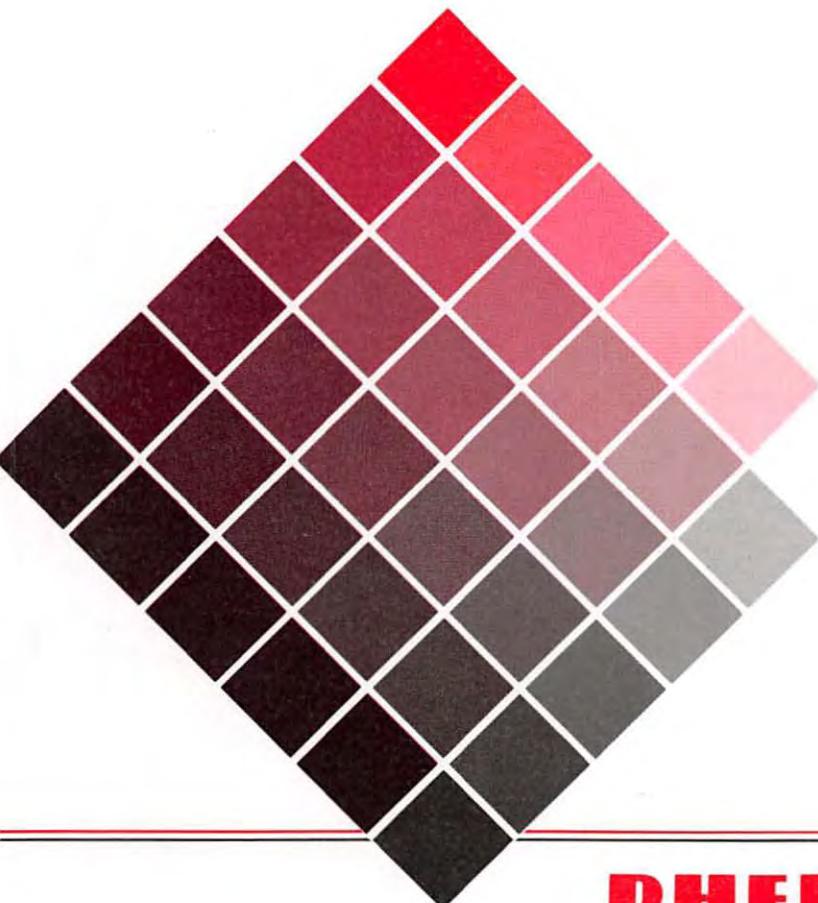


MANUAL DO USUÁRIO

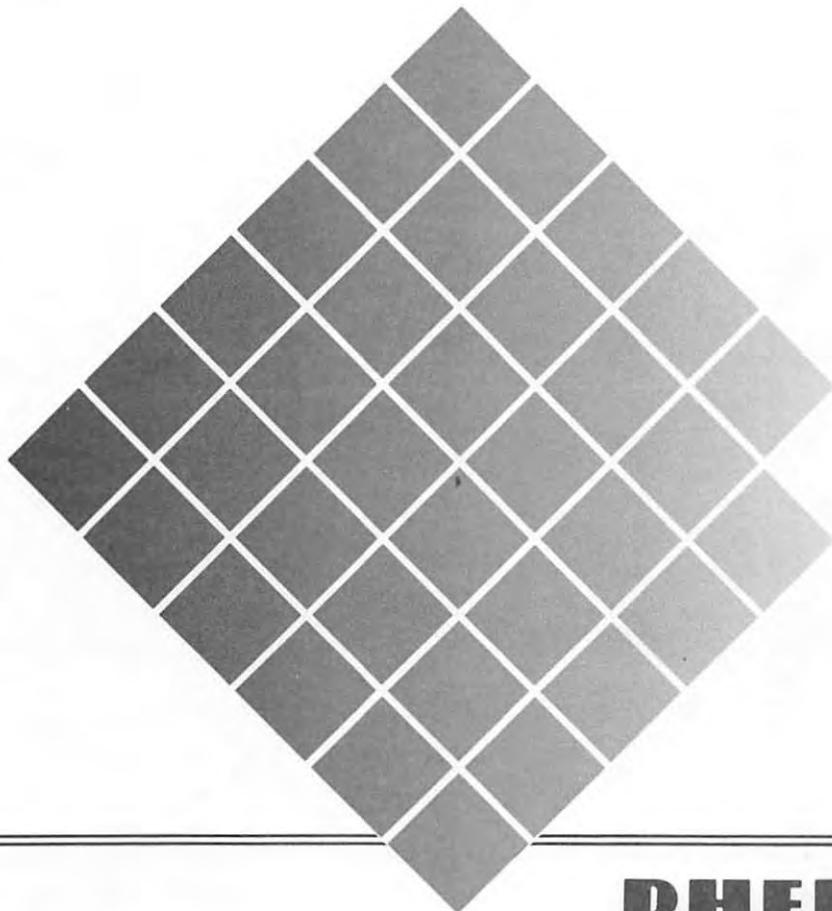
BANDA 92 MBASE



RHEDE
Tecnologia
Fabio Montoro

MANUAL DO USUÁRIO

BANDA92 / BASE



RHEDE

Tecnologia

ASSRED

1ª Edição

NOVEMBRO 1991

ÍNDICE

C O N T E Ú D O

	PÁGINA
1 INTRODUÇÃO	1.1
1.1 CONHECENDO O RHEDE RT92M	1.2
1.1.1 O que é preciso para usá-lo	1.4
2 INSTALAÇÃO	2.1
3 OPERAÇÃO	3.1
3.1 INTERPRETAÇÃO DO PAINEL FRONTAL	3.1
3.1.1 Indicadores luminosos	3.1
3.1.2 Teclas de função	3.2
3.2 PREDISPOSIÇÃO PARA OPERAÇÃO	3.3
3.3 TESTES	3.10
3.3.1 Enlace analógico local (LAL)	3.10
3.3.2 Enlace digital local (LDL)	3.10
3.3.3 Enlace digital remoto (LDR)	3.11
3.3.4 Geração de seqüência de teste	3.11
3.4 PROCEDIMENTO PARA ISOLAR FALHAS	3.12
4 APLICAÇÕES	4.1
4.1 LIGAÇÃO A 4 FIOS, DUPLEX, PONTO A PONTO	4.1
4.2 LIGAÇÃO A 4 FIOS, SEMI-DUPLEX, PONTO A PONTO	4.1
4.3 LIGAÇÃO A 4 FIOS, DUPLEX, PONTO A PONTO MULTICANAL ..	4.2
4.4 LIGAÇÃO A 4 FIOS, DUPLEX, MULTIPONTO	4.3
4.5 LIGAÇÃO A 4 FIOS, UTILIZANDO UNIDADE DE DERIVAÇÃO ..	4.3
4.6 LIGAÇÃO A 4 FIOS, COM MODEMS REPETIDORES	4.4
5 CARACTERÍSTICAS	5.1
5.1 DIMENSÕES	5.1
5.2 PESOS	5.1

5.3	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO	5.1
5.4	CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO	5.1
5.5	ALIMENTAÇÃO	5.1
5.6	ESPECIFICAÇÕES	5.2
5.7	TRANSMISSOR	5.2
5.8	RECEPTOR	5.2
5.9	INTERFACE ANALÓGICA	5.3
5.10	INTERFACE DIGITAL	5.4
5.11	ALCANCE	5.5
5.12	OPERAÇÃO COM DADOS ASSÍNCRONOS	5.6
5.13	CIRCUITO POLARIZADOR	5.8
5.14	DENTADURA DO CARTÃO	5.8

FIGURAS

	PÁGINA
Fig. 1.1 : RHEDE RT92M - Diagrama em blocos	1.2
Fig. 1.2 : Codificação Miller	1.3
Fig. 1.3 : Espectro de freqüência	1.3
Fig. 1.4 : RHEDE RT92M	1.4
Fig. 2.1 : RHEDE RT92M - Painel traseiro	2.1
Fig. 2.2 : Seleção da tensão de operação	2.2
Fig. 2.3 : Instalação elétrica	2.2
Fig. 2.4 : Instalação de centelhadores	2.4
Fig. 2.5 : Conexão do cabo digital	2.4
Fig. 2.6 : Introdução do gancho para lacre	2.5
Fig. 3.1 : RT92M - Painel frontal	3.1
Fig. 3.2 : RT92M - Funções do painel frontal	3.3
Fig. 3.3 : Cartão RHEDE RT92M	3.9
Fig. 3.4 : Enlace analógico local	3.10
Fig. 3.5 : Enlace digital local	3.10
Fig. 3.6 : Estação local solicita LDR à remota	3.11
Fig. 4.1 : Ligação a 4 fios, duplex	4.1
Fig. 4.2 : Ligação a 2 fios, semi-duplex	4.2
Fig. 4.3 : Ligação ponto a ponto, multicanal	4.2
Fig. 4.4 : Ligação em um sistema multiponto, duplex	4.3
Fig. 4.5 : RHEDE RT92M em sistema com UDD	4.4
Fig. 4.6 : Modems repetidores	4.4

Fig. 5.1 : Circuito de interface e proteção	5.3
Fig. 5.2 : Conector digital	5.4
Fig. 5.3 : RT92M - Circuito polarizador	5.8

TABELAS

	PÁGINA
Tabela 1.1 : RHEDE RT92M - Facilidades	1.1
Tabela 1.2 : Alcance	1.4
Tabela 3.1 : Predisposição	3.8
Tabela 5.1 : Interface digital	5.5
Tabela 5.2 : Alcance	5.5
Tabela 5.3 : Linhas	5.6
Tabela 5.4 : Dados assíncronos	5.7
Tabela 5.5 : Contatos da dentadura	5.9

1 INTRODUÇÃO

O modem RHEDE RT92M é um equipamento de alto desempenho, destinado a aplicações profissionais podendo transmitir e receber, simultaneamente, dados síncronos a uma velocidade de até 19.200 bits por segundo, em linhas privativas, a dois ou quatro fios.

