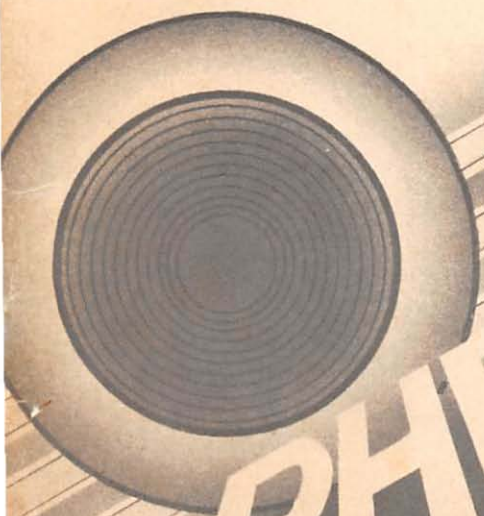


# **MODEM BANDA BASE RHEDE S192**

## **MANUAL DO USUÁRIO**



**RHEDE  
S192**

Fabio Montoro

# MODEM BANDA BASE RHEDE S192

## MANUAL DO USUÁRIO

para 8  
ok - 29 - 24 bits  
13 - ativando DCD  
- 23 e - 43

3ª Edição  
Setembro 1985

# C O N T E U D O

## PÁGINA

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>05</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS</b>	<b>07</b>
2.1 GERAIS	07
2.2 FUNCIONAIS	08
2.3 MECÂNICAS	08
2.3.1 DIMENSÕES	09
2.3.2 PESO	09
2.4 TÉCNICAS	12
2.4.1 ALIMENTAÇÃO	12
2.4.2 AMBIENTAL	12
2.4.3 TRANSMISSOR	12
2.4.4 RECEPTOR	13
2.4.5 INTERFACE COM A LINHA TELEFÔNICA	13
2.4.6 INTERFACE COM O ETD	14
2.4.7 ALCANCE	16
2.4.8 DESCRIÇÃO DA CODIFICAÇÃO MILLER	17
<b>3. INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO</b>	<b>21</b>
3.1 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO	21
3.2 PREDISPOSIÇÃO PARA OPERAÇÃO	23
3.3 INTERPRETAÇÃO DO PAINEL FRONTAL	28
3.4 TESTES	30
3.4.1 ENLACE ANALÓGICO LOCAL (LAL)	30
3.4.2 ENLACE DIGITAL LOCAL (LDL)	31
3.4.3 ENLACE DIGITAL REMOTO (LDR)	31
3.4.4 GERAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE TESTE	32
<b>4. APLICAÇÕES</b>	<b>33</b>
4.1 LIGAÇÃO A 4 FIOS, DUPLEX, PONTO A PONTO	33
4.2 LIGAÇÃO A 4 FIOS, DUPLEX, PONTO A PONTO MULTICANAL	34
4.3 LIGAÇÃO A 4 FIOS, DUPLEX, MULTIPONTO	35
4.4 LIGAÇÃO A 4 FIOS, UTILIZANDO UNIDADE DE DERIVAÇÃO	36
4.5 LIGAÇÃO A 2 FIOS, SEMI-DUPLEX, PONTO A PONTO	37
4.6 LIGAÇÃO A 4 FIOS, COM MODEMS REPETIDORES	37
4.7 RHEDE S192 TRANSMITE DADOS ASSÍNCRONOS	38

## FIGURAS

### PÁGINA

Fig. 1	: RHEDE S192 - Diagrama em blocos .....	08
Fig. 2	: RHEDE S192 - Versão mesa .....	10
Fig. 3	: RHEDE S192 - Versão sub-bastidor.....	10
Fig. 4.a	: Vista interna .....	11
Fig. 4.b	: Painel frontal .....	11
Fig. 4.c	: Painel traseiro .....	11
Fig. 5	: Conector de interface ETD .....	14
Fig. 6	: Codificação Miller .....	19
Fig. 7	: Espectro de frequência - codificação Miller .....	19
Fig. 8	: Cartão RHEDE S192 .....	27
Fig. 9	: Função enlace analógico local .....	30
Fig.10	: Função enlace digital local .....	31
Fig.11	: Estação local solicita LDR à remota .....	31
Fig.12	: RHEDE S192 interliga dois computadores ponto a ponto .....	34
Fig.13	: Utilização do RHEDE S192 para comunicação ponto a ponto com multicanal .....	34
Fig.14	: RHEDE S192 utilizado em um sistema multiponto, duplex .....	35
Fig.15	: RHEDE S192 em um sistema que utiliza unidade de derivação .....	36
Fig.16	: Ligação a 2 fios, semi-duplex .....	37
Fig.17	: Modems repetidores .....	37

## TABELAS

### PÁGINA

Tabela 1	: Dimensões .....	09
Tabela 2	: Interface ETD .....	15
Tabela 3	: Alcance .....	16
Tabela 4	: Linhas .....	16
Tabela 5	: Predisposição .....	26
Tabela 6	: Dados assíncronos (bps) .....	38

# **1 INTRODUÇÃO**

A principal característica do modem banda-base RHEDE S192 é transmitir dados síncronos em cinco diferentes velocidades, de 1200 a 19200 bits por segundo, em linhas não condicionadas.

Possui, também, a capacidade de transmitir dados assíncronos, além de outras características importantes, como seu circuito de recepção, baseado em um equalizador adaptativo, controlado digitalmente.

A transmissão assíncrona é tratada especialmente na seção 4.7, do capítulo "Aplicações" e durante todo o texto restante, o RHEDE S192 é tratado como modem síncrono.

Totalmente contido em um único cartão de circuito impresso, o RHEDE S192 inclui a facilidade de enlace digital remoto.

Este manual contém todas as informações necessárias à instalação e operação do modem RHEDE S192, bem como um capítulo de aplicações.

O capítulo 2 contém todas as características do modem e a seção 2.4.7 fala sobre o alcance do RHEDE S192, fornecendo informações muito úteis ao projetista de sistemas de transmissão de dados que incorporem rotas em banda base.

A leitura do capítulo 2 permite ao usuário se familiarizar com a parte técnica do RHEDE S192, conhecendo suas capacidades, limitações, interfaces com a linha telefônica e equipamento terminal de dados(ETD).

O capítulo 3 apresenta informações sobre instalação, detalhada na seção 3.1 e sobre a predisposição do modem, detalhada, de modo sequencial, na seção 3.2.

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

Finalmente, é apresentada, no capítulo 4, uma série de aplicações do RHEDE S192.

