

**DM16E1-DM4E1**

**DATA COM**

**DM16E1-DM4E1**

**MANUAL DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO**

# GARANTIA

Este produto é garantido contra defeitos de material e fabricação pelo período especificado na nota fiscal de venda.

A garantia inclui somente o conserto e substituição de componentes ou partes defeituosas sem ônus para o cliente. Não estão cobertos defeitos resultantes de: utilização do equipamento em condições inadequadas, falhas na rede elétrica, fenômenos da natureza (descargas induzidas por raios, por exemplo), falha em equipamentos conectados a este produto, instalações com aterramento inadequado ou consertos efetuados por pessoal não autorizado pela DATACOM.

Esta garantia não cobre reparo nas instalações do cliente. Os equipamentos devem ser enviados para conserto na DATACOM.



**Sistema de Gestão da Qualidade**

**certificado pela DQS de acordo**

**com ISO9001 N° de registro (287097 QM)**



Apesar de terem sido tomadas todas as precauções na elaboração deste documento, a empresa não assume qualquer responsabilidade por eventuais erros ou omissões, bem como nenhuma obrigação é assumida por danos resultantes do uso das informações contidas neste manual. As especificações fornecidas neste manual estão sujeitas a alterações sem aviso prévio e não são reconhecidas como qualquer espécie de contrato.

# CONTATOS

Para contatar o suporte técnico, ou o setor de vendas:

- Suporte:
  - E-mail: [suporte@datacom.ind.br](mailto:suporte@datacom.ind.br)
  - Fone: +55 51 3358-0122
  - Fax: +55 51 3358-0101
- Vendas
  - E-mail: [comercial@datacom.ind.br](mailto:comercial@datacom.ind.br)
  - Fone: +55 51 3358-0100
  - Fax: +55 51 3358-0101
- Internet
  - [www.datacom.ind.br](http://www.datacom.ind.br)
- Endereço
  - DATACOM
  - Av. França, 735 - Porto Alegre, RS - Brasil
  - CEP: 90230-220

# CONVENÇÕES

Para facilitar o entendimento, foram adotadas, ao longo deste manual, as seguintes convenções:

[hyperlink](#) - Indica um endereço na internet ou um endereço de e-mail.

*Comando ou Botão* - Sempre que for referido algum comando, botão ou menu de algum software, esta indicação estará em itálico.

# Comandos e mensagens de telas de terminal são apresentados como texto sem formatação, precedidos de # (sustenido).



---

As notas explicam melhor algum detalhe apresentado no texto.

---



---

Esta formatação indica que o texto aqui contido tem grande importância e há risco de danos. Deve ser lido com cuidado e pode evitar grandes dificuldades.

---



---

Indica que, caso os procedimentos não sejam corretamente seguidos, existe risco de choque elétrico.

---



---

Indica presença de radiação laser. Se as instruções não forem seguidas e se não for evitada a exposição direta à pele e olhos, pode causar danos à pele ou danificar a visão.

---



---

Indica equipamento ou parte sensível à eletricidade estática. Não deve ser manuseado sem cuidados como pulseira de aterramento ou equivalente.

---



---

Indica emissão de radiação não-ionizante.

---



---

Símbolo da diretiva WEEE (Aplicável para União Européia e outros países com sistema de sistema de coleta seletiva). Este símbolo no produto ou na embalagem indica que o produto não pode ser descartado junto com o lixo doméstico. No entanto, é sua responsabilidade levar os equipamentos a serem descartados a um ponto de coleta designado para a reciclagem de equipamentos eletro-eletrônicos. A coleta separada e a reciclagem dos equipamentos no momento do descarte ajudam na conservação dos recursos naturais e garantem que os equipamentos serão reciclados de forma a proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente Para obter mais informações sobre onde descartar equipamentos para reciclagem, entre em contato com o revendedor local onde o produto foi adquirido.

---

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
1.1. Interface de Agregados Disponíveis	11
1.1.1. Agregados Óticos	11
1.1.2. Agregados Elétricos	11
1.2. Princípio da Multiplexação E2 e E3	11
1.3. Bridge Remota Ethernet	12
<b>2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b>	<b>13</b>
2.1. Condições ambientais	13
2.2. Alimentação	13
2.3. Consumo	13
2.4. Dimensões	14
2.5. Peso	14
2.6. Painéis frontais e traseiros	14
2.7. Indicadores luminosos	15
2.8. Interfaces do equipamento	15
2.9. Normas aplicáveis	16
<b>3. GERENCIAMENTO PELA PORTA TERMINAL</b>	<b>17</b>
3.1. Conexão do PC ou Terminal	17
3.2. Introdução	17
3.3. Configurações para operação da gerência via porta terminal	18
3.4. Configurações da serial do terminal de acesso	18
3.5. Equipamentos em Trial	19
3.6. Tela principal do terminal	20
3.7. Opção Choose Equipment to Configure	21
3.8. Menu Principal do Equipamento (Main Menu)	23
3.9. Config Wizard	23
3.10. Settings Menu	25
3.10.1. General Settings	27
3.10.2. Seleção de Interfaces	30
3.10.3. Tabela de tributários	31
3.11. Tests Menu	32
3.12. Status Menu	33
3.12.1. Status do equipamento	33
3.12.2. Menus de status das interfaces	36
3.13. System Parameters	36
<b>4. INTERFACES G.703 DE TRIBUTÁRIOS</b>	<b>38</b>
4.1. Características gerais da interface	38
4.2. Indicadores de estados das interfaces E1	38
4.3. Características elétricas da interface G.703 E1	39
4.4. Configurações das interfaces E1	40
4.5. Estrapes de configuração	40
4.6. Localização dos estrapes	40
4.7. Teste de Laço Analógico Local – LAL	41
4.8. Teste de Laço Digital Local – LDL	41
4.9. Operação via terminal	41
4.9.1. Configuração	42
4.10. Status	43
4.11. Testes	44
<b>5. INTERFACES DIGITAIS V.35 E V.36/V.11</b>	<b>45</b>
5.1. Interface V.35	45
5.2. Interface V.36/V.11	45
5.3. Estrapes de seleção entre V.35 e V.36/V.11	47
5.4. Sinais na interface digital	47

5.5. Teste de BERT .....	47
5.6. Teste de Laço Digital Local – LDL .....	48
5.7. Operação via terminal .....	48
5.7.1. Configuração .....	49
5.7.2. Status .....	50
5.7.3. Testes .....	51
<b>6. PLACAS DE INTERFACE ÓTICA .....</b>	<b>53</b>
6.1. Placas de agregado ótico disponíveis: .....	53
6.2. Características das interfaces E3 óticas: .....	54
6.3. Indicadores de estado da interface ótica no painel .....	54
6.4. Configurações de interfaces Óticas .....	55
6.5. Teste de Laço Analógico Local – LAL .....	55
6.6. Teste de Laço Digital Local – LDL .....	56
6.7. Operação via terminal .....	56
6.8. Configuração .....	56
6.9. Status .....	57
6.10. Testes .....	58
<b>7. PLACAS DE INTERFACE E3 ELÉTRICO .....</b>	<b>60</b>
7.1. Placas de agregado - DM16E1-E3E .....	60
7.2. Placas internas DM16E1-E3Ei .....	60
7.3. Estado dos agregados elétricos no painel .....	60
7.4. Indicadores de estado da placa E3 interna .....	61
7.5. Características elétricas da interface G.703 em E3 .....	61
7.6. Configurações da interface E3 Elétrica .....	61
7.7. Teste de Laço Analógico Local – LAL .....	61
7.8. Teste de Laço Digital Local – LDL .....	62
7.9. Estrapes da placa DM16E1-E3E .....	62
7.10. Operação via terminal .....	62
7.11. Configuração .....	63
7.12. Status .....	63
7.13. Testes .....	64
<b>8. BRIDGE REMOTA ETHERNET 10/100BASET .....</b>	<b>65</b>
8.1. Nível físico Ethernet .....	66
8.2. Operação via Terminal .....	67
8.3. Configuração .....	67
8.3.1. Configurando Inverse Multiplexer Management: .....	69
8.4. Status .....	69
8.5. Bridge com ordenamento de pacotes (Bridge Packet Sequencing) .....	70
8.6. Diferentes versões de hardware da bridge dos equipamentos DM16E1/DM4E170	
8.6.1. Troca do SW da bridge HW1 para a bridge HW2 ou vice-versa .....	72
8.6.2. Placas e topologias suportadas pela versão com ordenamento .....	72
8.6.3. Configuração .....	73
8.6.4. Interoperabilidade entre a bridge HW1 e a bridge HW2 .....	73
8.6.5. Gerência Remota .....	73
<b>9. ROTEAMENTO .....</b>	<b>75</b>
9.1. Operação via Terminal .....	76
9.2. Configurações físicas da porta WAN1 .....	76
9.3. Configurações físicas da porta WAN2 .....	77
9.4. Configurações IP .....	79
9.4.1. Configurações da interface Ethernet (LAN) .....	79
9.4.2. Configurações genéricas das WAN .....	80
9.4.3. Menus gerais de roteamento .....	81
9.4.4. Opções gerais do roteador .....	81
9.4.5. Configuração de IP da WAN1 .....	82
9.4.6. Configuração de rotas estáticas .....	83
9.4.7. Configuração do Gateway Default .....	84
9.4.8. Configurações da interface WAN2 PPP .....	84

9.4.9. Configurações da interface WAN Frame Relay .....	85
9.4.10. Configurações de Circuitos Virtuais Frame Relay .....	85
9.4.11. Parâmetros Avançados do Frame Relay .....	86
<b>10. ESTRAPES .....</b>	<b>88</b>
10.1. Ligação do terra de proteção com o terra de sinal .....	88
10.2. Estrapes dos tributários E1 .....	88
10.3. Estrape do relógio externo .....	88
10.4. Estrapes de seleção entre V.35 e V.36/V.11 .....	88
10.5. Estrapes das placas de interface elétrica E3 .....	88
10.6. Estrapes de uso reservado .....	89
<b>11. CANAL DE VOZ .....</b>	<b>90</b>
11.1. Especificações do canal de voz .....	90
<b>12. ALARMES E RELÓGIO EXTERNO .....</b>	<b>91</b>
12.1. Entradas de alarme .....	91
12.2. Saídas de alarme .....	91
12.3. Entrada de relógio externo .....	92
12.4. Situações de falha .....	93
<b>13. SISTEMA DE GERÊNCIA .....</b>	<b>94</b>
13.1. Gerência Remota .....	94
13.1.1. Gerenciamento In Band .....	94
13.2. Gerência IP (Direct IP SNMP) .....	95
13.3. Configuração de Gerenciamento .....	95
13.3.1. Configuração via SNMP .....	95
13.3.2. Gerenciamento Ethernet .....	95
<b>14. DOWNLOAD DE SOFTWARE .....</b>	<b>96</b>
14.1. Como identificar a versão de software atual .....	96
14.2. Download via TFTP .....	96
14.3. Download via Porta Terminal .....	97
<b>15. INSTALAÇÃO .....</b>	<b>98</b>
15.1. Fixação em bastidor 19" ou em parede .....	98
15.2. Conexões óticas .....	99
15.3. Operação mista DM16E1/DM4E1 .....	99
15.4. Topologia Ponto-a-ponto .....	99
15.5. Topologia em Anel Unidirecional (Cascadeamento) .....	100
15.6. Topologia em Anel Bidirecional .....	100
15.7. Topologia em Linha .....	102
15.8. Topologia Modem Ótico .....	103
15.9. Topologia conversor de interface .....	104
15.10. Topologia conversor de interface transparente .....	105
15.11. Topologia regenerador .....	105
15.12. Bridge Remota Ethernet 10/100BaseT .....	105
15.13. Interface V.35-V.36/V.11 .....	106
15.14. Roteamento .....	106
15.15. Canal de serviço .....	106
15.16. Relógio Externo de 2048kbit/s .....	106
15.17. Alarme externo .....	107
15.18. Conexão do Terminal .....	107
15.19. Gerência remota SNMP .....	107
15.20. Alimentação .....	107
15.21. Estrapes .....	108
15.22. Outros tópicos importantes .....	108

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Hierarquia PDH .....	12
Figura 2.	Painel da entrada de alimentação .....	13
Figura 3.	Painel frontal do DM4E1 .....	14
Figura 4.	Painel traseiro do DM4E1 .....	14
Figura 5.	Painel frontal do DM16E1 .....	15
Figura 6.	Painel traseiro do DM16E1 com conectores IEC ou BNC .....	15
Figura 7.	Painel traseiro do DM16E1 com conectores RJ45 .....	15
Figura 8.	Codificação HDB3 na Interface de 2048kbit/s da Rec. G.703 .....	39
Figura 9.	Estrapes das interfaces G.703 E1 no DM4E1 .....	40
Figura 10.	Estrapes das interfaces G.703 E1 no DM16E1 .....	41
Figura 11.	Laço analógico local em uma interface G.703 .....	41
Figura 12.	Laço digital local em uma interface G.703 .....	41
Figura 13.	Exemplo de topologia em anel .....	41
Figura 14.	Localização dos estrapes das interfaces V.35-V.36/V.11 .....	47
Figura 15.	Geração e recepção de Bert na interface digital .....	48
Figura 16.	Laço digital local na interface Digital .....	48
Figura 17.	Painel da placa de interface ótica do DM16E1 .....	55
Figura 18.	Laço analógico local na interface ótica .....	55
Figura 19.	Laço digital local na interface ótica .....	56
Figura 20.	Anel de DM16E1/DM4E1 operando sem falhas .....	58
Figura 21.	Falha no anel principal .....	58
Figura 22.	Painel da placa de interface E3 Elétrico .....	60
Figura 23.	Laço analógico local em uma interface E3 elétrica .....	62
Figura 24.	Laço digital local em uma interface E3 elétrica .....	62
Figura 25.	Localização dos estrapes .....	62
Figura 26.	Exemplo de bridge inverse multiplexer .....	66
Figura 27.	Aparência da placa bridge HW1 .....	71
Figura 28.	Aparência da placa bridge HW2 .....	71
Figura 29.	Conexões na Topologia Ponto-a-Ponto .....	100
Figura 30.	Exemplo de Anel bidirecional com Regular Ring .....	100
Figura 31.	Exemplo de Anel bidirecional com Cross-Ring .....	101
Figura 32.	Conexões na Topologia Regular Ring .....	101
Figura 33.	Conexões na Topologia Cross Ring .....	102
Figura 34.	Exemplo da topologia em Linha .....	102
Figura 35.	Conexões na topologia em Linha .....	103
Figura 36.	Exemplo de topologia Modem ótico .....	103
Figura 37.	Exemplo de conversor de interface .....	104
Figura 38.	Exemplo de Topologia Regenerador .....	105



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.	Consumo da unidade básica e de cada placa de interface .....	14
Tabela 2.	Dimensões .....	14
Tabela 3.	Pesos .....	14
Tabela 4.	Pinagem da conexão serial DM16E1/DM4E1 – PC .....	17
Tabela 5.	Parâmetros configurados com o Config Wizard .....	24
Tabela 6.	Pinagem do conector RJ45 para G.703.....	38
Tabela 7.	Indicações dos LEDs das interfaces G.703 .....	39
Tabela 8.	Tabela de pinagem para V.35.....	46
Tabela 9.	Tabela de pinagem para V.36/V.11 .....	46
Tabela 10.	Características das interfaces óticas.....	54
Tabela 11.	Indicações dos LEDs de interfaces óticas (painel frontal) .....	55
Tabela 12.	Indicações dos LEDs para agregados elétricos (painel frontal).....	61
Tabela 13.	Pinagem para conector Ethernet RJ45 .....	66
Tabela 14.	Endereços IP para redes privadas.....	75
Tabela 15.	Endereços IP válidos ou globais .....	75
Tabela 16.	Pinagem do conector DB9 para entrada de alarmes.....	91
Tabela 17.	Pinagem do conector DB9 para saída de alarme.....	91
Tabela 18.	Condições de alarme.....	92
Tabela 19.	Estrape E1C .....	92
Tabela 20.	Indicação de falhas conforme G.751 (recomendação ITU-T para multiplexação E3).....	93



# 1. INTRODUÇÃO

Os equipamentos DM16E1 e DM4E1 são multiplexadores do tipo PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) a nível de E3.

Podem trabalhar com interfaces de agregado elétricas ou óticas. Há dois slots para placas de agregado, permitindo facilidades de backup ou operação em anel.

Como tributários, possuem 4 portas E1 G.703 no modelo DM4E1 e 16 portas E1 G.703 no modelo DM16E1. Ambos os modelos possuem uma porta V.35 – V.36/V.11, uma porta Ethernet 10BaseT com funções de roteamento e uma opção de instalar placa de bridge remota Ethernet 10/100BaseT.

O DM16E1 e DM4E1 implementam a multiplexação conforme as recomendações G.742 (4 canais E1 para E2) e G.751 (4 canais E2 para E3) do ITU-T.

No DM16E1, as interfaces de tributário E1 podem ser fornecidas com conectores BNC ou IEC para 75ohms ou RJ45 para 120ohms. Na compra deve ser especificado o tipo de conector desejado.

No DM4E1, as interfaces de tributário E1 podem ser fornecidas com conectores BNC ou IEC para 75ohms. Na compra deve ser especificado o tipo de conector desejado. Conectores RJ45 para 120ohms estão sempre presentes.

Os equipamentos não necessitam de referência externa de relógio para operar. Contudo pode ser fornecida uma referência de relógio externa para geração de AIS nos canais E1.

A programação dos equipamentos pode ser realizada através de terminal VT100 ou computador padrão IBM-PC® rodando software de emulação de terminal VT100. A conexão com os equipamentos é feita através de cabo serial RS232.

O equipamento pode ser gerenciado via SNMP tanto pela porta Ethernet presente no painel frontal como in-band, utilizando facilidade de roteamento ou gerência do remoto. O gerenciamento SNMP está disponível através do aplicativo DmView. Este roda sobre uma plataforma HP OpenView. O aplicativo é capaz de gerenciar toda uma rede de equipamentos, possibilitando (em cada equipamento da rede) configurar, verificar status, realizar testes, etc.

Fisicamente constituem-se de uma unidade básica para montagem em bastidores de 19 polegadas com 1,5U (unidades de altura).

Quanto à alimentação, podem operar com duas fontes de alimentação de operação redundante (main e backup). A entrada de energia pode ser AC (93 a 250V) ou DC (36 a 72V) com seleção automática. A fonte backup é idêntica à fonte principal e é fornecida opcionalmente.