Totalmente projetado e construído pela RHEDE TECNOLOGIA, tem um "hardware" baseado num "chip LSI" desenvolvido pela RHEDE. Utilizando modernas técnicas de processamento digital de sinais, o RHEDE RT92M possui as características apresentadas na tabela abaixo, que são descritas em detalhes ao longo deste manual.

RHEDE RT92M - FACILIDADES

TABELA 1.1

Padrão Telebrás/Embratel
Operação com dados síncronos até 19.200 bps
Operação com dados assíncronos até 4.800 bps
Enlace analógico local (LAL)
Enlace digital local (LDL)
Enlace digital remoto (LDR)
Sequência de teste
Indicador de erro

Este manual contém todas as informações necessárias à instalação e operação do modem RHEDE RT92M. O capítulo 2 descreve o procedimento de instalação. O capítulo 3 descreve sua operação. O capítulo 4 apresenta suas principais aplicações e o capítulo 5, por fim, apresenta suas características técnicas.

1.1 CONHECENDO O RHEDE RT92M

RHEDE RT92M é um equipamento que codifica os dados digitais provenientes de um Equipamento Terminal de Dados (ETD) de forma a que possam ser transmitidos através de uma linha telefônica (transmissão). Também decodifica os sinais que chegam pela linha telefônica em dados digitais (recepção) que são enviados ao ETD. Entre o modem e o ETD existe um circuito de acoplamento denominado Interface Digital (padrão RS232). Entre o modem e a linha telefônica também existe um circuito de acoplamento, denominado Interface Analógica.

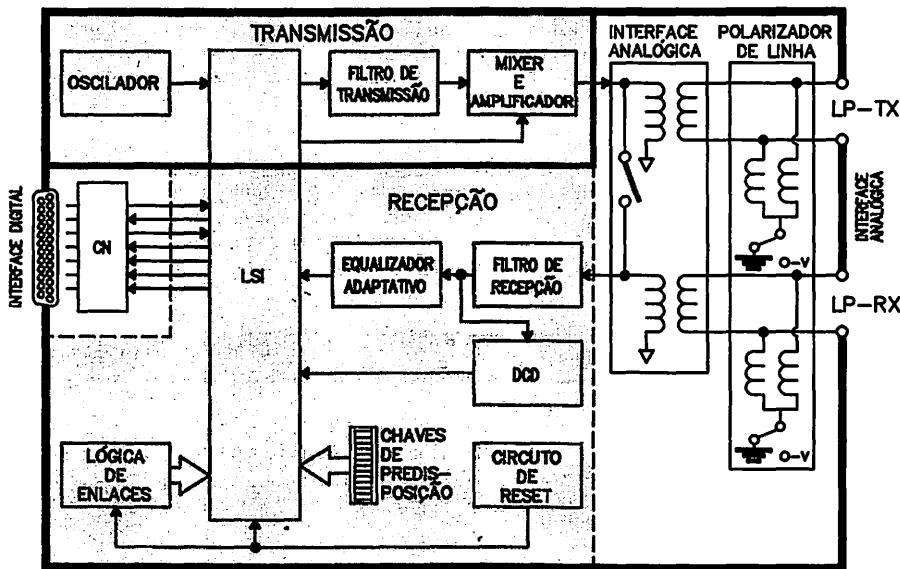


Fig. 1.1 : RHEDE RT92M - Diagrama em blocos

O RT92M é um modem digital, ou seja, seu sinal de saída é banda-base. Sinal banda-base é aquele cujo espectro de frequência não sofre translação, ou seja, ele não está modulando nenhuma portadora. Os dados provenientes do ETD são um sinal banda-base do tipo NRZ (não retorna a zero). Este sinal assume dois níveis, na interface digital, que são "0" e "1".

Se o sinal NRZ for transmitido por uma linha, o alcance será muito limitado devido às suas características intrínsecas, que não são apropriadas para isso.

Por exemplo, seu espectro de freqüência vai até zero (DC), e, qualquer bloqueio dessa região de baixas freqüências vai prejudicar a detecção.

O RT92M emprega a codificação Miller no sinal NRZ do ETD de forma a manter na linha um espectro com baixa componente DC e contendo boa informação de sincronismo a fim de facilitar a sua recuperação no modem receptor. Além disso a codificação Miller garante boa imunidade a ruído.

O processo de codificação consiste em manter a fase do sinal transmitido, cuja freqüência é a metade daquela do sincronismo, em 0 graus quando o bit for "0" de tal forma que suas transições ocorram entre os bits. Quando o bit "1" for transmitido a fase passa a ser 90 graus fazendo com que as transições ocorram nos centros dos bits "1". Em outras palavras, a codificação Miller consiste em fazer uma transição no centro do bit quando ele for "1" e fazer uma transição entre dois bits consecutivos, quando ambos forem "0". Como pode ser observado na figura 1.3, a codificação Miller concentra o espectro numa região em torno de 0,4 vezes a velocidade de operação, reduzindo a componente DC.

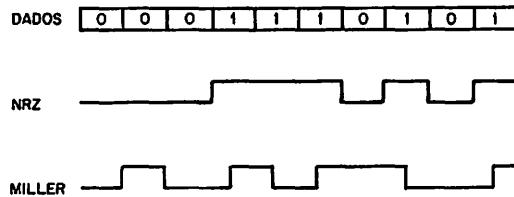


Fig. 1.2 : Codificação Miller



Fig. 1.3 : Espectro de freqüência

Graças ao emprego da codificação Miller e a utilização de modernas técnicas de recuperação de sinal, o RT92M pode operar em linhas de longo alcance, conforme mostra a tabela abaixo.

ALCANCE		TABELA 1.2			
Velocidade	1200	2400	4800	9600	19200
Alcance (Km)	30	18	13	9	6

O RHEDE RT92M só deve ser utilizado em LPCDs do tipo "B" que, por não sofrerem nenhum tipo de tratamento, são apropriadas para a transmissão de sinais banda-base.

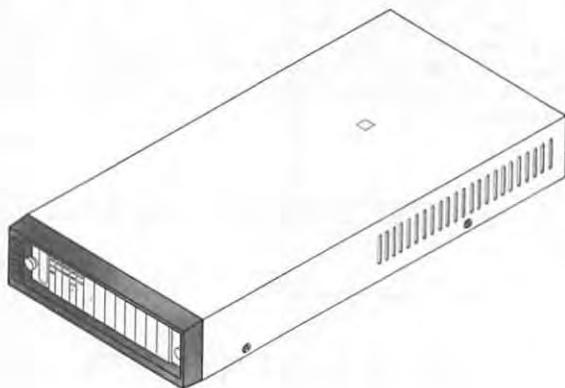


Fig. 1.4 : RHEDE RT92M

1.1.1 O QUE É NECESSÁRIO PARA USÁ-LO

Para utilizar o RHEDE RT92M são necessários:

- 1 Linha privativa (LPCD) do tipo "B"
- 1 ETD (computador ou terminal)
- 1 cabo para ligação modem/ETD

2 INSTALAÇÃO

Siga atentamente os passos descritos a seguir, a fim de garantir um perfeito funcionamento.

1. Retire o modem da embalagem. Guarde a embalagem para o caso de precisar transportar o equipamento por algum motivo.
2. Verifique os acessórios:
 - .1 manual do usuário
 - .3 fusíveis lentos, 1 de 250 mA e 2 de 500 mA
 - .1 gancho para lacre
 - .1 parafuso M3 philips para a tampa da caixa
3. Posicione o RT92M em uma superfície firme e uniforme, a fim de evitar choques e pressões desnecessárias.