## **2 CARACTERÍSTICAS**

### **2.1 GERAIS**

O RHEDE S192 é um modem banda base que transmite e recebe, no modo síncrono, dados binários seriais em linhas privadas tipo B (de acordo com a prática Telebrás nº 225.540.713 - "Especificações Gerais para Linhas Privativas para Comunicação de Dados").

Com o modem RHEDE S192 os dados são transferidos em uma das seguintes velocidades: 1200, 2400, 4800, 9600, ou 19200 bits por segundo (bps), operando no modo duplex a 4 fios ou semi-duplex a 2 ou 4 fios, em configurações de rede ponto-a-ponto ou multiponto.

O RHEDE S192 é produzido em duas versões: mesa e subbastidor. Estas duas versões são inteiramente compatíveis entre si, ou seja, o cartão (com o painel frontal solidário) é usado indistintamente na versão mesa ou subbastidor, sem que seja necessário qualquer modificação mecânica ou elétrica.

## 2.2 FUNCIONAIS

O modem RHEDE S192 é constituído essencialmente de um componente LSI semi-dedicado que executa todas as funções lógicas do modem. De um lado ele é conectado a um computador ou terminal local através de uma interface RS-232C e, de outro lado, é ligado à linha através do transmissor e receptor para permitir a comunicação com o terminal ou computador remoto. A figura 1 mostra, em blocos, a organização interna do RHEDE S192.

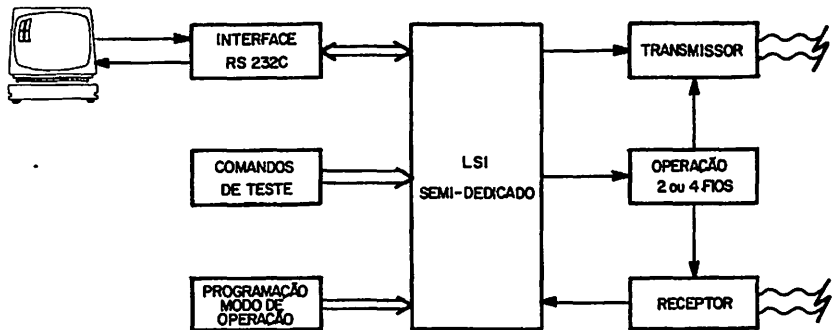


Fig.1 : RHEDE S192 - Diagrama em blocos

Além da função de transmissão e recepção, o LSI realiza também as funções de teste (enlace analógico local, enlace digital local e remoto, geração e detecção da sequência de teste) e a predisposição para operação (seleção da velocidade de transmissão, operação a dois fios ou quatro fios, seleção do sincronismo de transmissão, seleção do retardo RTS/CTS, etc.).

Os comandos das funções de teste são ativados manualmente pelas chaves do painel frontal, sendo que o enlace analógico local e o enlace digital remoto podem ser ativados pelo ETD através da interface RS 232.

## 2.3 MECANICAS

O modem RHEDE S192 é produzido em duas versões : mesa ou sub-bastidor de 19 polegadas.

Na versão mesa, o cartão de circuito impresso (com um painel de alumínio solidário) é acondicionado em uma caixa metálica que possui uma moldura de plástico injetado, na parte frontal, conforme pode ser visto na figura 2.



A versão sub-bastidor pode receber até dez modems, que são instalados em posição vertical, possuindo um módulo de alimentação do lado direito, conforme pode ser visto na figura 3.

### 2.3.1 DIMENSÕES

As dimensões abaixo estão em milímetros :

**DIMENSÕES**

**TABELA 1**

Produto	altura	largura	profund.
Versão mesa .....	75	205	320
Versão sub-bastidor	172	578	320
Cartão .....	26	156	274

### 2.3.2 PESO

Versão mesa..... 2,7 Kg  
 Versão sub-bastidor (com 10 modems).....10,0 Kg  
 Cartão ..... 0,5 Kg

