manter o nível do sinal de saída constante, para qualquer variação do nível do sinal de entrada, desde 0 até -48 dBm, que é a sensibilidade máxima do modem.

O circuito formado por U10, Q4, U23, e componentes adjacentes formam o circuito de ataque rápido, controlado pelo sinal de DCD. Este circuito serve para acelerar o funcionamento do AGC quando se utiliza sequências rápidas de treinamento, pois neste caso é necessária a rápida estabilização do nível de saída do circuito de AGC.

Quando o modem não está recebendo portadora, o AGC fica ajustado para seu máximo ganho. Assim que o modem recebe a portadora, um nível alto surge em Q3. Este nível segue até U10 que reduz seu sinal de saída no pino 1 que por sua vez está ligada ao terminal "G" do FET Q4.

Com isto, ocorrerá um aumento no nível do sinal de entrada em U23, o que provocará a redução do nível de saída em U25(7). Este nível aplicado ao terminal "G" do FET Q5 fará com que seja reduzido o sinal de saída de U27(6).

O sinal de saída do AGC é obtido em U24(1), que tem por função manter o sinal com um nível de tensão de "off-set" próximo de 0 volt.

Este sinal é levado ao cartão digital através de J2(9).

Conversor Analógico/Digital

O sinal analógico proveniente do AGC chega ao cartão digital e segue até U26(3).

Este sinal necessita ser digitalizado para ser processado. O circuito composto por U26, U28 e U32 forma o conversor analógico/digital, o qual converte o sinal analógico em informações digitais que correspondem ao sinal analógico recebido.

U26, C46, R14 e R15 formam um circuito de "sample-hold" (amostragem-retenção). U14(3) fornece, a partir do sinal "PLLRX", um clock de 9600 Hz para U26(8). U26 fará portanto 9600 amostras por segundo do sinal analógico presente em sua entrada no pino 3.

Cada amostra do sinal analógico recebido será retida em U26(5) por um curto intervalo de tempo, determinado por C46, de forma que possa ser lida pelo conversor A/D.

U32 vai converter cada amostra presente em sua entrada, em uma combinação de 8 bits que serão transferidos em sua saída, de "D0" a "D7" para o DSP U34.

A transferência dos dados de U32 para U34 é controlada pelo sinal "RD" fornecido por U29(8).

Para garantir a correta conversão do sinal analógico, uma tensão de referência é fornecida pelo conversor D/A (no circuito de transmissão) para os pinos 2 e 3 de U32, através dos pinos 1 e 7 de U28 respectivamente, de onde sai com +9,00 VDC.

Demodulador/Equalizador

A demodulação do sinal e a equalização adaptativa é realizada pelo DSP U34.

O circuito de controle formado por U25, U27 e U29 gera os sinais de controle para a conversão analógico/digital, e para o demodulador U34.

Quando a entrada " $\overline{WR}$ " = 0 em U34(24), são lidos os dados fornecidos pelo conversor A/D a entrada do demodulador, "D0" a "D7".

Quando a entrada " $\overline{RD}$ " = 0 em U34(25), os dados são transferidos do demodulador para o processador gerente através do barramento RBUS.

O transceptor U33 controla a entrada e saída de informações entre o demodulador U34 e o processador gerente U42.

Dois clocks, um de 8 MHz e outro de 2 MHz são fornecidos a U34 através dos pinos 15 e 18 respectivamente. O clock de 2 MHz é levado também a J6(1) onde pode ser ligado o kit GC.

Quando é necessário que U34 faça um acesso direto a memória (DMA), a entrada DACK em U34(2) é ativada.

Desrandomizador

Os dados demodulados provenientes de U34 são desrandomizados pelo processador gerente, formado por U42, U41, U36, U35, U33 e U37. O diagrama da figura 4.8 mostra como o processo é realizado.

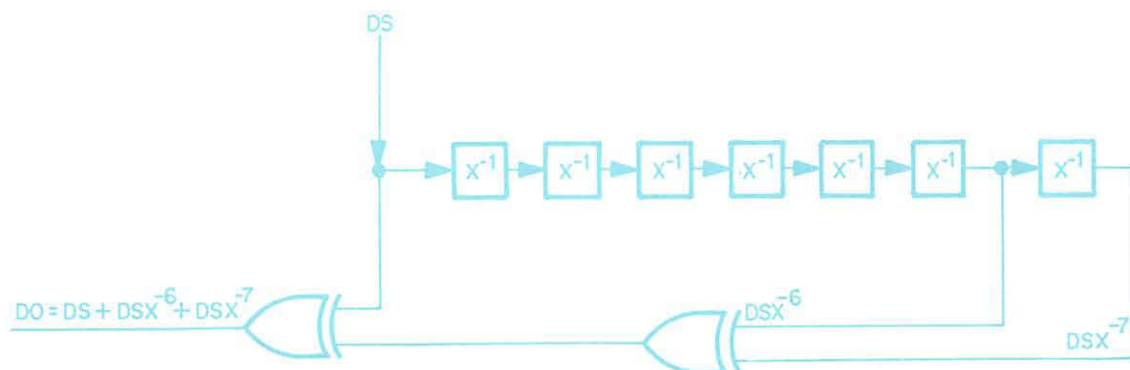


Fig. 4.8 : RHEDE MR27 - Desrandomizador

Conversor Paralelo/Série

Os dados são serializados pelo conversor paralelo/série formado por U45.

Os dados recebidos, vindos de U42 (pinos 5,6 e 7) entram no registro de deslocamento U45, sincronizados com "RXCLK" em U45(2).

U45 vai serializar esses dados fornecendo-os em sua saída no pino 9 ao seletor U22(5), que por sua vez irá entregá-los ao pino 3 da interface com o ETD, depois de passarem pelo conversor de nível U24.

Enlace Analógico Local (LAL)

A função enlace analógico local pode ser ativada pela chave LAL, no painel frontal do modem, ou então, através do pino 18 da interface com o ETD.

Nos dois casos o processador gerente reconhece o comando, por meio de U9, e emite os sinais "LAL" e "TXSEC" para o cartão analógico, pinos 5 e 10 do conector J2.

O sinal "LAL" atua no seletor U33(10), conectando o sinal recebido em U36(7) de volta à interface analógica, isto é, o sinal que chega em LP-RX é desviado para LP-TX sem passar pelos circuitos de recepção.

O sinal "TXSEC" atua no seletor U35(10), conectando o sinal a ser transmitido em U32(7), de volta aos circuitos de recepção do próprio modem, fechando o enlace.

Para desativar o enlace basta retirar a chave da posição LAL.

Enlace Digital Local (LDL)

A função enlace digital local é ativada pela chave LDL, no painel frontal do modem.

O comando proveniente da chave é recebido por U9 e enviado ao processador gerente. Ao receber o comando o processador envia o sinal "DL".

O sinal "DL" atua no seletor U22, pinos 9, 10 e 11 e no seletor U23, pino 11, conectando, na interface digital, o pino 2 (DTX) com o pino 3 (DRX), o pino 4 (RTS) com o pino 8 (DCD). O sinal de sincronismo de transmissão "TXCLK" (pino 15 da interface) passa a ser, também, o sinal de sincronismo de recepção "RXCLK" (pino 17 da interface).

Para fechar o enlace, os dados recebidos em U22(13), retornam aos circuitos da transmissão através de U22(14).

Para desativar o enlace basta retirar a chave da posição LDL.

Enlace Analógico Remoto (LAR)

Quando a chave LAR é pressionada no modem local, este emite na linha um tom de 2400 Hz. O modem remoto ao detectar este tom ativa o sinal "LAL". Este sinal atua no seletor U33(10), conectando o sinal recebido em U36(7), proveniente de LP-RX, de volta à interface analógica, LP-TX, depois de passar pela híbrida.

Para desativar a função LAR, o modem local emite na linha os tons de 1920 e 2400 Hz, simultaneamente. O modem remoto ao reconhecer os tons, desativa a sinal "LAL", desfazendo o enlace.

A geração e detecção desses tons é feita pelo processador gerente.

Enlace Digital Remoto (LDR)

A função enlace digital remoto pode ser solicitada pela chave LDR, no painel frontal do modem, ou pelo pino 21 da interface com o ETD.

Quando a função LDR é solicitada, o modem local envia pela linha um tom de 1920 Hz. Quando o modem remoto reconhece este tom, ativa o seu sinal "DL". Este sinal atua no seletor U22, pinos 9, 10 e 11, e no seletor U23, pino 11, fechando o enlace como se a sua função LDL tivesse sido solicitada.

Ao ser solicitada a desativação do enlace, o modem local emite os tons de 1920 e 2400 Hz, simultaneamente. Ao serem reconhecidos pelo modem remoto, este desativa seu sinal "DL", desativando o enlace.

Fonte de Alimentação AC

O modem RHEDE MR27 utiliza em seus circuitos as tensões de +5, -5, +12 e -12 volts. Estas tensões são fornecidas por uma fonte de alimentação do tipo chaveada.

A entrada AC, proveniente do transformador de força, é retificada por D4-D7 e filtrada por L1 e C22.

A chave X1 controla a passagem da tensão DC, sendo comandada pelo sinal aplicado em seu pino 3, proveniente do modulador por largura de pulso (PWM), U17.

A saída de X1, filtrada adequadamente, fornece a tensão de +5 volts e através de T1, D25 e D26 são obtidas as tensões de -12 e +12 volts.

A tensão de -5 volts é derivada da tensão de -12 volts, pelo circuito formado por U39, Q9 e componentes adjacentes.

O circuito formado por Q6, D28 e R170 é um circuito de proteção contra sobre-tensão.

Quando uma tensão excessiva surge no catodo de D28, este passa a conduzir, fazendo com que Q6 sature. Isto provocará um dreno excessivo de corrente que forçará U17 a desabilitar sua saída, desligando assim a alimentação.

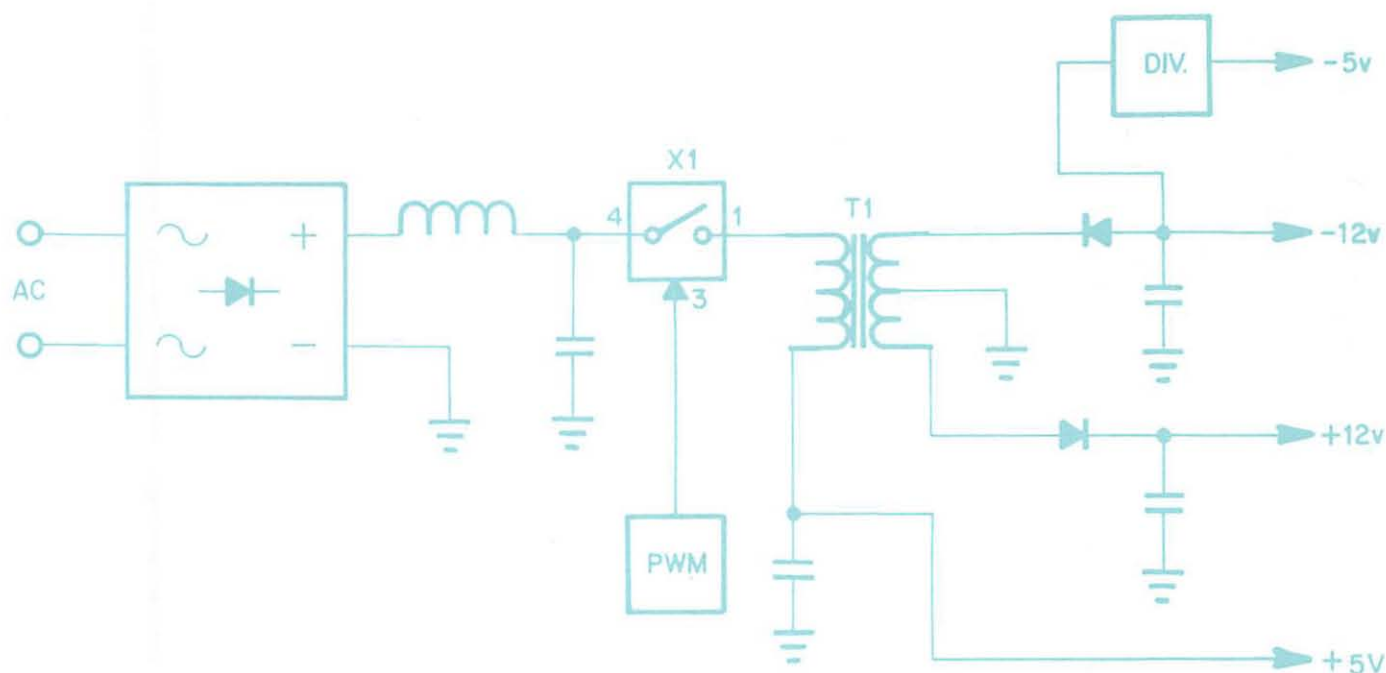


Fig. 4.9 : Fonte de alimentação AC - Diagrama simplificado

Fonte de Alimentação DC

O modem RHEDE MR27E-DC utiliza em seus circuitos as tensões fornecidas pela fonte de alimentação AC e esta por sua vez, é alimentada pela fonte DC, montada num cartão à parte (ref. 50006901) e que descrevemos a seguir.

A passagem da tensão DC, proveniente de um gerador externo, é controlada pela chave X1, formada por Q3 e Q4. Esta chave é comandada pelo modulador por largura de pulso (PWM) formado por U1 e componentes discretos adjacentes.

O modulador possui um oscilador, cuja saída é aplicada em U1(3) e um elo de realimentação da tensão de saída formado por Q2, R3, R4 e R16, ligado a U1(2).

A saída do PWM em U1(1) é função da comparação destes dois sinais aplicados em suas entradas.

O sinal de saída de X1 é retificado por D3 e filtrado por C2, sendo fornecido com um nível de -33VDC à fonte AC localizada no cartão analógico através do conector J10.

A tensão de -24V para alimentação de U1 é obtida através de R9, R10, D1 e D2.

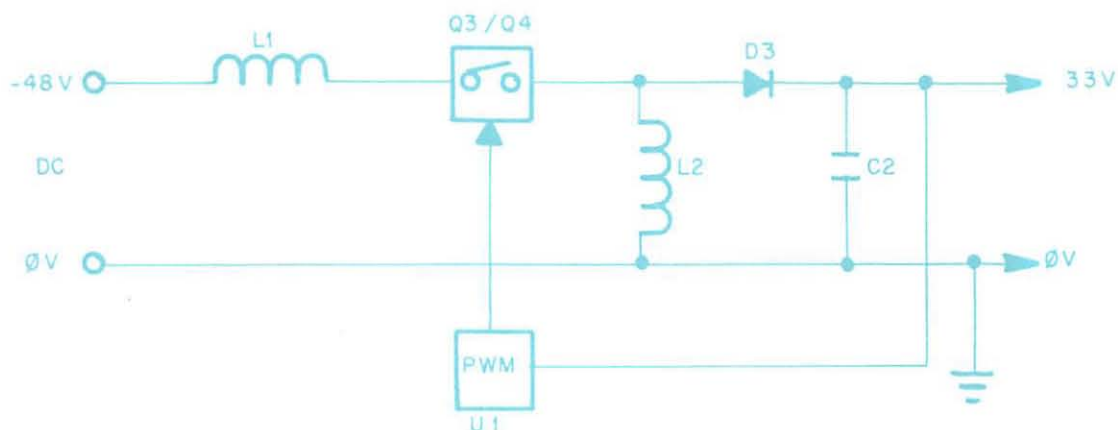


Fig. 4.10 : Fonte de alimentação DC - Diagrama simplificado

A figura acima apresenta o diagrama simplificado da fonte MR27E-DC onde pode-se observar que o terra do gerador é ligado permanentemente ao terra do modem.

NOTA: A caixa "83004004" acomoda os modems MR27E que utilizam alimentação DC, encomendados pela EMBRATEL. Esta caixa possui as mesmas dimensões das caixas tipo 5U, descritas no manual de infra-estrutura (vide apêndice "C").

As figuras 4.11 e 4.12, apresentadas a seguir, mostram respectivamente a vista explodida e o esquema elétrico/fiação do painel traseiro, onde cada número corresponde a um item da relação de materiais apresentada na tabela 4.6.

Utilize as figuras 3.7, 3.8 e 3.11 do Manual de infra-estrutura para visualizar os componentes comuns às caixas.