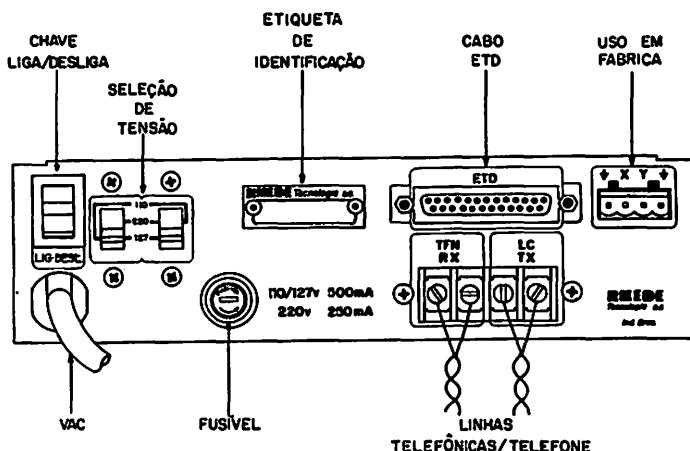


Fig. 2.1 : RHEDE RT92M - Painel traseiro

4. Verifique a tensão local. O modem vem selecionado para 220 VAC, de fábrica. Caso a tensão local seja diferente, selecione-a convenientemente através das chaves situadas no painel traseiro, conforme mostra a figura 2.2.

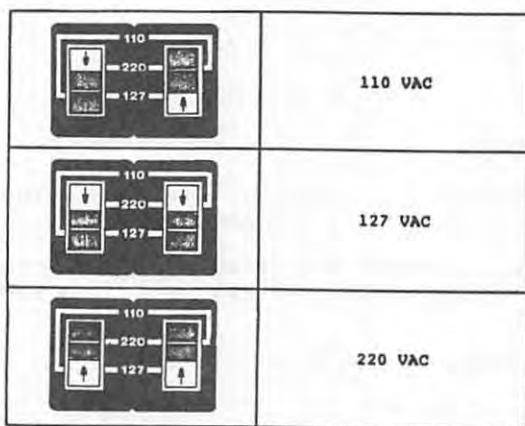


Fig. 2.2 : Seleção da tensão de operação

5. Verifique o fusível. O modem vem com um fusível lento de 250 mA instalado no painel traseiro, para proteção VAC. Use o fusível compatível com a tensão selecionada:

110/127 VAC: fusível de 500 mA
 220 VAC : fusível de 250 mA

6. Conecte o cabo de alimentação à rede. O terceiro pino (pino circular) está conectado ao chassis da caixa, e portanto, só deve ser ligado ao terra de proteção da instalação predial. A tomada deve ser do tipo padrão 6147 ABNT (PIAL 54314) e as ligações devem estar de acordo com a figura abaixo:

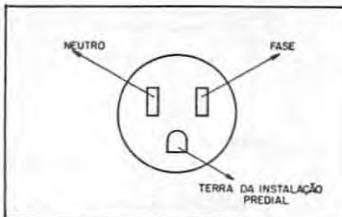


Fig. 2.3 : Instalação elétrica

7. Verifique o terra de proteção (aterramento) de suas instalações. Afim de asegurar uma perfeita proteção contra descargas elétricas, o sistema de aterramento deve oferecer baixa resistência.
8. O RHEDE RT92M vem de fábrica com a referência de sinal (pino 7 da interface digital) isolado do terra de proteção, que é ligado à carcaça do modem. Se desejar interligar a referência de sinal ao terra de proteção, consulte a seção 3.2 (predisposição).
9. Deixe todas as teclas do painel frontal liberadas. Ligue o modem. O indicador ALIM deve acender.
10. Pressione as teclas LAL e SEQ. O modem vai gerar uma seqüência do teste a 4800 bps que será transmitida e retornada ao receptor, devido ao enlace analógico local.
11. Verifique se os indicadores ALIM, TESTE e 109 estão acesos, sem piscar, e se o indicador AUX está apagado, o que indica bom funcionamento do modem. Caso o indicador AUX pisque ou fique permanentemente aceso, encaminhe o modem para a assistência técnica.
12. Desligue o modem.
13. Instale a linha telefônica conforme descrito a seguir:
QUATRO FIOS: Ligue o par de transmissão em LC/TX e o par de recepção em TFN/RX, no painel traseiro.
DOIS FIOS : Ligue o par disponível em LC/TX.
14. Embora o RT92M disponha de uma proteção interna contra surtos de tensão na linha telefônica, provocados por raios (veja o capítulo 5), quando estes forem muito intensos, podem avariar o modem. Para garantir uma proteção eficiente, recomendamos a instalação de um par de centelhadores ou um dispositivo de proteção semelhante, entre o modem e a linha, de preferência no distribuidor geral (DG) da instalação telefônica predial, como mostra a figura 2.4.

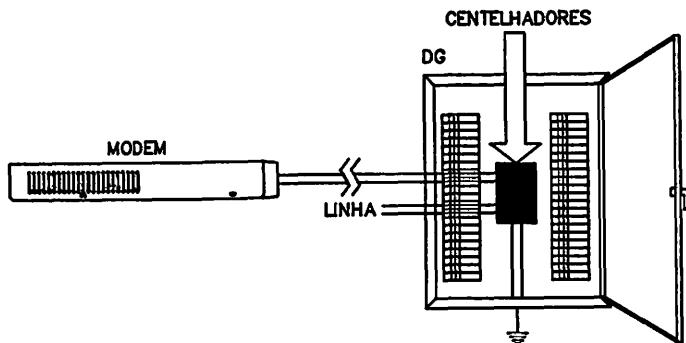


Fig. 2.4 : Instalação de centelhadores

15. Certifique-se que o modem está desligado antes de conectar o cabo digital.
16. Instale o cabo digital, aparafulsando-o no painel traseiro do modem e no ETD a fim de evitar mal contato.

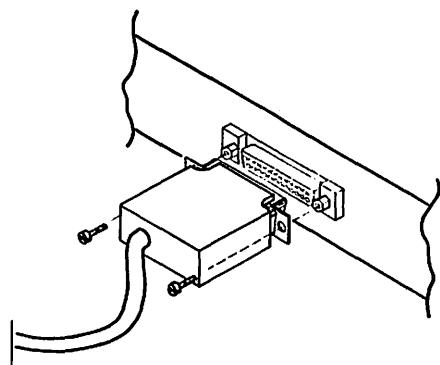


Fig. 2.5 : Conexão do cabo digital

17. O RHEDE RT92M vem de fábrica predisposto para operar a quatro fios, com sincronismo interno, a uma velocidade de 4800 bps e com portadora constante. Caso sua aplicação exija outra predisposição que não seja a recebida de fábrica, consulte a seção 3.2.

18. Para operação com dados assíncronos, veja a seção 5.12.
19. Caso seja desejado manter o controle sobre o acesso do cartão do modem, pode-se introduzir o gancho para lacre que vem com o modem, como mostra a figura 2.6. Para impedir que o gancho seja removido, utiliza-se um elemento de lacre, que deve ser introduzido na parte inferior da caixa do modem.

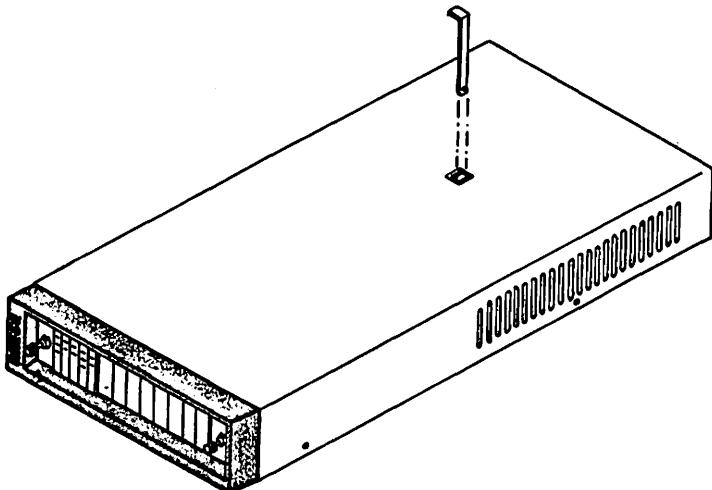


Fig. 2.6 : Introdução do gancho para lacre

20. Consulte o capítulo 3 para operar corretamente o RT92M.

Em caso de dúvida quanto à operação normal do modem, consulte a seção 3.4 onde são descritos os procedimentos de teste para isolar falhas.