As placas de agregado e as fontes podem ser inseridas ou removidas com o equipamento ligado e em operação (hot swap).

Os equipamentos DM16E1 e DM4E1 possuem um canal de serviço de voz nas topologias point-to-point, point to point optical modem, regular ring, regular ring optical modem, cross ring e cross ring optical modem.

No painel frontal há um conector RJ11 para conexão de um aparelho telefônico comum. Ao retirar o telefone do gancho haverá indicação através de alarme sonoro nos equipamentos remotos. A operação do canal de voz não altera o fluxo de dados.

Possibilita a execução dos testes LDL e LAL nas interfaces E1 e E3, LDL e BERT na interface V.35 - V.36/V.11.

Permite retirar e inserir sinais E1 em qualquer ponto do anel.

Possui saída de alarme em relé.

As interfaces podem ser individualmente configuradas para fazer ou não parte da lógica de alarme do equipamento. Adicionalmente é possível configurar o uso de até três alarmes externos nessa lógica. Os alarmes externos são conectados ao DM16E1/DM4E1 através de um conector DB9 presente no painel traseiro. Os alarmes externos podem ser, por exemplo, ambientais (temperatura e umidade) ou de violação da localidade onde o equipamento está instalado (alarme de intrusão). Ambos os tipos de alarmes (internos e externos) geram envio de monitorações através do gerenciamento.

Os DM4E1 e DM16E1 possuem sinalização luminosa (LED), no painel frontal para informar as condições de:

- alarme local.
- teste ativo em qualquer interface.
- funcionamento/presença das fontes de alimentação.
- indicação de telefone local ou remoto fora do gancho.
- estado das interfaces de agregados e tributários.

## **1.1. Interface de Agregados Disponíveis**

### **1.1.1. Agregados Óticos**

Há diversas opções de placas, combinando os seguintes parâmetros:

- Funcionamento nos DM16E1 e DM4E1.
- Operação sobre um par de fibras ou sobre apenas uma (Tx e Rx na mesma fibra).
- Potência de transmissão do laser.
- Tipo de conector para ligar a fibra ótica.

Consulte o capítulo 6 para maiores detalhes.

### **1.1.2. Agregados Elétricos**

- Interface E3 para DM16E1 e DM4E1, operando conforme G.703 de 34.368kbit/s.

## **1.2. Princípio da Multiplexação E2 e E3**

Os multiplexadores DM4E1 e DM16E1 são baseados nas recomendações G.742 e G.751.

A estruturação da multiplexação está representada na Figura 1.

- a) G.742: 4 canais E1, de 2.048kbit/s (primeira ordem) são multiplexados gerando um canal E2, de 8.448kbit/s (segunda ordem).
- b) G.751: 4 canais E2 são multiplexados gerando um canal E3, de 34.368kbit/s (terceira ordem).

Deve-se observar que é possível formar canais E2 com tributários de primeira ordem contendo ou não a estrutura de quadros, conforme G.704, desde que com taxa de 2.048kbit/s. Do mesmo modo, um canal E3 pode ser formado a partir de canais com estrutura de dados compatível ou não com a da G.742, desde que com taxa de 8.448kbit/s.

Uma característica interessante da multiplexação PDH é a possibilidade de utilizar relógios diferentes, em termos de fase e de frequência, em cada entrada. Eventuais diferenças são compensadas automaticamente pelo equipamento. Porém estes relógios devem estar dentro da faixa prevista pela G.703:

- 2048kHz  $\pm$  50ppm (partes por milhão);

- 8448kHz ± 30ppm;
- 34368kHz ± 20ppm.

Os relógios gerados internamente pelos DM16E1 e DM4E1 estão dentro da tolerância prevista acima.

Nas duas hierarquias de multiplexação pode-se configurar cascadeamento (drop insert) para canais de tributário, ou seja, vários equipamentos DM4E1 ou DM16E1 podem compartilhar um mesmo link E3, cada equipamento insere dados em canais não utilizados pelos demais, desta forma pode-se formar um anel ótico com 100% de utilização do link, maiores detalhes podem ser encontrados no capítulo 15.

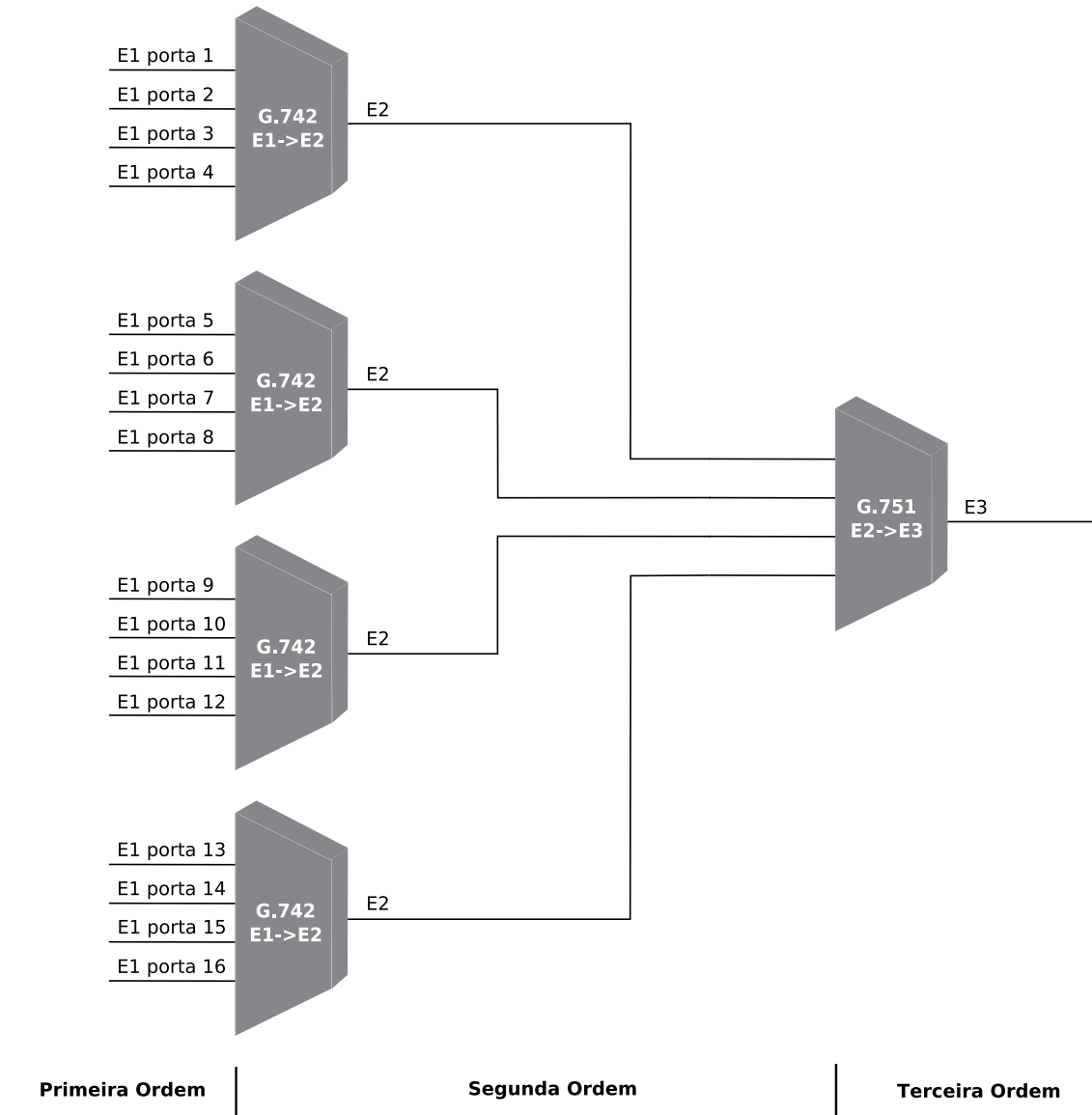


Figura 1. Hierarquia PDH

### 1.3. Bridge Remota Ethernet

O equipamento pode ser fornecido com uma placa de interface bridge remota Ethernet, que implementa uma porta 10/100BaseT, com conector RJ45 disponível no painel traseiro. O conector e os LEDs indicativos estão sempre montados, independentemente da presença da placa propriamente dita, que pode ser acrescentada posteriormente.

Maiores detalhes sobre esta interface no capítulo 8.

## 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 2.1. Condições ambientais

Temperatura de operação: 0 a 60 °C.

Umidade relativa: até 95% não condensada.

### 2.2. Alimentação

O fornecimento de energia ao equipamento é realizado através de um cabo tripolar, padrão IEC-320. No caso da utilização de tensão DC, o cabo deve ser cortado próximo ao plug de ligação a tomadas AC e ligado de modo que o pino central da tomada corresponda ao terra de proteção e os outros 2 sejam a alimentação, não importando a polaridade, como visto na Figura 2, a seguir. A carcaça do equipamento é conectada diretamente ao terra de proteção.

O equipamento pode ser ligado em qualquer tensão dentro das faixas especificadas abaixo, sem nenhum tipo de seleção manual. Esta é feita automaticamente pelo equipamento, tanto para a fonte principal como para a de backup. A fonte backup é opcional.

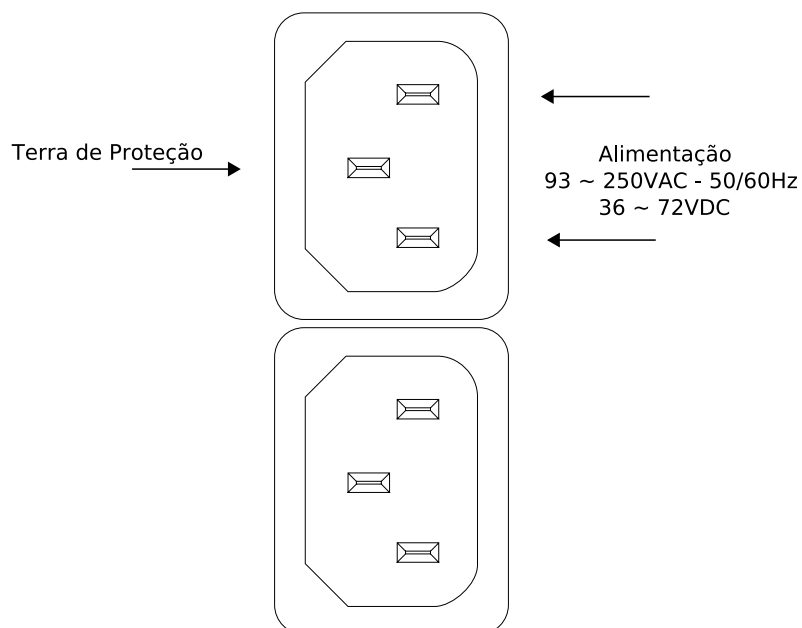


Figura 2. Painel da entrada de alimentação

### 2.3. Consumo

Para estimar o consumo total do equipamento deve-se somar o consumo da unidade básica com o consumo das interfaces de agregado utilizadas.

Interface	Potência (W)	
	DC	AC
DM4E1	11,00	9,00
DM16E1	12,00	9,81
E3 ótico	1,80	1,50
E3 elétrica - Agregado - Tributário	1,10	0,90
Bridge	1,50	1,23

Tabela 1. Consumo da unidade básica e de cada placa de interface

## 2.4. Dimensões

O equipamento apresenta-se em gabinete de 19" com 1,5 U de altura:

Altura	65mm sem pés de borracha
	72mm com os pés de borracha
Largura	435mm sem as orelhas de fixação em sub-bastidor
	483mm com as orelhas de fixação em sub-bastidor
Profundidade	232mm

Tabela 2. Dimensões

## 2.5. Peso

A Tabela 3 apresenta os pesos dos DM16E1, DM4E1 e seus módulos:

Interface	Peso (kg)
DM4E1	3,10
DM16E1	3,40
E3 ótico	0,10
E3 elétrica - Agregado - Tributário	0,14
Bridge	0,10
Fonte	0,18

Tabela 3. Pesos

## 2.6. Painéis frontais e traseiros

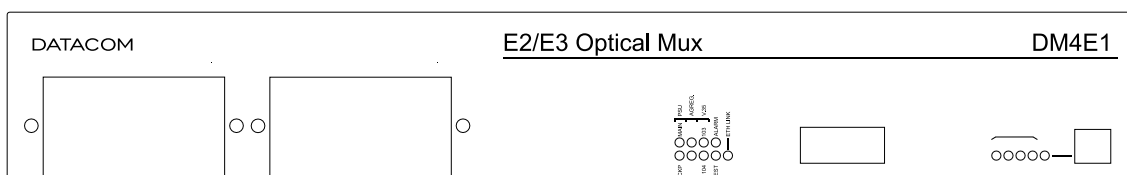


Figura 3. Painel frontal do DM4E1

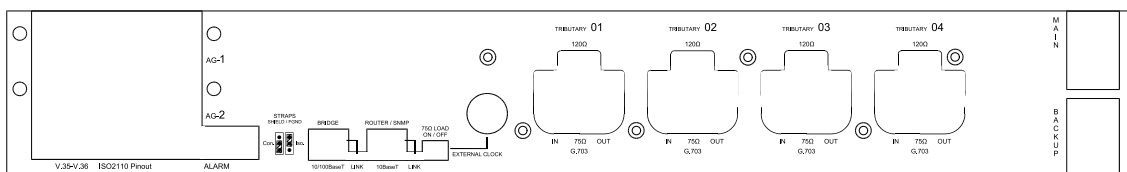
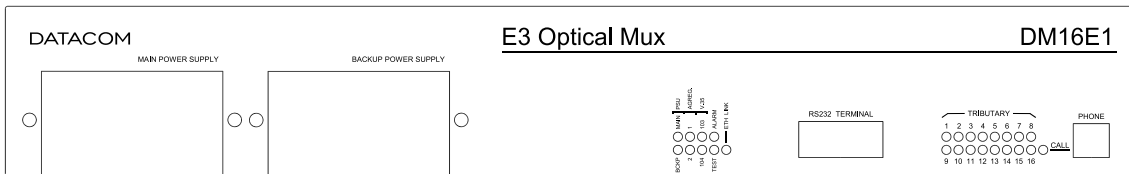
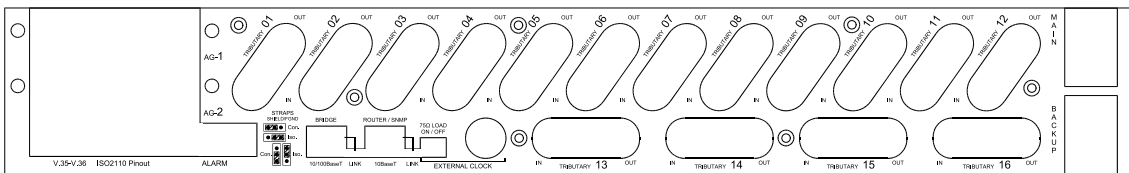


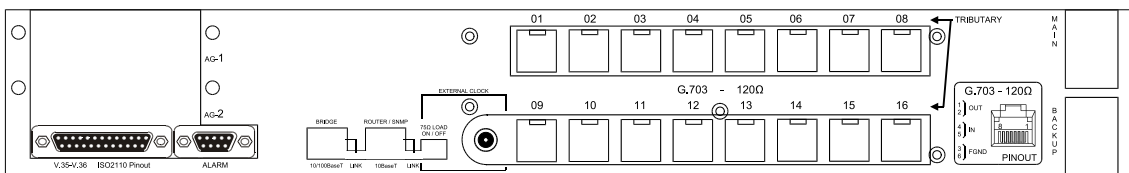
Figura 4. Painel traseiro do DM4E1



**Figura 5. Painel frontal do DM16E1**



**Figura 6. Painel traseiro do DM16E1 com conectores IEC ou BNC**



**Figura 7. Painel traseiro do DM16E1 com conectores RJ45**

## 2.7. Indicadores luminosos

PSU (Main e Backup): indicam o estado das fontes de alimentação. Aceso significa que está operando normalmente, apagado significa que não está presente e piscando indica fonte com defeito, ou desconectada da rede de energia.

AGREG (1 e 2): indica os estado da interface de agregado, apagado para interface não presente, aceso continuamente para interface sincronizada e piscando em caso de LOS ou AIS. Maiores detalhes no item 6.3.

TRIBUTARY (1 a 16 no DM16E1 e 1 a 4 no DM4E1): indicam o estado dos tributários E1 G.703 do equipamento. O comportamento é semelhante aos LEDs de agregado. Maiores detalhes no item 4.2.

V.35 (103 e 104): refletem o estado dos sinais 103 e 104 do tributário V.35.

ALARM: indica simultaneamente alarmes de alta ou baixa prioridade. Esta indicação permanecerá até que o alarme seja eliminado e o usuário inicie um comando de reconhecimento através da porta terminal ou através do software DmView de gerência SNMP. Maiores detalhes sobre alarmes no capítulo 12.

TEST: indica que o equipamento está em teste. Enquanto qualquer interface estiver executando um teste o mesmo permanecerá aceso.

ETH LINK: indica a presença de sinal na porta Ethernet no painel traseiro do equipamento.

CALL: acende ao retirar o telefone do canal de serviço do gancho. Pisca ao receber chamada do equipamento remoto.

## 2.8. Interfaces do equipamento

TERMINAL: porta RS232 (V.24/V.28) em conector DB9 fêmea, utilizada para conectar o equipamento ao terminal de configuração através de um cabo serial. A descrição da pinagem desse conector é feita no capítulo 3.

PHONE: conexão para um aparelho telefônico comum com conector RJ11, usado no canal de serviço. Serve para comunicação entre operadores, durante instalação e manutenção do link.

AGREGADOS (AG1 e AG2): Dois slots para inserção de interfaces de agregado, óticas ou elétricas.

V.35-V.36/V.11: Conector DB25 com pinagem ISO2110 Amd.1 para conexão da interface V.11 a 2.048kbit/s, que pode ser configurada para assumir a posição de qualquer tributário E1 dentro do canal E2 ou E3. Maiores detalhes no capítulo 5.

ALARM – IN e OUT: Em um DB9 fêmea disponibiliza os contatos do relé de alarme, bem como serve de entrada para alarmes externos, provenientes de outros equipamentos. Para ver a descrição da pinagem consulte o capítulo 12.