TABELA 4.6 - CAIXA "83004004"

RELAÇÃO DE MATERIAIS

REF	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE
1	01000602	CHAVE 1 PÓLO 2 POS. VERMELHA
2	03000326	CONECTOR P/ CABO P 26p
3	03001708	BORNE 8 CONTATOS
4	03002801	CONECTOR FEMEA-D-25 P/ CABO P
5	03003603	CONECTOR TRAVA/3 S/ SOQUETE
6	03003609	CONECTOR TRAVA/9 S/ SOQUETE
7	03003701	TERMINAL PARA 030036.. OURO
8	03003701	TERMINAL PARA 030036.. OURO
9	03003804	TOMADA 4 PÓLOS BL 4 PA
10	03005502	BORNE LARGO 2 PÓLOS
11	04001101	PORTA FUSÍVEL 20 mm
12	06000103	KIT RETENÇÃO FEMEA LONGO
13	06000306	PARAFUSO M3 PAN PHIL N.1 6 mm
14	06000308	PARAFUSO M3 PAN PHIL N.1 8 mm
15	06000316	PARAFUSO M3 PAN PHIL N.1 16 mm
16	06000320	PARAFUSO M3 PAN PHIL N.1 20 mm
17	06000401	PORCA M3
18	06000501	ARRUELA LISA M3
19	06000502	ARRUELA LISA M4
20	06000601	ARRUELA PRESSÃO M3
21	06000602	ARRUELA PRESSÃO M4
22	06003012	PARAFUSO M4 PAN PHIL N.1 12 mm
23	06004201	REBITE POP ALUM. 1/8"x1/4
24	07000102	ESP. TERMOENCOLHÍVEL 3.2 1 cm
25	07000105	ESP. TERMOENCOLHÍVEL 15.9 1 cm
26	07001001	ESPAÇADOR PARA TRANSISTOR
27	07001101	ISOLANTE DE MICA
28	07002101	SPIRAL TUBE 1/8 POL
29	07002102	SPIRAL TUBE 1/4 POL
30	08221010	CABO FLEX 22AWG PRE
31	08280268	CABO PLANO 28AWG 26V CIN
32	09000305	ESPAÇADOR M3 5 mm
33	09000311	ESPAÇADOR M3 11 mm
34	09000903	PE DE BORRACHA AUTO-ADESIVO
35	09001602	BASE-CAIXA MR POLIESTIRENO
36	09001702	TAMPA-CAIXA MR POLIESTIRENO
37	09001803	ACRÍLICO GUIA
38	09003002	PROTETOR DO BORNE 03005502
39	14002154	FUSÍVEL RETARDADO 20 mm 1,5 A
40	39009001	ETIQUETA METÁLICA N. SÉRIE
41	48000803	PAINEL TRASEIRO CX-MR (EBT) DC
42	85003301	CARTÃO FONTE MR27E-DC

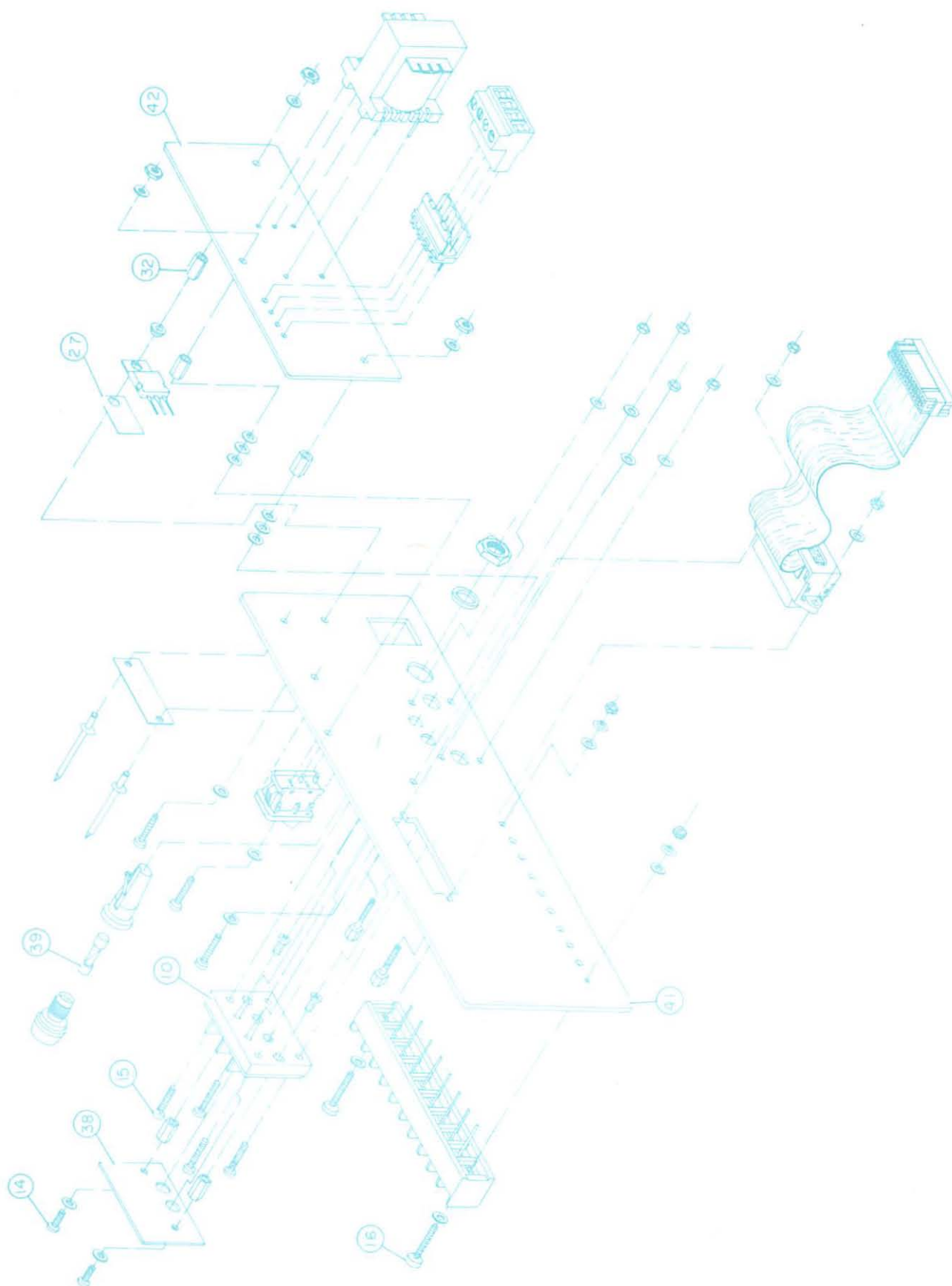


Fig. 4.11 : Caixa "83004004" - Montagem do painel traseiro

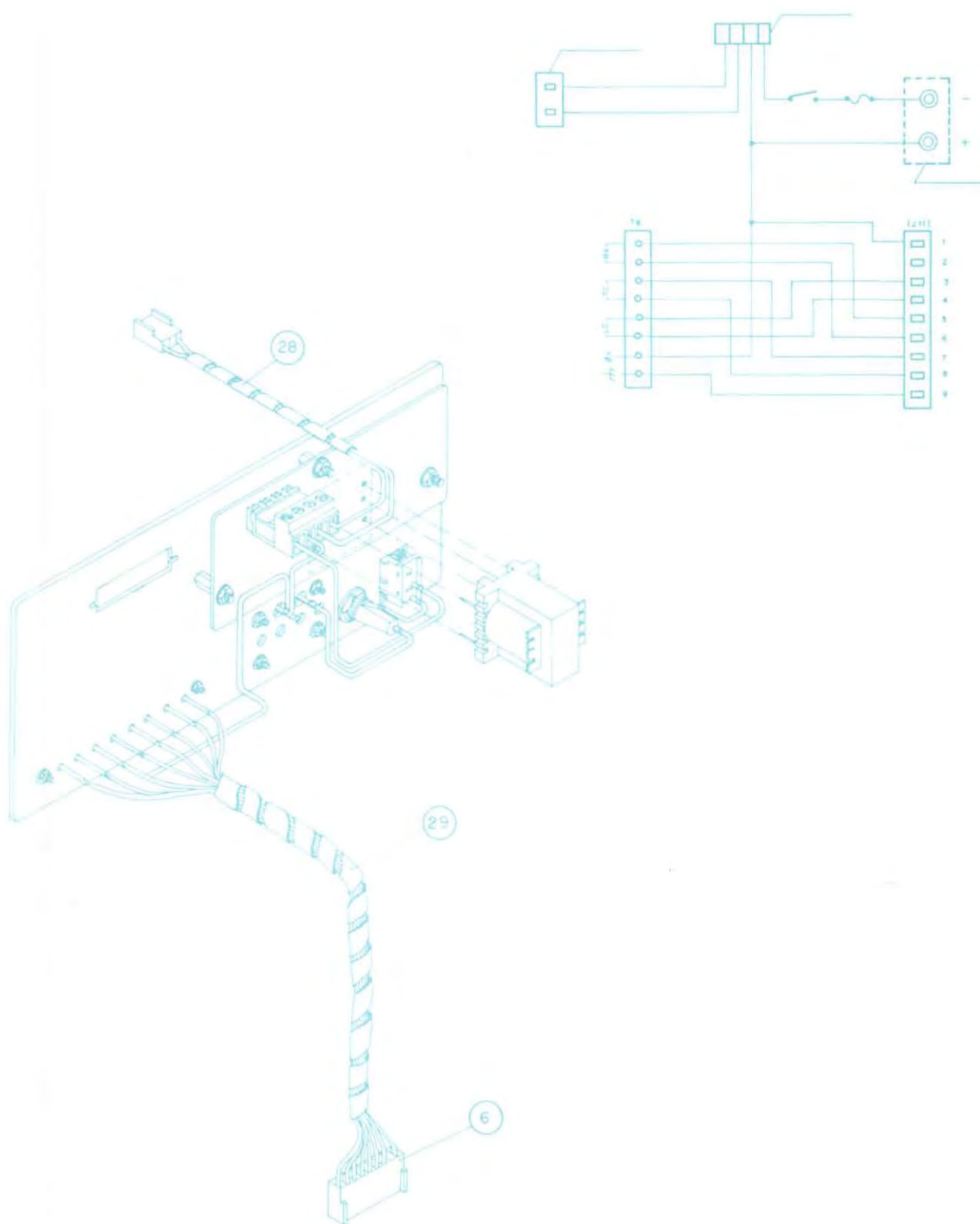


Fig. 4.12 : Caixa "83004004" - Pannel traseiro - fiação

5 TESTES DE CONFORMIDADE

Este capítulo apresenta os testes que verificam se o modem está operando de acordo com as especificações descritas no capítulo 2.

Se, durante a execução dos testes, for detectado defeito no modem, aplique o procedimento de manutenção do capítulo 6.

5.1 INTRODUÇÃO

Para realizar estes testes, são necessários os seguintes equipamentos:

- 1 modem auxiliar RHEDE MR27
- 2 geradores e medidores de taxa de erro (GMTE)
- 1 atenuador balanceado de 600 ohms (ATT)
- 2 linhas artificiais de 8 Km
- 1 multímetro ou decibelímetro
- 1 frequencímetro
- 1 osciloscópio de 2 canais

Montar, inicialmente, o sistema apresentado na figura abaixo:

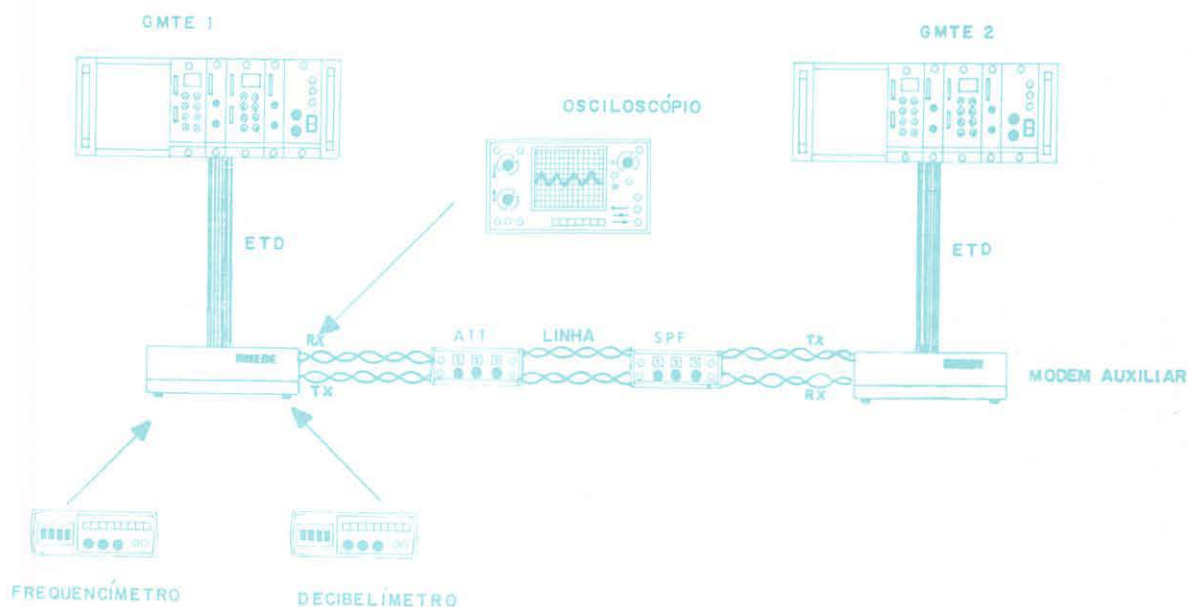


Fig. 5.1 : Sistema para testes

Posicionar os equipamentos conforme indicado abaixo:

a) Modem A e B

- microchaves: todas na posição off
- estrape: A-2
- chaves do painel frontal:

MR27A/MR27B : CH1 - 4800
CH2 - NORMAL
CH3 - PRIVATIVA
CH4 - NORMAL

MR27E : CH1 - 4800
CH2 - NORMAL
CH3 - NORMAL
CH4 - NORMAL

000087

b) GMTE A e B

- função: 511
- velocidade: externo
- chaves: TST/IER/LAL/LDR = off
DTR/RTS = on

c) Multímetro

- escala: dBm

d) Frequencímetro

- escala: 100 khz

e) Linha artificial

- distância: 8 km

f) Atenuador

- atenuação: 0 dB

5.2 ENLACES

5.2.1 ENLACE ANALÓGICO LOCAL (LAL)

A figura 5.2 mostra o efeito da função LAL, quando acionada no modem local. O teste permite verificar o desempenho do modem local, já que o ETD recebe os mesmos dados que transmite.

O ETD pode ser substituído por um equipamento de teste que gera uma sequência pseudo-aleatória e conta eventuais erros na recepção (GMTE).

A configuração RHEDE MR27B dispensa tal equipamento de teste, já que possui um gerador/contador incorporado.

As configurações RHEDE MR27A e MR27E também possuem o gerador e a constatação de eventuais erros recebidos é feita pelo indicador TST.

Observar que o sinal recebido pela linha telefônica também retorna.

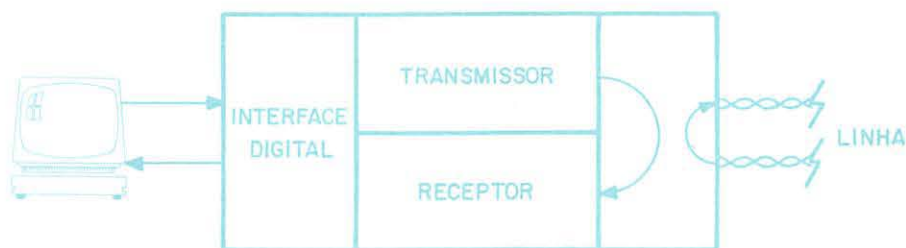


Fig. 5.2 : Enlace analógico local

5.2.2 ENLACE DIGITAL LOCAL (LDL)

A figura abaixo mostra o efeito da função LDL, quando acionada no modem local. O teste permite verificar a conexão ETD-MODEM.

Observar que o sinal recebido pela linha telefônica é demodulado (receptor) e encaminhado ao transmissor para ser novamente modulado e retransmitido.

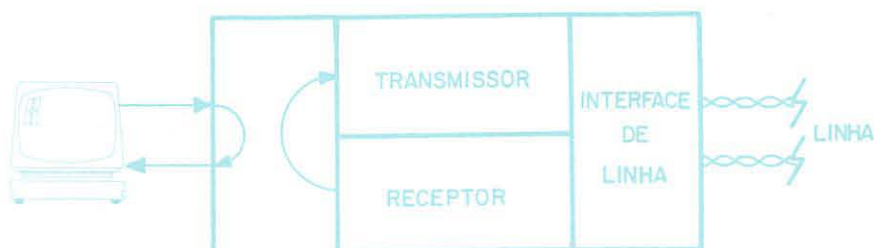


Fig. 5.3 : Enlace digital local

5.2.3 ENLACE DIGITAL REMOTO (LDR)

A figura 5.4 mostra o efeito da função LDR, quando acionada no modem local. O teste permite verificar praticamente todo o sistema de comunicação, já que os dados transmitidos pelo ETD local passam pelo modem local, linha telefônica, modem remoto e retornam ao ETD local.

Observar que esse teste equivale a executar um enlace digital local no modem remoto, sem a intervenção de operador na estação remota.

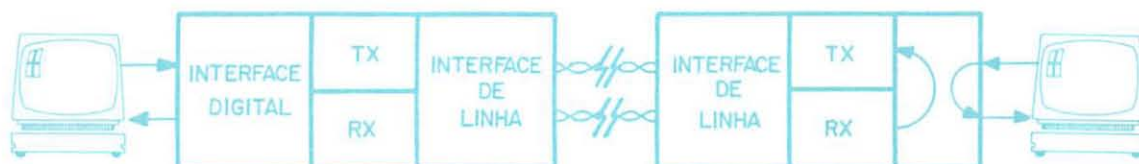


Fig. 5.4 : Estação local solicita LDR à remota

5.2.4 ENLACE ANALÓGICO REMOTO (LAR)

Este teste abrange menos circuitos que o anterior (LDR) pois, imediatamente após o sinal chegar ao modem remoto ele retorna ao modem local, como pode ser visto na figura abaixo.



Fig. 5.5 : Estação local solicita LAR à remota

Este teste é útil, se após ciente que existe um problema no sistema e que o modem local está funcionando bem, quisermos identificar se o problema está na linha de transmissão ou no modem remoto.

Caso o teste LAR funcione e o LDR não, sabemos que o problema é no modem remoto.

5.2.5 GERAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE TESTE

Quando a chave CH1 está na sua posição central, o modem gera e transmite a sequência de teste definida nas configurações MR27A e MR27B pela predeterminada posição abaixo:

SC3-on = Marca randomizada
SC3-off = CCITT V52 (511 bits)

Na configuração MR27E a sequência de teste é sempre CCITT V52.

Ativando esta função juntamente com o enlace analógico local, todo o funcionamento interno do modem pode ser verificado:

Posicione CH1 na velocidade de operação desejada.

Passa CH1 para SEQ - a sequência de teste vai ser gerada na velocidade indicada pela posição anterior desta chave.

Posicione CH2 em LAL.

(se houver um modem remoto, pode também ser ativada a função LDR ou LAR, ao invés de LAL)

O indicador TST deve ficar continuamente aceso. Se ele piscar ou ficar apagado, o sistema está com problema.

Pressione a chave "VOZ", a fim de inserir erros propositalmente na sequência de teste, e observe o indicador TST piscar.

5.3 AUTO-TESTE

Sempre que o modem é ligado, seu processador gerente executa um teste nas principais funções operacionais, a fim de verificar o bom funcionamento das mesmas.

A mensagem "Auto-Teste : ... " deve aparecer na tela de cristal líquido (MR27B), sempre que o modem for ligado, e permanecer por 4 segundos.

Em seguida, a mensagem "Auto-Teste : ok!", deve aparecer por 2 segundos. O indicador TST deve permanecer aceso durante os 6 segundos do auto-teste, apagando-se e assim permanecendo ao seu término. Caso contrário o modem está com defeito e deve ser aplicado o procedimento de manutenção corretiva do capítulo 6.

5.4 TRANSMISSÃO

5.4.1 Sincronismo de Transmissão

Procedimento:

1. Ligue o modem.
2. Posicionar CH1 do painel frontal para 2400.
3. Conectar o frequencímetro no pino 15 da interface com o ETD.
4. O resultado deve estar entre 2399 e 2400 Hz.
5. Posicionar CH1 para 4800.
6. O resultado deve estar entre 4799 e 4800 Hz.