3 OPERAÇÃO

3.1 INTERPRETAÇÃO DO PAINEL FRONTAL

O painel frontal possui doze indicadores luminosos dos quais cinco não são utilizados e quatro teclas de função. Os indicadores informam o estado de alguns sinais internos, permitindo a monitoração da operação.

Os indicadores SVL, MOD, 105, 107 e 108 não são utilizados, ficando permanentemente apagados.

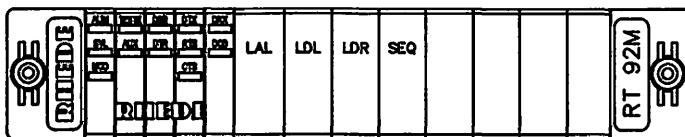


Fig. 3.1 : RT92M - Painel frontal

3.1.1 INDICADORES LUMINOSOS

ALIM Alimentação: quando aceso, indica que o modem está ligado e seus circuitos internos estão energizados.

106 CTS (pronto para transmitir - "clear to send"): quando aceso, indica que o circuito 106 da interface ETD foi acionado, em resposta à solicitação RTS (CT-105) e que o modem está pronto para transmitir dados.

103 DTX (dados de transmissão): Indica o estado do circuito 103 da interface ETD. Quando aceso é espaço e quando apagado é marca.

- 109 DCD (detecção de portadora - "data carrier detected"): quando aceso, indica que o modem está recebendo portadora pela linha telefônica e que o circuito 109 da interface ETD está ativado.
- 104 DRX (dados de recepção): Indica o estado do circuito 104 da interface ETD. Quando aceso é espaço e quando apagado é marca.
- AUX Auxiliar: essa indicação está relacionada com a função SEQ.
Quando a função SEQ estiver aceso esse indicador mostra que a seqüência recebida está correta (sem erros), quando apagado e que a seqüência recebida contém erros (cada bit errado faz esse indicador acender por 100 milisegundos), quando estiver piscando.
Se a seqüência recebida tiver mais de 10 erros por segundo, o indicador ficará constantemente aceso.
- TESTE Teste: quando aceso, indica que o modem está em uma condição de teste.

3.1.2 TECLAS DE FUNÇÃO

- LAL Enlace analógico local: quando pressionada, a saída do transmissor é conectada, internamente, à entrada do receptor, bem como a recepção da linha é conectada à transmissão.
- LDL Enlace digital local: quando pressionada, a saída do receptor é conectada, internamente, à entrada do transmissor, bem como os dados transferidos do ETD ao modem (dados de transmissão) são reenviados ao ETD como dados de recepção.
- LDR Enlace digital remoto: quando pressionada, o modem envia pela linha, um comando ao modem remoto, solicitando que acesse sua função LDL, o que equivale a acionar um LDR para o modem local. Isto só ocorrerá se o modem remoto estiver predisposto com F-2. Quando a tecla for liberada a função será desativada e o modem envia outro comando ao modem remoto, solicitando que abandone sua condição de enlace digital remoto.

SEQ Seqüência de teste: Quando pressionada, os dados provenientes da interface digital são ignorados e o modem gera e transmite uma seqüência pseudo-aleatória, repetitiva de marca (bit 1) randomizada, que possui 15 bits de comprimento. O receptor do modem fica predisposto a receber essa mesma seqüência, e, através do indicador AUX, pode-se saber se ela está correta.

A figura abaixo, sintetiza as funções do painel frontal do RT92M.

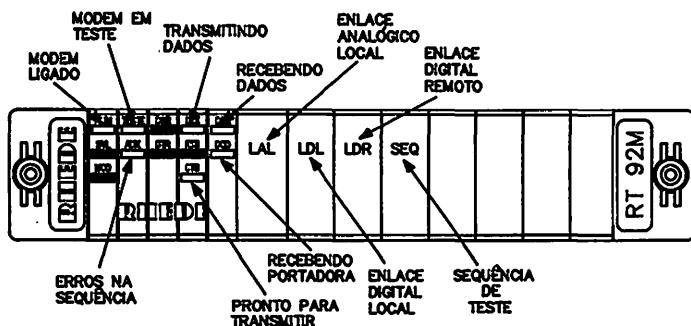


Fig. 3.2 : RT92M - Funções do painel frontal

3.2 PREDISPOSIÇÃO PARA OPERAÇÃO

Para atender sua aplicação específica, o RHEDE RT92M deve ser predisposto apropriadamente, ou seja, seu modo de operação deve ser escolhido por meio da seleção dos estrapes e microchaves que estão no cartão.

Os estrapes são representados por uma letra e as microchaves são representadas 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. As microchaves podem assumir as posições "on" (ativada) e "off" (desativada). A microchave também pode ter gravada a palavra "open", que corresponde a posição "off" ou ainda "close" ou "lig", que correspondem a posição "on". Um "x" indica que tanto faz a posição e um "(F)" indica a posição que vem selecionada de fábrica.

1. Nível de recepção:

SA1	A
-43 dBm	on
-23 dBm	off

(F)

A função do estrape "A" é dar um ganho de 10 dB no sinal de recepção, quando posicionado A-2. Isso só deve ser feito em aplicações especiais onde onde a perda por inserção da linha impede o bom funcionamento da ligação. Quando for selecionado A-2, o limiar de queda da portadora vai abaixar de 10 dB, ou seja, os limiares passam a ser -53 e -33 dBm, respectivamente.

2. Operação:

SA2	SA3
quatro fios	x
dois fios (RCC=20ms)	on
dois fios (RCC=40ms)	off

(F)

RCC é o tempo que a recepção fica bloqueada após a queda do RTS. Durante este mesmo tempo, o CTS fica bloqueado após a queda do DCD. Somente se aplica na operação a dois fios. Utilize normalmente 20 ms. Caso a operação não seja satisfatória, provavelmente existem reflexões do sinal na linha. Utilize então 40 ms.

3. Portadora:

SA4
Constante Controlada

(F)

Quando se escolhe portadora constante, o retardo RTS/CTS passa a ser automaticamente menor que 2 ms independentemente da programação de SB3 e SB4.

4. Origem do sincronismo de transmissão:

SB1	SB2
Interno	x
Externo	on
Regenerado	off

(F)

5. Retardo RTS/CTS:

	SB3	SB4	(F)
8,5 ms	on	on	
15,0 ms	off	on	
23,5 ms	on	off	
113,5 ms	off	off	

6. Randomizador:

	SCI	(F)
Tipo 1	on	
Tipo 2	off	

Modem local e modem remoto devem estar predispostos com o mesmo tipo de randomizador. Em situações normais utilize o randomizador tipo 1. Caso ocorra perda de sincronismo durante a transmissão de longas sequências de um mesmo caractere, utilize o randomizador tipo 2.

7. Velocidade (bps):

	SC2	SC3	SC4	(F)
1200	on	on	on	
2400	on	on	off	
4800	on	off	on	
9600	on	off	off	
19200	off	off	off	

8. Nível de transmissão:

	SD1	C	(F)
+6 dBm	off	3	
0 dBm	off	1	
-3 dbm	off	2	
-6 dbm	on	1	
-9 dbm	on	2	

Nesse ponto deve-se atender a regulamentação da concessionária telefônica, com relação ao nível máximo permitido.

9. Impedância de entrada:

	SD2	SD3	E	
ALTA	off	off	2	
600 ohms	off	on	2	
300 ohms	on	on	2	
150 ohms	off	on	1	
75 ohms	on	on	1	(F)

Selecione as impedâncias de entrada e saída de acordo com as características das linhas telefônicas ou dos aparelhos a serem interligados com o RT92M.

10. Impedância de saída:

	SD4	D	
600 ohms	off	1	
300 ohms	on	1	
150 ohms	off	2	
75 ohms	on	2	(F)

11. Equalização:

	B	
Tipo 1	1	
Tipo 2	2	(F)

A equalização tipo 1 deve sempre ser utilizada entre modems RHEDE RT92M. Caso o RT92M esteja ligado a um modem que tenha um circuito de pré-ênfase em sua transmissão, o sinal poderá chegar com um nível mais elevado do que o normal. Utilize nesse caso a equalização tipo 2.

12. Solicitação de enlace digital pela linha:

	F	
Atende	2	
Não atende	1	(F)

Quando predisposto com F-1, o RT92M não atenderá a nenhuma solicitação de enlace digital do modem remoto.

13. Lógica de ativação de LDR pelo ETD:

	G	H
Invertida	1	1
Normal	2	2

(F)

14. RTS:

	I
Pelo ETD	1
Forçado em ON	2

(F)

15. Circuito polarizador (opcional):

O circuito polarizador deve ser usado em linhas que apresentam, freqüentemente, rompimento nos pontos de emendas provocadas por oxidações. Neste caso, deve-se usar um dos lados (TX ou RX) ligado a -12V (veja 5.13).