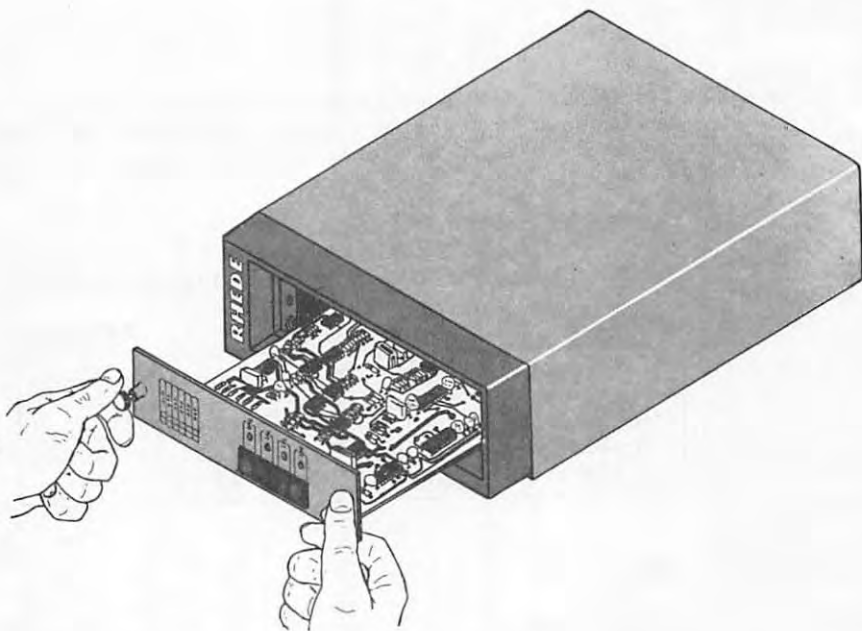


Fig.2 : RHEDE S192 - Versão mesa

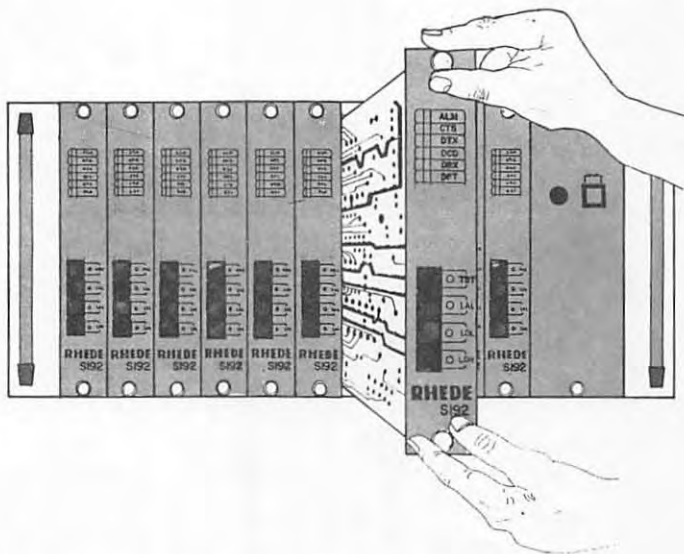


Fig.3 : RHEDE S192 - Versão sub-bastidor

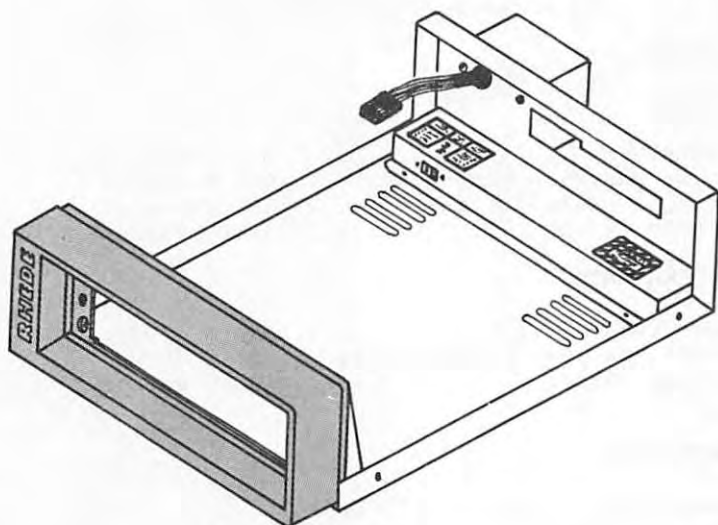


Fig.4.a : Vista interna

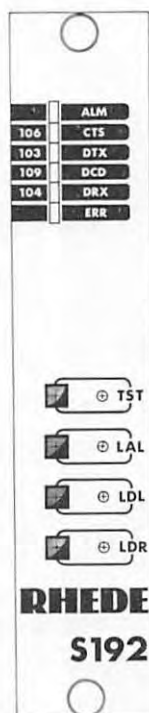


Fig.4.b : Painel frontal

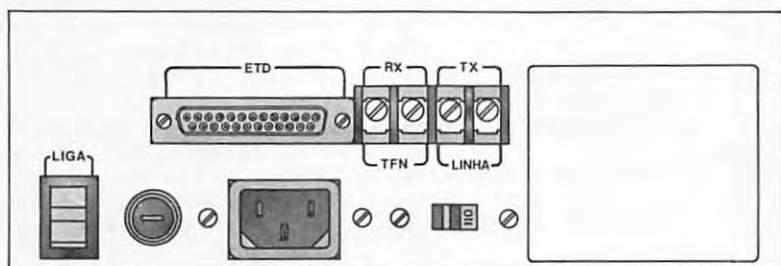


Fig.4.c : Painel traseiro

## 2.4 TÉCNICAS

### 2.4.1 ALIMENTAÇÃO

Selecionável entre 110, 127, 220 ou 254 V  $\pm$  15%,  
47 a 65 Hz. Vide 3.1 - Procedimento de instalação

Consumo : 10 Watts (versão mesa)

Fusível : 250 mA para 110 ou 127 volts  
100 mA para 220 ou 254 volts

### 2.4.2 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

### 2.4.3 TRANSMISSOR

Transmissão..... síncrona  
Dados a transmitir..... binário, serial  
Velocidades (bps)..... 1200, 2400, 4800, 9600, 19200  
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%

Codificação..... Miller (vide 2.4.8)

Retardo RTS/CTS :

Portadora chaveada... 8,5 $\pm$ 1 ms - 15,0 $\pm$ 1 ms  
23,5 $\pm$ 1 ms - 113,5 $\pm$ 1 ms

Portadora constante... menor que 2 ms

Comando ativa LDR..... 120 Hz durante 260 ms

Comando desativa LDR... silêncio da portadora por  
160 ms

Espectro na linha..... (vide 2.4.8)

Impedância para

a linha..... 75, 150, 300 ou 600 ohms

Nível de transmissão... 0, -3, -6, -9 ou +6 dBm

#### 2.4.4 RECEPTOR

Recepção.....síncrona  
Dados recebidos.....binário, serial  
Velocidade(bps).....1200,2400,4800,9600,19200  
Sinal de sincronismo...extraído dos dados  
Capacidade de  
rastreamento do  
sincronismo.....vel. nominal  $\pm 0,02\%$   
Variação assimétrica  
do sincronismo.....3% (típico)  
Codificação.....Miller (vide 2.4.8)  
Retardo entre a  
presença de sinal de  
linha e a ativação do  
DCD (pino 8).....6 $\pm$ 2 ms  
Retardo entre a  
ausência de sinal de  
linha e a desativação  
do DCD (pino 8).....15 $\pm$ 5 ms  
Sensibilidade.....-48 dBm  
  
Comando ativa LDR.....120 Hz por mais de 200 ms  
  
Comando desativa LDR...falta de portadora por  
mais de 50 ms ou 200 Hz  
por mais de 150 ms  
  
Limiar de ativação  
do DCD.....-28 ou -48 dBm  
Impedância de entrada..75,150,300,600 ohms ou al-  
ta impedância

#### 2.4.5 INTERFACE COM A LINHA TELEFONICA

O modem RHEDE S192 deve trabalhar em linhas não condicionadas (sem pupinização), e se conecta a elas por meio de dois transformadores de linha, um para transmissão e outro para recepção. No caso da operação a dois fios, somente o transformador de transmissão é utilizado.

Existe um circuito de proteção dupla, contra eventuais distúrbios na linha, para cada transformador, formado por diodos zener que limitam a tensão nos terminais de entrada e fusível de linha de 250 mA.

O modem RHEDE S192 não deve ser utilizado em linha comutada.

Para maiores detalhes sobre níveis de sinal e impedâncias, consulte as seções 2.4.3 e 2.4.4.

#### 2.4.6 INTERFACE COM O ETD

A conexão Modem-ETD é feita através do conector de 25 pinos (padrão RS-232C), fêmea, situado no painel traseiro.

As características elétricas dessa 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.

A tabela 2 descreve a função de cada pino, com a identificação do circuito correspondente na CCITT V24 e a figura 5 mostra o posicionamento no conector.