5.4.2 Nível de Transmissão

Procedimento:

1. Conectar o multímetro nos pinos de transmissão (TX), situados no painel traseiro.
2. Posicionar as microchaves SF1 a SF4, conforme mostra a tabela abaixo, e verificar se o valor encontrado para o nível de transmissão está correto, observando uma tolerância de ± 1 dBm.

dBm	SF4	SF3	SF2	SF1
0	off	off	off	off
-1,5	off	off	off	on
-3,0	off	off	on	off
-6,0	off	on	off	off
-12,0	on	off	off	off
-22,5	on	on	on	on

5.5 RECEPÇÃO

5.5.1 Níveis de Recepção

Procedimento:

1. Modem: todas as microchaves na posição "off".
2. Posicionar o multímetro nos pinos de recepção (RX) situados no painel traseiro do modem.
3. Aumentar a atenuação, no atenuador, até que o indicador luminoso DCD apague.

Isto deve acontecer com o multímetro indicando de -43 a -48 dBm.

4. Atenuador: diminuir a atenuação até que o indicador luminoso DCD acenda.

Isto deve ocorrer com 2 a 5 dB acima do valor encontrado no passo anterior.

5. Modem: posicionar SE1-on

6. Atenuador: aumentar a atenuação até que o indicador luminoso apague.

Isto deve ocorrer com o multímetro indicando de -26 a -31 dBm.

7. Atenuador: diminuir a atenuação até que o indicador luminoso DCD acenda.

Isto deve acontecer com 2 a 5 dB acima do valor encontrado no passo anterior.

8. Modem: SE1-off e SE2-on

9. Atenuador: aumentar a atenuação até que o indicador luminoso DCD apague.

Isto deve acontecer entre -33 e -38 dBm.

10. Atenuador: diminuir a atenuação até que o indicador luminoso DCD acenda. Isto deve acontecer com o multímetro indicando de 2 a 5 dB acima do valor encontrado no passo anterior.

5.6 RETARDO RTS/CTS

Procedimento:

1. Modem: todas as microchaves na posição "off".
GMTE: preparado para medir retardo.

Nestas condições o GMTE deve indicar 2 ± 1 ms como retardo RTS/CTS.

2. Modem: SB1-on

Nestas condições o GMTE deve indicar, de acordo com a chave CH1 e a predisposição de SA3 e SA4, os seguintes retardos de RTS/CTS, com tolerância de ± 2 ms:

SA3	SA4	RTS/CTS a 4800 bps	RTS/CTS a 2400 bps
on	on	29 ms	39 ms
off	off	50 ms	63 ms
off	on	63 ms	83 ms
on	off	708 ms	944 ms

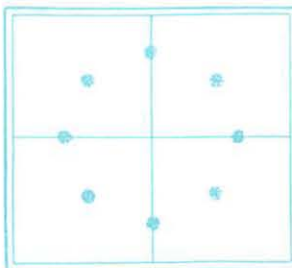
5.7 VERIFICAÇÃO DA CONSTELAÇÃO

O procedimento deste passo só se aplica aos modems com o KIT GC instalado.

Procedimento:

1. Modem SA4-off e SB1-off
Osciloscópio: no modo X-Y
2. Posicionar as pontas de provas do osciloscópio nos pinos "X" e "Y" situados no painel traseiro do modem. No caso da configuração MR27E ligue as pontas de prova diretamente na saída do KIT GC.

O resultado deve ser uma constelação nítida e distribuída, conforme pode ser visto na figura abaixo:



5.8 DESEMPENHO A 4 FIOS

Para essa sequência de testes, mantenha as mesmas ligações apresentadas na figura 5.1. Não será necessário o uso de instrumentos, exceto as linhas artificiais e os GMTEs.

Posicionar os equipamentos conforme indicado abaixo:

a) Modem A e B

- microchaves: SA7-on e as demais na posição off

- chaves:

MR27A/MR27B : CH1 - 4800
 CH2 - NORMAL
 CH3 - PRIVATIVA
 CH4 - NORMAL

MR27E : CH1 - 4800
 CH2 - NORMAL
 CH3 - NORMAL
 CH4 - NORMAL

b) GMTE A e B

- função: 511

- velocidade: externo

- chaves: TST/IER/LAL/LDR = off
 DTR/RTS = on

c) Linhas artificiais

- distância: 8 km

Procedimento:

1. Ligar os equipamentos e estabelecer comunicação entre os modems.
2. Modem A: pressionar a tecla LAL (LAL-on)
GMTE A: inserir erros (chave IER-on)

Nestas condições, no GMTE A o indicador TST pisca e conta erros. No GMTE B não conta erro e não perde DCD.

3. GMTE A: não inserir erros (chave IER-off)
GMTE B: inserir erros
Modem A: desativar LAL (LAL-off)
Modem B: ativar LAL

Nestas condições, GMTE A não perde DCD e não conta erros, e no GMTE B o indicador TST pisca e conta erros.

4. GMTE A: inserir erros
GMTE B: não inserir erros
Modem A: ativar LDL
Modem B: LAL-off

Nestas condições somente GMTE A conta erros.

5. GMTE A: IER-off
GMTE B: inserir erros
Modem A: LDL-off
Modem B: ativar LDL

Nestas condições o GMTE B conta erros.

6. GMTE A: inserir erros
GMTE B: IER-off
Modem A: LDR-on
Modem B: LDL-off

Nestas condições o GMTE A conta erros e GMTE B perde DSR.

7. GMTE A: IER-off
GMTE B: IER-on
Modem A: LDR-off
Modem B: LDR-on

Nestas condições GMTE A perde DSR e GMTE B conta erros.

8. GMTE A: IER-on
GMTE B: IER-off
Modem A: LAR-on
Modem B: LDR-off

Nestas condições GMTE A conta erros e GMTE B perde DSR/CTS/DCD e DRX.

9. GMTE A: IER-off
GMTE B: IER-on
Modem A: LAR-off
Modem B: LAR-on

Nestas condições o GMTE A perde DSR/CTS/DCD/DRX e GMTE B conta erros.

10. GMTE A e B: IER-off
Modem A: chave CH1 na posição SEQ; pressionar VOZ.
Modem B: LAR-off
chave CH1 na posição SEQ.

Nestas condições, no modem B o indicador TST pisca.

11. Modem B: pressionar CH4 para VOZ.
No modem A o indicador TST pisca.
12. GMTE A e B: reinicializá-los
Modem A e B: 4800

Nestas condições os GMTEs não devem apresentar erros, até alcançar uma contagem de um milhão de bits.
13. GMTE A e B: velocidade de 4800
Modem A e B: SA1-on e SA2-on
Reinicializar os dois GMTEs

Nestas condições os GMTEs devem contar um milhão de bits sem erros.
14. GMTE A: sincronismo externo
Modem A: SA2-off

Nestas condições os GMTEs devem contar um milhão de bits sem erros.
15. GMTE A: velocidade 4800
GMTE B: sincronismo externo
Modem A: SA2-on
Modem B: SA2-off

Nestas condições os GMTEs devem contar um milhão de bits sem erros.
16. GMTE A: sincronismo externo
Modem A: SA1-off
SA2-off
posicionar CH1 para 2400

Modem B: SA1-off
posicionar CH1 para 2400

Nestas condições os GMTEs devem contar um milhão de bits sem erros.
17. GMTE A e B: preparados para contagem de "polling"
Modem A e B: CH1 posicionada para 4800
Reinicializar os GMTEs

Nestas condições os GMTEs A e B devem contar 500 "pollings" sem parar.
18. Pressionar CH4 para VOZ e verificar a operação das microchaves em on e off (MR27B).

5.9 DESEMPENHO A 2 FIOS

Montar o sistema apresentado na figura dada a seguir:

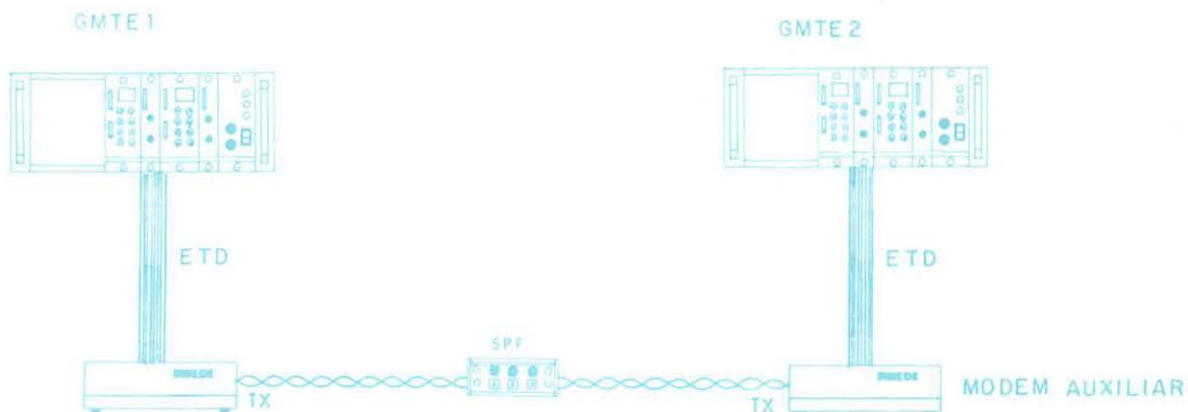


Fig. 5.6 : Sistema para testes a 2 fios

Procedimento:

1. GMTE A e B: preparados para contar "polling"
Modem A e B: CH4 posicionada para VOZ
SA8-on

Nestas condições o indicador luminoso TFN deve apagar e os GMTEs devem contar 500 "pollings" sem parar.

5.10 RESPOSTA AUTOMÁTICA

Procedimento:

1. Conectar o modem A na linha telefônica discada.
2. Modem A: posicionar em RA.
3. Discar o número do telefone do modem A.

Ao receber o tom de chamada, o modem A apaga o indicador TFN, conecta na linha e emite um tom de resposta ao modem B.

6 MANUTENÇÃO CORRETIVA/PREVENTIVA

Neste capítulo é apresentado o procedimento de manutenção corretiva/preventiva do modem RHEDE MR27.

O procedimento aqui apresentado se refere à configuração mais completa e atualizada até a data da edição deste manual.

A fim de facilitar a localização do componente defeituoso, é apresentado na seção 6.1, um fluxograma que deve ser seguido pelo técnico durante a manutenção do RHEDE MR27.

Na seção 6.2, é dada uma descrição detalhada do procedimento, baseada no fluxograma apresentado na seção 6.1 .

6.1 FLUXOGRAMA DE MANUTENÇÃO

Com o objetivo de auxiliar o técnico durante a manutenção do RHEDE MR27, nesta seção é apresentado um fluxograma que está estruturado de modo que uma sequência de testes principais fica disposta verticalmente e a cada teste é feita uma verificação do resultado.

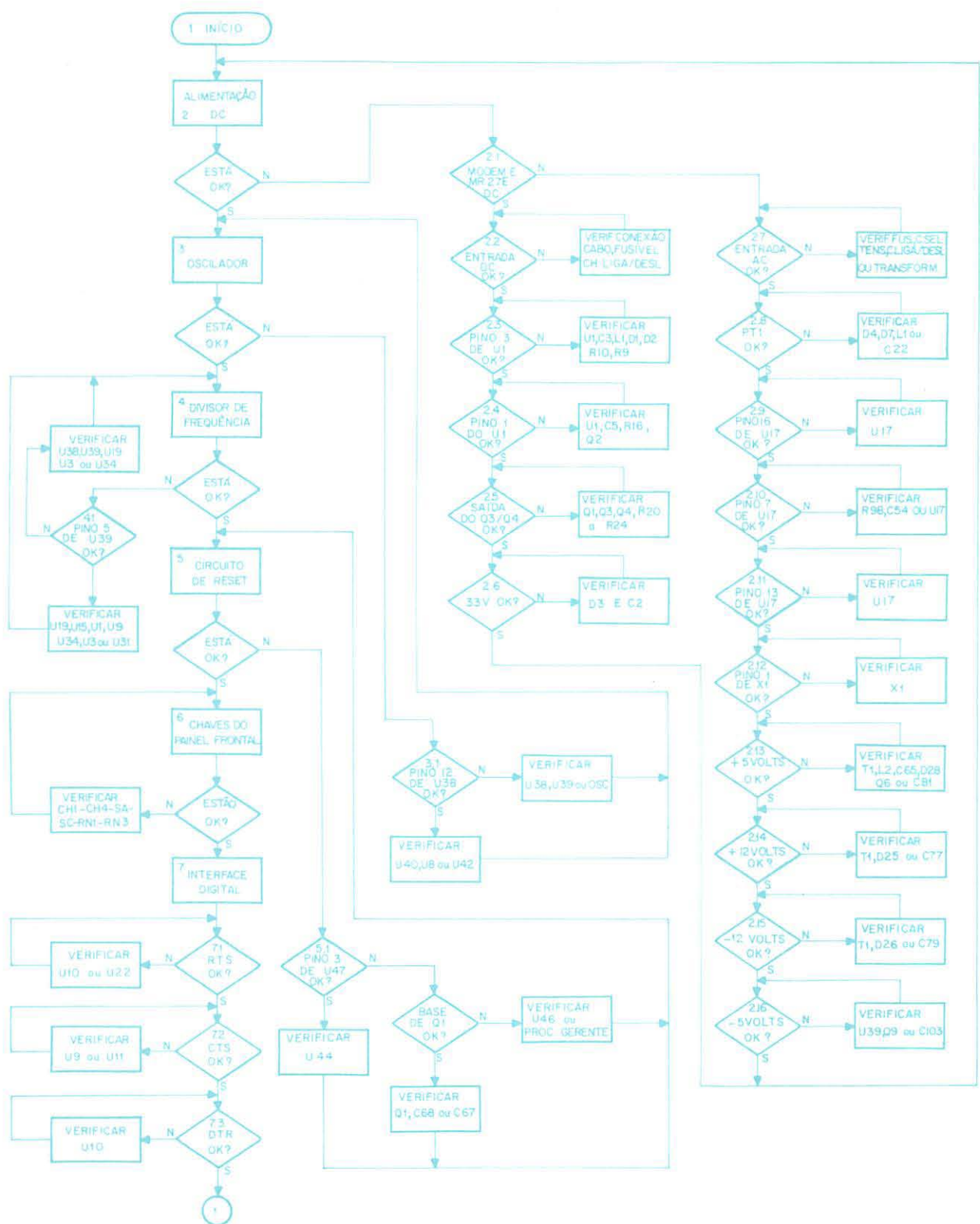
Em caso de aprovação passa-se ao teste seguinte e em caso de reprovação é apresentado lateralmente uma sequência de verificação para tentar detalhar o motivo da reprovação.

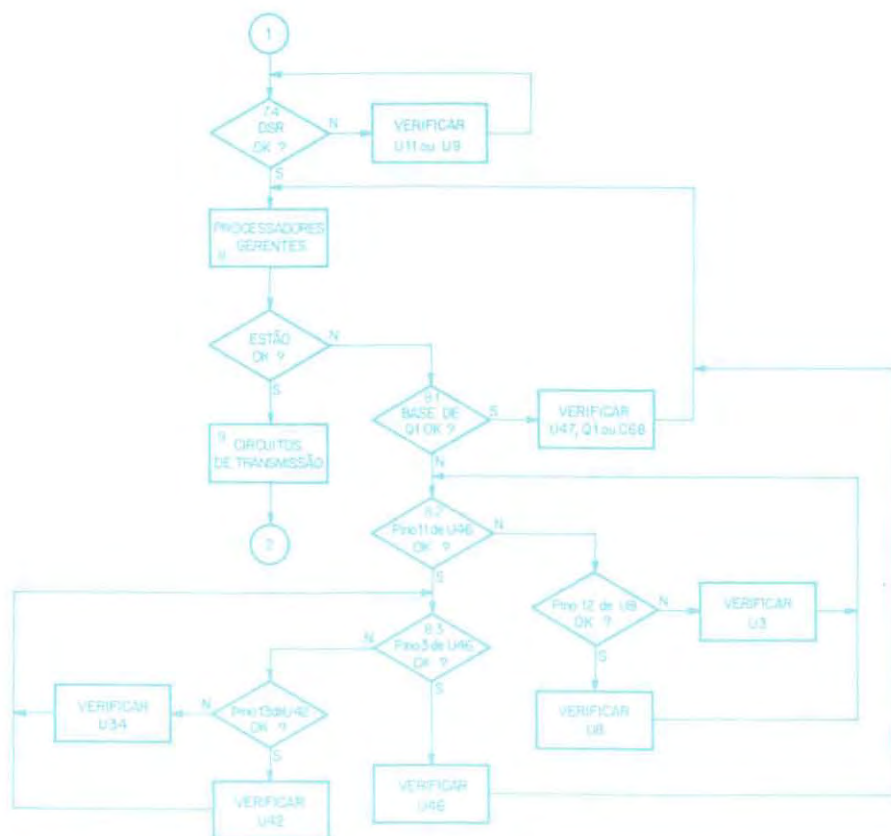
No caso de se chegar a uma verificação que não apresenta um resultado satisfatório, são sugeridos outros procedimentos para tentar eliminar o defeito.