Circuito polarizador de recepção:

	R
-12V	0
0V	1

(F)

Circuito polarizador de transmissão:

	T
-12V	0
0V	1

(F)

16. Aterramento (cartão fonte):

	A
Separado	1
Interligado	2

(F)

No cartão fonte encontra-se o estrape A que permite separar ou interligar o terra do modem da terra da carcaça. A posição A-1 é preferencial, por tornar o modem mais imune a ruídos.

PREDISPOSIÇÃO

TABELA 3.1

REF.	FUNÇÃO	OFF	ON
SA1 SA2 SA3 SA4	Nível de recepção Operação Operação Portadora	-23dBm 4 fios Constante	-43dBm (item 2) 2 fios Controlada
SB1 SB2 SB3 SB4	Sincronismo de transmissão Sincronismo de transmissão Retardo RTS/CTS Retardo RTS/CTS		(item 4) (item 4) (item 5) (item 5)
SC1 SC2 SC3 SC4	Randomizador Velocidade Velocidade Velocidade	Tipo 2	Tipo 1 (item 7) (item 7) (item 7)
SD1 SD2 SD3 SD4	Nível de transmissão Impedância de entrada Impedância de entrada Impedância de saída		(item 8) (item 9) (item 9) (item 10)
ESTRAPES		1	2
A B C D E F G/H I	Nível de recepção Equalização Nível de transmissão Impedância de saída Impedância de entrada Solicitação de LDR Lóg. de ativ. de LDR p/ ETD RTS	Tipo 1 Não atende Invertida Pelo ETD	(item 1) Tipo 2 (item 8) (item 10) (item 9) Atende Normal Forçado ON
A	Aterrramento (cartão fonte)	Separado	Interligado
*R *T	Circuito polarizador RX: R-0 = -12V; R-1 = 0V Circuito polarizador TX: T-O = -12V; T-1 = 0V		
*	Opcional		

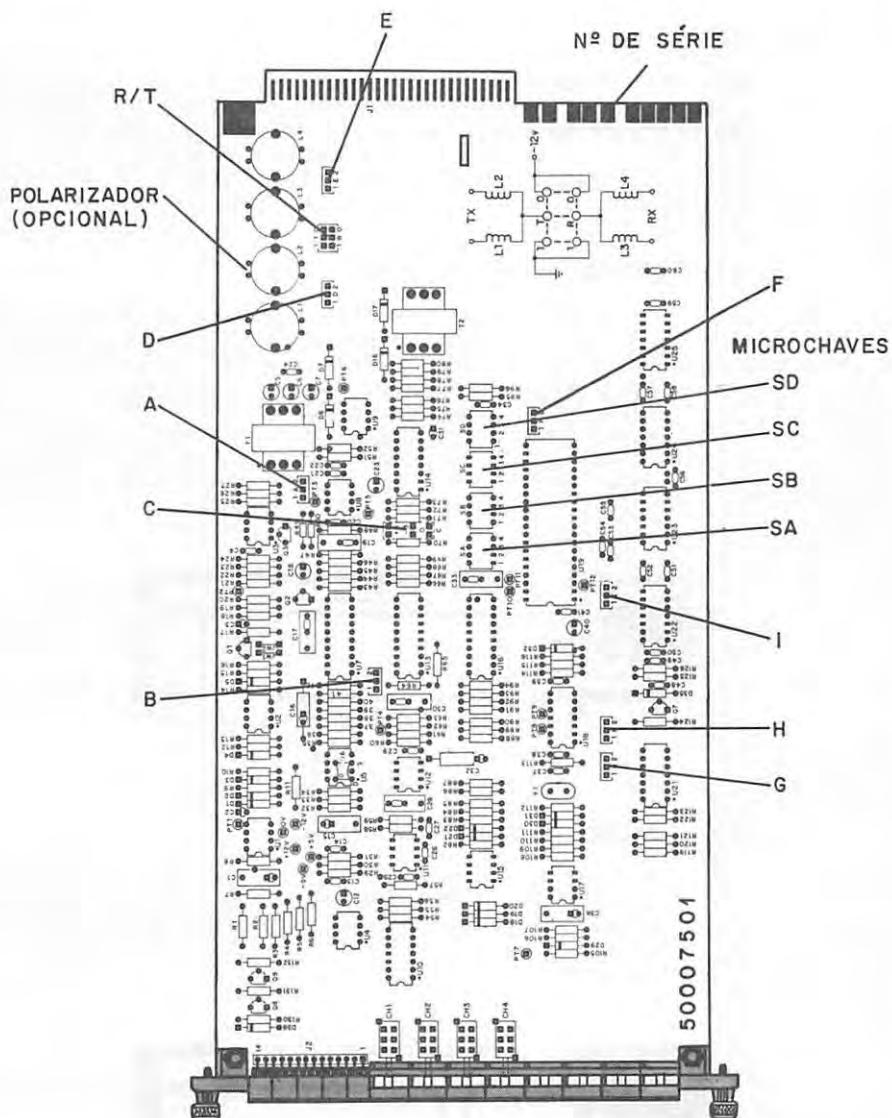


Fig. 3.3 : Cartão RHEDE RT92M

3.3 TESTES

Como foi visto em 3.1, o RHEDE RT92M possui diferentes funções selecionáveis pelo painel frontal. Essas funções vão permitir executar uma série de testes, conforme será mostrado a seguir, ajudando na localização de uma eventual falha do sistema de comunicação, que pode ser causada pela linha telefônica, pelo equipamento terminal (ETD) ou pelo modem.

3.3.1 ENLACE ANALÓGICO LOCAL (LAL)

A figura abaixo 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 Test-Set. O RHEDE RT92M possui um gerador de seqüência próprio. A constatação de eventuais erros recebidos é feita pelo indicador AUX. Observe que o sinal recebido pela linha telefônica também retorna.



Fig. 3.4 : Enlace analógico local

3.3.2 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. Observe que o sinal recebido pela linha telefônica é retransmitido.



Fig. 3.5 : Enlace digital local

3.3.3 ENLACE DIGITAL REMOTO (LDR)

A figura abaixo 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.

Para que o comando de LDR seja enviado ao modem remoto, é preciso que o sinal RTS na interface, ou a função SEQ, estejam ativados.



Fig. 3.6 : Estação local solicita LDR à remota

3.3.4 GERAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE TESTE

A função SEQ do RHEDE RT92M pode ser ativada a fim de complementar a tarefa de teste executada pelos enlaces. Quando ativada, os dados vindos do ETD são ignorados e o modem gera e transmite uma seqüência pseudo-aleatória de 15 bits de comprimento (marca randomizada). Ativando LAL e SEQ simultaneamente, todo o funcionamento interno do modem pode ser testado. Ativando SEQ e LDR simultaneamente, será testado o funcionamento de praticamente todo o sistema de comunicação, sem utilizar um equipamento externo. Ativando apenas SEQ em ambos os modems, eles devem se sincronizar e nenhum erro deve ser recebido.

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, contate a assistência técnica.

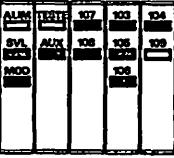
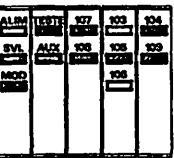
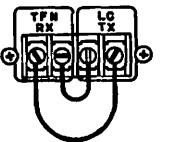
1. Caso a comunicação não esteja normal, verifique se as conexões da linha e cabo digital estão bem presas. Em caso afirmativo, passe para passo 2.
2. Desligue o modem. Desconecte o cabo digital e a linha telefônica.
3. Ligue o modem. O indicador ALIM deve acender. Em caso positivo, desligue o modem e siga para o passo 8.
4. Verifique se o modem está selecionado corretamente para a tensão de rede disponível: 110V, 127V ou 220V.
5. Verifique o fusível de alimentação:

500mA para 110VAC
250mA para 220VAC

6. Se o fusível estiver queimado, faça a substituição, observando que o mesmo é especial (com re-tardo), e volte ao passo 3. Caso o fusível se queime pela segunda vez, encaminhe o modem para a assistência técnica.
7. Predisponha o modem com todas as teclas liberadas, e com os estrapes e microchaves como vem de fábrica. Desconecte o cabo digital que liga o modem ao ETD.