10/100Base-T – Bridge: Conector RJ45 para a bridge remota Ethernet. Junto a este conector está o LED indicativo de estabelecimento de link. Os conectores e LED são sempre montados, independentemente da presença da placa da bridge, que é opcional.

10BaseT – SNMP: Conector RJ45 para conexão de rede Ethernet para gerenciamento SNMP, utilizando o software DmView. Um LED indica o estado de link.

EXTERNAL CLOCK: Neste conector BNC (ou IEC169/13) pode-se conectar uma fonte de relógio externo de 2048kHz (conforme G.703), para ser utilizado pelas interfaces E1.

Main e Backup: Entradas de alimentação DC ou AC, conforme descritas no item 2.2.

TRIBUTARY (01 a 16 no DM16E1): os equipamentos podem ser fornecidos com conectores RJ45 para impedância de 120ohms ou ainda BNC ou IEC169/13 para 75ohms. Neste caso existem estrapes para conexão da malha externa do cabo coaxial ao terra de proteção (aterramento).

TRIBUTARY (1 a 4 no DM4E1): os equipamentos podem ser fornecidos com conectores BNC ou IEC169/13 para 75ohms. Também sempre estão presentes conectores RJ45 para impedância de 120ohms. Para as conexões de 75ohms existem estrapes para conexão da malha externa do cabo coaxial ao terra de proteção (aterramento).

## **2.9. Normas aplicáveis**

ITU-TS: G.651, G.652, G.703, G.742, G.751, G.821, G.823, G.826, G.955, V.11.

Ethernet: IEEE 802.3.

Bridge: IEEE 802.1, 802.1Q Tag-based VLANs, 802.1Q VLAN priority Tag e Port Based VLAN.



## 3. GERENCIAMENTO PELA PORTA TERMINAL

Os equipamentos DM4E1 e DM16E1 podem ser configurados de 2 formas diferentes: via SNMP (através do software DmView), ou por terminal ou emulador VT100.

Esse capítulo se refere à gerência através da porta terminal. Para detalhes a respeito do gerenciamento através do DmView por favor consulte o manual do usuário que acompanha o DmView.

### 3.1. Conexão do PC ou Terminal

O DM16E1/DM4E1 apresenta um conector DB9 fêmea no painel frontal para a ligação do PC ou terminal, através de um cabo com conectores DB9 macho no lado do DM16E1/DM4E1 e DB9 ou DB25 fêmea no lado do PC. A pinagem está apresentada na tabela abaixo:

DB9 (DM16E1/DM4E1)	DB9 (PC)	DB25 (PC)
pino 2	pino 2	pino 3
pino 3	pino 3	pino 2
pino 5	pino 5	pino 7

Tabela 4. Pinagem da conexão serial DM16E1/DM4E1 – PC



Tomar cuidado para que não haja diferença de potencial entre o pino 5 do DB9 do DM16E1/DM4E1 (terra de sinal) e o pino 5 do DB9 (ou pino 7 do DB25) do PC ou terminal. Caso isso ocorra, danificará as interfaces seriais do equipamento e do PC ou terminal.

Para certificar-se que isso não ocorra, meça com um Voltímetro AC a tensão entre esses pinos. Se houver diferença de potencial, confira se o DM16E1/DM4E1 e o PC estão devidamente aterrados e finalmente, interligue o terra de sinal ao terra de proteção do DM16E1/DM4E1 (ver item 10.1). Isto deve sanar o problema. Após tomar estas providências, meça novamente a tensão AC antes de conectar o cabo serial.

### 3.2. Introdução

O gerenciamento via porta terminal permite:

- Remotamente:
  - Configurar todas as interfaces do equipamento.
  - Colocar interfaces em teste.
  - Verificar estados das interfaces.
- Localmente apenas:
  - Configurar parâmetros SNMP e de rede do equipamento.
  - Reconfigurar senha de acesso ao terminal.
  - Reinicializar o equipamento.

Para gerência remota de equipamentos necessita-se também que os mesmos estejam conectados com o equipamento local via link de agregado.

### **3.3. Configurações para operação da gerência via porta terminal**

Recorra a esse roteiro sempre que um novo equipamento for inserido no anel ou em caso de necessitar mudar a topologia de operação.

Mudanças na topologia de operação podem causar perda de dados ao longo da configuração uma vez que as mesmas envolvem mudanças no fluxo de dados na interface. Novas configurações de topologia podem também desconectar momentânea ou permanentemente a gerência para configurações em anel.

A inserção de novos equipamentos para topologia em anel causa perda de dados apenas durante a inserção física do equipamento no anel. Com opção de backup a retirada de um equipamento é vista como uma falha e a perda de dados são momentâneas apenas. Se o equipamento for configurado corretamente a gerência deverá funcionar normalmente.

As configurações descritas abaixo devem ser feitas localmente (conexão direta pela porta terminal do equipamento) antes de instalá-lo em campo:

- Todos os equipamentos devem estar funcionando com a mesma configuração de topologia. Configurações diferentes de topologia alteram o fluxo normal de dados, impossibilitando a gerência.
- Correta configuração de placas de agregado main/backup. Erros nessa configuração podem causar isolamento de equipamentos no anel ou perda do link de gerência. É recomendado que não seja alterada a configuração de fábrica para esses parâmetros (placa main no slot AG1 e placa backup no slot AG2), evitando cuidados adicionais.
- Testes desativados para agregados em todos os equipamentos. A ativação de testes em agregados remotos faz com que esses equipamentos passem a ignorar a informação de gerência. Testes no agregado só podem ser desativados localmente.

### **3.4. Configurações da serial do terminal de acesso**

O terminal deve ser configurado para 9600 bit/s, sem controle de fluxo, 1 bit de parada e sem bit de paridade. Quando for configurado com o Windows 2000®, recomenda-se não utilizar o HyperTerminal®, pois este apresenta alguns problemas de funcionamento sobre esta plataforma. Para tanto é recomendado o uso do Tera Term Pro®, que é um software freeware e pode ser adquirido no endereço eletrônico:

<http://www.vector.co.jp/authors/VA002416/teraterm.html>

A opção de envio de caracteres automaticamente (sem aguardar que seja digitado *ENTER*) no software de emulação de terminal deve ser selecionada, quando existir.

A tela de autenticação do terminal é apresentada abaixo:



```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
# -----
#                               Trial Time Configuration
#
# Trial Code Entry                : [                ]
# Enter new trial time or [F]inish trial
#
#
#
#
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Return and Save   <ESC> Return without Saving
# -----

```

O trial é finalizando digitando-se a tecla "F" e <ENTER> nessa tela.



Equipamentos em trial mostram o tempo restante de avaliação no cabeçalho, se este tempo porventura expirar o equipamento sofrerá uma reinicialização e não comunicará mais dados.

### 3.6. Tela principal do terminal

Passada a autenticação o terminal passa a operar com um timeout de 10 minutos, válido para qualquer uma das telas subseqüentes. Passado esse tempo o terminal retornará à tela de autenticação, perdendo-se todas as configurações não salvas no equipamento.

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
# -----
#
# 1 - Choose Equipment to Configure
#
# 3 - SNMP Parameters
# 4 - Terminal Password Configuration
# 5 - Firmware download to local Equipment
#
# E - Exit
# R - Exit and Reset
#
#
#
#
#
#
#
#
# -----
#                               option: [ ]
# -----
# -----

```

Opções do Menu principal:

- Choose Equipment to Configure - Menu de seleção do equipamento a ser gerenciado, podendo escolher entre o equipamento local ou algum dos remotos. Essa opção é detalhada no item 3.7.
- SNMP Parameters: permite configurar os parâmetros para as operações básicas SNMP. Para maiores informações sobre essas operações consulte o capítulo 13.
  - Direct IP SNMP management: Seleciona o tipo de gerência como SNMP. Para gerência via porta serial esse parâmetro deve ficar desabilitado.

- Manager IP address to send traps: endereço das estações de trabalho de gerência (rodando o DmView) presentes na sub-rede que devem receber atualizações sobre mudanças nos estados das interfaces instaladas no equipamento. Valor de fábrica: 0.0.0.0. Para evitar tráfego desnecessário na LAN configure apenas se for usar gerência SNMP.
- Read SNMP Community: palavra chave que deve ser incluída nos pacotes SNMP para permissão de leitura. Valor de fábrica: public.
- Read and Write SNMP Community: palavra chave que deve ser incluída nos pacotes SNMP para permissão de escrita. Valor de fábrica: private.
- Allow SNMP SET operations: permite ativar/desativar a modificação de parâmetros no equipamento via SNMP. Essa proteção não tem efeito sobre configurações feitas via porta terminal.
- Terminal Password Configuration: permite que a senha de acesso ao terminal seja alterada e/ou desabilitada.
  - Ask for Password on Terminal initialization: habilita/desabilita senha de acesso ao terminal. Se a senha for desabilitada e novamente habilitada o terminal retorna ao valor de fábrica para a senha: "proxySNMP". Valor de fábrica: YES.
  - Change Password: permite que a senha de acesso ao terminal seja modificada.
- Firmware Download to Local Equipment: permite atualização do firmware via terminal. Para maior eficiência recomenda-se a atualização através de TFTP (ver item 14.2).
- Exit / Exit and Reset: opções para encerrar as configurações via porta terminal, retornando à tela de autenticação do terminal. Para que parâmetros dependentes da reinicialização do equipamento tenham efeito deve ser usada a opção "Exit and Reset". O terminal prontificará o uso dessa opção sempre que necessário.

### **3.7. Opção Choose Equipment to Configure**

Escolhendo-se essa opção passa-se ao menu de escolha de equipamento.

Nessa tela pode-se escolher qual dos equipamentos será configurado: equipamento local ou equipamento remoto conectado com o local através do link agregado.

Para que o sistema de gerência funcione corretamente inicialmente deve-se configurar os equipamentos localmente. Essa necessidade advém de que se precisa de um link agregado estabelecido para a operação da gerência. Detalhes sobre a configuração necessária são abordados no item 3.3.





```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/wizard
# -----
# Topology                       : [ Point to Point           ]
# Read SNMP Community            : [ public                  ]
# Read and Write SNMP Community  : [ private                 ]
# Trap1:[ 0. 0. 0. 0] Trap2:[ 0. 0. 0. 0] Trap3:[ 0. 0. 0. 0]
#
# WAN1 DMLAN Rate:[ In Band 40k ] Tributary:[ 1]
# WAN2 Protocol: [ PPP           ] Tributary:[ 1] Clk:[ Int. ] Dir:[ v.35 ]
#
# Gateway Interface      DLCI   Host Address
# [ Ethernet ]          [0000] [ 0. 0. 0. 0]
#
#                               RIP
# Interface  Enable  DLCI   Sub-Net Address  Sub-Net Mask  TX _ RX
# Ethernet  [ YES ]           [192.168. 0. 25] [255.255.255. 0] [ RIP1_Both ]
# WAN1(DMLAN) [ YES ]           [192.168. 50. 50] [255.255.255. 0] [ RIP1_Both ]
# WAN2       [ NO  ] [0000] [192.168. 2. 25] [255.255.255. 0] [ RIP1_Both ]
#
# -----
#                               <ENTER> Return and Save   <ESC> Return without Saving
# -----

```

Durante a configuração por meio do config wizard a gerência SNMP fica inoperante, da mesma forma que quando o equipamento é gerenciado via terminal.

As configurações feitas na janela config wizard são automaticamente ativas e salvas na E2prom ao teclar-se <ENTER>.

Mudanças na configuração de gateway default geram uma reinicialização (reset) no equipamento reconfigurado.

Os parâmetros configurados estão resumidos na Tabela 5:

Parâmetro	Descrição
<b>Equipamento</b>	
Topology	Topologia de operação.
Read Community	Comunidade de leitura para parâmetros SNMP.
Write Community	Comunidade de escrita para parâmetros SNMP.
TrapN	Endereço destino para envio de traps.
<b>Gateway</b>	
Interface	Interface onde está conectado o gateway default.
DLCI	Define o DLCI para gateways usando interfaces Frame Relay.
Host address	Endereço do gateway default.
<b>Roteamento</b>	
Tributary	Indica o tributário E1 usado pelas WANs. Não se aplica para a WAN1 configurada para in band 40k.
Clk	Referência de relógio usado pela WAN2.
Direction	Direção dos dados da interface WAN2.
Enable	Habilitação das interfaces.
DLCI	DLCI usado pela interface. Válido apenas para WAN2 usando Frame Relay.
Sub-Net Address	Endereço base para a sub-rede estruturada na interface.
Sub-Net Mask	Máscara para a sub-rede IP na interface.

**Tabela 5. Parâmetros configurados com o Config Wizard**



### 3.10. Settings Menu

Esse menu apresenta duas funcionalidades: permitir o acesso às configurações do equipamento (opções 1, 2 e 3) e à gerência das configurações de usuário (opções 4 a 9).

Submenus de configuração do menu/settings:

- 3.10.1 General Settings: Parâmetros que afetam o equipamento como um todo. Permite mudanças na topologia de operação, scrambler, configuração de relógio externo, configurações de backup e habilitação de alarmes externos.
- 3.10.2 Seleção de Interfaces: Parâmetros individuais das interfaces instaladas modularmente (agregado ou bridge) ou montadas no equipamento.
- 3.10.3 Tabela de Tributários: Tabela indicando para onde cada um dos tributários habilitados vai ser direcionado.

```
# -----  
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer  
#                               /local/settings  
# -----  
#                               Settings Menu  
#  
# 1 - General Settings  
# 2 - Port Settings  
# 3 - Aggregate Map Settings  
#  
# 4 - Check user settings  
# 5 - Update changes (user memory to equipment)  
# 6 - Recall equipment configuration (equipment to user memory)  
# 7 - Save equipment configuration to E2PROM  
# 8 - Recall E2PROM settings to user memory  
# 9 - Recall Factory values to user memory  
#  
# User memory status      :[ E2PROM Config.          ]  
#  
# Option: [ ]  
# -----  
#                               <ENTER> Refresh      <ESC> Exit  
# -----
```

As configurações do equipamento são armazenadas em memória não volátil (E2prom). Essa facilidade faz com que não se percam as configurações em caso de interrupção no suprimento de energia ou reinicialização do equipamento (como ocorre durante um upgrade de software).

Para alterar a configuração em E2prom é necessário:

- a) Carregar da configuração de memória atual.
- b) Alterar as configurações.
- c) Testar a nova configuração sem aplicá-la (opcional).
- d) Aplicar a configuração sobre o equipamento (memória volátil).
- e) Salvar a configuração em memória não-volátil (E2prom).

Esses cuidados são necessários porque muitas configurações são dependentes entre si. Nos equipamentos DM16E1, por exemplo, o tributário V.35 usa o mesmo espaço físico dentro do quadro E3 que o tributário E1 número 16. Em um equipamento DM16E1 com o tributário 16 ativo, um comando de ativação do tributário V.35 poderia ser considerado incoerente.

O mecanismo descrito acima possibilita que haja incoerências temporárias (passo b), como no exemplo da ativação simultânea do tributário 16 e do tributário V.35. As incoerências são corrigidas em uma cópia de rascunho (user memory) da memória do equipamento. Opcionalmente pode-se pedir para que o equipamento confira a validade da nova configuração (passo c). Essa verificação tem o principal objetivo de servir como guia passo-a-passo sobre a validade da configuração. Outra vantagem é que o equipamento pode continuar operando normalmente durante a reconfiguração.

A seguir valida-se a configuração (passo d). Por segurança o equipamento utiliza uma memória volátil (equipment memory) como base para uso no equipamento. Dessa forma configurações coerentes podem ser testadas quanto à funcionalidade com a possibilidade de retornar-se com facilidade a uma configuração funcional armazenadas em memória não-volátil (E2prom settings). Uma vez validadas as configurações, o equipamento modifica seu modo de operação podendo haver perda de dados.

Finalmente se as configurações surtiram o efeito desejado pode-se, então, armazenar-se as mesmas em memória não volátil (passo e). Os valores salvos nessa memória são também acessíveis ao usuário a qualquer momento para servirem como base para uma nova configuração. Adicionalmente as configurações padrão de fábrica (Factory values) podem também ser usadas para esse fim.

Descrição funcionalidades do menu/settings relativas à memória:

- Check user settings: verifica se a configuração da memória de rascunho (user memory) é válida.
- Update changes (user memory to equipment): Tenta aplicar a configuração do usuário (user memory) no equipamento.
- Recall equipment configuration (equipment to user memory): Faz uma cópia da configuração do equipamento (equipment memory) para a memória do rascunho do usuário (user memory).
- Save equipment configuration to E2prom: armazena a configuração residente na memória ativa do equipamento (equipment memory) para a memória não-volátil (E2prom settings) no equipamento.
- Recall E2prom settings to user memory: Faz uma cópia da configuração em memória não volátil (E2prom settings) do equipamento (equipment memory) para a memória do rascunho do usuário (user memory).
- Recall Factory values to user memory: Carrega os valores de fábrica (Factory values) para a memória de rascunho do usuário (user memory).

As respostas para os comandos apresentados acima são direcionadas para o campo User memory status, descrito a seguir:

- User memory status: indica o estado da memória de rascunho configurada e os resultados das operações de configuração (opções de 3 a 8 do menu settings). A seguir estão descritas todas as possibilidades para esse campo:
  - Factory Config: indica que o equipamento está operando com a configuração de fábrica, normalmente em resposta a um pedido para retornar a essa configuração (veja o item Recall Factory values to user memory).
  - E2prom Config: indica que o equipamento está operando com a configuração armazenada em memória não-volátil (E2prom settings). Essa resposta é a padrão na inicialização do equipamento, e em resposta a um comando de armazenamento da memória ativa (equipment configuration) na E2prom.
  - Temporary Config: indica que a memória de rascunho (user memory) difere em algum item da memória volátil ativa (equipment memory) do equipamento. Isso ocorre em resposta a alguma alteração na memória de rascunho ainda não ativada no equipamento.
  - Temp. Full Compatible Config: indica que a memória de rascunho do usuário (user memory) está plenamente coerente e que pode ser ativa no equipamento. É importante salientar que mesmo coerente não há garantia de que as configurações são corretas, sendo que a ativação das mesmas pode causar um funcionamento incorreto do equipamento. Esse estado é uma resposta a um pedido de verificação na memória de rascunho do usuário (veja o item Check user settings).

- Temp. Partial Compatible Config: indica que a memória de rascunho do usuário (user memory) está parcialmente incoerente. No entanto a incoerência foi contornada pelo equipamento (desativando alguma interface, por exemplo) e essa configuração pode ser ativada. A ativação dessa memória pode causar um funcionamento ligeiramente diferente do equipamento em relação às configurações de usuário. Esse estado é uma resposta a um pedido de verificação na memória de rascunho do usuário (veja o item Check user settings).
- Temp. Invalid Config: indica que a memória de rascunho do usuário (user memory) é incoerente e precisa ser corrigida. A tentativa de ativação dessa memória não terá nenhum efeito sobre o equipamento. Esse estado é uma resposta a um pedido de verificação na memória de rascunho do usuário (veja o item Check user settings).
- Full Active Config: indica que a memória de rascunho do usuário (user memory) foi transferida com sucesso para a memória volátil ativa (equipment memory) do equipamento. É importante salientar que mesmo coerente não há garantia de que as configurações são corretas para a aplicação do usuário. Esse estado é uma resposta à ativação da memória de rascunho do usuário (veja o item Update changes).
- Partial Active Config: indica que a memória de rascunho do usuário (user memory) foi em parte transferida para a memória volátil ativa (equipment memory) do equipamento devido a alguma incoerência. Para conferir quais configurações foram modificadas indica-se o uso da opção Recall equipment configuration (equipment to user memory) descrita anteriormente nesse capítulo. Esse estado é uma resposta à ativação da memória de rascunho do usuário (veja o item Update changes).
- Invalid Config: indica que a memória de rascunho do usuário (user memory) não foi aceita pelo equipamento devido a incoerências. A partir desse ponto pode-se recuperar uma configuração anterior coerente (veja itens anteriores desse capítulo para referência de como recuperar configurações) presente no equipamento ou tentar corrigir a incoerência. Esse estado é uma resposta à ativação da memória de rascunho do usuário (veja o item Update changes).

Finalmente é importante salientar, como boa prática de configuração, mudar as configurações devagar, testando sempre a memória de rascunho (veja item User memory status). Dessa forma se torna mais simples a tarefa de isolar as possíveis incoerências de configuração.

### 3.10.1. General Settings

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/settings/equip
# -----
#                               General Settings
#
# Topology                               :[ Point to Point           ]
# ALS Protection Retry Time              :[ 10 seconds ]
# 2048kHz E1 AIS Reference                :[ Internal           ]
# Aggregate Backup                       :[ Automatic           ]
# Backup Enter Time                      :[ Instantaneous ]
# Backup Return Time                     :[ 30 seconds ]
# External Alarm 1                       :[ Disable ]
# External Alarm 2                       :[ Disable ]
# External Alarm 3                       :[ Disable ]
# Alarm Output Activity Time              :[ Forever ]
# Alarm Output Frequency                  :[ Infinity ]
#
#
# -----
#                               <ENTER> Save and Exit   <ESC> Exit   <SPACE/TAB> Change
# -----