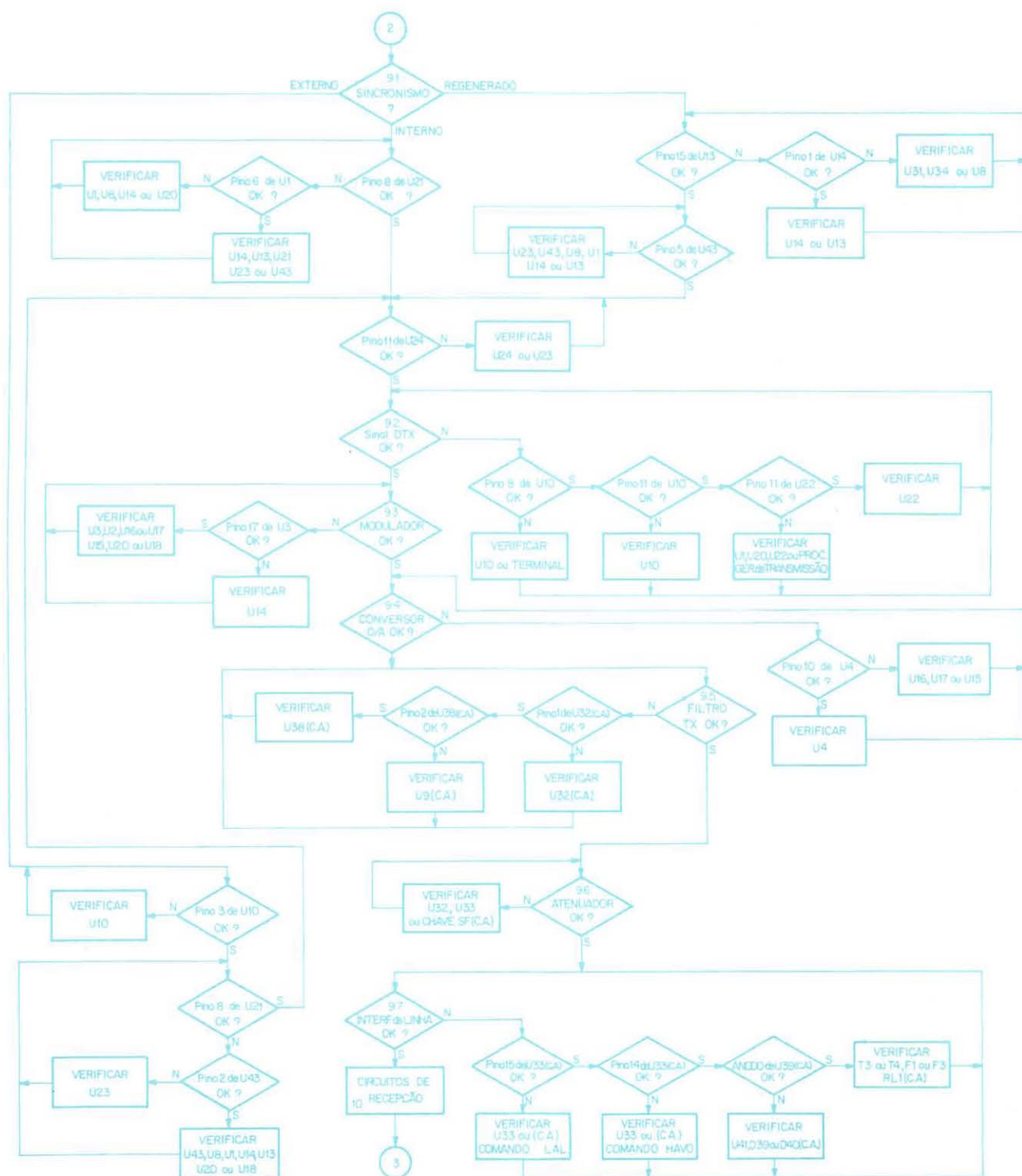
Após cada medida corretiva a verificação é refeita até que o problema seja solucionado.

A fim de manter uma correspondência direta entre o fluxograma e sua descrição, cada passo é numerado. O número existente em cada bloco do fluxograma corresponde ao passo, em 6.2, no qual o mesmo é descrito.

As letras "CA" indentificam os blocos relacionados a componentes localizados no cartão analógico.









6.2 DESCRIÇÃO DO FLUXOGRAMA

Para um melhor acompanhamento deste procedimento, devem ser utilizados os diagramas esquemáticos referentes ao cartão digital (S50001402) e ao cartão analógico (S50001502), existentes no apêndice "B" deste manual.

Para que o procedimento seja realizado é necessário o seguinte instrumental:

- 1 osciloscópio de dois canais
- 1 multímetro digital
- 2 geradores e medidores de taxa de erro (GMTE)
- 1 um atenuador
- 1 modem RHEDE MR27 como referência

Passo 1 : Montagem e Predisposição

Predispor o modem conforme vem de fábrica, de acordo com o descrito em 3.2 e fazer a montagem proposta na figura 5.1. Caso não haja um modem RHEDE como referência disponível, faça a ligação proposta na figura 3.8.

As figuras apresentadas nos passos seguintes exibem a frequência, período e tensão dos sinais observados, conforme descrito abaixo:

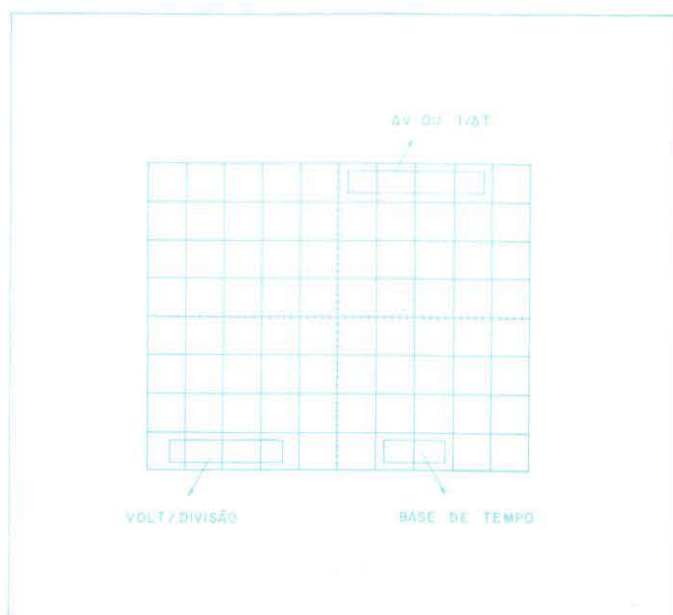


Fig. 6.1 : Parâmetros dos sinais observados

Passo 2 : Alimentação (cartão analógico)

Conecte o cabo de alimentação e selecione a tensão correta de alimentação, conforme descrito em 3.1.

Observar no coletor de Q6 se a tensão de +5 volts está presente.

Observar na catodo de D25 se a tensão de +12 volts está presente.

Observar no anodo de D26 se a tensão de -12 volts está presente.

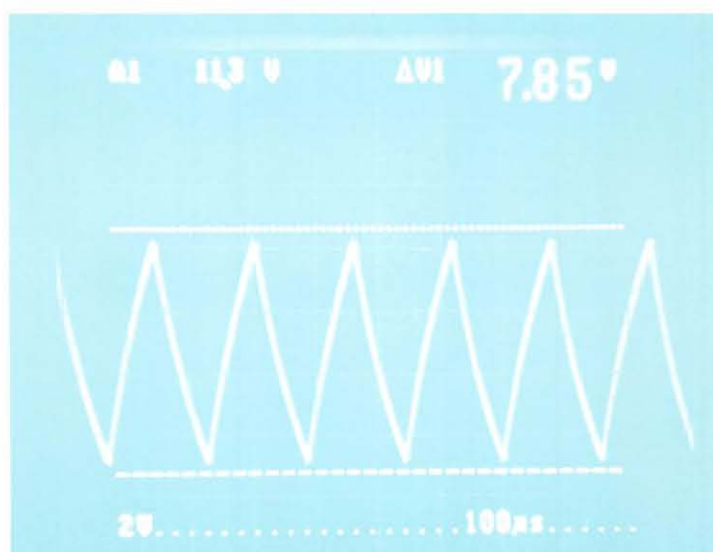
Verificar no emissor de Q9 se a tensão de -5 volts está presente.

Se todas as tensões estiverem de acordo com as especificadas, vá direto ao passo 3.

2.1 Caso o modem não seja a configuração MR27E-DC siga direto ao passo 2.7 .

2.2 Caso nenhuma das tensões estiver presente, verificar no pino 1 do conector J1 se a tensão DC de -48 VDC está presente. Em caso negativo verificar o fusível, a chave liga/desliga, a conexão do cabo de força no painel traseiro e a conexão interna da alimentação com o cartão fonte DC.

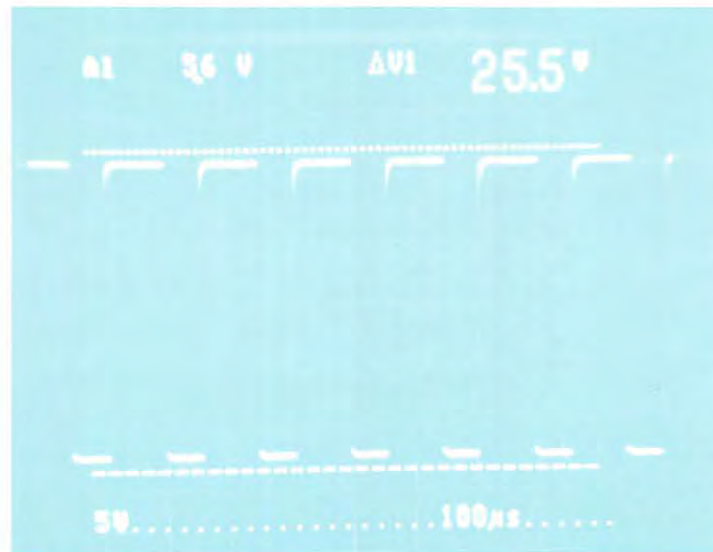
2.3 Observar o pino 3 de U1 e verificar se o sinal está de acordo com a figura abaixo:



000087

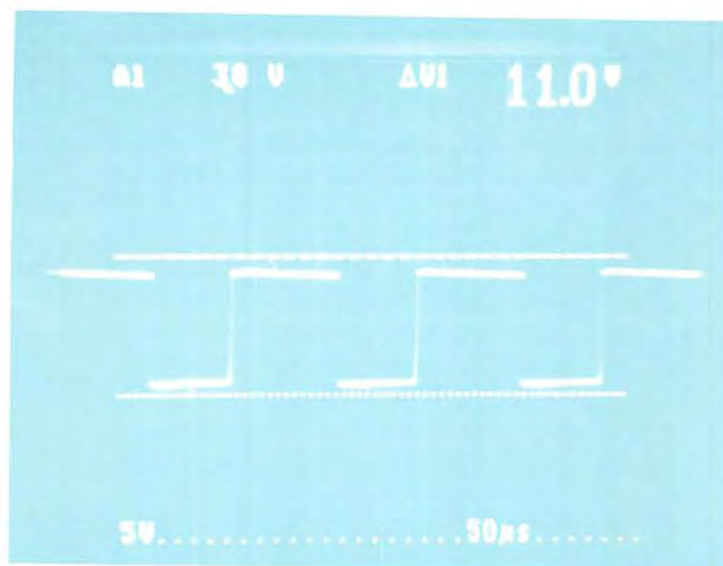
Em caso negativo, verificar se U1 ou C3 estão com defeito. Verificar se a tensão de alimentação de U1, com -24 VDC está presente. Em caso negativo verificar se L1, D1, D2, R9 ou R10 estão com defeito.

- 2.4 Observar o pino 1 de U1 e verificar se o sinal está de acordo com a figura abaixo:



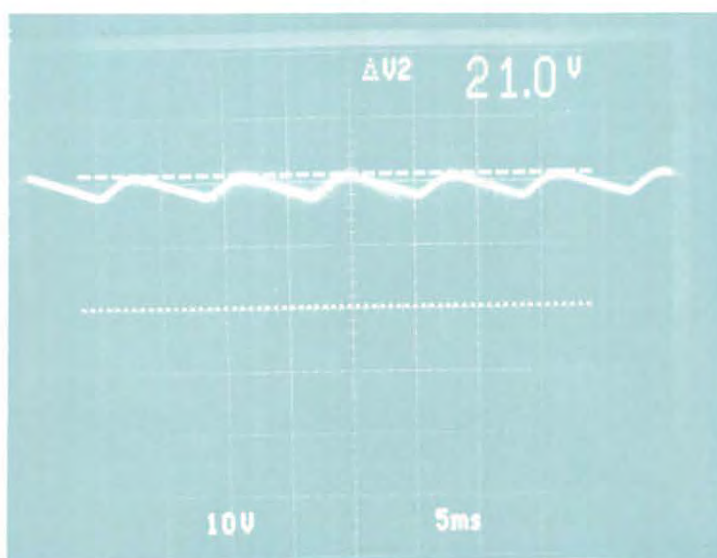
Em caso negativo verifique se U1, C5, R16 ou Q2 estão com defeito.

- 2.5 Com a ponta de prova em "X10", verificar se o sinal de saída de Q3/Q4 está conforme a figura mostrada a seguir.



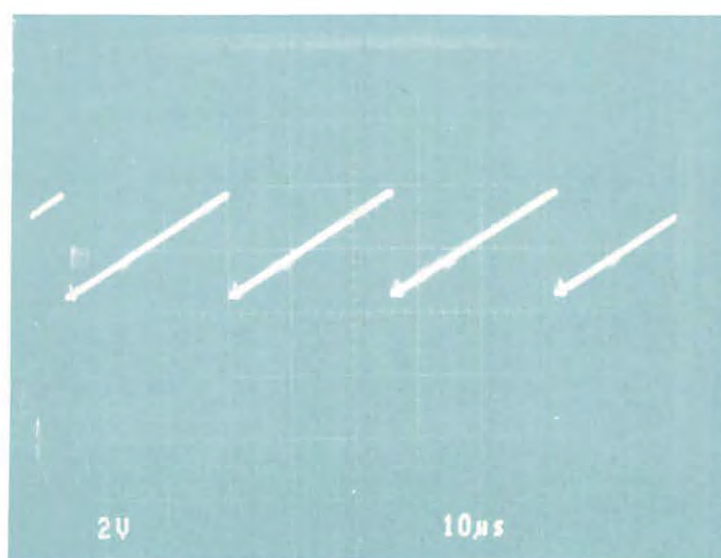
Em caso negativo verificar se Q1, Q3, Q4 ou os resistores R20 à R24 estão com defeito.

- 2.6 Verificar se no pino 4 do conector J1 está presente a tensão de 33 VDC. Em caso negativo verificar se D3 ou C2 estão com defeito. Verifique também se esta tensão chega ao conector J10 do cartão analógico.
- 2.7 Se o modem não possui alimentação DC e se nenhuma das tensões estiver presente verificar no conector J10 se a tensão AC (45 VACpp) está presente. Em caso negativo verificar o fusível, a chave de seleção de tensão, a chave liga/desliga, o transformador de força e o cabo de alimentação.
- 2.8 Observar PT1 e verificar se o sinal está de acordo com a figura a seguir.



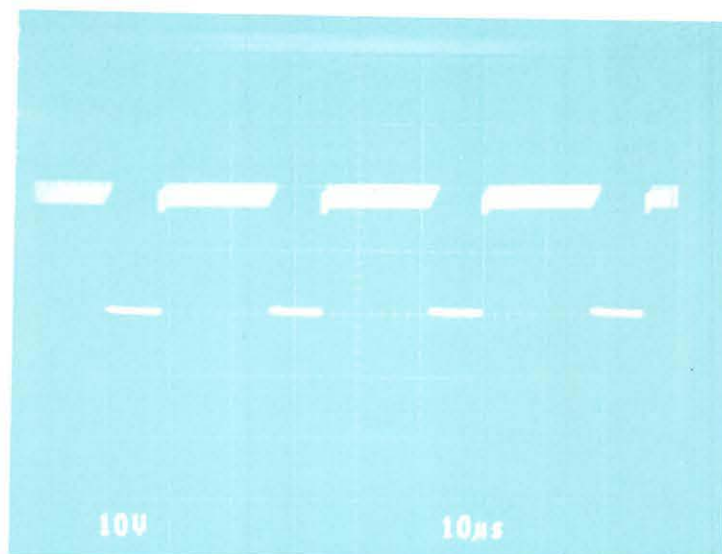
Em caso negativo verificar se os diodos D4 a D7, L1 ou L2 estão com defeito.

- 2.9 Observar o pino 16 de U17 e verificar se o mesmo está com +5 volts. Em caso negativo, verificar se U17 está com defeito.
- 2.10 Observar o pino 7 de U17 e verificar se está conforme a figura apresentada abaixo:



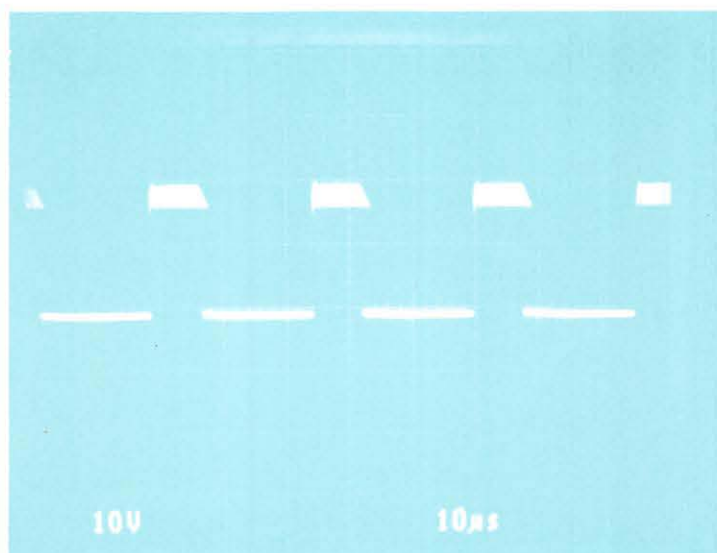
Em caso negativo, verificar se R98, C54 ou U17 estão com defeito.

- 2.11 Observar o pino 13 de U17 e verificar se está conforme a figura abaixo:



Em caso negativo, verificar se U17 está com defeito.

- 2.12 Observar o pino 1 de X1 e verificar se está de acordo com a figura apresentada abaixo:



Em caso negativo verificar se X1 está com defeito.

- 2.13 Observar o coletor de Q6 e verificar se a tensão de +5 volts está presente.

Em caso negativo verificar se T1, L2, C65, D28, Q6 C81 ou R76 estão com defeito.

- 2.14 Observar o catodo de D25 e verificar se +12 volts está presente.

Em caso negativo verificar se T1, D25 ou C77 estão com defeito.

- 2.15 Observar o anodo de D26 e verificar se -12 volts está presente.

Em caso negativo, verificar se T1, D26 ou C79 estão com defeito.

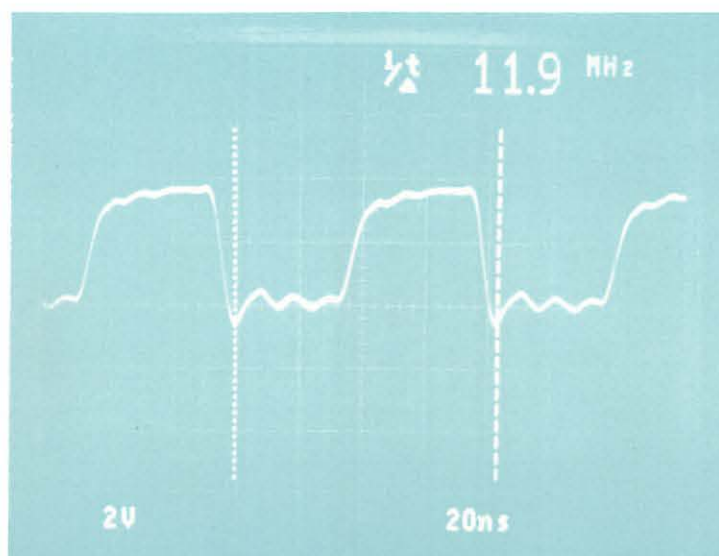
- 2.16 Observar o emissor de Q9 e verificar se -5 volts está presente.