As figuras apresentas a seguir mostram o estado dos indicadores luminosos:

= aceso ou piscando = apagado

1	<p>Ligue o modem. Pressione LAL e SEQ. Os indicadores ALIM, TESTE e 109 devem ficar acesos e o indicador AUX apagado.</p>	
2	<p>Se o modem não se comportar conforme descrito no passo 1, instale um test-set no modem, libere LAL e SEQ e pressione LDL. A seqüência do test-set deve retornar corretamente. Em caso afirmativo, o modem está com defeito, caso contrário, verifique o cabo e a interface digital.</p>	
3	<p>Libere LAL e SEQ. Desligue o modem. Conecte-o ao ETD e torne a ligá-lo. Os indicadores devem estabilizar nesta condição:</p>	
4	<p>Conecte a linha ao modem. Tente estabelecer a conexão. O indicador 109 deve acender. Pressione a tecla SEQ no modem local e no modem remoto. O indicador AUX deve permanecer apagado. Se a seqüência não retornar ou o fizer com erros, mantenha SEQ pressionada no modem local e pressione LDR. A seqüência deve retornar. Em caso afirmativo, verifique o modem remoto. Caso contrário libere LDR e faça a ligação ao lado:</p>	
5	<p>Se a seqüência retornar com erros, o problema está no modem local. Caso contrário, verifique as linhas e o modem remoto.</p>	

4 APLICAÇÕES

A seguir são comentadas algumas aplicações do modem RHEDE RT92M, nas configurações mais comuns.

4.1 LIGAÇÃO A 4 FIOS, DUPLEX, PONTO A PONTO

Esta configuração representa um dos casos mais simples de uso do modem, onde duas máquinas digitais (dois computadores ou um computador e um terminal) são interligadas utilizando quatro fios, de forma que ambas podem transmitir e receber simultaneamente. O alcance, ou seja, a distância máxima entre as duas máquinas, será função da velocidade escolhida e da bitola do fio utilizado (veja 5.11).

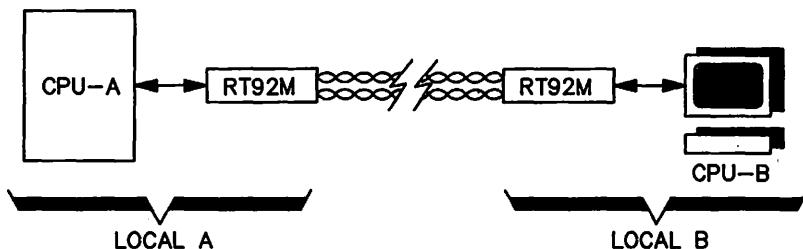


Fig. 4.1 : Ligação a quatro fios, duplex

4.2 LIGAÇÃO A 2 FIOS, SEMI-DUPLEX, PONTO A PONTO

Essa é uma configuração econômica pois exige somente um par de fios, mas o sistema terá uma resposta mais lenta já que tem que empregar portadora controlada, transmitindo em um sentido de cada vez.

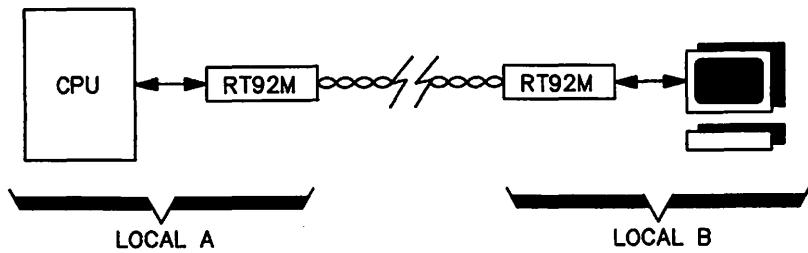


Fig. 4.2 : Ligação a dois fios semi-duplex

4.3 LIGAÇÃO A 4 FIOS, DUPLEX, PONTO A PONTO MULTICANAL

A figura abaixo ilustra uma situação em que um computador instalado em Brasília é acessado por terminais distribuídos em São Paulo e Rio de Janeiro. Neste caso o RHEDE RT92M é utilizado nas comunicações locais entre o terminal (ETD) e o modem multiponta.

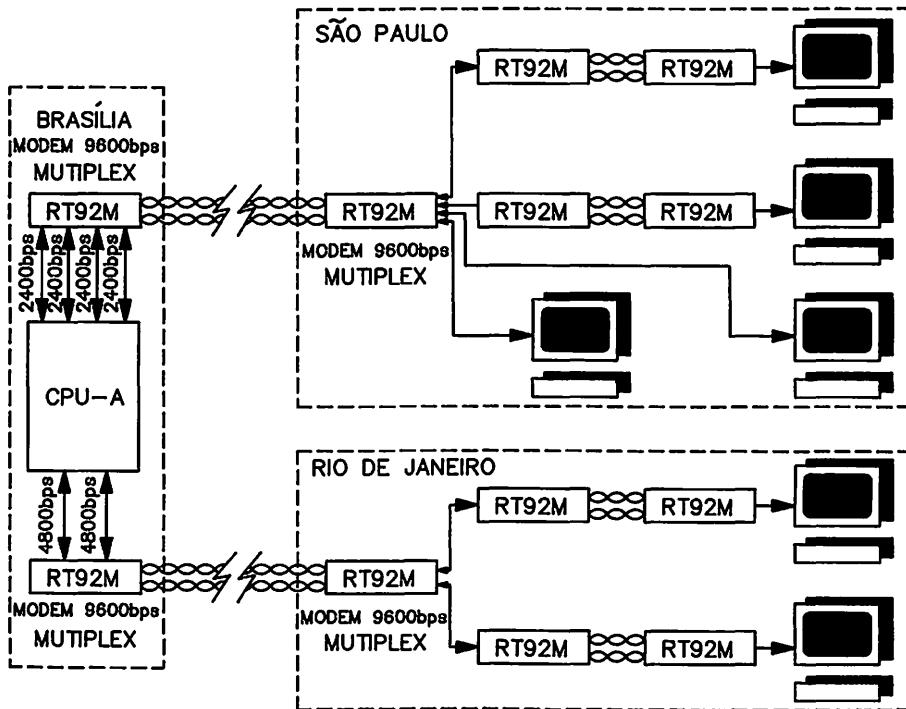


Fig. 4.3 : Ligação ponto a ponto, multicanal

4.4 LIGAÇÃO A 4 FIOS, DUPLEX, MULTIPONTO

Uma das situações mais frequentes hoje em dia é o compartilhamento de facilidades computacionais dentro de um mesmo edifício ou em edifícios próximos. A figura 4.4 mostra uma rede local, atendendo a vários andares de um mesmo edifício. Nesse caso, a portadora do modem mestre (o que fica na porta do computador) será constante, e as portadoras dos modems escravos (os que ficam junto aos terminais usuários) serão controladas. Cada modem escravo transmite somente quando inquirido pelo mestre.

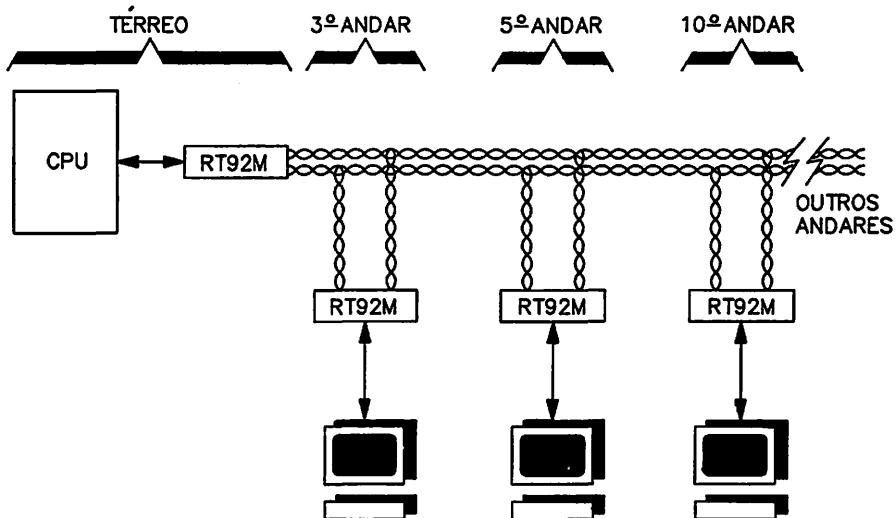


Fig. 4.4 : Ligação em um sistema multiponto, duplex

4.5 LIGAÇÃO A 4 FIOS, UTILIZANDO UNIDADE DE DERIVAÇÃO

Este exemplo mostra uma rede mais complexa, que utiliza uma unidade de derivação digital (UDD) que permite o compartilhamento de três terminais no andar térreo e ainda retransmite para um outro terminal no 10º andar.