```

- Teclas de função:
  - Setas: alternam entre as opções na tela.

- Enter: sai da tela salvando as configurações na memória de rascunho do usuário (user memory).
- Esc: sai da tela descartando as mudanças.
- Tab/Space: modifica o valor de um dos campos de configuração. A tecla "Tab" mostra a próxima opção enquanto que a tecla "Space" mostra a opção anterior, simplificando a tarefa de escolha em longas listas de opções.

#### Opções do menu:

- Topology: Topologia de operação do equipamento. Essa configuração é dependente das placas instaladas, maiores informações no capítulo 15. Em caso de incoerências nessa configuração o equipamento retorna para a configuração de fábrica, que é a opção ponto a ponto (Point to Point). O equipamento pode operar nas topologias:
  - Interface Converter: Conversor de interface. Os dados recebidos na interface de agregado main são transmitidos diretamente na interface backup e vice-versa. É inserido um scrambler proprietário nos agregados óticos para garantir a regeneração de relógio.
  - Transparent Interface Converter: Semelhante ao Interface Converter. A diferença é que não usa scrambler nos agregados óticos. Para que essa configuração funcione corretamente é necessário que seja garantido que o equipamento conectado no lado ótico está transmitindo dados com variabilidade adequada à regeneração de relógio.
  - Regenerator: Idêntica ao Transparent Interface Converter. O equipamento é usado apenas para regenerar sinal ótico.
  - Point to Point: Dois equipamentos se comunicando ponto a ponto. Os tributários escolhidos são inseridos nas hierarquias de ordem superior (E2 e E3) em um extremo e retirado no outro, em ambos sentidos. Permite o uso de placa backup para proteção adicional.
  - Regular Ring: Dois ou mais equipamentos se comunicando em topologia anel. Os tributários escolhidos são inseridos nas hierarquias de ordem superior (E2 e E3) em um extremo e retirado no equipamento selecionado, que pode ser qualquer um dos integrantes do anel. As placas de agregado main configuram entre si um anel e as placas de agregado backup um anel de proteção usado em caso de perda do link principal. Pode-se usar uma ou duas placas por equipamento, sendo essa última condição necessária para o uso de backup. Como os dados referentes ao link main vêm de uma localidade e são direcionados para outra nessa topologia o uso de placas de agregado bidirecionais é considerado incoerente. Essa configuração se destina ao uso de três ou mais equipamentos, não devendo ser usada para dois equipamentos.
  - Cross Ring: Também chamada de anel cruzado. Dois ou mais equipamentos se comunicando em topologia anel. Os tributários escolhidos são inseridos nas hierarquias de ordem superior (E2 e E3) em um extremo e retirado no equipamento selecionado, que pode ser qualquer um dos integrantes do anel. Nessa topologia o par formado pelo Rx da placa main e pelo Tx da placa backup configura o link principal de dados. Analogamente o par formado pelo Tx da placa main e pelo Rx da placa backup configura o link de proteção. O principal atrativo dessa topologia é a possibilidade de uso de placas bidirecionais, reduzindo de 2 para 1 fibra ótica instalada entre duas localidades adjacentes no anel. Como é necessário o uso de duas placas por equipamento o uso de backup é nativo à essa topologia.
  - Line Terminator/Line Network: Configuração em linha. Funciona de forma análoga ao Cross Ring exceto por que as extremidades do anel não são ligadas entre si. Os equipamentos nas extremidades devem ser configurados como Line Terminator (ponta) enquanto aqueles colocados entre esses dois devem ser configurados como Line Network (mediador).

- Transp. Opt.Modem/PtP Opt.Modem: Nessas topologias os dados recebidos no agregado são direcionados diretamente para um tributário E3 (DM4E1 modo E3 e DM16E1). Possibilitam o uso de backup da mesma forma que em topologias ponto a ponto. Usando Transp. Opt.Modem os dados são repassados diretamente, sem modificações. A opção Ptp Opt.Modem permite que o equipamento use gerência remota. O equipamento não permitirá o uso dessas topologias em casos que o tributário E3 interno não esteja presente (configuração inválida).
  - Regular Ring Opt.Modem/Cross Ring Opt.Modem: Semelhantes ao PtP Opt.Modem essas topologias permitem que se tenha como E2/E3 como tributário em um anel Regular Ring ou Cross Ring, permitindo o acesso de uma localidade distante aos dados usados nesse anel. O E3/E2 usado deve ser estruturado contendo tributários E1, conforme a hierarquia PDH. Todos os canais E1 não usados na localidade remota ao anel devem ficar em pass through para garantir o correto funcionamento dos equipamentos ligados em anel.
- ALS Protection Time: Controle do Automatic Laser Shutdown. Período no qual o laser fica desligado toda a vez que é detectado LOS na interface protegida (Rx no sentido oposto, mesma interface de agregado exceto nas topologias Regular Ring e Regular Ring Opt. Modem). Essa proteção só tem efeito sobre as interfaces óticas instaladas no equipamento, interfaces elétricas ficam sempre ligadas, para desabilitar a proteção use o valor “Always ON”. Quando ligada a proteção o tempo “Backup Return Time” deve ser configurado com, no mínimo, 10 segundos.
  - 2048kHz E1 AIS Reference: Em caso de perda do link agregado de dados essa perda deve ser sinalizada aos tributários, conforme a G.742/G.751. Para essa condição é possível estabelecer qual referência de relógio será usada para a emissão de AIS nos tributários. As opções são:
    - Internal: Uso de referência local de relógio.
    - External: Uso de referência externa de relógio, acessível através do painel traseiro do equipamento. Em caso de falha dessa fonte de relógio o equipamento comutará automaticamente para a referência interna de relógio.
  - Aggregate Backup: Uso de backup no equipamento. Nas descrições abaixo a interface de agregado configurada como main é referida apenas como link main, assim como a interface backup. As opções são:
    - Disable: Backup desabilitado, uso obrigatório do link main. O equipamento ignorará possíveis falhas nas interfaces de agregado.
    - Automatic: Backup habilitado. O equipamento fará uso do link de backup caso isso seja necessário. Se não houver interfaces backup o equipamento indicará falha em caso de perda do link main. Respeita os tempos definidos para alteração no agregado backup Enter Time e Backup Return Time, descritos abaixo.
    - Semi-Automatic: Backup habilitado. O equipamento fará uso do link de backup caso isso seja necessário. Se não houver interfaces backup o equipamento indicará falha em caso de perda do link main. Respeita os tempos definidos para alteração no agregado Backup Enter Time e Backup Return Time, descritos abaixo. Adicionalmente é necessário um sinal de reconhecimento (veja o menu/status/equip) para que, transcorrido o tempo Backup Return Time o equipamento volte a usar o link main.
    - Forced Using Backup, Forced Using Ring Backup, Forced Generating Ring Backup, Forced Forwarding Ring Data: Esses valores são usados apenas para forçar o equipamento a se comportar como se estivesse usando o link backup.
  - Backup Enter Time, Backup Return Time: Tempos usados, respectivamente, para definir quanto tempo o link main deve estar em condição de LOS para ser considerado ruim e quanto tempo após o restabelecimento (sincronismo) o mesmo pode ser considerado confiável.



```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/settings/ports/Agg
# -----
#                               Card Settings
#                               Slot AG1 - Port 01 - E3 SM Short Range Bidirectional 1310nm
#                               Operation                :[ Enable ]
#                               Alarms                  :[ Enable ]
#                               Tests                   :[ Enable ]
#                               Operation Mode          :[ Main   ]
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Save and Exit   <ESC> Exit       <SPACE/TAB> Change
#                               [N]ext Card <PgDn>
# -----

```

- Teclas de função:
  - Setas: alternam entre as opções na tela.
  - Enter: sai da tela salvando as configurações na memória de rascunho do usuário (user memory).
  - Esc: sai da tela descartando as mudanças.
  - Tab/Space: modifica o valor de um dos campos de configuração. A tecla "Tab" mostra a próxima opção enquanto que a tecla "Space" mostra a opção anterior, simplificando a tarefa de escolha em longas listas de opções.
  - Page Up/V: muda para a porta anterior (Previous Port) ou interface anterior (Previous Card) no caso da porta atual ser a primeira entre as disponíveis na interface. É equivalente ao "Enter", salvando as configurações na memória de usuário (user memory).
  - Page Down/N: muda para a próxima porta (Next Port) ou próxima interface (Next Card) no caso da porta atual ser a última entre as disponíveis na interface. É equivalente ao "Enter", salvando as configurações na memória de usuário (user memory).

### 3.10.3. Tabela de tributários

Nessa tabela o usuário seleciona para quais interfaces físicas os canais E1 disponíveis no agregado serão direcionados. Os canais não alocados por tributários automaticamente são repassados para o agregado conforme são recebidos (opção Pass Through, indicada pelo símbolo “-”).

A seleção de tipo de tributário é feita através das teclas de rolagem SPACE e TAB. Para mudar de posição dentro da tabela usam-se as setas.

Note-se que a tabela trata apenas do canal utilizado pelos tributários dentro da tabela de agregados, sendo que configurações específicas desses mesmos tributários devem ser feitas à parte, nos menus correspondentes.

Sempre que houver conflito entre duas interfaces ativas uma delas será desativada quando o usuário usar um comando de ativação ou de verificação de coerência.

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/settings/Map
# -----
#
#   BG,B[1..4]:Bridge to G.703(inverseMux)   G,G[1..4]:E1 G.703 Tributary
#   B:Bridge      V:V.35      M:Management   R:Router      -:Pass Through
#
# -----
#   |Trib| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |10|11|12|13|14|15|16|
#   |Intf| B | B | B | [ V ] G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G |
#   -----
#
#                               Aggregate Map
#
# -----
#   <SPACE/TAB> Change Type      <Arrow keys> Change Position
#   <ENTER> Save and Exit      <ESC> Exit
# -----

```

Os tipos permitidos de interface são:

- Tributários G.703: Os canais ativos automaticamente recebem os sinais retirados do agregado e inserem dados na posição determinada dentro do agregado.
  - G1, G2, G3, G4: DM4E1 somente. Indica qual posição na tabela de tributários corresponde ao E1(G.703) físico correspondente ao número existente no símbolo.
  - G: DM16E1 somente. Indica que a posição marcada na tabela está sendo direcionada diretamente ao tributário físico de numeração correspondente.
- Tributário V.35 (V): Canal usado pela interface V.35.
- Bridge (B): Canal usado pela interface de bridge. A quantidade de canais usados define a banda da WAN.
- Pass Through (-): Símbolo para canal não usado. Os dados que são recebidos do agregado são retornados ao mesmo diretamente.
- Router (R): Canal usado para roteamento. Os dados serão passados diretamente para a porta WAN2 do roteador (consulte o capítulo Network Parameters).
- Management (M): Canal usado para gerência/roteamento DMLAN. Se nenhuma posição de tributário E1 (2Mbit/s) for configurada para gerência/roteamento DMLAN será usado o canal padrão de gerência, de 40kbit/s. Todos os equipamentos pertencentes a um link devem usar a mesma posição para o canal de gerência sob pena de perder-se contato com os equipamentos remotos.

### 3.11. Tests Menu

O menu /tests é semelhante ao menu /settings/ports apresentado anteriormente nesse manual. Consulte o item 3.10.2 para informações adicionais.

Toda a vez que um teste é acionado em uma das portas a informação de link (para agregados e tributários E1) será sempre de sincronismo Ok. Essa medida visa evitar o congestionamento do canal de gerência em função de um canal que está em manutenção. No painel essa condição é notada pelo acendimento do LED Test e do LED do tributário em teste.



```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/test
# -----
#                               Choose Card to test
#
#                               1 - Slot AG1 - E3 SM Short Range Bidirectional 1310nm
#                               2 - Slot AG2 - E3 Eletric
#                               3 - E1 tributary Ports (16)
#                               4 - V.35 Interface
#                               5 - Empty Slot
#                               6 - Router (2)
#
#
#
#
#                               Option: [ ]
# -----
#                               <ENTER> Refresh    <ESC> Exit
# -----
#

```

### 3.12. Status Menu

O menu /status é semelhante ao menu /settings/ports apresentado anteriormente nesse manual. Consulte o item 3.10.2 para informações adicionais.

Esse conjunto de telas tem como objetivo principal mostrar os estados do equipamento e interfaces, adicionalmente possibilitam o acionamento de alguns comandos diretamente, sem a necessidade de ativação.

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/status
# -----
#                               Choose Status view
#
#                               0 - Equipment
#                               1 - Slot AG1 - E3 SM Short Range Bidirectional 1310nm
#                               2 - Slot AG2 - E3 Eletric
#                               3 - E1 tributary Ports (16)
#                               4 - V.35 Interface
#                               5 - Empty Slot
#                               6 - Router (2)
#
#
#
#
#                               option: [ ]
# -----
#                               <ENTER> Refresh    <ESC> Exit
# -----
#

```

#### 3.12.1. Status do equipamento

O menu de estados do equipamento é mostrado na tela abaixo.