Em caso negativo verificar U39, Q9 ou C103.

Após a substituição de componentes defeituosos os testes devem ser refeitos.

Passo 3 : Oscilador (cartão digital)

Observar o pino 5 de U40 e verificar se está de acordo com a figura apresentada abaixo:



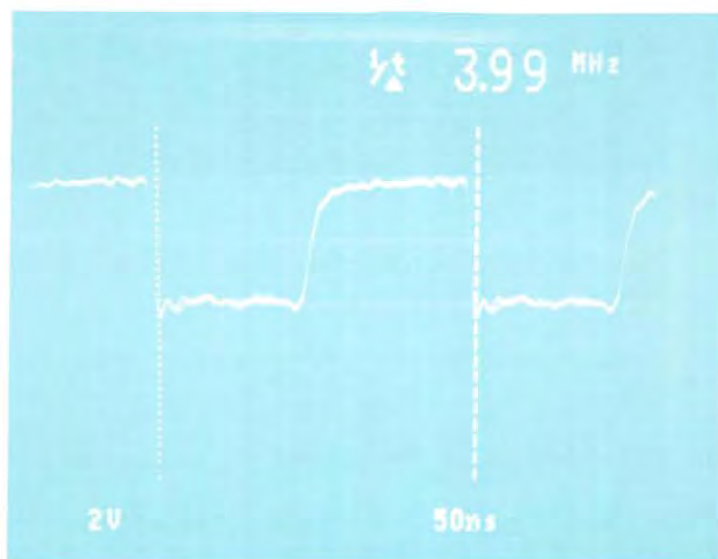
3.1 Se não estiver correto, observar o pino 12 de U38.

Caso o pino 12 de U38 esteja conforme acima, verificar U40, U8 ou U42. Caso contrário verificar U38, U39 ou o oscilador "OSC".

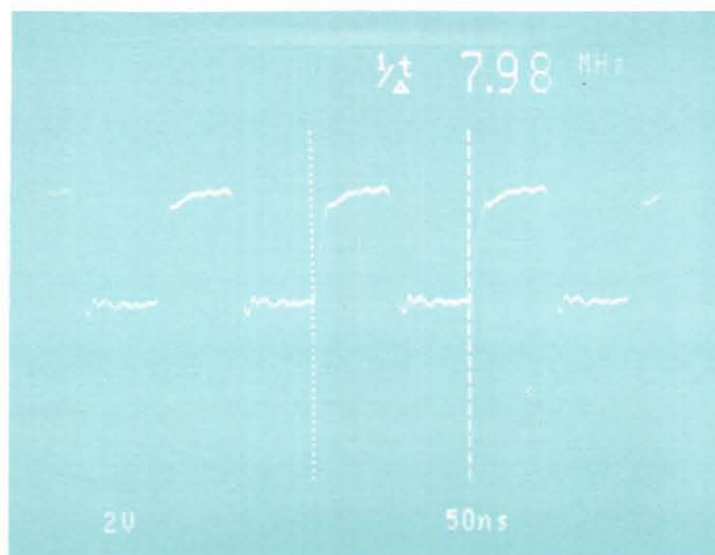
Passo 4 : Divisor de Frequência (cartão digital)

Observar o pino 3 de U19 e verificar se está de acordo com a figura apresentada a seguir.

Se estiver correto, vá direto ao passo 5.



- 4.1 Observar o pino 5 de U39 e verificar se está conforme mostra a figura apresentada a seguir.



Se estiver correto, verificar U19, U15, U1, U9, U34, U3 ou U31.

Caso contrário, verificar U38, U39, U19, U3 ou U34.

Passo 5 : Circuito de Reset (cartão digital)

Observar se o pino 3 de U44 apresenta zero volts.

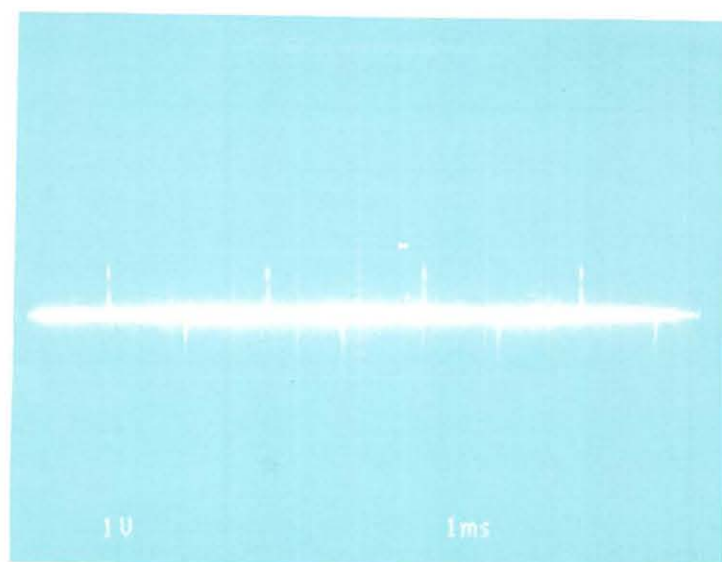
Se estiver correto vá direto ao passo 6.

- 5.1 Observar se o pino 3 de U47, apresenta +5 volts.

Se estiver correto, verificar U44. Caso contrário, observar a base de Q1, deve estar conforme a figura apresentada a seguir.

Se estiver correto, verificar Q1, C68 ou C67. Caso contrário, verificar U46 ou os processadores gerentes.

Após a substituição de um componente defeituoso os testes devem ser refeitos.



Passo 6 : Chaves do Pannel Frontal (cartão digital)

Observar se as chaves SA, SB, SC, CH1, CH2, CH3 e CH4 estão operando normalmente. No modem MR27E, não existem as chaves SC e as chaves SA e SB estão disponíveis, internamente, no cartão digital. Para testá-las, é necessário abrir e fechar cada chave e observar nos respectivos pinos de U1, U9 e U31 se o nível selecionado está de acordo com as tabelas apresentas a seguir:

Chave	SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7	SA8	CI
Pino	29	30	31	32	33	34	35	36	U1
Nível	+5 volts = aberta 0 volts = fechada								

Chave	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7	SB8	CI
Pino	5	2	1	37	38	39			U1
							22	23	U31
Nível	+5 volts = aberta 0 volts = fechada								

Chave	CH1	CH2	CH3	CH4	Posição	CI
Pinos	30	36	32	33	Super.	U9
	34	29	31	35	Infer.	
Nível	Posição central = ambos em +5 volts Posição inferior = respec. pino em 0 volt Posição superior = respec. pino em 0 volt					

Se o resultado estiver correto vá direto ao passo 7.

Se o resultado for diferente verificar as chaves SA-SC, CH1-CH4 ou a rede de resistores RN1-RN3.

Após a substituição de um componente defeituoso, os testes devem ser refeitos.

Passo 7 : Interface Digital

- 7.1 Observar o pino 8 de U10 e verificar se o mesmo apresenta 0 volt quando RTS está ativo e +5 volts quando RTS está desativado.

Em caso afirmativo vá direto ao passo 7.2. Em caso negativo, verificar U10 ou U22.

- 7.2 Observar o pino 8 de U11 e verificar se o mesmo apresenta +12 volts quando RTS está ativo e -12 volts quando RTS está desativado.

Em caso afirmativo vá direto ao passo 7.3. Em caso negativo, verificar U9 ou U11.

- 7.3 Observar o pino 6 de U10 e verificar se o mesmo apresenta 0 volt quando DTR está ativo na interface e +5 volts quando DTR está desativado.

Em caso afirmativo vá direto ao passo 7.4. Em caso negativo verificar se U10 está com defeito.

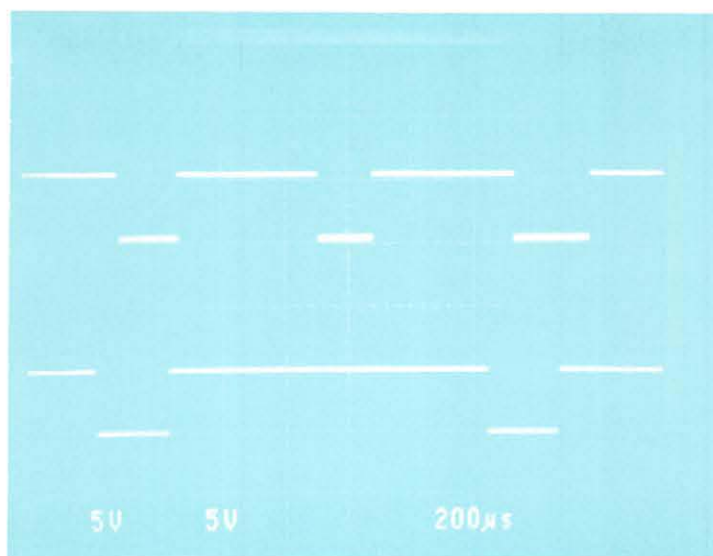
- 7.4 Observar o pino 3 de U11, deve apresentar +12 volts quando o modem está predisposto para linha privativa ou quando se pressiona a chave VOZ, quando o modem está predisposto para linha comutada.

Em caso afirmativo vá direto ao passo 8. Em caso negativo, verificar se U11 ou U9 estão com defeito.

Passo 8 : Processadores Gerentes (cartão digital)

Observar os pinos 11 e 3 de U46 e verificar se estão conforme a figura apresentada a seguir.

Obs. : pino 11 no canal 1 do osciloscópio e pino 3 no canal 2.



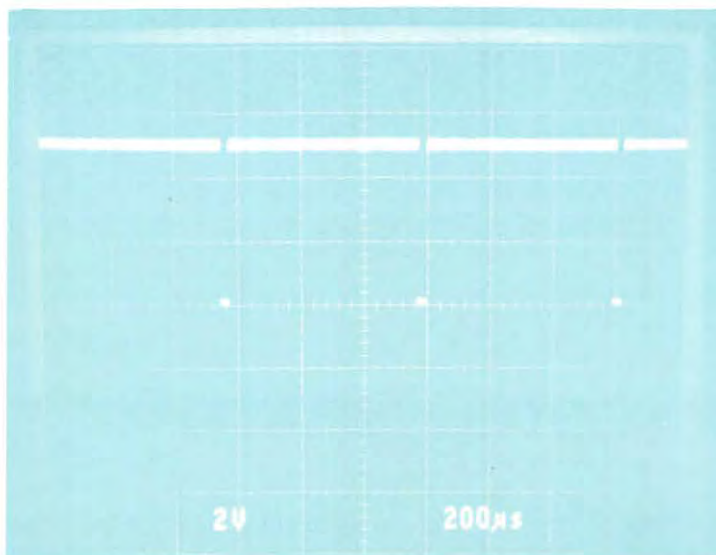
Em caso afirmativo vá direto ao passo 9.

8.1 Observar a base de Q1 e verificar se está conforme mostrado no passo 5.1 .

Em caso negativo vá direto ao passo 8.2 .

Em caso afirmativo verificar se U47, Q1 ou C68 estão com defeito.

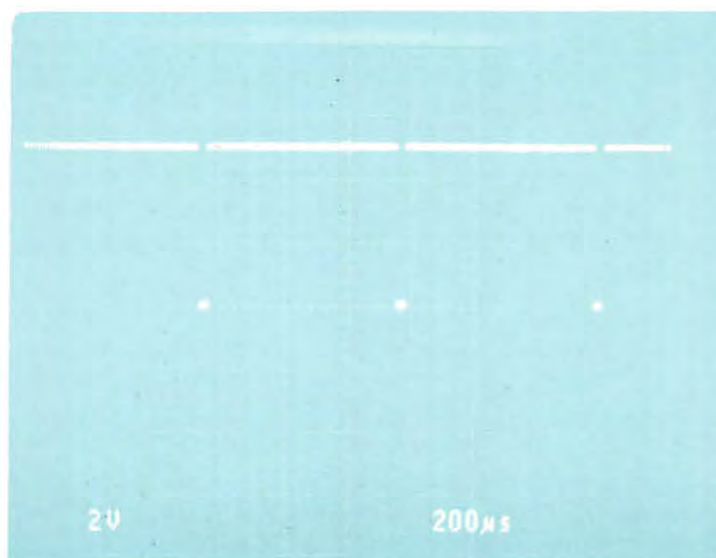
8.2 Se o pino 11 de U46 não estiver de acordo com a figura apresentada acima, observar o pino 12 de U8. Deve estar conforme a figura apresentada a seguir.



Se estiver de acordo, verificar U8. Caso contrário, verificar U3.

- 8.3 Se o pino 3 de U46 estiver como desejado, verificar se U46 está com defeito.

Caso contrário, observar o pino 13 de U42, este deve estar conforme a figura abaixo:



Se estiver de acordo com o apresentado, verificar se U42 está com defeito. Caso contrário, verificar se U34 está com defeito.

Passo 9 : Circuitos de Transmissão

9.1 Sincronismo

Neste passo é apresentado como corrigir erros de funcionamento no circuito de sincronismo de transmissão.

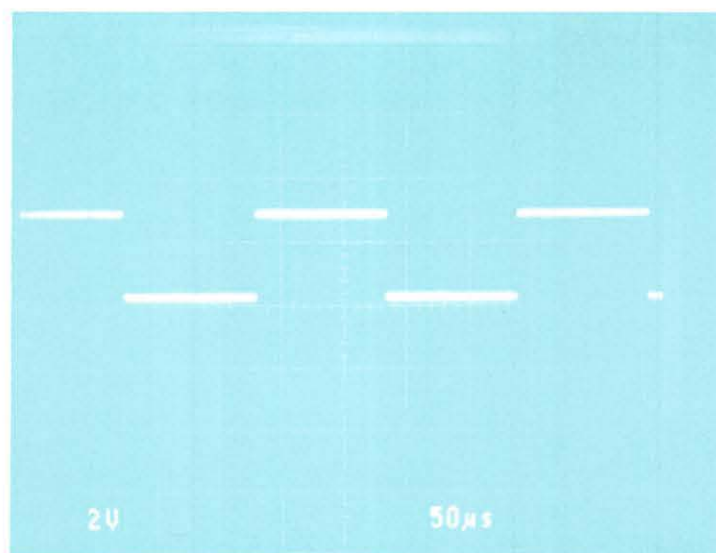
Cada caso é apresentado separadamente, de modo que o modem deve estar predisposto corretamente em cada situação, isto é:

Sincronismo interno	: SA1-off, SA2-x
Sincronismo externo	: SA1-on, SA2-on
Sincronismo regenerado	: SA1-on, SA2-off

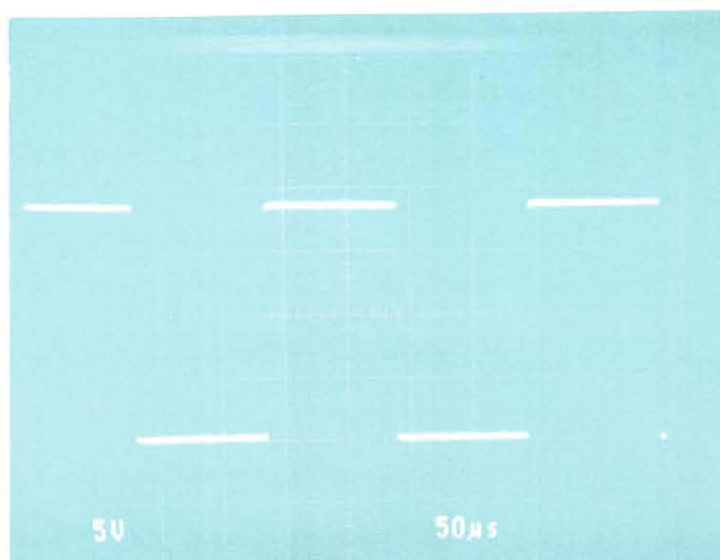
No caso do sincronismo externo, é necessário um terminal ou um GMTE como fonte do sinal de sincronismo. No caso do sincronismo regenerado, é necessário que o modem sob teste esteja em comunicação com um modem de referência e ambos operando no modo full-duplex.

a) Sincronismo Interno (cartão digital)

Observar o pino 8 de U21 e verificar se está conforme mostrado na figura abaixo:



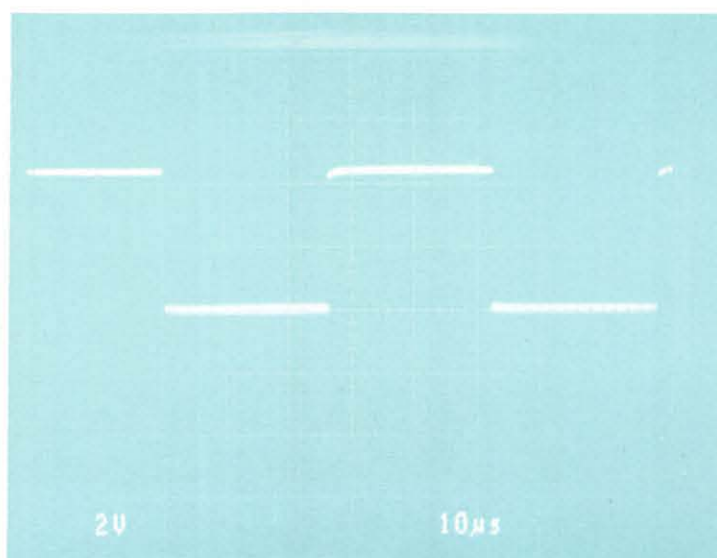
Em caso positivo, observar o pino 11 de U24 e verificar se está conforme mostrado abaixo:



Se o pino 11 de U24 estiver de acordo com a figura mostrada, vá direto ao passo 9.2.

Se não estiver correto, verificar se U24 ou U23 estão com defeito.