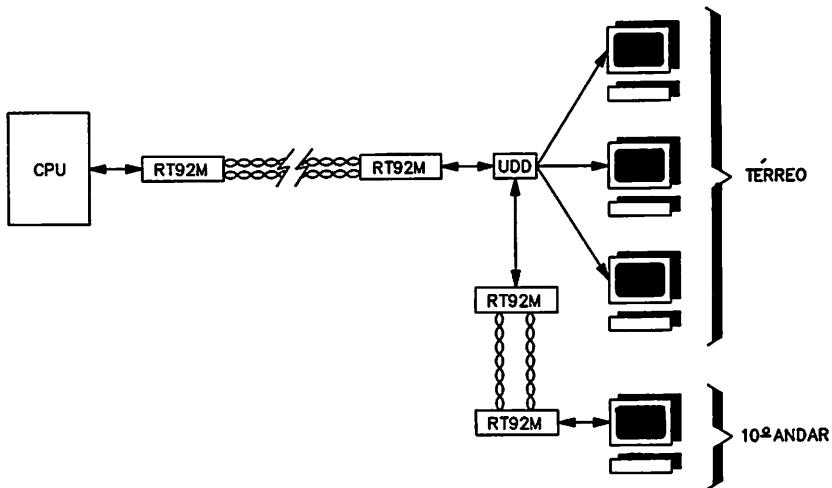


Fig. 4.5 : RHEDE RT92M em sistema com UDD

4.6 LIGAÇÃO A 4 FIOS, COM MODEMS REPETIDORES

Em casos onde se deseja transmitir a uma distância maior que o alcance do RHEDE RT92M, pode-se utilizar dois modems repetidores instalados no meio da linha, interligados pelas respectivas interfaces digitais por um cabo especial, como mostra a figura 4.6.

Neste caso, os modems repetidores devem estar predispostos a operar com sincronismo externo e o modem remoto com sincronismo regenerado.

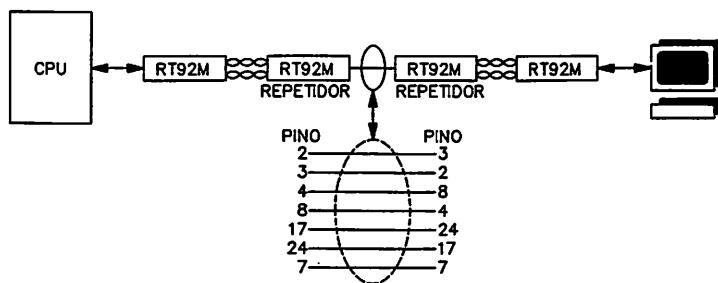


Fig. 4.6 : Modems repetidores

5 CARACTERÍSTICAS

5.1 DIMENSÕES

Cartão:	Altura	177 mm
	Largura	34 mm
	Profundidade	330 mm

Caixa :	Altura	63 mm
	Largura	205 mm
	Profundidade	435 mm

5.2 PESOS

Cartão + caixa	4,2 Kg
Cartão	0,5 Kg

5.3 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

Temperatura	0 a +50C
Umidade máxima (sem condensação)	95% @ 45°C
Gradiente climático máximo	20°C/hora
Altitude máxima	4.000 metros

5.4 CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

Temperatura	-40 a +70C
Umidade máxima (sem condensação)	95% @ 45°C
Altitude máxima	10.000 metros

5.5 ALIMENTAÇÃO

Tensões de entrada	110, 127 ou 220 VAC ± 15%
Freqüênci a	57 a 63 Hz
Consumo da versão mesa	9 watts
Consumo por tensão	+5 V: 350 mA +12 V: 120 mA -12 V: 120 mA
Fusível (com retardo)	
110 e 127 VAC	500 mA
220 VAC	250 mA

5.6 ESPECIFICAÇÕES

Este modem atende as seguintes especificações:

Especificação técnica Embrael DRS 2-001/89 (Mecânica)
Recomendação CCITT V24 (Interface digital)
Recomendação CCITT V28 (Interface digital)
Prática Telebrás 225-540-709 (Interface digital)
Prática Telebrás 225-540-749 (Interface analógica)
Prática Telebrás 225-540-713 (Alcance)

5.7 TRANSMISSOR

Transmissão síncrona
Dados a transmitir binário, serial
Velocidade 1200, 2400, 4800, 9600
e 19200 bps.
Fonte de sincronismo interno, externo ou
regenerado.
Freqüência do sinal de sincronismo interno e externo igual ao valor nominal
da velocidade de operação com tolerância de 0,01%.
Codificação Miller
Retardo RTS/CTS:
Portadora controlada $8,5 \pm 1$, $15,0 \pm 1$, 23 ± 1 e $113,5 \pm 1$ ms.
Portadora constante menor que 2 ms
Comando de ativação do LDR 120 Hz durante 260 ms
Comando de desativação do LDR . silêncio da portadora por 160 ms.
Espectro na linha (veja 1.1)
Impedância para a linha 75, 150, 300, ou 600 Ohms.
Nível de transmissão 0, -3, -6, -9 ou + 6 dBm.

5.8 RECEPTOR

Recepção síncrona
Dados recebidos binário, serial
Velocidade 1200, 2400, 4800, 9600
e 19200 bps.
Sinal de sincronismo extraído dos dados
Capacidade de rastreamento
do sincronismo velocidade nominal $\pm 0,02\%$.
Variação assimétrica
do sincronismo 3% (típico)
Codificação Miller (veja 1.2)
Sensibilidade -48 dBm
Limiar de ativação do DCD -23 ou -43 dBm

Impedância de entrada 75, 150, 300, 600 ohms
ou alta impedância.

DCD:

Retardo de ativação 6±2 ms
Retardo de desativação 15±5 ms
Comando de ativação LDR 120Hz por mais de 200ms
Comando de desativação LDR falta de portadora por
mais de 50ms ou tom de 200Hz por mais de 150ms

Equalizador adaptativo:

Ataque rápido
(Portadora Chaveada) menor que 4 ms
Ataque lento
(Portadora Constante) menor que 40 s

5.9 INTERFACE ANALÓGICA

Um conector do tipo borne de quatro contatos, localizado no painel traseiro do modem, permite conectar as linhas telefônicas. Na operação a quatro fios, o par de transmissão deve ser conectado em LC/TX e o de recepção em TFN/RX. Na operação a dois fios, somente os pólos LC/TX devem ser conectados a linha. Cada par telefônico (LC/TX e TFN/RX) é ligado, internamente, a um transformador de linha para isolamento elétrico. No cartão do modem existem diodos limitadores de tensão e na fonte de alimentação da caixa existe um varistor para cada transformador.

O RT92M, não pode operar em linhas da rede pública de telefonia (linhas comutadas).

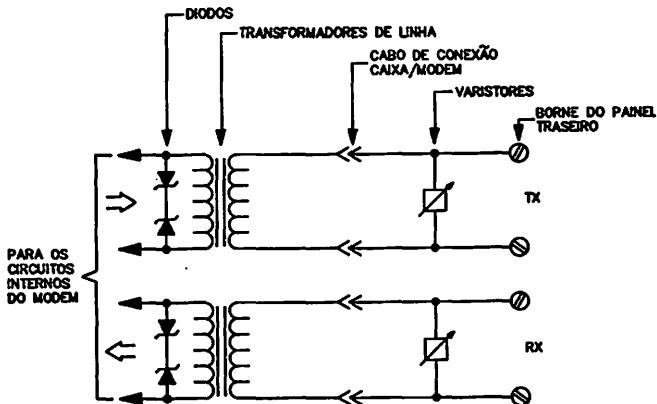


Fig. 5.1 : Circuito de interface e proteção

Características:

Impedância de entrada ... 600 ohms (programável)
Impedância de saída 600 ohms (programável)

Resistência DC 50 ohms (típico)

5.10 INTERFACE DIGITAL

A conexão Modem-ETD é feita através do conector digital, de 25 pinos (padrão RS232), fêmea, situado no painel traseiro e mostrado na figura abaixo:

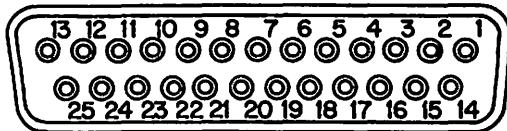


Fig. 5.2 : Conector digital

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

Nível aceitáveis dos sinais na interface:

Entrada: Desativado = OFF = "1" = marca = -3V a -25V
Ativado = ON = "0" = espaço = +3V a +25V

Saida : Desativado = OFF = "1" = marca = -12V
Ativado = ON = "0" = espaço = +12V

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.

A tabela 5.1, apresentada a seguir, descreve a função de cada um dos pinos utilizados pelo RT92M, com a identificação do circuito correspondente na CCITT V24.