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/status/equip
# -----
#                               Equipment Status
#
# Up Time                       :[ 0d 01h 06m 23s ]
# Backup State                   :[ Failure ]
# Aggregate Link Error Ratio     :[ FrameLoss ]
# Latched Alarms                 :[ High priority alarm ]
# Current Alarms                 :[ High priority alarm ]
# Alarm Output                   :[ ALARM ]
# Current Tests                  :[ No active tests ]
# Power Supply [Main] [Backup]   :[ Ok ] [ Not Present ]
# 2048kHz E1 AIS Reference       :[ Internal ]
# 2048kHz External Clock Status :[ Clock Error (ignored) ]
# External Alarm 1               :[ Disabled ]
# External Alarm 2               :[ Disabled ]
# External Alarm 3               :[ Disabled ]
# -----
# Reset latched [A]larms Ac[K] Alarm Semi-Automatic [B]ackup return
# <ENTER> Refresh <ESC> Exit
# -----

```

Estados apresentados:

- Up Time: Tempo que o equipamento está ligado desde a última reinicialização.
- Backup State: Indica a forma de atuação da proteção para o link de agregado principal (Main). Se a proteção estiver desligada esse campo indicará sempre o uso do canal principal (Using Main).
  - Valores comuns para todas as topologias:
    - Using Main: Os dados estão passando pelo link de agregado principal (Main).
    - Failure: Links principal e backup em falha.
  - Valor para topologias ponto-a-ponto (Point to Point):
    - Using Backup: O equipamento está usando os dados provenientes do link de proteção (Backup). Os agregados operam em transmissão redundante.
  - Valores para topologias em Anel:
    - Using Ring Backup: Indica que, por falha no link principal, o equipamento está usando os dados provenientes do anel de proteção (anel backup).
    - Generating Ring Backup: Indica que o equipamento está inserindo dados no anel de proteção (anel backup). Esse estado é usado quando o equipamento detecta que algum equipamento está sem link principal (Main) e está no estado "Using Ring Backup", descrito anteriormente.
    - Forwarding Ring Data: Indica que, por alguma falha no anel não diretamente relacionada com o equipamento, estão sendo repassados dados pelo anel de proteção (anel backup).
- Aggregate Link Error Ratio: Taxa de erro média no link que está sendo usado para drop das interfaces.
  - Link Ok: O link está operando em condições normais.
  - Higher than 10e-6: Taxa de erro acima de  $1.10^{-6}$ .
  - Higher than 10e-3: Taxa de erro acima de  $1.10^{-3}$ . Provoca o chaveamento para o link backup, se houver.
  - Frame Loss: Falha no link, indicando que o parâmetro de qualidade não se aplica.
- Current Alarms: Indica o alarme ativo de maior prioridade. É resultado da lógica entre o equipamento, alarmes externos e alarmes nas interfaces ativas e com alarmes habilitados. Esse estado acompanha a condição instantânea do alarme.

- **Latched Alarms:** Semelhante ao Current Alarms. Mantém a pior condição de alarme até que o usuário envie um comando de reconhecimento (Reset latched Alarms, tecla "A"). O LED Alarm no painel fica aceso sempre que houver algum alarme (Latched Alarms) ativo. Os valores para o campo Current/Latched alarms são:

- No alarms: Nenhum alarme ativo. Condição normal.
- Low priority alarm: Alarme de baixa prioridade ativo.
- High priority alarm: Alarme de alta prioridade ativo.

- **Alarm Output:** Estado da saída de alarmes disponibilizada no conector DB9 no painel traseiro. A saída de alarmes segue o estado do alarme latchado. Possui três estados:

- No alarm: Não existe alarme ativo.
- Acknowledged alarm: Existe um alarme ativo que foi reconhecido pelo usuário. O comando de reconhecimento é dado através da tecla K nesse mesmo menu. O equipamento retorna à condição No alarm após um pedido de reset nos alarmes latchados se não houver mais alarmes. A saída de alarme é desatuada.
- ALARM: Existe um alarme ativo que não foi reconhecido. O equipamento fica nessa condição até que o alarme seja reconhecido (usando a tecla K nessa tela) ou até que o alarme latchado seja extinto (fim da condição de alarme seguido de um reset latched alarms, usando a tecla A nessa tela).

- **Current Tests:** Indica se existe algum teste ativo nas interfaces do equipamento. Valores:

- No active tests: Nenhum teste ativo nas interfaces.
- Test Activated: Teste ativo em alguma das interfaces do equipamento.

- **Main e Backup Power Supply:** Indica o estado das fontes principal (Main) e de proteção (Backup) do equipamento. Os estados desses campos são refletidos também nos LEDs PSU (Main e Backup) do painel. Os valores possíveis são:

- Not Present: Não foi inserida fonte nesse slot. O LED no painel fica apagado.
- Ok: Existe uma fonte inserida e a mesma está operando corretamente. O LED no painel fica aceso.
- Malfunction: Existe uma fonte inserida e essa não está operando corretamente. O problema pode ser interno à fonte ou na entrada de alimentação do equipamento (tensão fora de especificação). O LED no painel fica piscando.

- **2048kHz E1 AIS Reference:** Mostra qual a opção de relógio está sendo usado como referência para transmissão do sinal de alarme AIS para os tributários. Essa referência também pode ser usada pelo tributário V.35 presente no equipamento.

- Internal: Usando referência interna.
- External: Usando referência externa.
- Internal (Ext. failed): Usando referência interna. Esse valor indica também que o equipamento chaveou para referência interna de relógio devido à falha da referência externa, selecionada no menu /settings/equip.

- **External 2048kHz Clock Status:** Indica o estado atual da referência de relógio externo do equipamento. Possibilita que o usuário verifique as condições do relógio externo antes de alternar para o uso do mesmo como referência. Os valores possíveis são:

- Clock Ok/Clock Error: O equipamento está selecionado para usar a referência de relógio externo e o mesmo encontra-se Ok ou com frequência fora da especificação respectivamente.

- Clock Ok (ignored)/Clock Error (ignored): O equipamento está selecionado para usar a referência de relógio interno. O campo indica se o sinal na entrada de relógio externo encontra-se Ok ou com frequência fora da especificação respectivamente.
- External Alarm 1, 2 e 3: Mostra o estado dos alarmes externos individualmente. Valores:
  - Disabled: O alarme foi desabilitado por configuração e está em estado ignorado no momento.
  - No alarm/ALARM: O alarme está habilitado. O campo mostra, então, se o mesmo está ativo (Alarm) ou Ok (No alarm).

### 3.12.2. Menus de status das interfaces

Status comuns às interfaces:

- Operation: Configura a ativação da placa. Indica se a placa está habilitada (Active) ou desabilitada (Not Active). Os LEDs no painel referente às placas desabilitadas ficam apagados.

```
# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/status/ports/E1
# -----
#                               Port Status
#                               Slot 3 - Port 01 - E1 tributary Ports (16)
#
#   Operation                   :[ Active           ]
#   Current Tests                :[ None           ]
#   Link                         :[ LOS             ]
#
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Refresh   <ESC> Exit
#   <PgUp> Pre[V]ious Card      [N]ext Port <PgDn>
# -----
```

- Current Tests: Indica se a placa está com um teste ativo e, em caso afirmativo, qual o tipo de teste. Os tipos de testes são: sem teste (None), teste LDL e LAL (Running LDL e Running LAL) e BERT (Running BERT). O BERT é um teste exclusivo para tributários V.35.

Para informações não disponíveis têm-se o campo preenchido com o texto "Inf. not Available". Um caso em que isso ocorre é a resposta de estados dependentes do sincronismo do canal E3 quando o agregado está fora de sincronismo, como o campo "Remote Alarm".

### 3.13. System Parameters

Parâmetros fixos:

- Product Code: Código do produto, único para cada modelo de equipamento DATACOM. O código para o DM16E1 é 3003 e para o DM4E1 é 3004.
- Resets since factory test: Número de reinicializações desde o teste de fábrica.
- SW BOOT Version: versão do software de boot usado no equipamento. É responsável pela recuperação do sistema em caso de emergência.
- Firmware Version: versão do software principal de gerência de interfaces do equipamento.
- Release Date: Data de geração do software principal (Firmware) do equipamento. Se o estriape E14 estiver na posição B o release date respondido será do SW de boot.

```


# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/system
# -----
#                               System Parameters
#
# Product Code                   : 3003
# Resets since factory test     : 225
# SW BOOT Version               : 7
# Firmware Version              : 036
# Release Date                  : 09/06/07 04:53pm (mm/dd/yy hh:mm)
# HW Version                    : 6
# E2PROM Version                : 4
# MAC Address                   : [00.04.df.00.aa.87]
# SN                            : [ 626918]
# ID                            : [ 0]
#
# -----
#                               <ENTER> Return and Save   <ESC> Return without Saving
# -----

```

- HW Version: Versão de hardware do equipamento.
- E2PROM Version: Versão da E2prom do equipamento. Há revisão de E2prom sempre que é adicionada uma nova interface ou novas opções de configuração das interfaces existentes.
- MAC Address: Endereço MAC da interface de Ethernet SNMP presente no painel traseiro do equipamento.
- SN: Número de série do equipamento.

Parâmetros configuráveis:

- ID: Identificador para uso do usuário.



## 4. INTERFACES G.703 DE TRIBUTÁRIOS

O DM16E1 e DM4E1 possuem 16 e 4 interfaces de tributários E1 respectivamente. Os conectores ficam localizados no painel traseiro.

As interfaces são totalmente independentes, ou seja, podem transportar sinais de origens diversas, inclusive com relógios diferentes, contendo ou não estruturas de quadros conforme G.704. Em uma porta remota o relógio terá frequência idêntica ao da porta local correspondente.

### 4.1. Características gerais da interface

A interface permite utilização de cabo coaxial 75ohms em conector tipo BNC ou IEC169/13 (DIN47295 1.6/5.6) ou ainda par trançado de 120ohms, utilizando conector RJ45. Os cabos são acoplados através de transformadores. Não há polaridade para o par trançado.

No DM16E1 há 3 tipos de painéis traseiros: com conectores IEC (padrão de fornecimento), com conectores BNC ou com conectores RJ45.

No DM4E1 há 2 tipos de painéis traseiros: com conectores IEC e conectores RJ45 (padrão de fornecimento) ou com conectores BNC e conectores RJ45.

As malhas externas dos cabos coaxiais podem ser ligadas ao terra através de estrapes, ver item 4.5.

A saída do sinal G.703 da placa está disponível no conector OUT (75ohms), ou entre os pinos 1 e 2 do RJ45 (120ohms).

A entrada do sinal G.703 da placa está disponível no conector IN (75ohms), ou entre os pinos 4 e 5 do RJ45 (120ohms).

Função	Sinal	RJ45	Origem do sinal
Dados transmitidos	OUT	1	ECD (DM16E1/DM4E1)
Dados transmitidos	OUT	2	ECD (DM16E1/DM4E1)
Dados recebidos	IN	4	ETD
Dados recebidos	IN	5	ETD
Terra de proteção		3,6	

Tabela 6. Pinagem do conector RJ45 para G.703

### 4.2. Indicadores de estados das interfaces E1

Os LEDs indicadores de estado estão montados no painel frontal, sendo um para cada interface. Havendo falta de sinal na entrada indicará LOS. Em caso de recepção contínua de sinal marcará a indicação de AIS (Alarm Indication Signal).

Indicação	LED	Comentários
Interface desativada	Apagado	Desabilitação por configuração.
LOS (perda de sinal de Rx)	Piscada rápida	Pisca rapidamente ficando apagado por aproximadamente 1s.
AIS	Piscada rápida	Pisca rápida e continuamente, aproximadamente 10 vezes por segundo.
Funcionamento normal	Aceso	Também fica aceso durante testes de laço no agregado. Nesse caso a condição de sincronismo Ok é forçada.

**Tabela 7. Indicações dos LEDs das interfaces G.703**

Além das indicações pelo LED essas condições podem ser monitoradas pela porta terminal e pelo DmView. LOS e AIS podem ser indicados pelo LED e relé de alarme, conforme configuração.

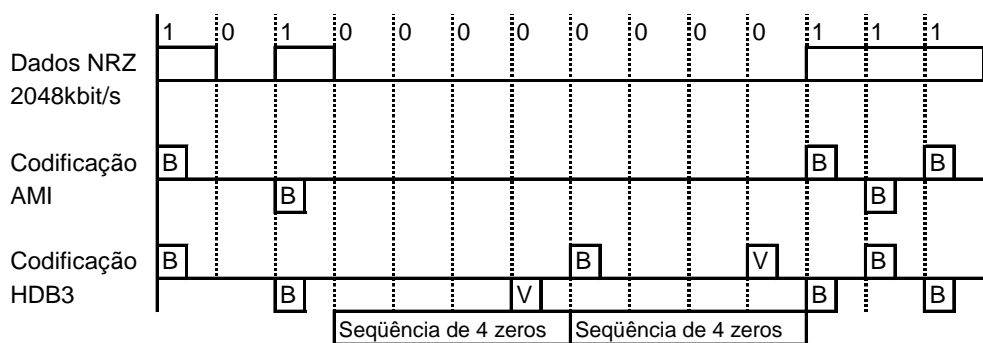
Ao executar teste em qualquer tributário haverá indicação através do LED TEST, no painel frontal do equipamento.

### 4.3. Características elétricas da interface G.703 E1

O sinal da linha E1 segue a codificação HDB3 (High Density Bipolar 3) da recomendação G.703 do ITU-T, que é um aperfeiçoamento da codificação AMI (Alternate Mark Inversion).

No código AMI, marca é transmitido como pulsos positivos e negativos alternados, enquanto espaços são transmitidos como nível zero de tensão. Na codificação AMI não pode ser transmitido um número muito grande de zeros, pois não havendo transições na linha, o receptor perde a temporização do sinal.

No formato HDB3, a condição de marca segue o código AMI, porém 4 zeros (espaços) consecutivos são substituídos pela seqüência 000V ou B00V. A escolha de uma ou outra seqüência é feita de tal forma que o número de pulsos B entre pulsos V consecutivos seja ímpar, ou seja, pulsos V sucessivos são de polaridade alternada para que não seja introduzido algum componente DC no sinal. A Figura 8 apresenta um exemplo de aplicação do código HDB3 a uma seqüência de bits.



**Figura 8. Codificação HDB3 na Interface de 2048kbit/s da Rec. G.703**

Velocidade: 2048kbit/s  $\pm$  50ppm

Formato do pulso: retangular

Duração nominal de um pulso: 244 nanosegundos

Relação entre as amplitudes dos pulsos positivo e negativo no ponto médio de uma largura de pulso: de 0,95 a 1,05

Relação entre as larguras dos pulsos positivo e negativo em meia amplitude nominal: de 0,95 a 1,05

Número de pares em cada sentido de transmissão: 1 par

Cabo coaxial:

- Impedância nominal: 75ohms resistivos
- Tensão de pico de um pulso:  $2,37V \pm 0,237V$
- Tensão de pico de um espaço:  $0V \pm 0,237V$

Par trançado:

- Impedância nominal: 120ohms resistivos
- Tensão de pico de um pulso:  $3V \pm 0,3V$
- Tensão de pico de um espaço:  $0V \pm 0,3V$

#### 4.4. Configurações das interfaces E1

Podem ser configurados:

- Habilitação da geração de alarme para cada tributário E1.
- Habilitação para realização de testes pela placa.
- Cascadeamento (drop insert) de tributários.

#### 4.5. Estrapes de configuração

DM4E1:

- E01T a E04T – Aterramento da malha do cabo coaxial de transmissão (OUT).
- E01R a E04R – Aterramento da malha do cabo coaxial de recepção (IN).

DM16E1:

- E01T a E16T – Aterramento da malha do cabo coaxial de transmissão (OUT).
- E01R a E16R – Aterramento da malha do cabo coaxial de recepção (IN).

Posição C (conectado): conecta a malha do cabo coaxial ao terra de proteção.

Posição I (isolado): não aterra a malha do cabo coaxial.



No DM4E1, quando forem utilizadas conexões de 120ohms através dos conectores RJ45, estes estrapes devem permanecer na posição I.

#### 4.6. Localização dos estrapes

Os estrapes localizam-se junto aos conectores da interface G.703. A figura mostra como exemplo o canal 01 e canal 13. Note que o DM4E1 possui conectores RJ45, além dos conectores coaxiais.

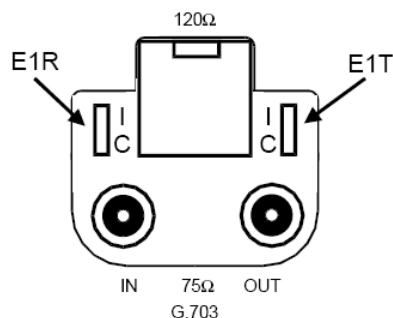


Figura 9. Estrapes das interfaces G.703 E1 no DM4E1



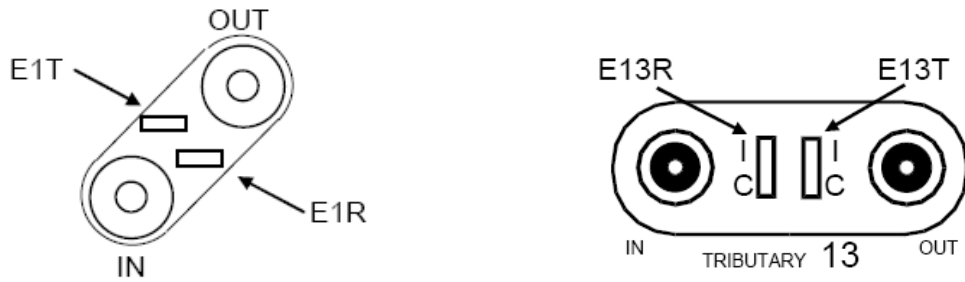


Figura 10. Estrapes das interfaces G.703 E1 no DM16E1

#### 4.7. Teste de Laço Analógico Local – LAL

O laço analógico local serve para testar a parte analógica dos circuitos da placa de interface, a partir de uma localidade remota conectada através do agregado.

Os dados recebidos na interface analógica são ignorados.

A figura exemplifica as condições de teste.

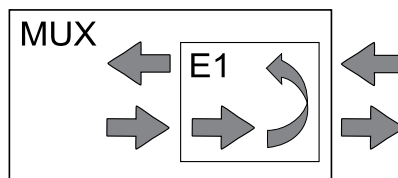


Figura 11. Laço analógico local em uma interface G.703

#### 4.8. Teste de Laço Digital Local – LDL

O laço digital local faz laço em ambos os sentidos. Testa o link E1 externo (G.703), possível para cada interface E1. A figura exemplifica as condições de teste.

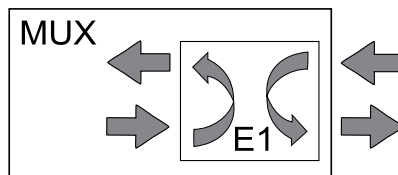


Figura 12. Laço digital local em uma interface G.703

#### 4.9. Operação via terminal

Os canais E1 podem ser configurados, monitorados ou postos em teste via terminal VT100, sem a necessidade de nenhum programa especial.

Abaixo serão detalhadas as configurações de tributário para prover um canal E1 em um anel usando um anel misto de DM4E1 e DM16E1, conforme Figura 13.

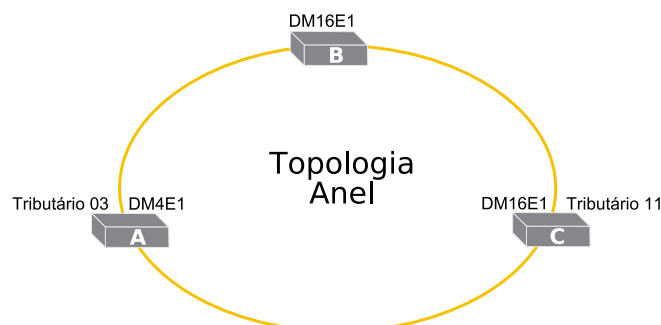


Figura 13. Exemplo de topologia em anel

Em caso de dúvida sobre as configurações do equipamento e agregados consulte os itens 3.10.1 e 6.7

As novas configurações precisam ser ativadas para ter efeito, podendo ser salvas em E2PROM. Em caso de dúvidas sobre a memória ou sobre o acesso aos menus consulte o capítulo 3.

#### 4.9.1. Configuração

A configuração de tributários no DM16E1 e DM4E1 se divide em duas partes: configuração do mapa do agregado e específicas para as portas.

No mapa de agregado se reserva (se necessário) uma ou mais posições para os tributários. Isso é relacionado a partir de uma letra (ou letra/número) que se refere a uma aplicação específica para o tributário.

A tela abaixo mostra como devem ser configuradas as tabela de tributários, no menu /settings/Map, para que o link do exemplo seja configurado:

- Posição 11 no DM16E1A como "G" (tributário físico 11).
- Posição 11 no DM16E1B como "-" (pass through).
- Posição 11 no DM4E1C como "G3" (tributário físico 3).

DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer																
/local/settings/Map																
B1,B2,B3,B4:Bridge to G.703										G1,G2,G3,G4:E1 G.703 Tributary						
B:Bridge		V:V.35			M:Management					R:Router		-:Pass Through				
Trib	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Intf	-	-	-	-	-	-	V	-	-	-	G	-	-	-	G	G
Aggregate Map																
																DM16E1A
Trib	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Intf	G	G	-	G	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	G	G
Aggregate Map																
																DM16E1B
Trib	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Intf	G1	G2	-	G4	-	-	-	-	-	-	G3	-	-	-	-	-
Aggregate Map																
																DM4E1C

No DM16E1 a posição na tabela sempre se relaciona ao tributário diretamente. Para o DM4E1 isso é relacionado através dos símbolos G1, G2, G3 e G4.

A configuração de habilitação dos tributários está relacionada à presença dos mesmos na tabela. Tributários ausentes da tabela ou usados com inverse multiplex ficam com o LED apagado no painel.

É importante ter em mente que, em configurações em anel, o caminho de transmissão e recepção envolve todos os equipamentos. Por esse motivo o DM16E1B foi configurado com “-”, implementando um link ponto-a-ponto entre A e C.

Poderia se habilitar também o tributário 11 do equipamento B, operando assim os canais E1 em A, B e C cascadeados. Esse tipo de operação não é recomendada, pois uma falha em qualquer um dos cabos fará com que o link E1 em questão fique inoperante.

A seguir é necessário configurar as portas E1 dos equipamentos A e C. Para tanto se acessa o menu /settings/ports/E1. Os tributários E1 G.703 ficam sempre no slot 3.