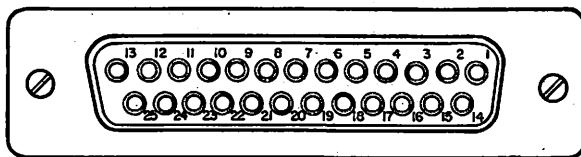


Fig.5 : Conector de interface ETD

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	---	(ETD)	* (seleção : 2 fios=off, 4 fios=on)
12	---	(ETD)	* (seleção de velocidade)
13	---	(ETD)	* (seleção de velocidade)
14	---	(ETD)	* (seleção de velocidade)
15	114	MODEM	TCK - sincronismo de transmissão
16			
17	115	MODEM	RCK - sincronismo de recepção
18	141	ETD	LAL - enlace analógico local
19			
20			
21	140	ETD	LDR - enlace digital remoto
22			
23			
24	113	ETD	TCKE - sincronismo de transm. externo
25	142	MODEM	TST - indicação "modem em teste"

Os pinos 11, 12, 13 e 14, marcados com um asterisco(\*), permitem selecionar a velocidade e a operação em dois ou quatro fios, através do ETD.

Esta facilidade normalmente não vem de fábrica, a menos que tenha sido especialmente requisitada pelo cliente, pois somente se aplica a sistemas que possuam a capacidade de exercer tais comandos.

Caso seu modem tenha sido requisitado com esta facilidade, os comandos abaixo serão aceitos pelo modem, desde que as micro-chaves SA3, SC2, SC3 e SC4 estejam na posição off :

pino 11    on : 4 fios  
          off: 2 fios

pino 12	pino 13	pino 14	velocidade
off	off	off	1200
off	off	on	2400
off	on	off	4800
off	on	on	9600
on	on	on	19200

## 2.4.7 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 pre-determinado.

Não faz sentido falar em alcance sem especificar as condições e a taxa de erro.

A tabela 3 mostra os alcances do RHEDE S192, 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 3

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 abaixo 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 4

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 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 S192 ?

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 até 4800 bps.

#### 2.4.8 DESCRIÇÃO DA CODIFICAÇÃO MILLER

Diz-se que um sinal é banda-base quando seu espectro de frequência não sofre translação, ou seja, ele não está modulando nenhuma portadora.

A sequência de dados a serem transmitidos é um sinal banda-base do tipo NRZ(não retorna a zero).

Este sinal assume dois níveis, na interface RS 232, que são "0" e "1".

Se transmitirmos o sinal NRZ por uma linha, o alcance será muito limitado devido às suas características intrínsecas, que não são apropriadas para isso. Por exemplo, seu espectro de frequência vai até zero(DC), e, qualquer bloqueio dessa região de baixas frequências vai prejudicar a detecção. Vide figuras 6 e 7.

A solução para transmitir em banda-base, com um espectro que contenha pouca componente DC, é codificar apropriadamente o sinal NRZ.

Existem várias maneiras de se codificar o sinal NRZ a fim de se alcançar os objetivos finais, que são :

- Espectro apropriado, com baixa componente DC.
- O sinal deve conter boa informação de sincronismo.
- O sinal deve ter boa imunidade a ruído.
- A complexidade deve ser a menor possível, a fim de aumentar a confiabilidade e diminuir o custo.

Foi escolhida a codificação Miller para o RHEDE S192 por ser a que se mostrou mais conveniente.

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".

A fim de ilustrar melhor o que foi exposto acima, a figura 6 mostra o sinal NRZ e a codificação Miller, e a figura 7 mostra o espectro de frequência de cada um desses sinais.

Pode ser observado na figura 7 que a codificação Miller concentra o espectro numa região em torno de 0,4 vezes a velocidade de operação, reduzindo a componente DC.

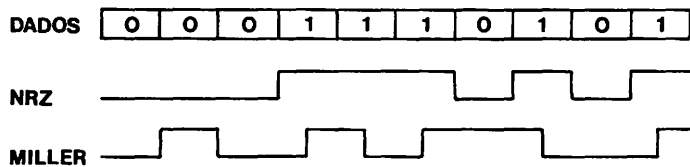


Fig.6 : Codificação Miller

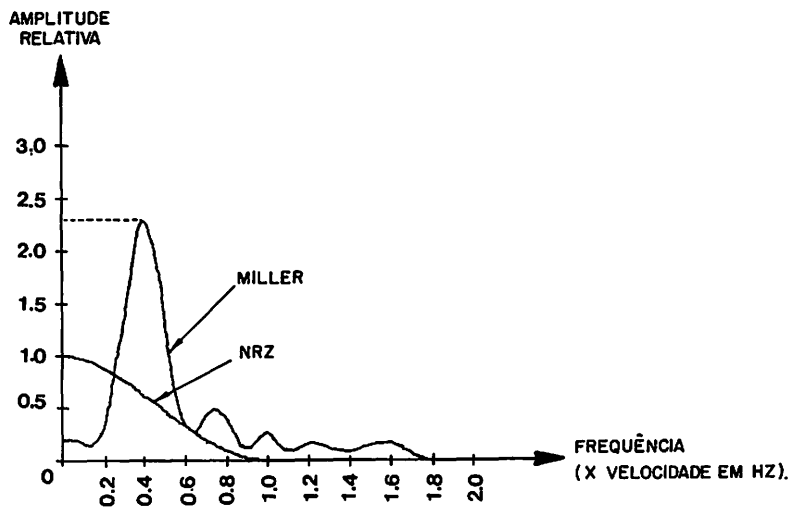


Fig.7 : Espectro de frequência - codificação Miller

### **3 INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO**

#### **3.1 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO**

Siga criteriosamente os passos abaixo, durante a instalação do seu RHEDE S192, a fim de garantir um perfeito funcionamento.

1. Retire o modem da embalagem.  
O cabo de alimentação vem separado e se encaixa no painel traseiro. Ele possui três pinos - o pino redondo é o terra de proteção.
2. Verifique a tensão local.  
Seu modem vem selecionado para 220 volts, de fábrica. Caso não seja essa a tensão local, você deve selecionar a tensão correta :

No painel traseiro há uma chave de seleção 110-220. Caso seja uma dessas duas a tensão local, basta fazer a seleção e pular para o passo 3.

Caso a tensão local seja 127 ou 254 volts, você deve : retirar a tampa superior do modem soltando os quatro parafusos laterais, retirar o cabo de alimentação do cartão, afrouxar os dois parafusos do painel frontal com a mão e puxar o cartão - você agora tem acesso a outra chave de seleção de tensão - mude-a para a posição 127/254 e recoloque o cartão em sua posição original. Agora posicione a chave de seleção 110-220 conforme indicado abaixo :

para 127 : selecione 110

para 254 : selecione 220

Encaixe novamente o cabo de alimentação no conector de 5 pinos do cartão de circuito impresso. Não há uma polaridade determinada.