INTERFACE DIGITAL

TABELA 5.1

PINO	V24	ORIGEM	FUNÇÃO
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		OV - referência de tensão
8	109	MODEM	DCD - portadora presente
9	---	MODEM	+12 Volts
10	---	MODEM	-12 Volts
15	114	MODEM	TCK - sincronismo de transmissão
17	115	MODEM	RCK - sincronismo de recepção
18	141	ETD	LAL - enlace analógico local
21	140	ETD	LDR - enlace digital remoto
24	113	ETD	TCKE - sincronismo de transm. externo
25	142	MODEM	TST - indicação "modem em teste"

5.11 ALCANCE

Esta é uma das características mais importantes em um modem banda-base. Define-se alcance, em uma determinada condição, de um modem banda-base, como sendo a distância máxima em que ele consegue operar, mantendo a taxa de erro abaixo de um valor pré-determinado.

Não faz sentido falar em alcance sem especificar as condições e a taxa de erro. A tabela 5.2 mostra os alcances do RHEDE RT92M, nas condições abaixo:

configuração 4 fios
 portadora constante
 nível de transmissão ... 0 dBm
 tipo de linha 0,4 mm (AWG 26)
 taxa de erro máxima 1 ppm

ALCANCE

TABELA 5.2

Velocidade	1200	2400	4800	9600	19200
Alcance (Km)	30	18	13	9	6

Caso a linha tenha uma bitola diferente de 0,4mm, ou então, seja composta de vários segmentos de bitolas diferentes, pode-se calcular o alcance do modem, utilizando o princípio de comprimento equivalente. A tabela 5.3 mostra as duas principais características das linhas de bitolas mais comuns e a constante de equivalência (K), que depende da resistência de enlace (R) e da capacitância (C), conforme prática Telebrás 225-540-713:

LINHAS		TABELA 5.3	
Bitola mm	R ohm/Km	C nF/Km	K
0,40	288	49	1
0,50	184	51	0,81
0,65	106	51	0,62
0,90	56	51	0,45

O comprimento equivalente(E) será:

$$E = K \times L$$

onde:

K = tirado da tabela 2.4

L = comprimento da linha

Exemplo:

Suponha uma linha com 10 Km de bitola 0,65 e 7 Km de bitola 0,50. Até que velocidade pode-se utilizar o RHEDE RT92M?

Solução: $E = 0,62 \times 10 + 0,81 \times 7 = 11,87$

Essa linha equivale a 11,87 Km de linha com bitola 0,40 mm, portanto, pode-se transmitir 4800 bps.

Importante: O emprego do circuito polarizador reduz em até 70% o alcance do RT92M.

5.12 OPERAÇÃO COM DADOS ASSÍNCRONOS

Entende-se por dados assíncronos aqueles que não estão associados a nenhum sinal de sincronismo na interface ETD, ou seja, os pinos 15, 17 e 24 não são utilizados (veja a tabela 5.1). Apesar de ser um banda base síncrono, o RHEDE RT92M pode transmitir dados assíncronos até uma velocidade de 4800 bps.

O procedimento é muito simples: uma vez conhecida a velocidade dos dados assíncronos, escolhe-se, pela tabela 5.4, a velocidade síncrona em que o RHEDE RT92M vai operar (deve estar predisposto a operar com sincronismo interno) - esta escolha será um compromisso entre a distorção assimétrica aceitável pelo sistema e o alcance desejável.

DADOS ASSÍNCRONOS (BPS)		TABELA 5.4		
velocidade síncrona	velocidade assíncrona			
19200	4800	2400	1200	600
9600	2400	1200	600	300
4800	1200	600	300	150
2400	600	300	150	75
1200	300	150	75	37
distorção	25%	12,5%	6,5%	3,2%

Exemplo:

Deseja-se transmitir dados assíncronos a 1200 bps, em uma linha de bitola 0,4 mm, a uma distância de 8 Km.

Solução:

Pela tabela 5.4, temos três opções para transmitir a 1200 bps:

- 1ª distorção de 6,5% (síncrono a 19200)
- 2ª distorção de 12,5% (síncrono a 9600)
- 3ª distorção de 25,0% (síncrono a 4800)

A primeira fica logo eliminada pois só conseguíramos um alcance de 6 Km (veja tabela 5.2). As outras duas opções servem, já que pode-se alcançar 9 Km a 9600 e 13 Km a 4800. Escolhemos, então, a segunda, por ser a que oferece a menor distorção assimétrica.

5.13 CIRCUITO POLARIZADOR (Opcional)

As linhas privativas, por não serem alimentadas, podem se romper nos pontos de emenda devido à oxidação. Para contornar este problema, pode-se alimentar os pares telefônicos com uma pequena corrente DC, conforme mostra a figura 5.3.

O RHEDE RT92M pode ter incorporado um circuito polarizador que permite alimentar uma linha privativa com este objetivo.

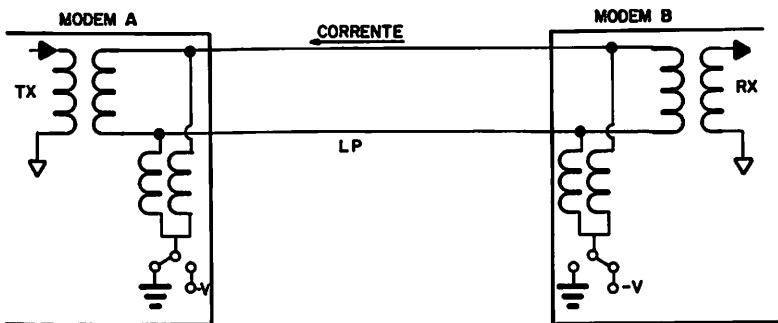


Fig. 5.3 : RT92M - Circuito polarizador

Características do circuito polarizador

Tensão do polarizador... 0 ou -12 VCC
 Corrente na linha 5mA

Importante: A utilização do circuito polarizador implica na redução do alcance do RT92M em até 70%.

5.14 DENTADURA DO CARTÃO

Todos os sinais de entrada e saída no RT92M têm um posicionamento padronizado nos contatos da dentadura do cartão, de forma a garantir as compatibilidades, elétrica e mecânica, com o padrão de modems Embratel. A dentadura possui 30 pinos em cada face do modem-cartão, sendo cada um identificado por um número e uma letra que indica a face em que se encontra:

Letra A: Face superior (dos componentes)
 Letra B: Face inferior (da solda)

A tabela apresentada a seguir relaciona os contatos da dentadura e os sinais especificados. Os sinais inexistentes no RT92M são indicados por um "*".

CONTATOS DA DENTADURA

TABELA 5.5

LADO DOS COMPONENTES	CONTATOS		LADO DA SOLDA
Terra de sinal	1A	1B	Terra de sinal
Terra de sinal	2A	2B	Terra de sinal
DTX (CT-103)	3A	3B	* (CT-118)
DRX (CT-104)	4A	4B	TCK (CT-114)
RTS (CT-105)	5A	5B	* (CT-119)
CTS (CT-106)	6A	6B	RCK (CT-115)
*DSR (CT-107)	7A	7B	LAL (CT-141)
OV (CT-102)	8A	8B	(CT-120/CT110)
DCD (CT-109)	9A	9B	*DTR (CT-108/1 ou /2)
+V	10A	10B	LDR (CT-140)
-V	11A	11B	*RING (CT-125)
* (CT-126)	12A	12B	*VEL (CT-111/CT-112)
* (CT-122)	13A	13B	TCKE (CT-113)
* (CT-121)	14A	14B	TST (CT-142)
*X (constelação)	15A	15B	*Y (constelação)
*Adaptador de voz	16A	16B	Não utilizado
*Adaptador de voz	17A	17B	*Adaptador de voz
Par-TX	18A	18B	Par-TX
*LC	19A	19B	*LC
*TFN	20A	20B	*TFN
Par-RX	21A	21B	Par-RX
Alto-falante	22A	22B	Alto-falante
Não utilizado	23A	23B	Não utilizado
+5 VCC	24A	24B	+5 VCC
Não utilizado	25A	25B	Não utilizado
+12 VCC	26A	26B	+12 VCC
Não utilizado	27A	27B	Não utilizado
-12 VCC	28A	28B	-12 VCC
Terra de sinal	29A	29B	Terra de sinal
Terra de sinal	30A	30B	Terra de sinal

* = Não utilizado



PAX
editora gráfica e fotolito ltda.
fones 321-7181 - 225-0926 - brasília-d.f.
sig/sul - quadra 3 - bl. "c" - n° 72 - cep 70610

BRASÍLIA-DF
SIA Quadra 8, nº 180
71200
Tel : (061) 233-7997
Fax : (061) 234-0522
Telex : 611611

SÃO PAULO-SP
Av. Miruna, nº 312 - Moema
04084
Tel : (011) 530-9722
Fax : (011) 535-3929
Telex : STM 8667/RHEDE

RIO DE JANEIRO-RJ
Av. Passos 101 S/1601 - Centro
20051
Tel : (021) 263-7301
Fax : (021) 263-7210
Telex : STM 9662/RHEDE

RHEDE
Tecnologia