```
# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/settings/ports/E1
# -----
#                               Card Settings
#                               Slot 3 - Port 01 - E1 tributary Ports (16)
#
# Alarms                        :[ Disable ]
# Tests                         :[ Disable ]
# Transmit AIS                  :[ WhenAggLoss ]
#
#
#
#
#
#
# -----
# <ENTER> Save and Exit   <ESC> Exit   <SPACE/TAB> Change
# <PgUp> Pre[V]ious Port   [N]ext Port <PgDn>
# -----
```

- Alarms: Geração de alarmes pela porta (no caso de recepção de LOS ou AIS).
- Tests: Permite ou não a ativação de testes na interface.
- Transmit AIS: Transmissão de AIS para as saídas dos tributários quando é detectado um LOS no agregado. No outro sentido a inserção de AIS é automática, de acordo com a G.742. Opções:
  - When LOS: É transmitido AIS sempre que houver LOS no agregado. Usada para operação normal do canal.
  - Forced: Transmissão forçada de AIS. Usada para teste do canal.

Não há a possibilidade de gerar internamente uma base de relógio para tributários E1. O relógio recebido pelas portas E1 é sempre propagado para o próximo link desde que o sinal E1 respeite as tolerâncias de relógio da G.703.

#### 4.10. Status

A tela abaixo apresenta o menu de status para portas E1 (/status/ports/E1):

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/status/ports/E1
# -----
#                               Port Status
#                               Slot 3 - Port 01 - E1 tributary Ports (16)
#
#                               Operation           : [ Active           ]
#                               Current Tests       : [ None             ]
#                               Link                : [ LOS             ]
#
#
#
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Refresh   <ESC> Exit
# <PgUp> Pre[V]ious Card                               [N]ext Port <PgDn>
# -----

```

- Operation: Ativação da porta. Indica Active se a placa está habilitada.
- Current Tests: Tipo de teste rodando na porta. Para tributários E1 os valores válidos são: None, Running LDL e Running LAL.
- Link: Estado dos dados recebidos na porta. Esses estados também são indicados nos LEDs painel (veja a Tabela 7):
  - Sync. Ok: Recebendo dados.
  - Rec. AIS: Recebendo AIS (dados sempre em marca).
  - LOS: Ausência de sinal elétrico ou sinal abaixo do mínimo especificado.

#### 4.11. Testes

O menu de testes para tributários E1 é apresentado na tela abaixo.

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/test/ports/E1
# -----
#                               Test functions
#                               Slot 3 - Port 01 - E1 tributary Ports (16)
#
#                               Test Function       : [ None             ]
#
#
#
#
#                               1 - None
#                               2 - Start LDL
#                               3 - Start LAL
#
#                               Option: [ ]
# -----
#                               <ESC> Return to Previous Menu
# <PgUp> Pre[V]ious Card                               [N]ext Port <PgDn>
# -----

```

Para ativar testes na porta é necessário que a porta e a ativação de testes estejam habilitados (veja o item 4.9.1).

As opções: 1) None, 2) Start LDL e 3) Start LAL, selecionam o teste ativo.

Note-se que a ativação de um LDL/LAL no equipamento remoto funciona como um laço remoto, podendo servir como loop para a interface local (inserindo BERT em um canal E1, por exemplo).

Para maiores detalhes sobre o modo de operação dos testes consulte os itens 4.7 e 4.8.



Os DM16E1/DM4E1 possuem uma interface digital que pode ser selecionada por estrapes entre V.35 ou V.36/V.11.

Esta interface está disponível em um conector DB25 no painel traseiro, que segue a pinagem da recomendação ISO2110 Amd.1, tanto para V.35 quanto para V.36/V.11.

Note a facilidade do ETD em fornecer sincronismo para recepção de dados do Mux através do CT128. Para seu funcionamento correto, é necessário que o relógio fornecido pelo ETD esteja amarrado com a taxa dos dados que estão chegando, evitando assim a ocorrência de slips e por consequência erro nos dados.

A porta possui uma configuração alternativa para os dados de recepção (CT104), que pode ser sincronizado com o clock externo de transmissão (CT113). Esta característica é bastante útil quando a interface digital está ligada a alguns modelos de equipamento do fabricante Newbridge® que operam como ECD.

A taxa da interface pode ser configurada como fracionária (Nx64kbit/s), sendo transmitida para o agregado como E1 estruturado, com estrutura de quadro compatível com a G.704.

### **5.1. Interface V.35**

Nesta interface, os sinais de dados e relógios são do tipo diferencial balanceados, de acordo com o apêndice II da recomendação V.35. Os sinais de controle seguem as características da recomendação V.28. A Tabela 8 apresenta os sinais da interface e sua pinagem, tanto no conector DB25 fêmea (ISO2110 Amd.1) no painel traseiro, quanto no conector fêmea de 34 pinos (ISO2593) do cabo adaptador.

### **5.2. Interface V.36/V.11**

Nesta interface, os sinais de dados e relógios são do tipo diferencial balanceados, de acordo com a recomendação V.11 do ITU-TS. A Tabela 9 apresenta os sinais do conversor e sua pinagem, tanto no conector DB25 fêmea (ISO2110 Amd.1) no painel traseiro, quanto no conector fêmea de 37 pinos (ISO4902) do cabo adaptador.

CT	Função	Sinal	DB25 ISO2110 Amd.1	M34 ISO2593	Origem do sinal
101	Terra de proteção	P. Gnd	1	A	
102	Terra de sinal	S. Gnd	7	B	
103	Dados transmitidos	TDa	2	P	ETD
		TDb	14	S	
104	Dados recebidos	RDa	3	R	Mux
		RDb	16	T	
105	Pedido p/ enviar	RTS	4	C	ETD
106	Pronto p/ enviar	CTSa	5	D	Mux
107	Modem pronto	DSR	6	E	Mux
108	Terminal pronto	DTR	20	H	ETD
109	Estado do agregado <sup>+</sup>	DCD	8	F	Mux
113	Relógio de transmissão do ETD	XTCa	24	U	ETD
		XTCb	11	W	
114	Relógio de transmissão	TCa	15	Y	Mux
		TCb	12	a/AA	
115	Relógio de recepção	RCa	17	V	Mux
		RCb	9	X	
128	Relógio externo de Recepção	ERCa	22*		ETD
		ERCb	23*		

**Tabela 8. Tabela de pinagem para V.35**

\* Na ISO2110 Amd.1 os pinos ERCa (22) e ERCb (23) correspondem respectivamente a CT108 e Retorno Comum ETD (CT102-b).

<sup>+</sup> Na interface digital o sinal CT109 reflete o estado do agregado, permanecendo em OFF enquanto o agregado estiver em condição de erro.

CT	Função	Sinal	DB25 ISO2110 Amd.1	DB37 ISO4902	Origem do sinal
101	Terra de proteção	P. Gnd	1	1	
102	Terra de sinal	S. Gnd	7	19	
103	Dados transmitidos	TDa	2	4	ETD
		TDb	14	22	
104	Dados recebidos	RDa	3	6	Mux
		RDb	16	24	
105	Pedido p/ enviar	RTSa	4	7	ETD
		RTSb	19	25	
106	Pronto p/ enviar	CTSa	5	9	Mux
		CTSb	13	27	
107	Modem pronto	DSR	6	11	Mux
108	Terminal pronto	DTR	20	12	ETD
109	Estado do agregado <sup>+</sup>	DCDa	8	13	Mux
		DCDb	10	31	
113	Relógio de transmissão do ETD	XTCa	24	17	ETD
		XTCb	11	35	
114	Relógio transmissão	TCa	15	5	Mux
		TCb	12	23	
115	Relógio de recepção	RCa	17	8	Mux
		RCb	9	26	
128	Relógio externo de Recepção	ERCa	22*		ETD
		ERCb	23*		

**Tabela 9. Tabela de pinagem para V.36/V.11**

\* Na ISO2110 Amd 1 os pinos ERCa (22) e ERCb (23) correspondem respectivamente a CT108 e Retorno Comum ETD (CT102-b).

+ Na interface digital o sinal CT109 reflete o estado do agregado, permanecendo em OFF enquanto o agregado estiver em condição de erro.

### 5.3. Estrapes de seleção entre V.35 e V.36/V.11

Para utilizar a interface digital com ETDs V.35, os estrapes E16 a E24 devem ser colocados na posição 0-2. Para V.36/V.11 os estrapes E16 a E24 devem ser colocados na posição 0-1. A configuração de fábrica é na posição 0-2.

Os estrapes estão localizados sob as placas de agregado. Para acessá-los é necessário removê-las.

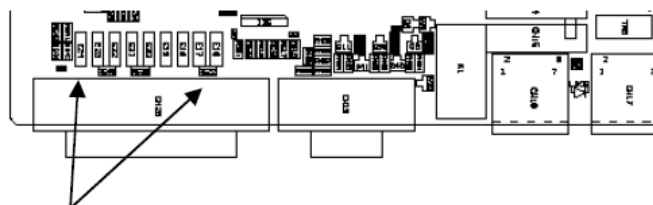


Figura 14. Localização dos estrapes das interfaces V.35-V.36/V.11

### 5.4. Sinais na interface digital

CT103 (TD) é o sinal de dados fornecido pelo ETD (o Mux será sempre considerado como ECD). Se o sinal CT106 estiver em OFF, será transmitido marca ao agregado.

CT104 é o sinal de dados fornecido ao ETD. Se o sinal CT109 estiver em OFF, será transmitido marca ao ETD.

CT105 é um sinal de controle gerado pelo ETD, que indica um pedido para transmitir. Pode ser configurado para ser considerado ou ignorado (forçado em ON).

CT106 é um sinal de controle gerado pelo equipamento, indicando que o Mux está pronto para transmitir. No Mux, o CT106 segue o CT105 a não ser que seja acionado algum teste que altere seu comportamento.

CT107 é um sinal de controle gerado pelo equipamento, indicando que ele está pronto para operar. Em funcionamento normal, permanece ativo, exceto quando a seqüência de BERT é acionada.

CT108 é um sinal de controle gerado pelo ETD, indicando que o terminal está pronto (DTR). Pode ser configurado para ser considerado ou ignorado (forçado em ON).

CT109 é um sinal de controle gerado pelo equipamento, indicando que está sendo detectada a portadora no agregado e o receptor está sincronizado. Com alguma condição de falha no agregado, o CT109 fica em OFF e o CT104 é grampeado em marca.

CT113 é o relógio de transmissão fornecido pelo ETD. O Mux pode ser configurado para utilizar esse sinal na aquisição dos dados no CT103. Se faltar relógio este será chaveado para o relógio de recepção e será gerado alarme. Pode ser configurado para ser considerado ou ignorado.

CT114 é o relógio de transmissão utilizado pela interface, estando sincronizado com o relógio de transmissão do Mux ou com o relógio fornecido pelo ETD (CT113).

CT115 é o relógio de recepção recuperado do agregado, vindo do lado remoto.

CT128 é o relógio externo para recepção de dados na interface digital. Quando habilitado o sinal CT104 estará sincronizado com este relógio. Quando faltar relógio na interface, será utilizado o CT115 como relógio para o CT104 e será gerado alarme.

### 5.5. Teste de BERT

A interface digital possui a capacidade de geração de um padrão de teste (BERT). O padrão gerado para esta placa é o 511 ( $2^9-1$ ).

Este teste permite uma rápida verificação da qualidade da transmissão, sem utilização de equipamento de teste externo. A inserção de erros também é possível.

A figura seguinte ilustra a geração do padrão nesta interface.

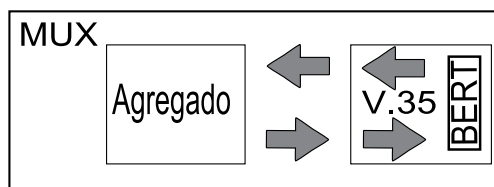


Figura 15. Geração e recepção de Bert na interface digital

O padrão de teste de BERT é gerado em direção ao agregado, sendo, portanto transmitido para o equipamento remoto.

Este teste pode ser utilizado em conjunto com um laço analógico local, laço digital remoto ou alguma conexão física. Também é possível acionar BERT entre dois equipamentos que se comuniquem. Neste caso, cada receptor monitora o padrão enviado pelo transmissor do outro equipamento (deve-se lembrar que o padrão transmitido pelos dois equipamentos deve ser o mesmo).

### 5.6. Teste de Laço Digital Local – LDL

Este laço serve para testar o link externo e os dois sentidos dos dados. A figura exemplifica as condições de teste.

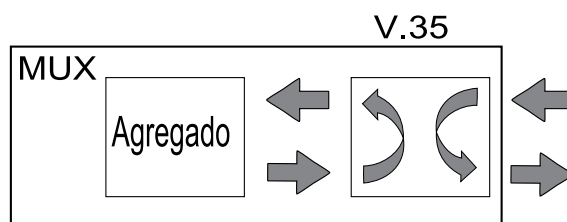


Figura 16. Laço digital local na interface Digital

### 5.7. Operação via terminal

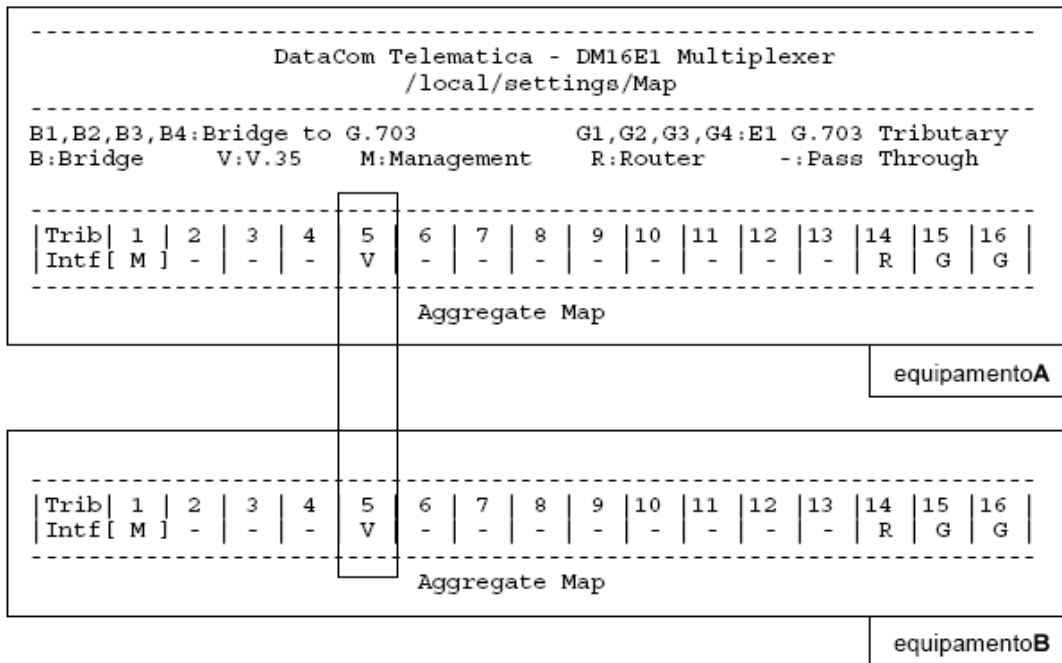
A interface V.35 pode ser usada em duas direções: para a interface de roteamento ou para o agregado.

Para selecionar a direção do agregado deve-se colocar o indicador “V” na posição desejada no mapa de agregado, conforme a tela abaixo. Note-se que se for selecionada outra interface no equipamento remoto (um tributário E1 por exemplo) a conversão de interface é automática. Maiores detalhes sobre a configuração do mapa de agregado consulte o item 3.10.3.

Quando direcionada para o roteador o identificador da interface V.35 não deve aparecer na tabela de tributários. Nos demais menus de status e testes a interface V.35 fica também desabilitada. Em conjunto com o roteador a interface V.35 opera sempre regenerando relógio, que deve ser fornecido pelo ETD através do CT113 (configuração semelhante a CT104controlled, descrita mais adiante). A taxa é regulada pelo ETD e não deve ultrapassar 2Mbit/s. Para detalhes sobre como configurar a V.35 na direção do roteador consulte o item 9.3.

Se o roteador for direcionado para um canal E1 estruturado no agregado a V.35 deve ficar desabilitada (fora da tabela de tributários).





### 5.7.1. Configuração

O tributário V.35 fica fixo no slot 4 do equipamento. O menu de configurações para esse tributário (/settings/ports/V.35) é apresentado na tela abaixo.