Se o pino 8 de U21 não estiver como mostrado na figura correspondente, observar o pino 6 de U1 e verificar se o mesmo está conforme mostrado na figura abaixo:

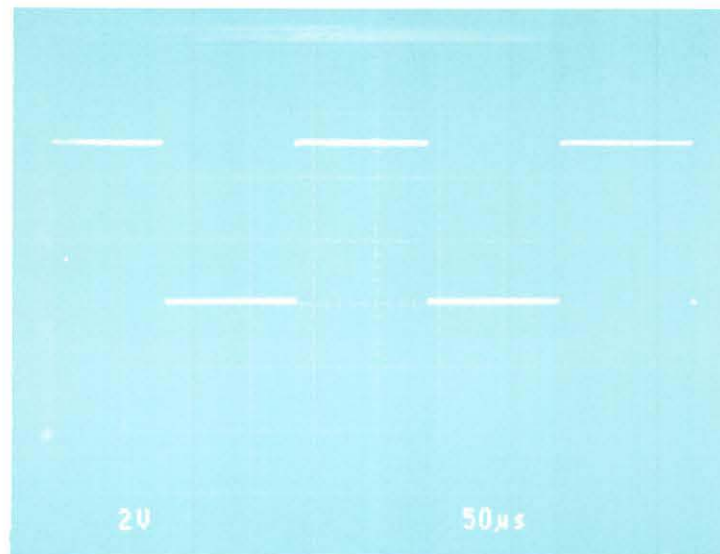


Em caso afirmativo verificar se U14, U13, U21, U23 ou U43 estão com defeito.

Em caso negativo verificar se U1, U8, U14 ou U20 precisam ser substituídos.

b) Sincronismo Externo

Observar o pino 3 de U10 e verificar se está conforme mostrado na figura apresentada a seguir:



Em caso negativo, verificar se U10 está com defeito. Em caso positivo, observar o pino 8 de U21 e verificar se o mesmo está conforme indicado no item "a" do passo 9.1.

Se o pino 8 de U21 não estiver correto, observar o pino 2 de U43 e verificar se está idêntico ao sinal no pino 3 de U10.

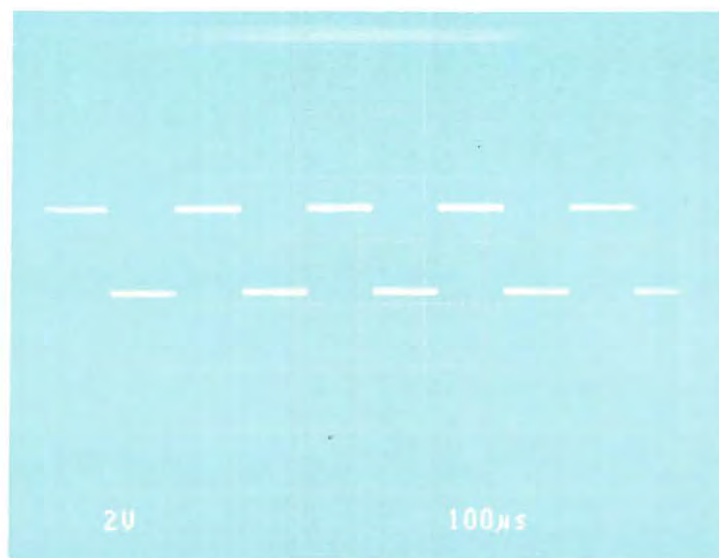
Caso coincida, verificar se U43, U8, U1, U14, U13, U20 ou U18 estão com defeito. Se não coincidir verificar se U23 está com defeito.

Se o pino 8 de U21 estiver correto, observar o pino 11 de U24 e verificar se está conforme indicado no item "a" do passo 9.1.

Em caso positivo, vá direto ao passo 9.2 e em caso negativo, verificar se U24 ou U23 estão com defeito.

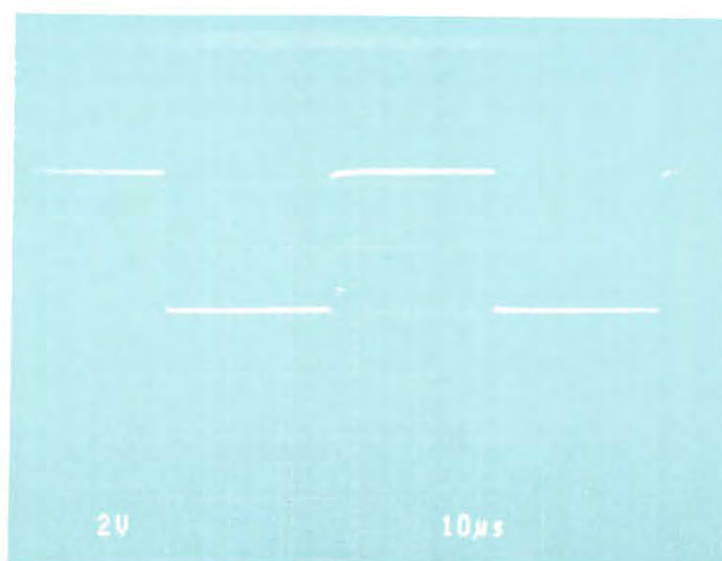
c) Sincronismo Regenerado

Observar o pino 15 de U13, deve apresentar um sinal idêntico ao mostrado na figura a seguir:



Caso o sinal esteja diferente, observar o pino 1 de U14.

Este deve estar conforme mostrado na figura apresentada abaixo:



Se estiver correto, verificar U14 ou U13. Se não estiver correto verificar se U31, U34 ou U8 estão com defeito.

Se o pino 15 de U13 estiver conforme mostrado na figura correspondente, observar o pino 5 de U43. Este deve apresentar uma onda quadrada. Para operação com sincronismo regenerado, este sinal, que normalmente tem um período constante deverá apresentar-se com o mesmo variando, uma vez que o sinal de sincronismo será recebido por este modem pela linha, juntamente com os dados.

Se o sinal não se comportar desta maneira, verificar U23, U43, U8, U1, U14 ou U13.

Se estiver correto, observar o pino 11 de U24 e verificar se está conforme mostrado no item "a" do passo 9.1.

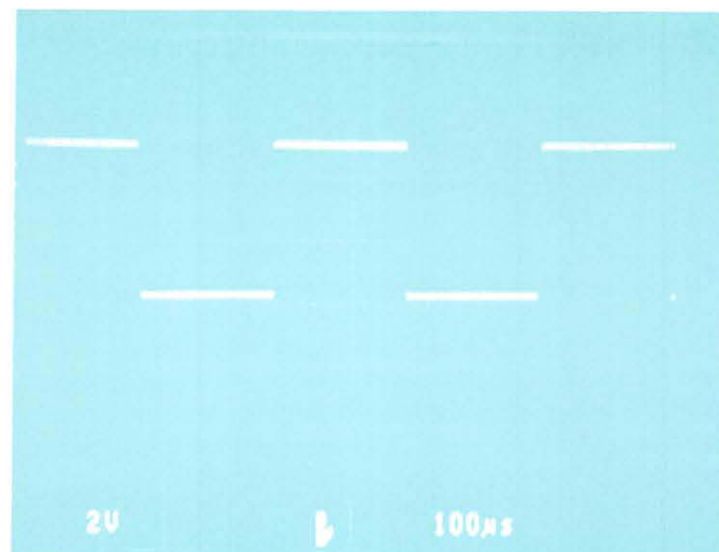
Em caso positivo, vá direto ao passo 9.2 .

Em caso negativo, verificar se U24 ou U23 estão com defeito.

9.2 Sinal de Transmissão (DTX)

Preparar o GMTE para transmitir "dot", isto é "1's" e "0's" alternados.

Observar o pino 1 de U21 e verificar se está conforme mostrado na figura apresentada abaixo:



Neste caso temos as seguintes alternativas:

- a) Pino 1 de U21 correto: vá direto ao passo 9.3.
- b) pino 1 de U21 diferente: observar o pino 8 de U10 e verificar se está com um nível de 0 volt.
 - b.1) Pino 8 de U10 diferente: verificar se U10 está com defeito ou se o terminal está fornecendo o sinal RTS.
 - b.2) Pino 8 de U10 igual a 0 volt: Observar o pino 11 de U10 e verificar se está conforme mostrado na figura correspondente ao pino 1 de U21, apresentada na página anterior.
 - b.2.1) Pino 11 de U10 diferente: verificar se U10 está com defeito.
 - b.2.2) Pino 11 de U10 conforme esperado: observar o pino 11 de U22, este deve apresentar 0 volt.

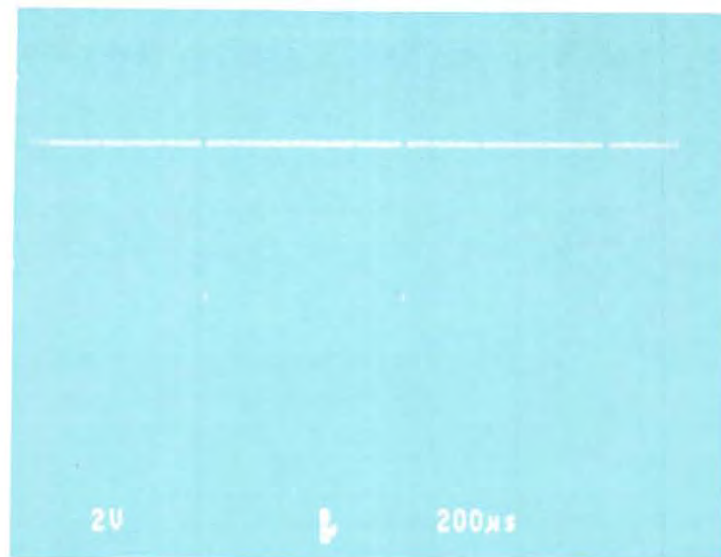
Caso o pino 11 de U22 esteja correto, verificar se U22 está com defeito.

Se o pino 11 de U22 não estiver correto, verificar se U1, U20, U22 ou o processador gerente de transmissão estão com defeito.

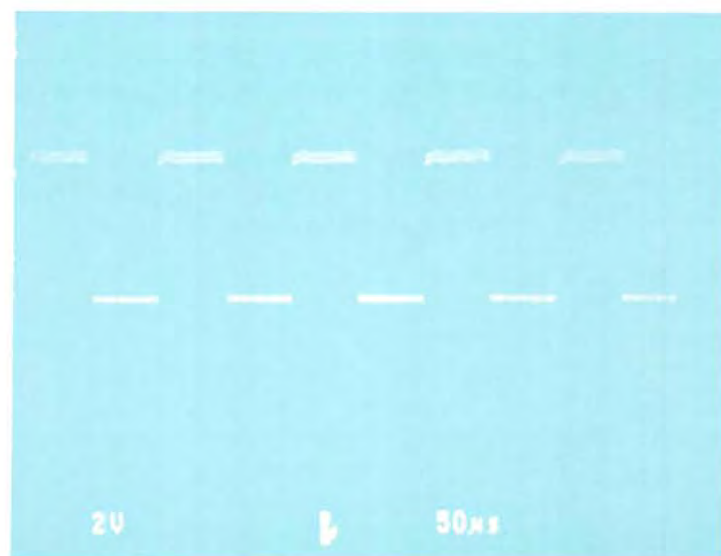
Após a substituição de um componente defeituoso os testes devem ser refeitos.

9.3 Modulador (cartão digital)

Observar o pino 5 de U3 e verificar se está conforme mostrado na figura apresentada a seguir:



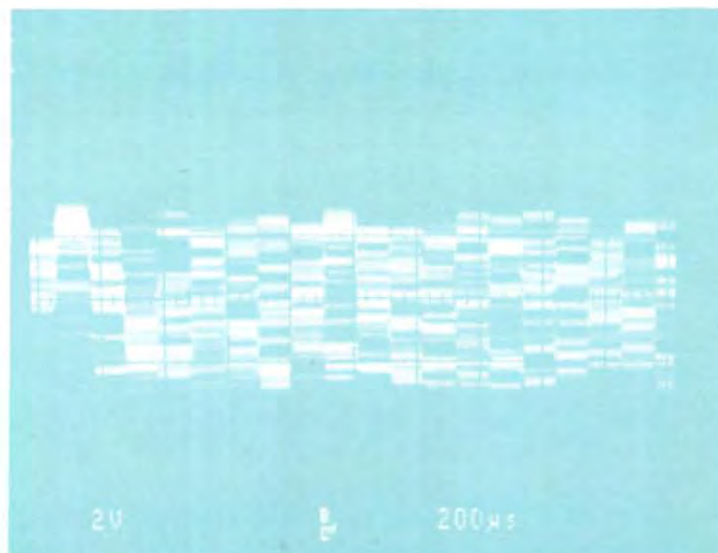
- a) pino 5 de U13 correto: vá direto ao passo 9.4 .
- b) Pino 5 de U3 diferente: observar o pino 17 de U3 e verificar se está conforme mostrado na figura apresentada abaixo:



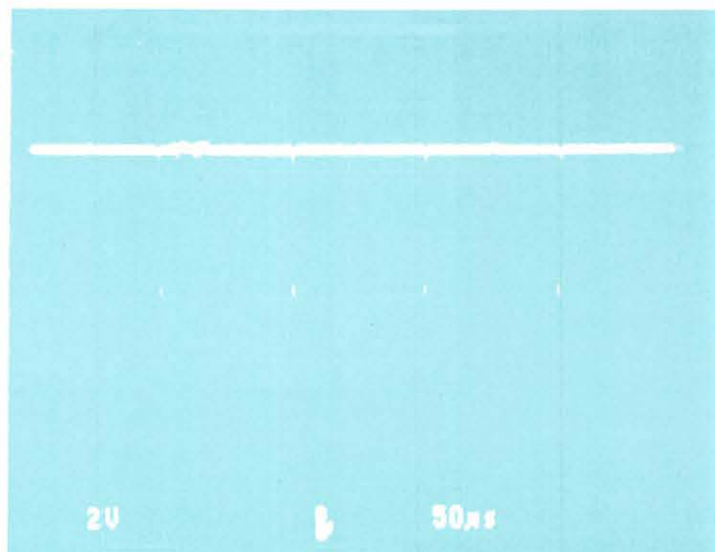
- a) Pino 17 de U3 correto: verificar se U3, U2, U16, U17, U15, U20 ou U18 estão com defeito.
- b) Pino 17 de U3 diferente: verificar se U14 está com defeito.

9.4 Conversor Digital/Analógico (cartão digital)

Observar o pino 18 de U4 e verificar se está conforme mostrado na figura abaixo:



- a) Pino 18 de U4 correto: vá direto ao passo 9.5 .
- b) Pino 18 de U4 diferente: observar o pino 10 de U4 e verificar se está conforme mostrado na figura apresentada a seguir:

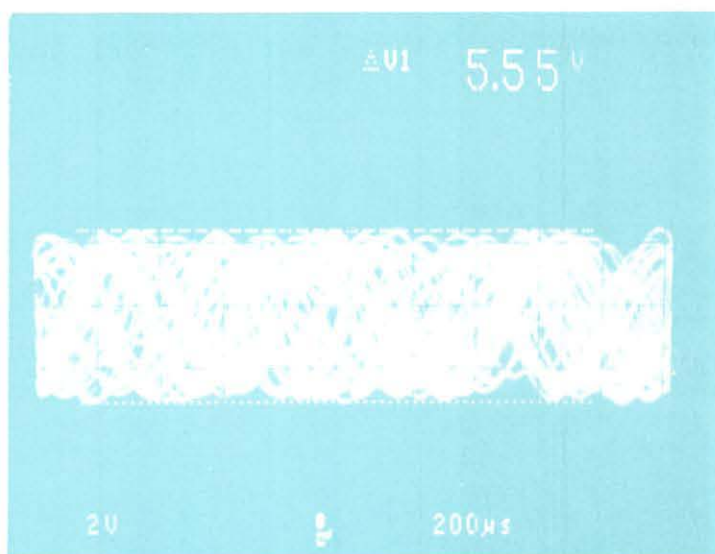


b.1) Pino 10 de U4 correto: verificar se U4 está com defeito.

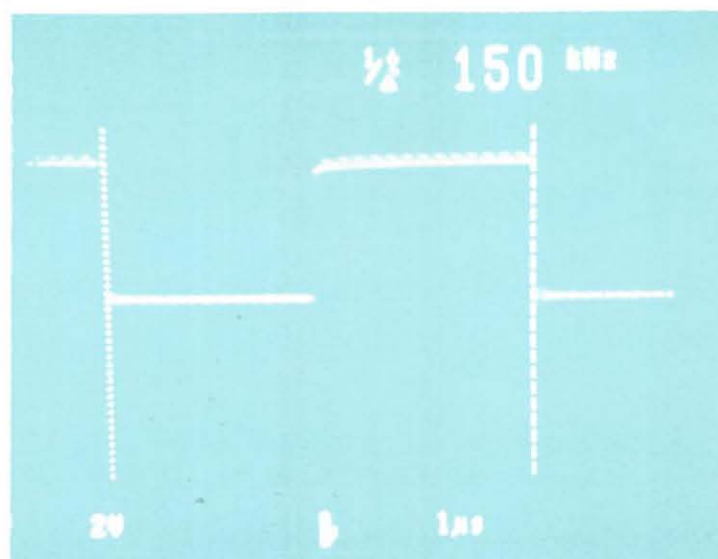
b.2) Pino 10 de U4 incorreto: verificar se U16, U17 ou U15 estão com defeito.

9.5 Filtro de Transmissão (cartão analógico)

Observar o pino 5 de U38 e verificar se está conforme mostrado na figura apresentada abaixo:



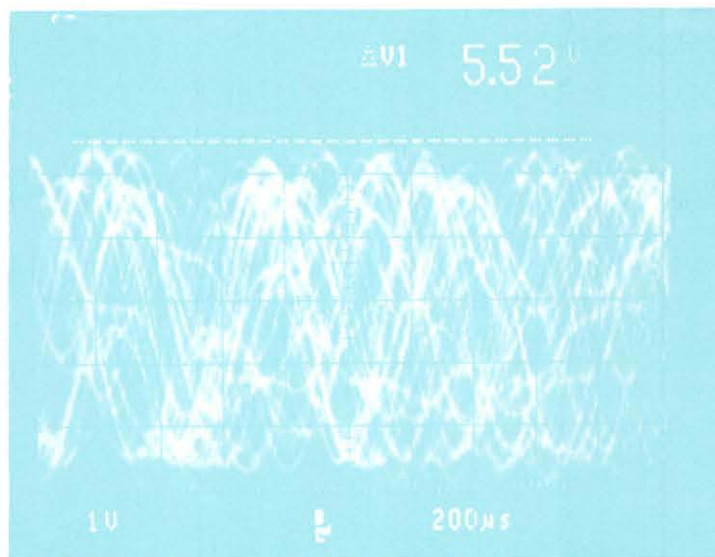
- a) Pino 5 de U38 correto: vá direto ao passo 9.6 .
- b) Pino 5 de U38 diferente: observar o pino 1 de U32 e verificar se está de acordo com o apresentado pelo pino 18 de U4.
 - b.1) Pino 1 de U32 diferente: verificar se U32 está com defeito.
 - b.2) Pino 1 de U32 correto: observar o pino 2 de U38 e verificar se está conforme a figura apresentada abaixo:



Se estiver correto, verificar se U38 está com defeito.
Caso o pino 2 de U38 esteja diferente, verificar se U9 está com defeito.