3. Verifique o fusível.

Seu modem vem com um fusível de 100 mA instalado e outro de 250 mA como sobressalente.

O fusível deve estar compatível com a tensão selecionada :

110 ou 127 - fusível de 250 mA

220 ou 254 - fusível de 100 mA

4. Instale o cabo de alimentação no painel traseiro e conecte à rede.

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

O indicador ALM(alimentação) deve acender.

5. Pressione a tecla TST :

Os indicadores TST e ERR devem acender.

6. Pressione a tecla LAL :

O indicador LAL deve acender e o indicador ERR deve apagar e se manter apagado(sem piscar) enquanto seu modem permanecer nessa condição.

Este teste indica que os circuitos internos do modem estão funcionando bem.

7. Desligue o modem.

8. Instale a linha telefônica :

Se sua aplicação é a quatro fios, ligue o par de transmissão em TX e o par de recepção em RX.

Se sua aplicação é a dois fios, ligue o par disponível em TX.

9. Instale o cabo ETD.  
O comprimento deste cabo não deve ultrapassar 15 metros, para que se garanta o bom funcionamento.
10. Predisponha o modem a operar de acordo com sua aplicação :  
O RHEDE S192 vem, de fábrica, predisposto a operar a 4800 bps em quatro fios com portadora constante e sincronismo interno (vide 3.2).  
Caso sua aplicação exija outra predisposição que não seja a recebida de fábrica, você deve retirar a tampa superior do modem, soltando os quatro parafusos laterais e fazer as alterações necessárias, consultando o item 3.2 .
11. Recoloque a tampa superior e ligue o modem.  
Ele está pronto para entrar em operação.
12. Consulte o item 3.3 para interpretar as funções do painel frontal e o item 3.4 para ver com mais detalhes as facilidades de teste do RHEDE S192.

### 3.2 PREDISPOSIÇÃO PARA OPERAÇÃO

Para atender sua aplicação específica, o RHEDE S192 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 polo. Nos dois casos, um ífem 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. Velocidade :
 

1200 =	SC2-on	SC3-on	SC4-on	
2400 =	SC2-on	SC3-on	SC4-off	
4800 =	SC2-on	SC3-off	SC4-on	(F)
9600 =	SC2-on	SC3-off	SC4-off	
19200 =	SC2-off	SC3-off	SC4-off	
2. Quatro fios...= SA3-off SA2-x (F)  
Dois fios.....= SA3-on  
RCC :  
20 ms = SA2-on  
40 ms = SA2-off

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).

Em situações normais utilize 20 ms. Caso a operação não esteja satisfatória, provavelmente existem reflexões na linha, então utilize 40 ms.

3. Portadora :

constante....= SA4-off (F)

RTS-CTS:

<2 ms = SB3-x SB4-x

Quando se escolhe portadora constante, o retardo RTS/CTS automaticamente será menor que 2 ms.

chaveada.....= SA4-on

RTS-CTS:

8,5 ms = SB3-on SB4-on (F)

15,0 ms = SB3-off SB4-on

23,5 ms = SB3-on SB4-off

113,5 ms = SB3-off SB4-off

4. Origem do sincronismo de transmissão :

interno = SB1-x SB2-on (F)

externo = SB1-on SB2-off

regenerado = SB1-off SB2-off

5. Randomizador :

Tipo 1 = SC1-on (F)

Tipo 2 = SC1-off

Modem local e remoto devem estar predispostos a operar com o mesmo tipo de randomizador.

6. Nível de recepção :

-48 dBm = SA1-on A-1 (F)

-28 dBm = SA1-off A-1

A função do estrape "A" é de dar um ganho de 10 dB, no sinal de recepção, quando posicionado A-2. Isso só deve ser feito em aplicações especiais onde a perda por inserção da linha impede o bom funcionamento da ligação.

Quando for seleccionado A-2, o limiar de queda da portadora vai abaixar de 10 dB.



7. Nível de transmissão :

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

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

8. Impedância de saída :

75 ohm	= SD4-on	D-2	
150 ohm	= SD4-off	D-2	
300 ohm	= SD4-on	D-1	
600 ohm	= SD4-off	D-1	(F)

9. Impedância de entrada :

75 ohm	= SD2-on	SD3-on	E-1	
150 ohm	= SD2-off	SD3-on	E-1	
300 ohm	= SD2-on	SD3-on	E-2	
600 ohm	= SD2-off	SD3-on	E-2	(F)
ALTA	= SD2-off	SD3-off	E-2	

10. Equalização :

Tipo 1	= B-1	(F)
Tipo 2	= B-2	

A equalização tipo 1 deve sempre ser utilizada entre modems RHEDE S192.

Caso o RHEDE S192 esteja ligado a um modem que tenha circuito de pre-ênfase, utilize a equalização tipo 2.

11. Solicitação de enlace digital pela linha :

atende	= F-2	(F)
não atende	= F-1	



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

**PREDISPOSIÇÃO**

**TABELA 5**

Ref.	Função
SA1	nível de recepção
SA2	RCC : on=20 ms, off=40 ms
SA3	on=dois fios, off=quatro fios
SA4	portadora : on=chaveada, off=constante
SB1	sincronismo de transmissão
SB2	sincronismo de transmissão
SB3	retardo RTS/CTS
SB4	retardo RTS/CTS
SC1	randomizador : on=tipo 1, off=tipo 2
SC2	velocidade
SC3	velocidade
SC4	velocidade
SD1	nível de transmissão
SD2	impedância de entrada
SD3	impedância de entrada
SD4	impedância de saída
A	nível de recepção
B	equalização : 1=tipo 1, 2=tipo 2
C	nível de transmissão
D	impedância de saída
E	impedância de entrada
F	solicitação de enlace digital