```

# -----
# DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
# /local/settings/ports/V35
# -----
# Card Settings
# Slot 4 - Port 01 - V.35 Interface
#
# Alarms                :[ Disable ]
# Tests                 :[ Disable ]
# CT105                 :[ Forced On ]
# CT108                 :[ Forced On ]
# Clock                 :[ CT115      ]
# CT128                 :[ Disable ]
# Clock Phase           :[ Normal   ]
# Rate ( Nx64 kbit/s )  :[32]
#
# -----
# <ENTER> Save and Exit  <ESC> Exit    <SPACE/TAB> Change
# <PgUp> Pre[V]ious Card [N]ext Card  <PgDn>
# -----

```

As configurações para a interface V.35 são:

- Alarms: Geração de alarmes pela porta. A geração de alarme é condicionada à habilitação dos sinais. Condições de alarme:
  - Perda do relógio CT113 ou CT 128 configurado.
  - Sinal CT105 ou CT108 habilitado em OFF.
- Tests: Permite ou não a ativação de testes na interface.
- CT105 e CT108: sinais externos recebidos do ETD. Pode-se optar por considerar esse sinal (Controlled) ou forçá-lo como Ok (Forced ON).
- Clock: relógio usado como referência para o CT103.
- Internal: Permite usar como relógio de referência a fonte de sincronismo do equipamento.

- CT113: usar o CT113 como referência. O CT114 corresponde ao CT113 fornecido.
- CT104 Controlled: Usar o CT113 como referência de relógio. Adicionalmente faz com que o sinal CT104 seja também transmitido conforme o CT113. O CT114 é copiado do CT113 nessa configuração. Esse sinal é bastante útil no caso de se necessitar comunicação com equipamentos NewBridge® operando como ECD.
- CT115: Usa o relógio regenerado do tributário remoto.
- CT113 unlooped to CT114: Usa o relógio CT113 como referência. Nessa configuração o CT114 copia o relógio regenerado (CT115).
- CT128: Configura o relógio usado como referência para o CT104.
- Disable: para essa configuração o relógio usado no CT104 depende da configuração clock descrita no item anterior nesse capítulo:
  - o Clock =CT113, Internal, CT115 ou CT113 unlooped to CT114: nesses casos a interface usa o relógio regenerado do equipamento remoto (CT115) para amostrar o CT104.
  - o Clock =CT104 Controlled: O CT113 é usado também para amostrar o CT104.
- Enable: usa o CT128 fornecido pelo ETD como referência para amostrar o CT104.
- Clock Phase: Permite a inversão da fase do relógio escolhido para amostrar o CT103 (Inverted). Essa inversão é útil para comunicação com roteadores ou equipamentos que gerem atrasos muito grandes nos dados.
- Rate (Nx64kbit/s): Permite configurar o número de canais usados pela V.35. No sentido de agregado é transmitido um sinal E1 estruturado (conforme a G.704) com o número de timeslots selecionados, começando pelo timeslot 1. Se forem selecionados 32 canais o modo de operação passa a ser transparente. Para configurações com número de canais diferente de 32 não é possível usar clock configurado como Internal.

Os sinais de controle CT106, CT107 e CT109 devem ser desconsiderados em configurações que usem a interface E3 elétrico interno (em topologias de modem ótico usando o router direcionado para a interface V.35) ou bridge Ethernet. Nesses casos os sinais podem não corresponder ao estado correto da interface.

### 5.7.2. Status

A tela abaixo mostra o menu de status da V.35 (/status/ports/V.35).

```
# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/status/ports/v35
# -----
#                               Port Status
#                               slot 4 - Port 01 - V.35 Interface
#
#                               Operation      :[ Active          ]
#                               Current Tests   :[ None              ]
#                               CT105           :[ Forced On      ]
#                               CT108           :[ Forced On      ]
#                               CT109           :[ Off             ]
#                               CT113           :[ Ignored        ]
#                               CT128           :[ Ignored        ]
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Refresh   <ESC> Exit
# <PgUp> Pre[V]ious Card                               [N]ext Card <PgDn>
# -----
```

Os estados para a interface V.35 são os seguintes:

- Operation: Indica se a placa está habilitada (Active). Quando a V.35 está direcionada para o roteador indica porta desabilitada (Not Active).

- Current Tests: Indica se a placa está com um teste ativo e, em caso afirmativo, qual o tipo de teste. Os tipos de teste são: sem teste (None), teste LDL (Running LDL e Running LAL) ou BERT (Running BERT).

- CT105, CT108 e CT109:
  - On/Off: Estado atual do sinal.
  - Forced On: Indica que o sinal foi desabilitado por configuração. O valor para esse sinal é tomado como sendo sempre ligado (On).
- CT113 e CT128: Se o relógio está ativo, conforme a configuração indica Ok ou Fail para o estado do relógio. Se o relógio não está ativo indica Ignored. Na ausência de algum dos relógios selecionados o equipamento usa o relógio regenerado (CT115) em seu lugar.

### 5.7.3. Testes

A ativação do LDL gera mudança apenas no campo Test Function, que passa de None para Running LDL.

Quando o BERT é ativado (opção Start BERT) são exibidos os campos adicionais mostrados na tela abaixo:

```
# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/test/ports/v35
# -----
#                               Test functions
#                               slot 4 - Port 01 - V.35 Interface
#
#                               Test Function           :[ Running BERT      ]
#                               Current BERT Status     :[ Bit Error      ]
#                               Test Time                :[ 00:00:08 ] (hh.mm.ss)
#                               Errored Time            :[ 00:00:08 ] (hh.mm.ss)
#
#                               1 - None
#                               2 - Start LDL
#                               3 - Start BERT
#                               4 - Insert BERT Error
#                               5 - Reset BERT Timer
#                               6 - Clear Error Counter
#                               option: [ ]
# -----
#                               <ESC> Return to Previous Menu
# <PgUp> Pre[V]ious Card [N]ext Card <PgDn>
# -----
```

O BERT sempre é direcionado para o agregado, usando a seleção de relógio da interface V.35.

Esse teste pode ser usado como uma referência para monitorar problemas no canal de agregado, em dois equipamentos onde a V.35 não é usada para dados. Para testar um canal usando o BERT selecione 32 canais para a V.35, use o relógio interno em uma das pontas e regenerado (CT115) na outra, fechando o circuito de relógio.

Sinalizações da V.35 no menu de testes:

- Current BERT Status: Estado atual do BERT:
  - Ok: O tributário V.35 está sincronizado com a seqüência BERT 511 inserida no equipamento remoto.
  - Bit Error: O equipamento não detectou uma seqüência BERT 511.
- Test Time, Errored Time: Indicam o tempo total do teste BERT e o tempo total em erro no padrão de teste. Esses contadores podem ser reinicializados individualmente através das opções Reset BERT timer e Clear Error Counter, respectivamente.
- Insert BERT Error: insere um erro na seqüência BERT 511 gerada pelo equipamento.
- Reset BERT Timer: reinicializa o tempo total de teste, totalizado no campo Test Time.

- Clear Error Counter: reinicializa o contador de tempo em erro do teste (campo Errored Timer).



## 6. PLACAS DE INTERFACE ÓTICA

Os DM16E1 e DM4E1 possuem dois slots no painel traseiro para placas de agregado. É permitida qualquer combinação de tipos de interface.

Há duas características básicas que mudam entre os diversos tipos de placas. A primeira opção de placas é referente ao número de fibras e comprimentos de onda em que operam:

- Duas fibras óticas (uma para Tx e outra para Rx) - DUAS FIBRAS. Podem transmitir e receber em 1310nm. Opcionalmente podem ser fornecidas com Tx e Rx em 1550nm.
- Uma fibra ótica (Tx e Rx na mesma fibra) – MONOFIBRA. Podem transmitir em 1310nm e receber em 1550nm sobre a mesma fibra ou vice-versa. Há também a opção de transmitir e receber em 1310nm sobre a mesma fibra. Esta última opção tem uma série de desvantagens, como necessidade de conectores tipo APC em todo trajeto da fibra, pior alcance e desempenho entre outros.

A segunda opção é referente à potência de transmissão do laser, caracterizando a placa como curto ou longo alcance.



---

Em caso de link monofibra uma das pontas deve transmitir em 1310nm e a outra em 1550nm, exceto quando utilizando placas que transmitem e recebem em 1310nm.

---



---

As placas óticas são sempre fornecidas com conectores SC-PC, inclusive no caso de placas para uso com fibra bidirecional – single fiber.

---

### 6.1. Placas de agregado ótico disponíveis:

DM16E1-MS13 – Interface E3 ótica em 2 fibras multimodo, curto alcance.

DM16E1-SS13 – Interface E3 ótica em 2 fibras singlemode Tx em 1310nm, curto alcance, potência nominal de -15dBm.

DM16E1-SS15 – Interface E3 ótica em 2 fibras singlemode Tx em 1550nm, curto alcance, potência nominal de -15dBm.

DM16E1-SL13 – Interface E3 ótica em 2 fibras singlemode Tx em 1310nm, longo alcance, potência nominal de -5dBm.

DM16E1-SL15 – Interface E3 ótica em 2 fibras singlemode Tx em 1550nm, longo alcance, potência nominal de -5dBm.

DM16E1-SLx15 – Interface E3 ótica em 2 fibras singlemode Tx em 1550nm, longo alcance, potência nominal de 0dBm.

DM16E1-SSB13 – Interface E3 ótica em 1 fibra singlemode, curto alcance, Tx em 1310nm e Rx em 1550nm, potência nominal de -15dBm.

DM16E1-SSB15 – Interface E3 ótica em 1 fibra singlemode, curto alcance, Tx em 1550nm e Rx em 1310nm, potência nominal de -15dBm.

DM16E1-SLB13 – Interface E3 ótica em 1 fibra singlemode, longo alcance, Tx em 1310nm e Rx em 1550nm, potência nominal de -5dBm.

DM16E1-SLB15 – Interface E3 ótica em 1 fibra singlemode, longo alcance, Tx em 1550nm e Rx em 1310nm, potência nominal de -5dBm.

Módulo	Descrição	Tx [nm]	Potência Mínima TX	Sensibilidade	Alcance Estimado*	Obs.
MS13	Multimode	1310	-20dBm	-31dBm	~ 2km	1
SS13	Singlemode 2 fibras curto alcance	1310	-15dBm	-34dBm	~ 45km	2
SS15	Singlemode 2 fibras curto alcance	1550	-15dBm	-34dBm	~ 64km	3
SL13	Singlemode 2 fibras longo alcance	1310	-5dBm	-34dBm	~ 72km	2
SL15	Singlemode 2 fibras longo alcance	1550	-5dBm	-35dBm	~ 104km	3
SLx15	Singlemode 2 fibras longo alcance	1550	0dBm	-35dBm	~ 120km	3
SSB13 SSB15	Singlemode Monofibra curto alcance	1310 ou 1550†	-15dBm	-31dBm	~ 39km	2
SLB13 SLB15	Singlemode Monofibra longo alcance	1310 ou 1550†	-5dBm	-34dBm	~ 72km	2

**Tabela 10. Características das interfaces óticas**

\* O alcance estimado já prevê perdas de 3dB, causadas por conexões, emendas e demais fenômenos óticos.

† Transmissão 1310nm e recepção em 1550nm ou vice-versa. A atenuação em 1310nm é preponderante.

- 1) Considerando Fibra Multimode com perda de 2dB/km (1310nm).
- 2) Considerando Fibra Singlemode com perda de 0,36dB/km (1310nm).
- 3) Considerando Fibra Singlemode com perda de 0,25dB/km (1550nm).

## 6.2. Características das interfaces E3 óticas:

Transmissor: Diodo Laser de 1310nm ou 1550nm, com opções de potência para curto ou longo alcance.

Receptor para multimode: Usa fotodiodo PIN. Nível mínimo de -31dBm para BER de  $10^{-12}$ , aceita sinal com intensidade máxima de -14dBm.

Receptor para singlemode: Usa fotodiodo PIN. Nível mínimo de -34dBm para BER de  $10^{-12}$ , aceita sinal com intensidade máxima de -8dBm.

Em links muito curtos, em que a potência presente no receptor seja maiores que as especificadas acima, pode ser necessária a utilização de atenuador para reduzi-la e evitar a saturação do amplificador de entrada.

O alcance pode variar em funções da qualidade do link, condições ambientais (aterramento, EMI). Os equipamentos saem de fábrica com no mínimo a potência especificada. É comum que a potência esteja vários dB acima do mínimo (e.g. -10dBm em uma placa de curto alcance).

O transmissor possui um circuito que compensa variações das características do laser, em função de temperatura e envelhecimento.

A codificação do sinal ótico é proprietária, garantindo manter níveis de BER (Bit Error Rate) independente dos dados transmitidos.

## 6.3. Indicadores de estado da interface ótica no painel

Para cada um dos agregados existe um LED de estado no painel frontal, chamados AGREG1 e AGREG2. Os estados sinalizados são perdas do sincronismo de frame, recepção de AIS (modem ótico transparente) ou ausência do sinal ótico.

Existem ainda sinais especiais para a placa de agregado backup, usados para sinalizar o chaveamento do link em caso de falha. Placas de backup recebendo esses sinais ficam com o LED aceso, mesma indicação do sincronismo E3 Ok. A Tabela 11 apresenta os códigos para cada estado:

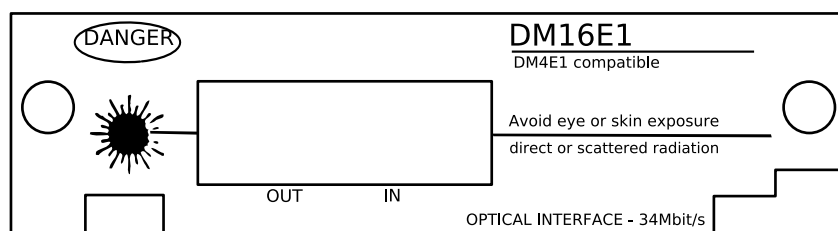
Indicação	LED AG1 ou AG2	Comentários
Placa Ausente/desativada	Apagado	Indica também placa inserida incompatível.
LOS (perda de sinal de rx)	Piscada rápida	Pisca rapidamente ficando apagado por aproximadamente 1s.
Perda de sincronismo <sup>(1)</sup>	Piscada lenta	Pisca lentamente, alternando estado ligado/desligado a cada 0,5s.
AIS	Piscada rápida	Pisca rápida e continuamente, aproximadamente 10 vezes por segundo.
Sincronismo Ok <sup>(2)</sup>	Aceso	Aceso também durante testes de laço no agregado. Nesse caso a condição de sincronismo Ok é forçada.

**Tabela 11. Indicações dos LEDs de interfaces óticas (painel frontal)**

1) Indica para placas backup, que o link está com problemas.

2) Indica também link Ok para placas de backup.

Estes estados também podem ser visualizados pela porta terminal e pelo DmView. Ao executar testes nesta placa o LED TEST, no painel frontal irá acender. O LED correspondente ao agregado em teste (AGREG1 ou AGREG2) fica aceso no painel frontal.



**Figura 17. Painel da placa de interface ótica do DM16E1**

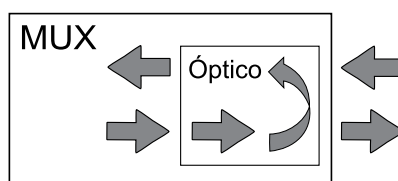
## 6.4. Configurações de interfaces Óticas

Nestas interfaces podem ser configurados:

- Seleção do tipo de codificação usada no sinal ótico.
- Habilitação da geração de alarme pela placa.
- Habilitação da realização de testes pela placa.

## 6.5. Teste de Laço Analógico Local – LAL

O laço analógico local serve para testar a parte analógica dos circuitos do módulo de interface, exceto componentes óticos. A Figura 18 exemplifica as condições de teste.



**Figura 18. Laço analógico local na interface ótica**

## 6.6. Teste de Laço Digital Local – LDL

Testa o link externo e os dois sentidos dos dados. A Figura 19 exemplifica as condições de teste.

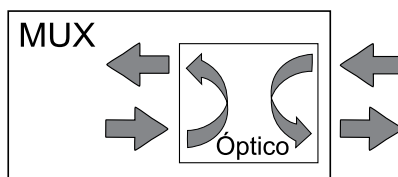


Figura 19. Laço digital local na interface ótica

## 6.7. Operação via terminal

O terminal permite configurar, monitorar e colocar as interfaces de agregado em teste. É possível também ver os modelos de placas instaladas.

Os equipamentos DM16E1 e DM4E1 podem usar tanto agregados óticos como elétricos. As configurações para ambos os tipos são as mesmas, sendo que esse capítulo também pode ser usado como referência para configuração de agregados elétricos.

Para maiores detalhes em como abrir os menus de configuração das interfaces consulte o item 3.10.2.

## 6.8. Configuração

O menu de configuração dos agregados (/settings/port/Agg) é apresentado na tela abaixo:

```
# -----  
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer  
#                               /local/settings/ports/Agg  
# -----  
#                               Card Settings  
#                               Slot AG1 - Port 01 - E3 SM Short Range Bidirectional 1310nm  
#                               Operation : [ Enable ]  
#                               Alarms   : [ Enable ]  
#                               Tests     : [ Enable ]  
#                               Operation Mode : [ Main   ]  
#  
#  
#  
# -----  
#                               <ENTER> Save and Exit   <ESC> Exit  
#                               <SPACE/TAB> Change  
#                               [N]ext Card <PgDn>  
# -----
```

- Operation: Configura a ativação da placa. Os LEDs de placas desabilitadas ficam apagados.
- Alarms: Configura geração de alarmes pela porta. A condição de alarme é assinalada sempre que se perde o sincronismo de quadro E3 no agregado main ou falha nos sinais de manutenção do link backup.
- Tests: Configura a possibilidade de ativar testes na interface.
- Operation Mode: Configura o agregado como principal (Main) ou de proteção (Backup). Para operação sem backup o único agregado presente deve ser configurado como main, em operação com dois agregados uma interface deve ser configurada como main e a outra como backup.

Nas topologias Linha e Cross Ring o anel principal é formado pela recepção das placas configuradas como main e transmissão das placas configuradas como backup. Convencionou-se, assim, que as placas main são aquelas que recebem os dados do link principal.

O anel de backup é assim formado pelas interfaces Rx Backup e Tx Main dos equipamentos nessas topologias.



## 6.9. Status

A tela abaixo apresenta o menu de status dos agregados (/status/port/Agg):