9.6 Atenuador (cartão analógico)

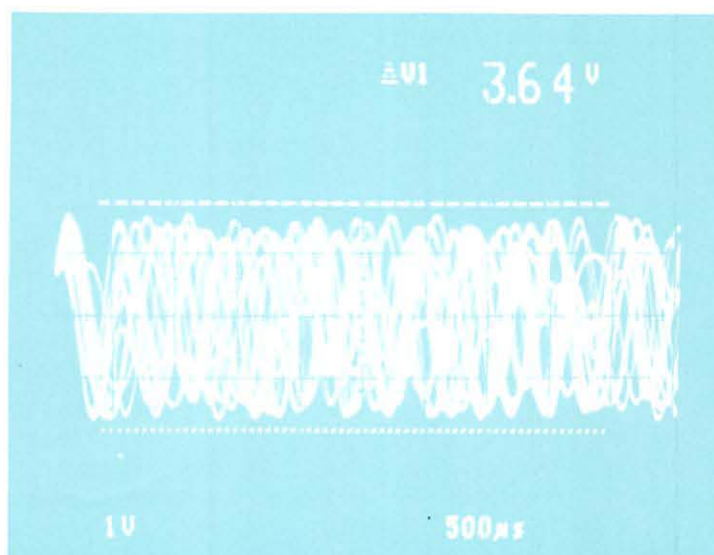
Observar o pino 7 de U32 e verificar se está conforme a figura a seguir. Verificar, também, se ao fechar as chaves SF uma a uma, o sinal decresce e se ao abrí-las, o nível do sinal aumenta.



- a) Pino 7 de U32 correto: vá direto ao passo 9.7 .
- b) Pino 7 de U32 diferente: verificar se U32, U33 ou as chaves SF1 a SF4 estão com defeito.

9.7 Interface de Linha (cartão analógico)

Observar a saída TX (linha privativa) ou a saída LC (linha comutada), existentes no painel traseiro e verificar se o sinal está conforme na figura abaixo:



a) Saída TX (ou LC) correta: vá direto ao passo 10.

b) Saída TX (ou LC) diferente: observar o pino 15 de U33 e verificar se o sinal está presente.

b.1) Sinal não presente: verificar U33 ou comando "LAL".

b.2) Sinal presente: observar o pino 14 de U33 e verificar se o sinal está presente.

Se o sinal não estiver presente, verificar U33 ou o comando "HAVO".

Se o sinal estiver presente, observar o anodo de D39 e verificar se o sinal está presente.

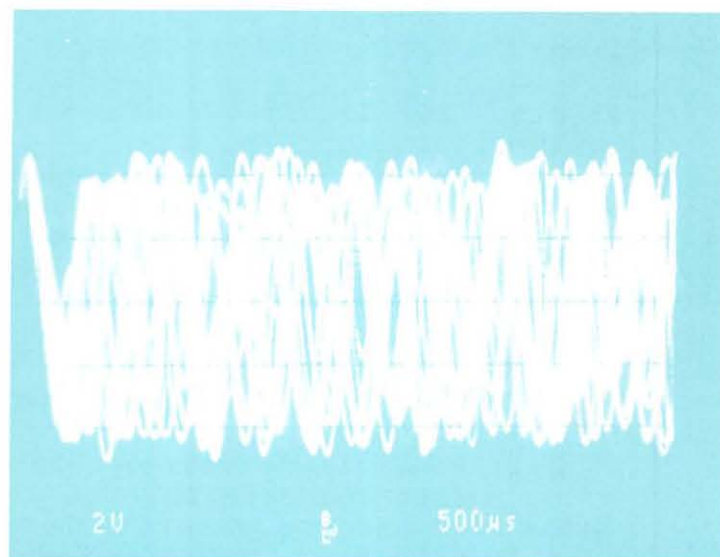
Se o sinal no anodo de D39 estiver conforme esperado, verificar se T3 ou T4, F1 ou F3 (caso existam) ou RL1 estão com defeito. Se o sinal não estiver conforme esperado, verificar se U41, D39 ou D40 estão com defeito.

Passo 10 : Circuitos de Recepção

Neste passo deve-se usar dois modems, no caso de operação a dois fios, ou usar um só modem para operação a quatro fios, conectando TX em RX.

10.1 Modo de Operação (cartão analógico)

a) Quatro fios: Observar o pino 7 de U36 e verificar se está conforme mostra a figura apresentada a seguir:



a.1) pino 7 de U36 correto: vá direto ao passo 10.2 .

a.2) Pino 7 de U36 diferente: Observar o anodo de D30 e verificar se o sinal está presente.

Em caso afirmativo, verificar se U36 está com defeito.

Se o sinal não estiver presente, verificar se D30, D31, T2 ou F2 (caso exista) estão com defeito.

b) Dois fios

Observar o pino 7 de U41 e verificar se o sinal está presente.

Em caso afirmativo vá direto ao passo 10.2 .

Se o sinal não estiver presente, observar o anodo de D39 e verificar se o sinal está presente.

b.1) Sinal presente: verificar se U41 está com defeito.

b.2) Sinal ausente: verificar se D39, D40, T4 ou T3, F1 ou F3 (caso existam), ou RL1 estão com defeito.

000087

10.2 Observar o pino 14 de U35 e verificar se o mesmo está idêntico ao pino 7 de U36 (quando o modem estiver operando a quatro fios) ou igual ao pino 7 de U41 (quando o modem estiver operando a dois fios).

a) Pino 14 de U35 correto: vá direto ao passo 10.3.

b) Pino 14 de U35 diferente: observar o pino 11 de U35 e verificar se está em conformidade com o modo de operação:

- Nível alto = quatro fios

- Nível baixo = dois fios

b.1) Pino 11 de U35 correto: verificar se U35 está com defeito.

b.2) Pino 11 de U35 diferente: verificar o comando 2F0.

10.3 Observar o pino 15 de U35 e verificar se está idêntico ao sinal apresentado no pino 14 de U35.

a) Pino 14 de U35 correto: vá direto ao passo 10.4 .

b) Pino 14 de U35 diferente: observar o pino 10 de U35 e verificar se está:

- em nível baixo, quando LAL está desativado.

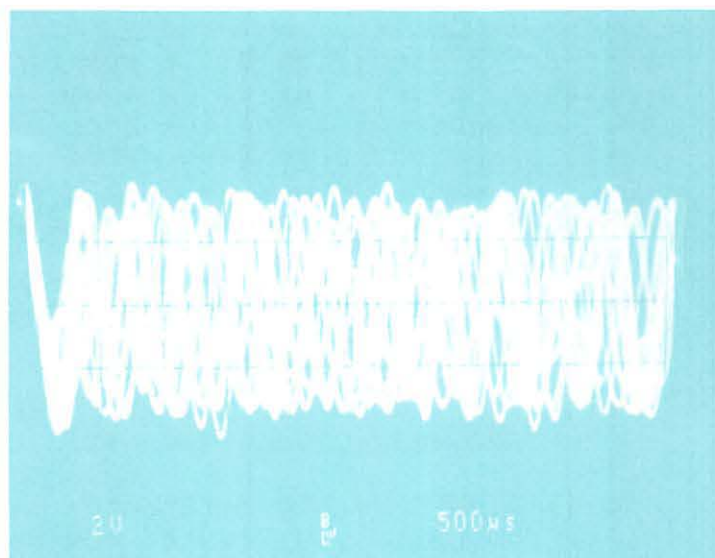
- em nível alto, quando LAL está ativo.

b.1) Pino 10 de U35 correto: verificar se U35 ou comando RCC está com problemas.

b.2) Pino 10 de U35 diferente: verificar o comando LAL.

10.4 Filtro de Recepção (cartão analógico)

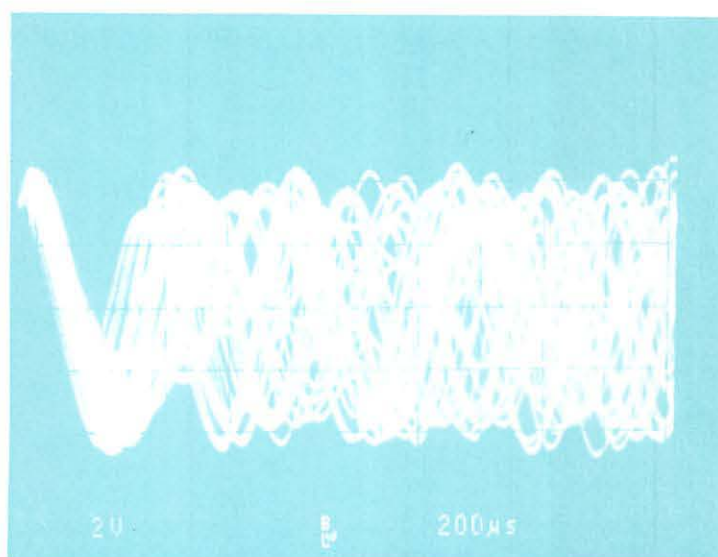
Observar o pino 7 de U29 e verificar se está conforme a figura apresentada abaixo:



- a) Pino 7 de U29 correto: vá direto ao passo 10.5.
- b) Pino 7 de U29 diferente: verificar se U29, U30 ou U31 estão com defeito.

10.5 Equalizador de Amplitude (cartão analógico)

Observar o pino 7 de U26 e verificar se o mesmo está conforme mostrado na figura abaixo:



- a) Pino 7 de U26 correto: vá direto ao passo 10.6.
- b) Pino 7 de U26 diferente: verificar se U26 ou o estrape "A" estão com problemas.

10.6 Circuito de DCD (cartão analógico)

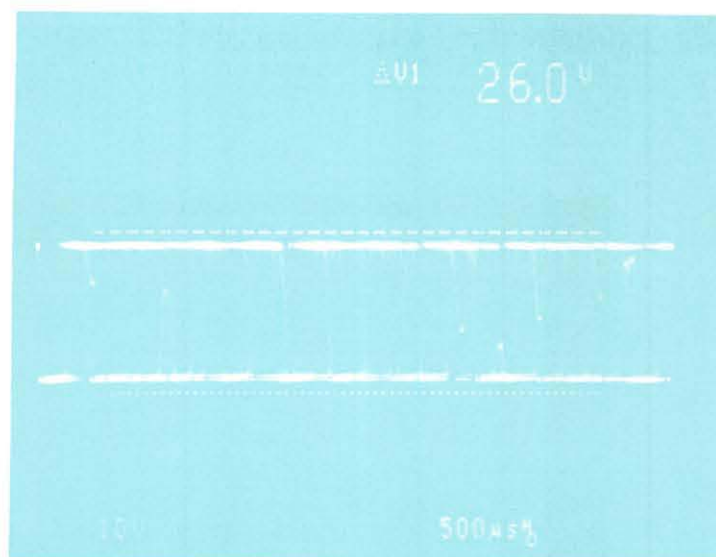
Observar o pino 8 de U11 e verificar se o mesmo apresenta nível baixo, para um nível de sinal igual ou superior ao selecionado pelas chaves SE1 e SE2. Caso contrário deve apresentar nível alto.

- a) Pino 8 de U11 correto: vá direto ao passo 10.7.
- b) Pino 8 de U11 diferente: Observar o pino 6 de U10 se o mesmo apresenta um nível DC de aproximadamente +6 volts.
 - b.1) Pino 6 de U10 correto: verificar se U10, C28, Q3, C29 ou U11 estão com defeito.
 - b.1) Pino 6 de U10 diferente: verificar se U14, U9, SE1 ou SE2 estão com defeito.

10.7 Circuito de AGC (cartão analógico)

Estabeleça comunicação entre o modem sob teste e o modem referência ou faça a ligação da saída TX com a entrada RX, no painel traseiro do modem, passando pelo atenuador. Variar o atenuador e observar o pino 1 de U24. O sinal deve permanecer aproximadamente constante.

- a) Pino 1 de U24 correto: vá direto ao passo 10.8.
- b) Pino 1 de U24 diferente: retirar o estrape JW1 e observar o pino 6 de U27. Verificar se o sinal satura U27 como apresentado na figura a seguir:



- b.1) Pino 6 de U27 diferente: verificar U27.
- b.2) Pino 6 de U27 correto: observar o pino 1 de U24 e verificar se o mesmo também está saturado.

Se o pino 1 de U24 não estiver saturado, verificar se U24 está com defeito.

- b.3) Pino 1 de U24 saturado: observar o pino 7 de U18 e verificar se o mesmo está saturado como no caso anterior.

Se o pino 7 de U18 não estiver saturado, verificar se o mesmo está com defeito.

- b.4) Pino 7 de U18 saturado: observar o pino 1 de U23 e verificar se o mesmo apresenta -12 volts.

Pino 1 de U23 não apresenta -12 volts: verificar se U23 ou Q4 estão com defeito.

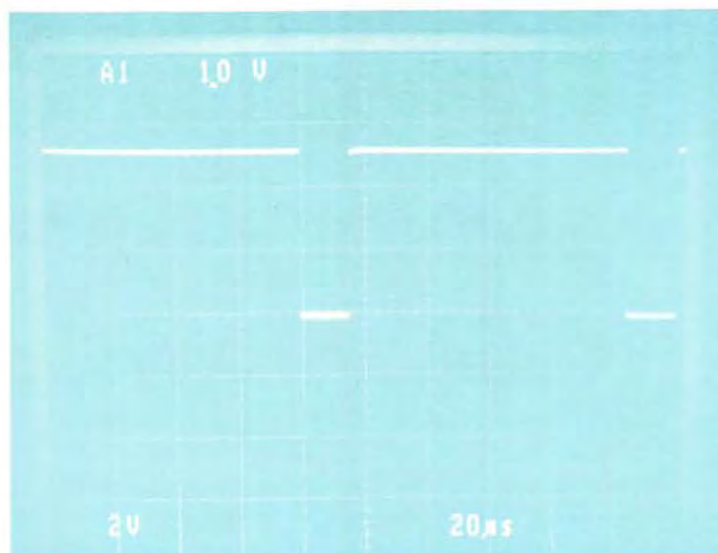
- b.5) Pino 1 de U23 correto: observar o pino 7 de U25 e verificar se o mesmo apresenta -12 volts.

Em caso afirmativo, verificar se Q5 ou C59 estão com defeito.

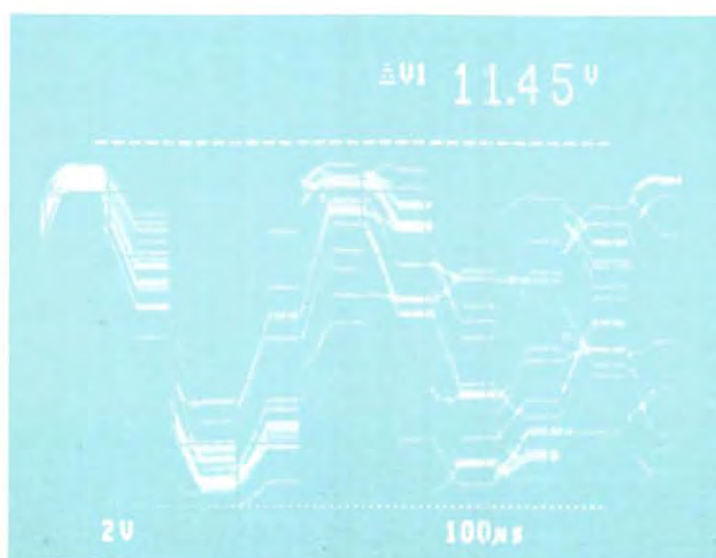
Em caso negativo, verificar se U23 ou U25 estão com defeito.

10.8 Conversor Analógico/Digital (cartão digital)

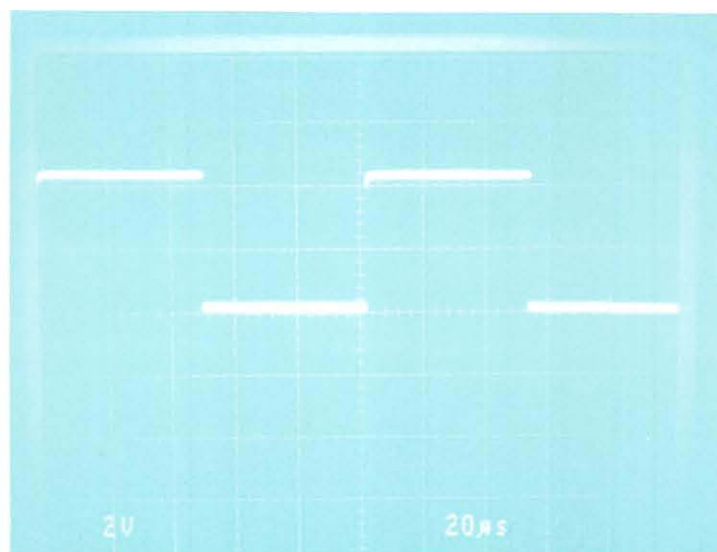
Observar o pino 14 de U32 e verificar se está de acordo como o apresentado na figura abaixo:



- a) Pino 14 de U32 diferente: observar o pino 5 de U26 e verificar se está conforme a figura apresentada abaixo.



- b) Pino 5 de U26 diferente: observar o pino 8 de U26 e verificar se está conforme a figura apresentada abaixo:



Se o pino 8 de U26 estiver diferente verificar se U14 ou U25 estão com defeito.

Se o pino 8 de U26 estiver correto, verificar se U26 está com defeito.

- b.1) Pino 5 de U26 correto: observar os pinos 1 e 7 de U28 e verificar se os mesmos apresentam uma tensão de $+9,000 \text{ VDC} \pm 100 \text{ mV}$.

Em caso negativo verificar se U28 ou U4 estão com defeito.