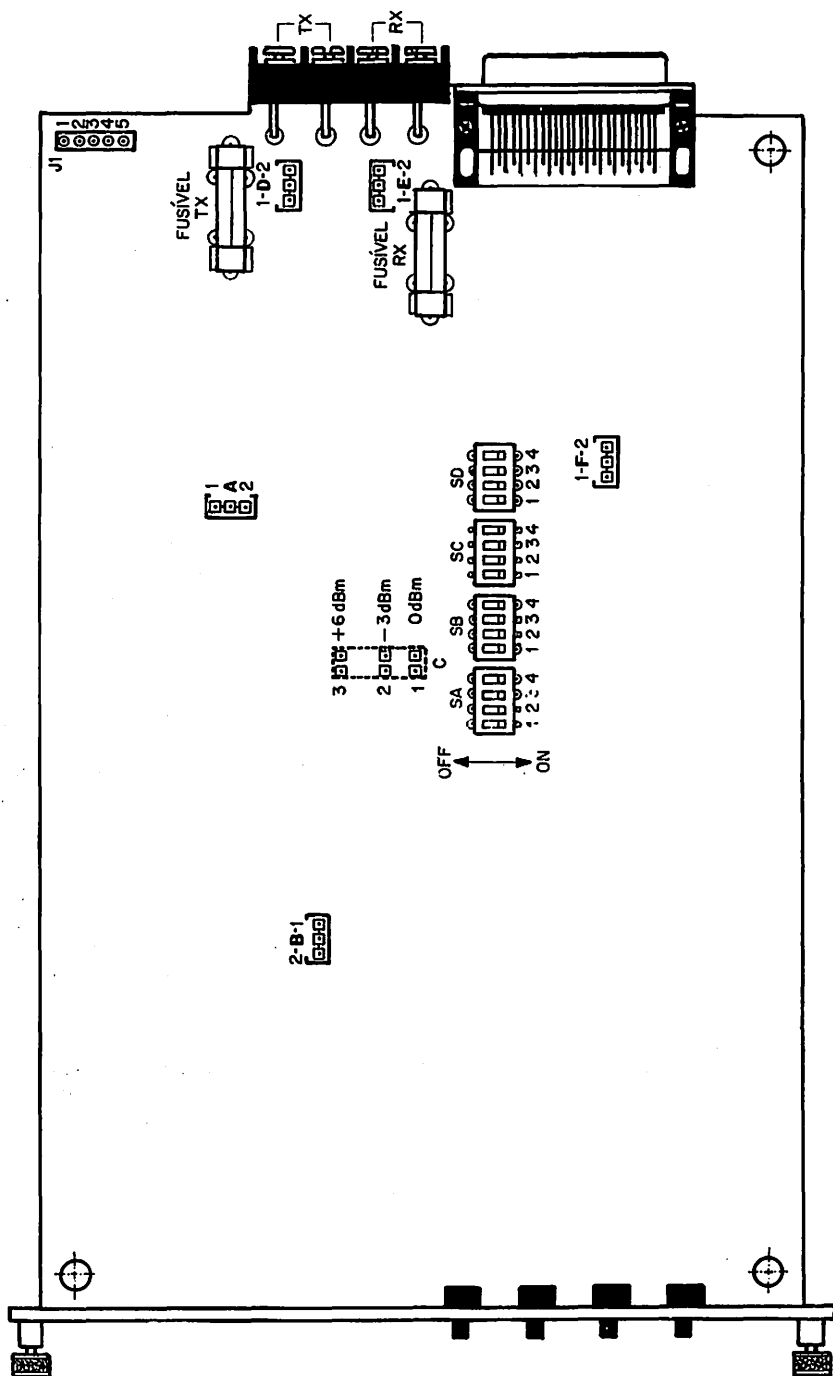


Fig.8 : Cartão RHEDE S192

### 3.3 INTERPRETAÇÃO DO PAINEL FRONTAL

O painel frontal possui 6 indicadores luminosos para informar o estado de alguns sinais internos, do lado esquerdo, e 4 chaves de função, do lado direito. Acima de cada chave de função também existe um indicador luminoso que informa se a respectiva função está selecionada.

A seguir você encontra a descrição de cada um dos indicadores e chaves de função.

#### INDICADORES LUMINOSOS

ALM	Alimentação : quando aceso, indica que o modem está ligado e seus circuitos internos estão energizados.
CTS	Pronto para transmitir ("clear to send"): quando aceso, indica que o circuito 106 da interface ETD foi acionado, em resposta à solicitação RTS, e que o modem está pronto para transmitir dados. Vide tabela 2.
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. Vide tabela 2.
DCD	Deteção de portadora ("data carrier detected") : quando aceso, indica que o modem está recebendo portadora na linha e, portanto, o circuito 109 da interface ETD está ativado. Vide tabela 2.
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. Vide tabela 2.

**ERR** Erro : essa indicação está relacionada com a função TST .

Quando a função TST estiver acionada, esse indicador indica :  
que a sequência recebida está correta (sem erros), quando apagado.  
que a sequência recebida contém erros (cada bit errado faz esse indicador acender por 100 milissegundos), quando piscando.

Se a sequência recebida tiver mais de 10 erros por segundo, o indicador ficará constantemente aceso.

## **CHAVES DE FUNÇÃO**

**TST** Teste : quando acionada, o modem entra na função teste.

Os dados vindos da interface ETD são ignorados e o modem gera e transmite uma sequência pseudo-aleatória, repetitiva, de 15 bits de comprimento.)

O receptor do modem fica predisposto a receber essa mesma sequência, e, através do indicador ERR, pode-se saber se ela está correta.

**LAL** Enlace analógico local : quando acionada, 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 acionada, 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 acionada, o modem envia, pela linha, um comando ao modem remoto, solicitando que acione sua função enlace digital local. Esse comando será identificado pelo modem remoto (se estiver predisposto com F-2), que, então, atende à solicitação (deve haver um outro RHEDE S192 na posição remota.).

Quando se pressiona a chave pela segunda vez, desativando a função, o modem envia outro comando ao modem remoto, solicitando que abandone sua condição de enlace digital local.

### 3.4 TESTES

Como foi visto em 3.3, o RHEDE S192 possui diferentes funções selecionáveis pelo painel frontal. Essas funções vão permitir executar uma série de testes, conforme será mostrado nos parágrafos seguintes, e que ajudam na localização de uma eventual falha do sistema de comunicação de dados, que pode ser causada pela linha telefônica, pelo equipamento terminal(ETD) ou pelo modem.

Caso exista alguma dúvida sobre a operação do modem, verifique os fusíveis de transmissão e recepção (fusível TX e fusível RX respectivamente, mostrados na figura 8) e execute os testes descritos a seguir.

#### 3.4.1 ENLACE ANALÓGICO LOCAL

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 equipamento de teste que gera uma sequência pseudo-aleatória e conta eventuais erros na recepção.