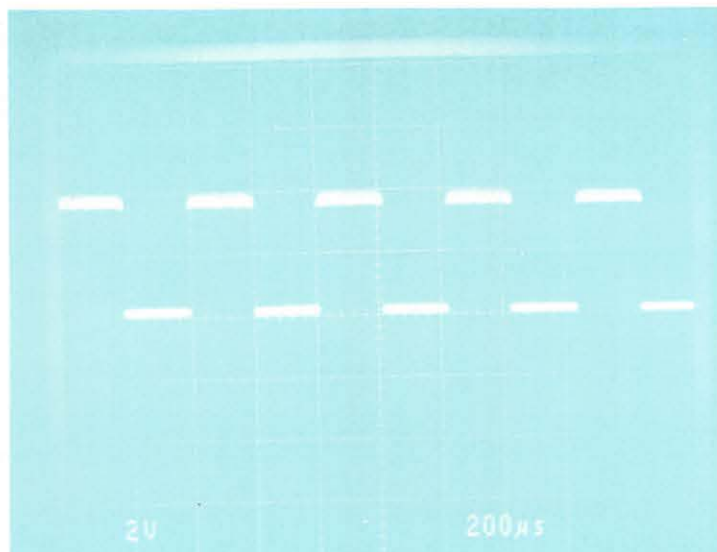
- b.2) Pinos 1 e 7 de U28 corretos: observar o pino 15 de U32 e verificar se o mesmo está com -10 VDC .

Em caso afirmativo, verificar se U32 está com defeito.

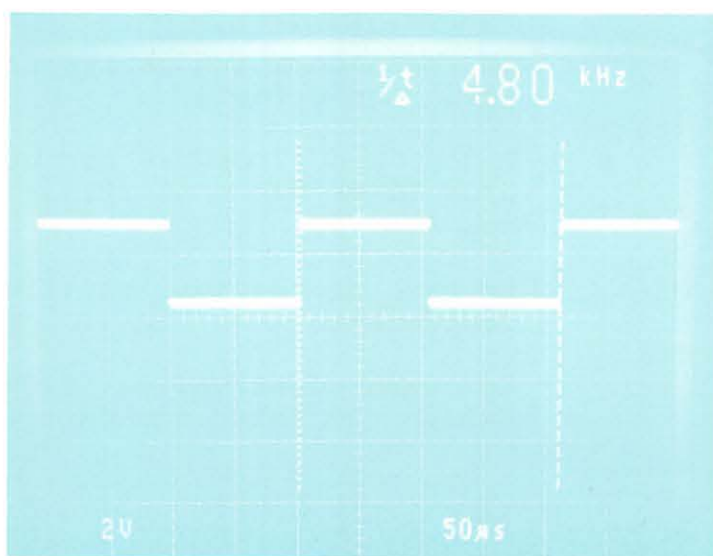
Em caso negativo, verificar se U25, U27, U29 ou C50 estão com defeito.

10.9 Dados de Recepção (cartão digital)

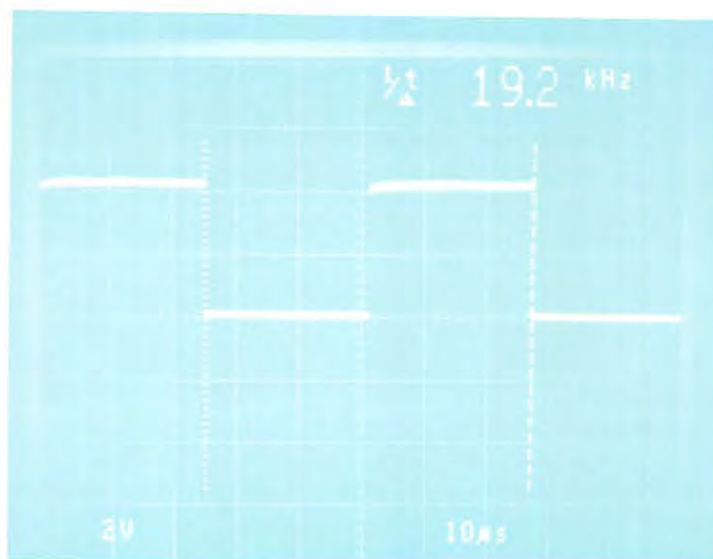
Observar o pino 9 de U45 e verificar se está conforme mostra a figura abaixo:



- a) Pino 9 de U45 correto: vá direto ao passo 11.
- b) Pino 9 de U45 diferente: observar o pino 15 de U13 e verificar se o sinal está conforme apresentado na figura abaixo, de acordo com a velocidade selecionada.



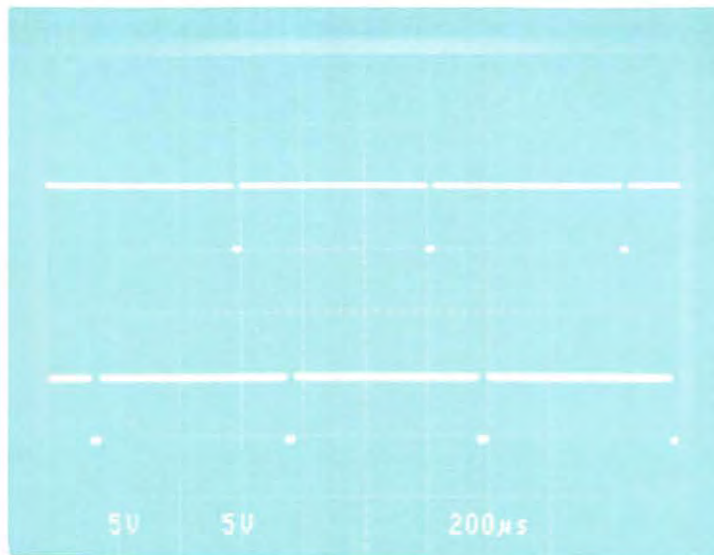
- b.1) Pino 15 de U13 diferente: observar o pino 1 de U14 e verificar se está conforme apresentado na figura abaixo:



Pino 1 de U14 correto, verificar se U14, U13, U37, U45 ou o sinal de comando VEL estão com defeito.

Pino 1 de U14 diferente, verificar se U31, U37, U42 ou U34 estão com defeito.

- b.2) Pino 15 de U13 correto: observar os pinos 4 e 5 de U34 e verificar se está conforme mostrado na figura dada a seguir:

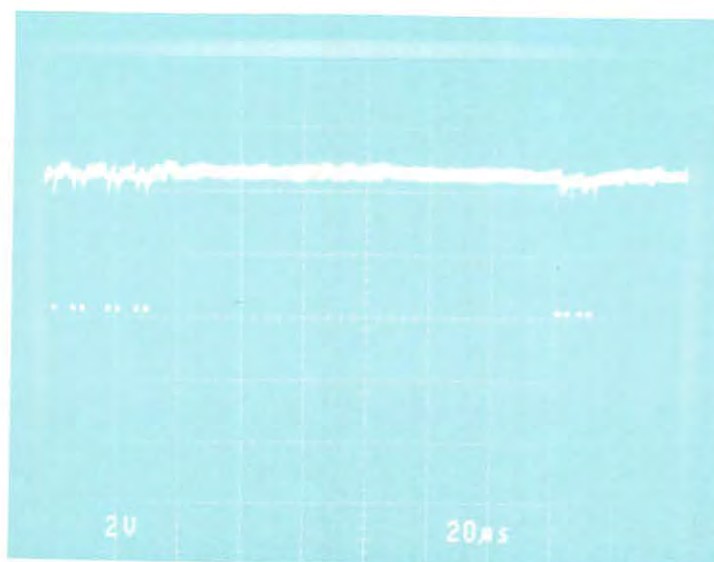


Obs. : CH1 (superior) = pino 4

CH2 (inferior) = pino 5

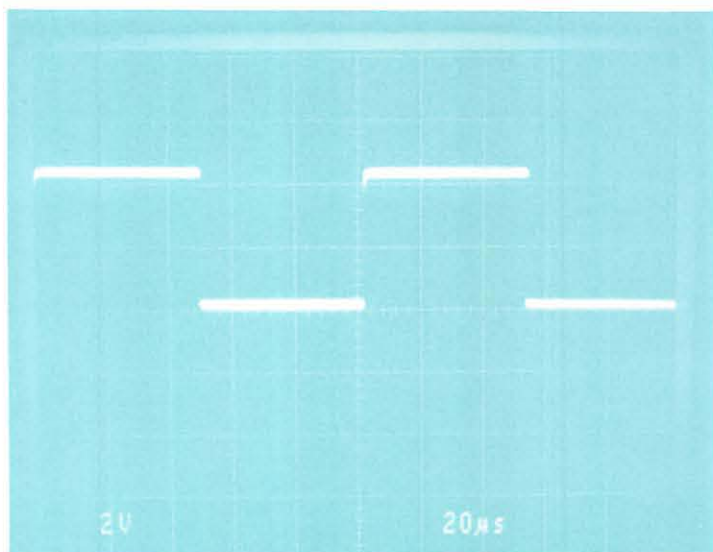
Pinos 4 e 5 corretos, verificar o processador gerente de recepção.

Pinos 4 e 5 diferentes, observar o pino 26 de U34 e verificar se o mesmo está conforme mostrado na figura abaixo:



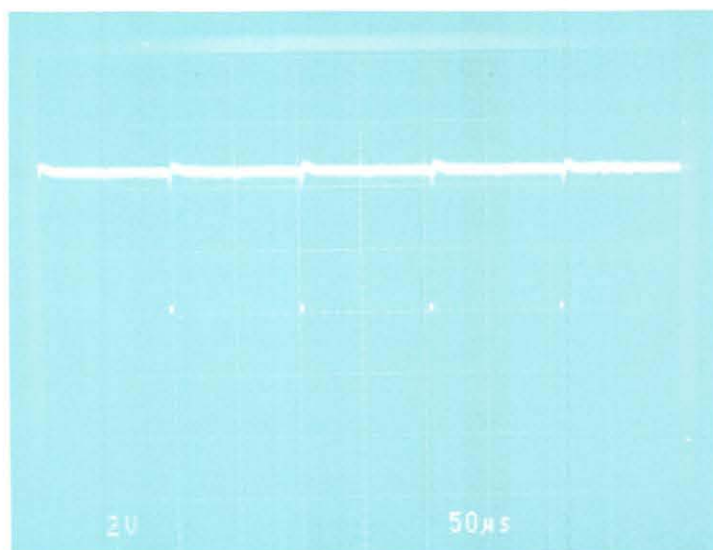
Pino 26 de U34 diferente, verificar se U37, U42 ou U35 estão com defeito.

Pino 26 de U34 correto, observar o pino 17 de U34 e verificar se está conforme mostrado abaixo:



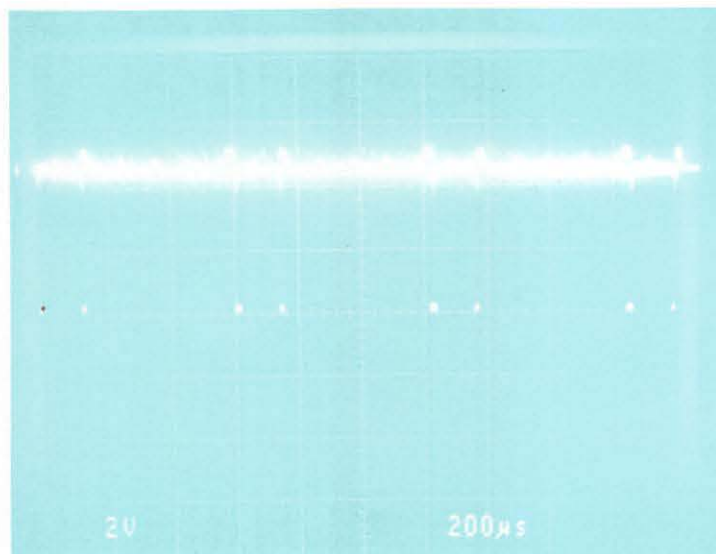
Pino 17 de U34 diferente, verificar se U27 ou U25 estão com defeito.

Pino 17 de U34 correto, observar o pino 2 de U34 e verificar se está conforme mostrado na figura abaixo:



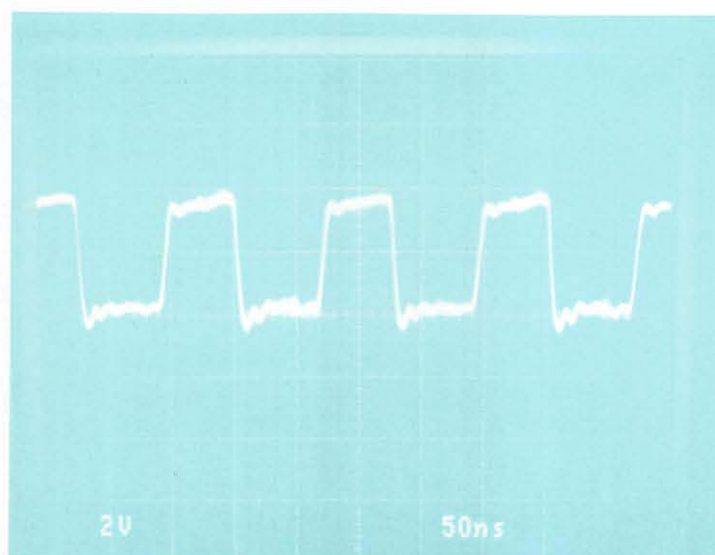
Pino 24 de U34 diferente: verificar se U27, U29, U35 ou U42 estão com defeito.

Pino 24 de U34 correto: observar o pino 25 de U34 e verificar se está como indicado pela figura abaixo:



Pino 25 de U34 diferente: verificar se U29 ou U42 estão com defeito.

Pino 25 de U34 correto: observar o pino 15 de U34 e verificar se está de acordo com a figura dada abaixo:



Pino 15 de U34 diferente: verificar se U39, U38, "OSC" ou U19 estão com defeito.

Pino 15 de U34 correto: observar o pino 16 de U34 e verificar se o mesmo apresenta um nível de 0 volts.

Pino 16 de U34 correto: verificar se U34 ou U33 estão com defeito.

Pino 16 de U34 diferente: verificar se U42 está com defeito.

Passo 11 : Comando LDL (cartão digital)

Observar o pino 9 de U22 e verificar se este apresenta:

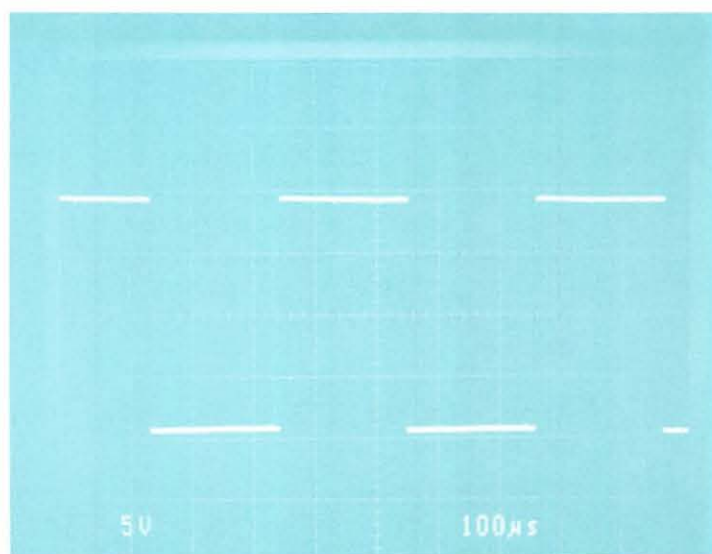
- . 0(zero) volt quando o LDL não está ativo.
- . +5 volts quando o LDL está ativado.

a) Pino 9 de U22 correto: vá direto ao passo 12.

b) Pino 9 de U22 diferente: verificar, se U1, U9 ou a chave LDL estão com defeito.

Passo 12 : Interface Digital - DRX - (cartão digital)

Observar o pino 6 de U24 e verificar se está conforme mostra a figura dada abaixo:



a) Pino 6 de U24 correto: vá direto ao passo 13.

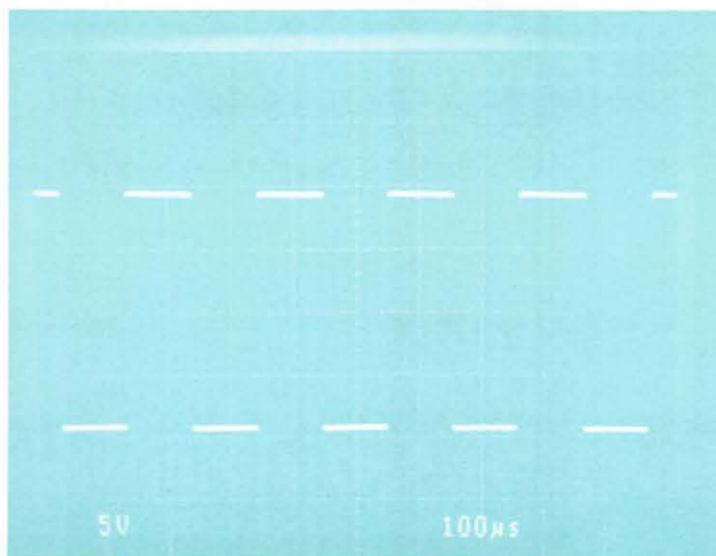
- b) Pino 6 de U24 diferente: observar o pino 4 de U22 e verificar se está conforme mostra a figura acima.

Pino 4 de U22 correto: verificar se U24 está com defeito.

Pino 4 de U22 diferente: verificar se U22 está com defeito

Passo 13 : Interface Digital - RCK - (cartão digital)

Observar o pino 3 de U24 e verificar se o mesmo está conforme mostra a figura apresentada abaixo:



- a) Pino 3 de U24 correto: vá direto ao passo 14.
- b) Pino 3 de U24 diferente: observar o pino 14 de U23 e verificar se está conforme a figura dada acima.

Pino 14 de U23 correto: verificar se U24 está com defeito.

Pino 14 de U23 diferente: verificar se U23 está com defeito.

Passo 14 : Interface Digital - DCD - (cartão digital)

Observar o pino 8 de U24 e verificar se o mesmo apresenta nível de +12 volts.

- a) Pino 8 de U24 correto: o modem está apto para operação normal.
- b) Pino 8 de U24 diferente: observar o pino 15 de U22 e verificar se o mesmo apresenta nível de 0(zero) volt.

Pino 15 de U22 correto: verificar se U22 está com defeito.

Pino 15 de U22 diferente: verificar se U24 está com defeito.

Após a substituição de um componente defeituoso, os testes devem ser refeitos.