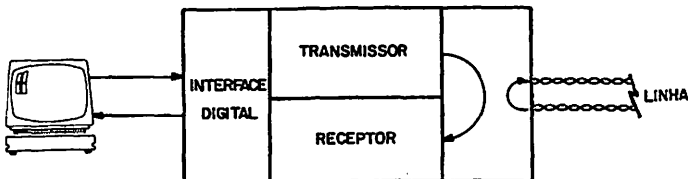


Fig.9 : Função enlace analógico local

### 3.4.2 ENLACE DIGITAL LOCAL

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

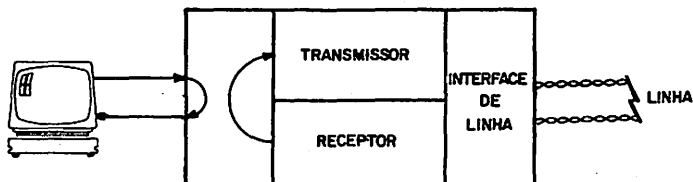


Fig.10 : Função enlace digital local

### 3.4.3 ENLACE DIGITAL REMOTO

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.

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

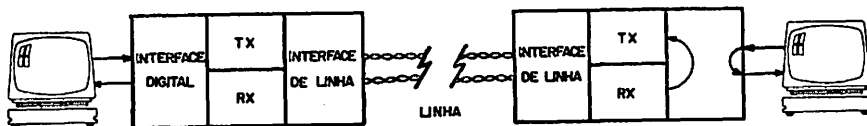


Fig.11 : Estação local solicita LDR à remota

#### **3.4.4 GERAÇÃO DE SEQUENCIA DE TESTE**

A função TST do RHEDE S192 pode ser ativada a fim de complementar a tarefa de teste executada pelos enlaces.

Ativando LAL e TST simultâneamente, você testa o funcionamento dos circuitos internos do modem - esse teste está incluído no procedimento de instalação como passos 5 e 6.

Ativando TST e LDR simultâneamente, você testa o funcionamento de praticamente todo o sistema de comunicação, sem utilizar um equipamento externo para isso.

Consulte 3.3 - Interpretação do painel frontal - para ver as funções dos indicadores luminosos.

Pode-se ainda, em caso de operação a dois fios, e com auxílio de comunicação telefônica entre os dois operadores, testar o sistema, procedendo da seguinte forma :

Ambos ativam a função TST. Somente um dos dois deve transmitir, a cada vez. O que estiver recebendo deve ter seu circuito 105(RTS) desativado e deve observar o indicador ERR.

## **4 APLICAÇÕES**

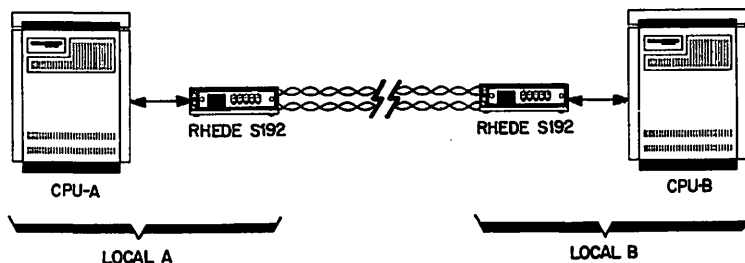
A seguir são comentadas algumas aplicações do seu RHEDE S192, nas configurações mais comuns.

### **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 interligados utilizando 4 fios, de forma que ambos 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. Vide item 2.4.7 - Alcance.



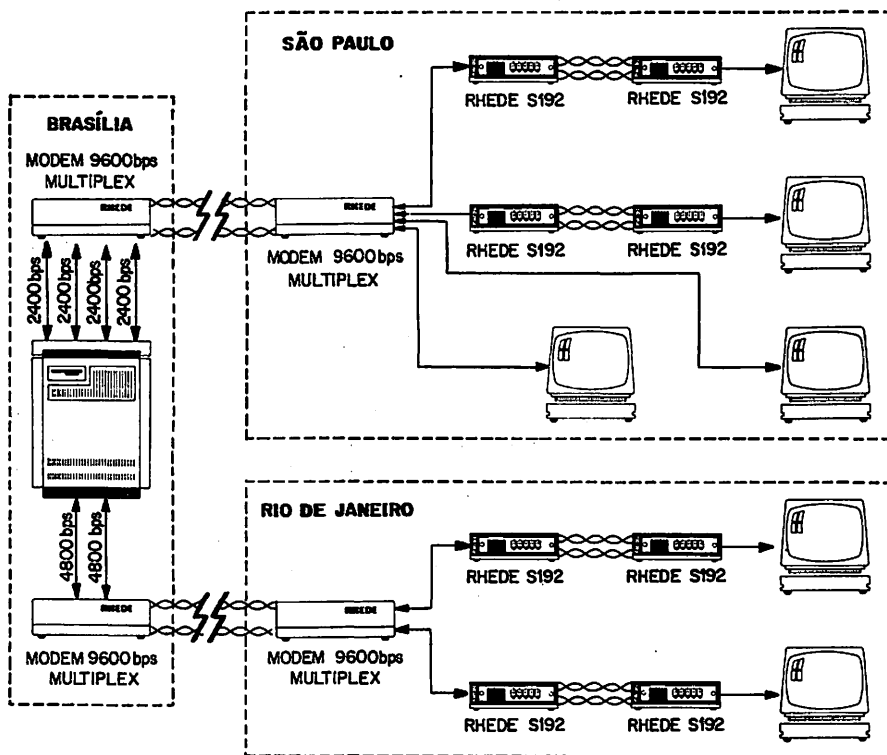


**Fig.12 : RHEDE S192 interliga dois computadores ponto a ponto**

#### 4.2 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 S192 é utilizado nas comunicações locais entre o terminal (ETD) e o modem multiporta.



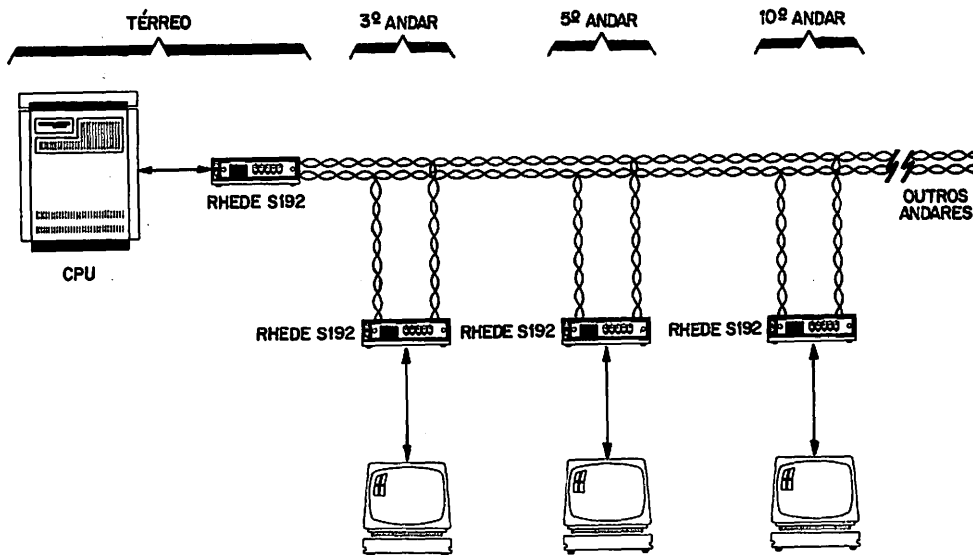
**Fig.13 : Utilização do RHEDE S192 para comunicação ponto a ponto com multicanal**

### 4.3 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 14 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.14 : RHEDE S192 utilizado em um sistema multiponto, duplex**

#### 4.4 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.

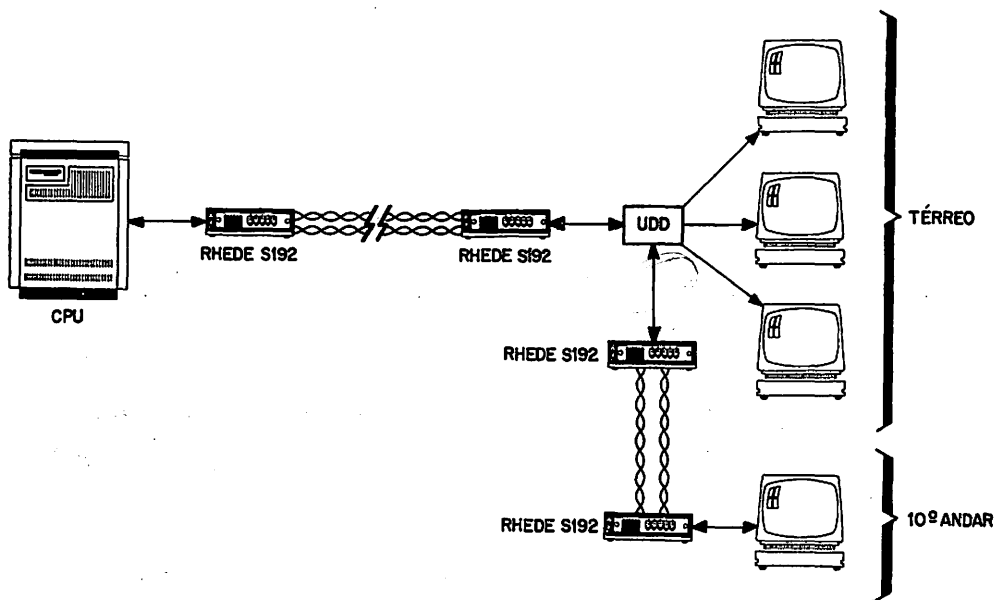


Fig.15 : RHEDE S192 em um sistema que utiliza unidade de derivação

#### 4.5 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 só pode transmitir em um sentido de cada vez.

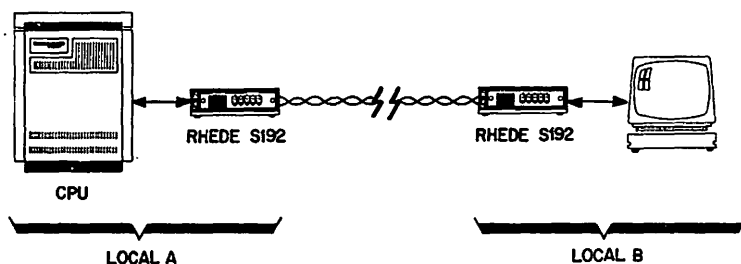


Fig.16 : Ligação a 2 fios, semi-duplex

#### 4.6 LIGAÇÃO A 4 FIOS, COM MODEMS REPETIDORES

Em casos onde se deseja transmitir a uma distância maior que o alcance do RHEDE S192, pode-se utilizar dois modems repetidores instalados no meio da linha, interligados pelas suas interfaces RS232, por um cabo especial, especificado na figura 17.

Neste caso, os modems repetidores devem estar predispostos a operar com sincronismo externo.

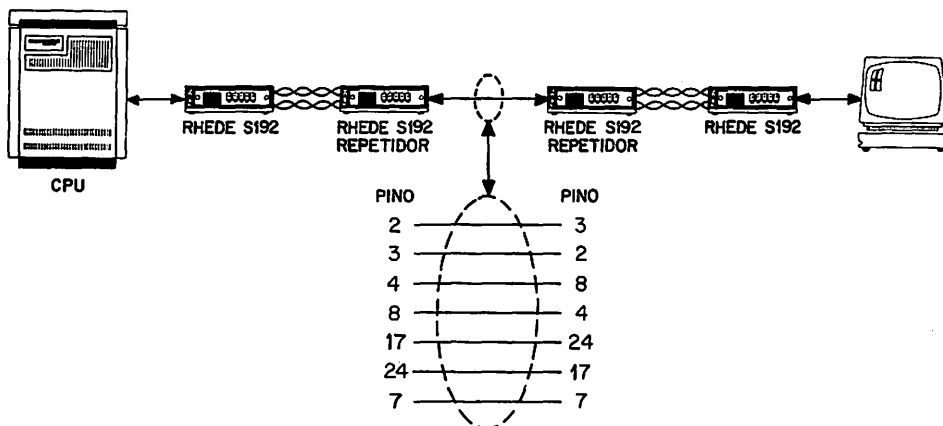


Fig.17 : Modems repetidores

#### 4.7 RHEDE S192 TRANSMITE 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 (vide tabela 2).

Apesar de ser um banda base síncrono, o RHEDE S192 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 6, a velocidade síncrona em que o RHEDE S192 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 6

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 6, temos tres opções para transmitir a 1200 bps :

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

A primeira fica logo eliminada pois só conseguiríamos um alcance de 6 Km (vide tabela 3).

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.



**PAX**

EDITORA GRÁFICA E FOTOLITO LTDA.

FONES 225-0199 - 225-0526 - BRASILIA - DF.

**RHEBE** *Tecnologia s.a.*

SIA Sul, Quadra 08 nº 180

Tel: (061) 233.7997

Telex: (061) 1611 — RHED BR

71.200 — Brasília - DF