```
# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/status/ports/Agg
# -----
#                               Port Status
#                               Slot AG1 - Port 01 - E3 SM Short Range Bidirectional 1310nm
#
#                               Operation                : [ Active          ]
#                               Current Tests            : [ None              ]
#                               Main Link               : [ LOS                ]
#                               Remote Alarm            : [ Unknown           ]
#                               1st E2 Link             : [ Unknown           ]
#                               2nd E2 Link             : [ Unknown           ]
#                               3rd E2 Link             : [ Unknown           ]
#                               4th E2 Link             : [ Unknown           ]
#
#
# -----
#                               <ENTER> Refresh      <ESC> Exit
#
#                               [N]ext Card <PgDn>
# -----
```

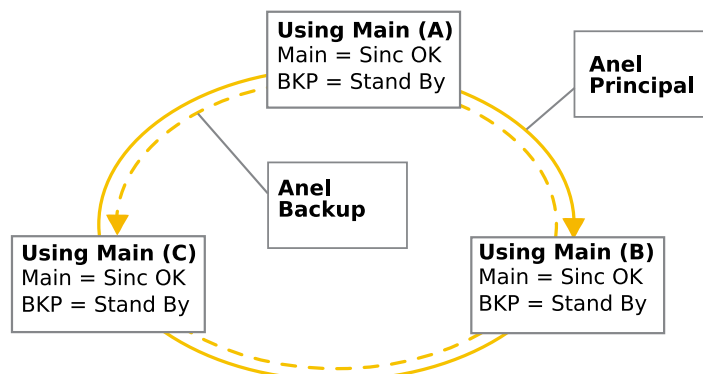
- Operation: Ativação da porta. Indica Active se a placa está habilitada.
- Current Tests: Tipo de teste rodando na porta. Para agregados os valores válidos são: None, Running LDL e Running LAL.
- Main Link: Estado de sincronismo atual do agregado. Esses estados também são indicados nos LEDs AGREG1 e AGREG2 no painel (veja a Tabela 11 para referência). Valores:
  - Sync. Ok: Sincronismo do canal agregado Ok. Essa indicação também é usada para link de backup Ok em topologias ponto a ponto.
  - No Frame Sync: Perda de alinhamento de frame no agregado.
  - Rec. AIS: Agregado recebendo marca.
  - LOS: Perda de relógio no canal agregado ou agregado desconectado.

Adicionalmente as placas configuradas como backup pode apresentar os seguintes estados:

- Rec. Stand By Seq: Indica que o próximo equipamento no anel está recebendo os dados corretamente no link principal.
- Rec. Forced Loop Seq: Indica que o próximo equipamento no anel está com o link principal em falha. Em caso de perda do sinal a placa backup se comporta como se estivesse recebendo esse sinal.

A Figura 20 mostra um anel de equipamentos DMNx E1 com redundância de agregado. Em negrito está a indicação de estado de backup do equipamento, Main e Backup indicam o estado do Main Link dos agregados main e backup respectivamente.

Como todos os links principais estão Ok a indicação em todas as placas main é sinc Ok, nas placas backup a indicação é de link backup Ok (Rec. Stand By Seq.).



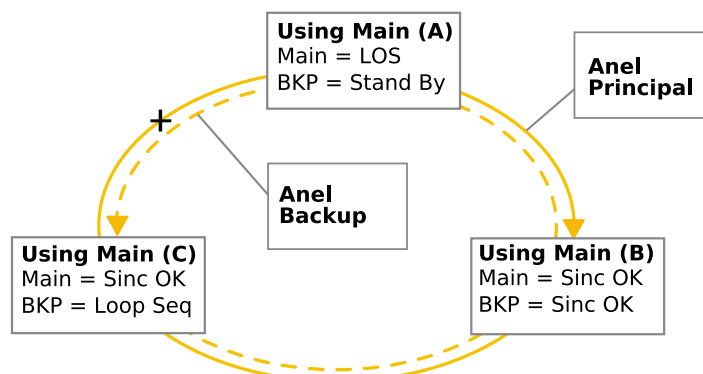
**Figura 20. Anel de DM16E1/DM4E1 operando sem falhas**

Na Figura 20 têm-se um exemplo de rompimento de um link no anel principal.

Equipamento A: placa main passa para o estado de LOS, faz um pedido de backup (Loop Seq) para o equipamento C. Aguarda receber os dados do equipamento B, na placa backup.

Equipamento C: recebe o pedido de backup (Loop Seq) do equipamento A, através da placa backup. Redireciona os dados para a placa backup, em direção ao equipamento B.

Equipamento B: recebe os dados para o equipamento A, através da placa backup. Repassa esses dados para o equipamento A, restabelecendo o link de dados rompido.



**Figura 21. Falha no anel principal**

- Remote Alarm: indicação de alarme no equipamento remoto, conforme a G.742 e G.751. Esse alarme não deve ser confundido com a lógica de alarme do equipamento: esse campo responde unicamente às recomendações de alarme em relação ao processo de multiplexação/demultiplexação. Indica ALARM para alarme no remoto, conforme a G.751.
- E2 Channel n Link: Estado dos canais E2 dentro do frame E3.
- Sync. Ok: Sincronismo no canal E2.
- No Frame Sync: Perda de alinhamento de frame no canal E2.

## 6.10. Testes

É disponibilizada a facilidade de ativação de testes nas portas de agregado locais. Sempre que um teste LAL ou LDL é ativo no agregado o link de gerência é rompido, perdendo-se contato com o equipamento em teste.

Na tela abaixo, está representado a configuração de testes no agregado via terminal.

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/test/ports/Agg
# -----
#                               Test functions
# Slot AG1 - Port 01 - E3 SM Short Range Bidirectional 1310nm
#
# Test Function                  :[ None                ]
#
#
#
# 1 - None
# 2 - Start LDL
# 3 - Start LAL
#
# option: [ ]
# -----
#                               <ESC> Return to Previous Menu
#                               [N]ext Card <PgDn>
# -----

```

- None: Operação normal na interface.
- Running LDL/LAL: indicam a ativação de teste.

As opções: 1) None, 2) Start LDL e 3) Start LAL, ativam/desativam os testes na interface.



A ativação de testes em interfaces de agregado remotas causa perda do link de gerência e não deve ser configurada. Se essa configuração for feita por acidente será necessário desconfigurar o teste localmente.

## 7. PLACAS DE INTERFACE E3 ELÉTRICO

### 7.1. Placas de agregado - DM16E1-E3E

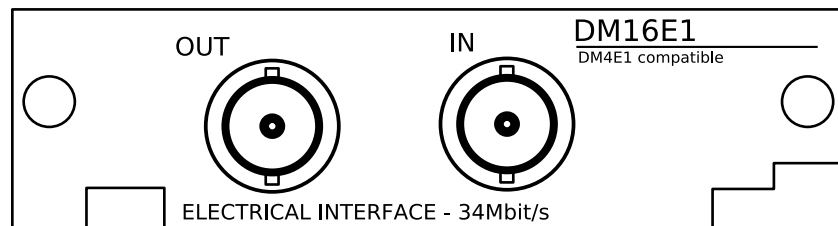


Figura 22. Painel da placa de interface E3 Elétrico

A placa DM16E1-E3E implementa uma interface elétrica com velocidade nominal de 34.368kbit/s, correspondente a um canal E3. Pode ser utilizada tanto no DM16E1 quanto no DM4E1.

As interfaces utilizam cabo coaxial 75ohms. A conexão pode ser feita por conector BNC (padrão de fornecimento) ou IEC169/13 (DIN47295 1.6/5.6).

As malhas externas dos cabos coaxiais podem ser ligadas ao terra através de estrapes, ver Figura 25.

Estas interfaces podem funcionar de duas maneiras. A mais comum é como interface de agregado, utilizando-se os DM16E1 ou DM4E1 como multiplexadores PDH com saída elétrica. Também é possível numa operação em anel, que uma direção utilize interface elétrica e a outra interface ótica.

O outro modo de operação é como conversor elétrico x ótico. Utiliza-se uma placa elétrica e outra ótica e os sinais da interface elétrica são convertidos em ótico e vice-versa.

### 7.2. Placas internas DM16E1-E3Ei

Quando for necessário operar como conversor elétrico x ótico, mas com duas placas de interface ótica para proteção 1+1, é possível instalar uma placa de interface E3 elétrica interna no equipamento.

Essa placa é chamada de DM16E1-E3Ei e não pode ser usada como placa de agregado. É instalada na posição da bridge remota Ethernet e as conexões são feitas através dos conectores do tributário 1.

### 7.3. Estado dos agregados elétricos no painel

Para cada um dos agregados existe um LED de estado no painel frontal, chamados AGREG1 e AGREG2. Os estados sinalizados são perdas do sincronismo de frame (Topologias modem ótico: ATM, Ponto a Ponto, Regular Ring e Cross-Ring), recepção de AIS (modem ótico transparente) ou ausência do sinal ótico.

Existem ainda sinais especiais para a placa de agregado backup, usados para sinalizar o chaveamento do link em caso de falha. Placas de backup recebendo esses sinais ficam com o LED aceso, mesma indicação do sincronismo E3 Ok. A Tabela 12 apresenta os códigos para cada estado:

Indicação	LED AG1 ou AG2	Comentários
Placa ausente/desativada	Apagado	Indica também placa inserida incompatível.
LOS (perda de sinal de Rx)	Piscada rápida	Pisca rapidamente ficando apagado por aproximadamente 1s.
Perda de sincronismo <sup>(1)</sup>	Piscada lenta	Pisca lentamente, alternando estado ligado/desligado a cada 0,5s.
AIS	Piscada rápida	Pisca rápida e continuamente, aproximadamente 10 vezes por segundo.
Sincronismo Ok <sup>(2)</sup>	Aceso	Aceso também durante testes de laço no agregado. Nesse caso a condição de sincronismo Ok é forçada.

**Tabela 12. Indicações dos LEDs para agregados elétricos (painel frontal)**

1) Indica para placas backup, que o link está com problemas.

2) Indica também link Ok para placas de backup.

#### **7.4. Indicadores de estado da placa E3 interna**

O estado de sincronismo das placas E3 elétricas internas ou de agregado podem ser visualizados pela porta terminal e pelo DmView.

Ao executar testes nesta placa acende-se o LED TEST no painel frontal.

#### **7.5. Características elétricas da interface G.703 em E3**

Velocidade: 34.368kbit/s  $\pm$  20ppm

Formato do pulso: retangular

Número de pares em cada sentido de transmissão: 1 par coaxial

Impedância nominal: 75ohms resistivos

Tensão de pico de um pulso: 1V  $\pm$  0,1V

Tensão de pico de um espaço: 0V  $\pm$  0,1V

Duração nominal de um pulso: 14,55 nanosegundos

Relação entre as amplitudes dos pulsos positivos e negativos no ponto médio de uma largura de pulso: de 0,95 a 1,05.

Relação entre as larguras dos pulsos positivos e negativos em meia amplitude nominal: de 0,95 a 1,05.

#### **7.6. Configurações da interface E3 Elétrica**

Podem ser configurados:

- Habilitação da geração de alarme pela interface.
- Habilitação para realização de testes pela interface.

#### **7.7. Teste de Laço Analógico Local – LAL**

O laço analógico local serve para testar a parte analógica dos circuitos da placa de interface. A figura exemplifica as condições de teste.

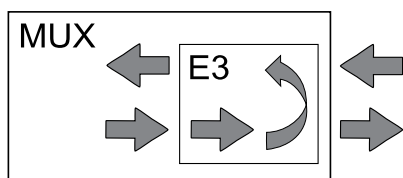


Figura 23. Laço analógico local em uma interface E3 elétrica

### 7.8. Teste de Laço Digital Local – LDL

Testa o link externo e os dois sentidos dos dados. A figura exemplifica as condições de teste.

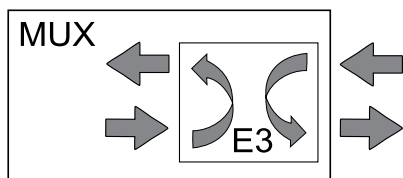


Figura 24. Laço digital local em uma interface E3 elétrica

### 7.9. Estrapes da placa DM16E1-E3E

Para acessar os estrapes, retire a placa do slot de agregado:

- E1 – Aterramento do cabo coaxial de transmissão (OUT).
- E2 – Aterramento do cabo coaxial de recepção (IN).
- Posição CONN: aterra a malha do cabo coaxial.
- Posição ISOL: não aterra a malha do cabo coaxial.

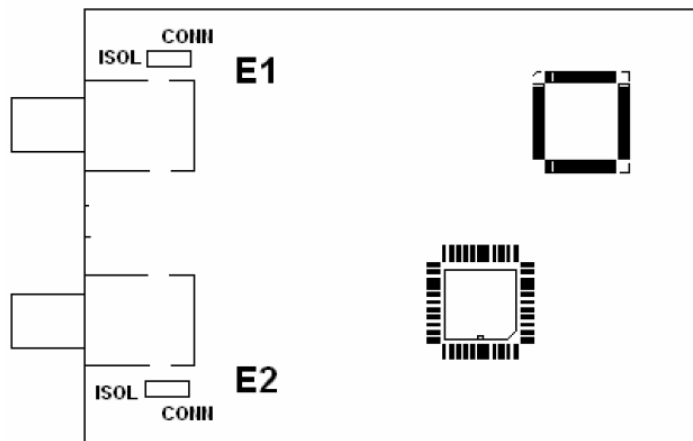


Figura 25. Localização dos estrapes

A placa interna DM16E1-E3Ei utiliza os conectores do tributário 1. Deste modo, a função dos estrapes acima é realizada pelos estrapes do tributário 1. Veja item 10.2.

### 7.10. Operação via terminal

Os equipamentos DM16E1 e DM4E1 podem usar tanto agregados óticos como elétricos. As configurações para ambos os tipos são as mesmas, para referência de como configurar interfaces de agregado elétrico consulte o item 6.7.

A seguir são descritas as configurações necessárias para o tributário E3 elétrico interno.

## 7.11. Configuração

A placa de E3 interno deve ser sempre usada com as topologias modem ótico (configurações genéricas do equipamento). Essas topologias também são permitidas somente quando a placa E3 interno está presente.

Como a placa de E3 interno usa todo o payload E3 não é necessário configurar-se a tabela de tributários que é ignorada.

Na tela abaixo está a configuração da porta E3 interna via terminal:

```
# -----  
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer  
#                               /local/settings/ports/E3trib  
# -----  
#                               Card Settings  
#                               Slot 5 - Port 01 - E3 Tributary  
#  
#           Alarms                :[ Disable ]  
#           Tests                  :[ Enable  ]  
#  
#  
#  
#  
#  
#  
#  
#  
#  
# -----  
#           <ENTER> Save and Exit   <ESC> Exit   <SPACE/TAB>Change  
#           <PgUp> Pre[V]ious Card   [N]ext Card <PgDn>  
# -----
```

Opções:

- Operation: Configura a ativação da placa. Os LEDs de placas desabilitadas ficam apagados.
- Alarms: Configura geração de alarmes pela porta.
- Tests: Configura a possibilidade de ativar testes na interface.

## 7.12. Status

A tela abaixo mostra o menu de status do tributário E3 interno:

```
# -----  
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer  
#                               /local/status/ports/E3trib  
# -----  
#                               Port Status  
#                               Slot 5 - Port 01 - E3 Tributary  
#  
#           Operation              :[ Active          ]  
#           Current Tests          :[ None          ]  
#           Main Link              :[ LOS          ]  
#           Remote Alarm           :[ No alarm     ]  
#  
#  
#  
#  
#  
# -----  
#                               <ENTER> Refresh   <ESC> Exit  
#           <PgUp> Pre[V]ious Card               [N]ext Card <PgDn>  
# -----
```

Estados:

- Operation: Indica se a placa está habilitada (Active) ou desabilitada (Not Active).

- Current Tests: Indica o teste ativo (Running LDL ou LAL).
- Link: Estado da recepção na porta:
  - Sync. Ok: Recebendo dados.
  - Rec. AIS: Recebendo AIS (dados sempre em marca).
  - LOS: Ausência de sinal elétrico nos níveis especificados.
  - No Frame Sync.: Falha de sincronismo do frame.
- Remote Alarm: Alarme no equipamento remoto. Indicação de alarme recebida dentro do frame E3. Em operação transparente essa indicação não é disponibilizada.

### 7.13. Testes

O menu de testes apresentado na tela abaixo, permite ativar testes LAL e LDL na interface E3 interna. O teste ativo fica indicado no campo Test Function.

```
# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/test/ports/E3trib
# -----
#                               Test functions
#                               Slot 5 - Port 01 - E3 Tributary
#
#                               Test Function                :[ None                ]
#
#
#
#                               1 - None
#                               2 - Start LDL
#                               3 - Start LAL
#
#                               Option: [ ]
# -----
#                               <ESC> Return to Previous Menu
#                               [N]ext Card <PgDn>
# -----
```

As opções 1, 2 e 3 respectivamente desabilita testes, habilita LDL e habilita LAL.





## 8. BRIDGE REMOTA ETHERNET 10/100BASET

A função básica da bridge é segmentar uma rede local, evitando que todo o tráfego Ethernet local seja transmitido pelo equipamento ao equipamento remoto, desperdiçando banda (capacidade).

Para tanto, a bridge tem a capacidade de aprender automaticamente os endereços MAC das estações conectadas à rede local. Pode com isso filtrar o tráfego da rede local e transmitir para o lado WAN apenas os pacotes correspondentes a endereços MAC não existentes na rede local, além de pacotes de broadcast e multicast.

O processo de filtrar os pacotes que serão transmitidos não impõe nenhuma limitação ao fluxo de dados. O atraso introduzido pelo processamento da bridge é de 1 frame Ethernet.

A tabela de endereços locais da bridge pode armazenar até 1.000 endereços MAC. Caso uma estação fique inativa por mais de 5 minutos, seu endereço será removido da tabela.

Aceita pacotes de até 1536 bytes, suportando, assim, o uso de VLANs.

A bridge possui um buffer no sentido Ethernet → Mux que pode armazenar até 322 pacotes Ethernet de 1536 bytes. Pacotes menores podem ser armazenados em maior quantidade.

No sentido Mux → Ethernet, há um buffer de 64 pacotes Ethernet de 1536 bytes. Se os pacotes forem menores, mais deles podem ser armazenados pela bridge. Neste sentido não há nenhuma filtragem, pois isto já foi feito pela bridge no equipamento remoto.

A bridge opera no nível MAC da interface Ethernet. Desta forma o módulo é totalmente transparente para os protocolos das camadas superiores, tais como TCP/IP, UDP, DECnet, etc.



---

Os MAC de 01-80-C2-00-00-01 a 01-80-C2-00-00-0F são filtrados pela placa bridge independentemente da configuração usada no equipamento.

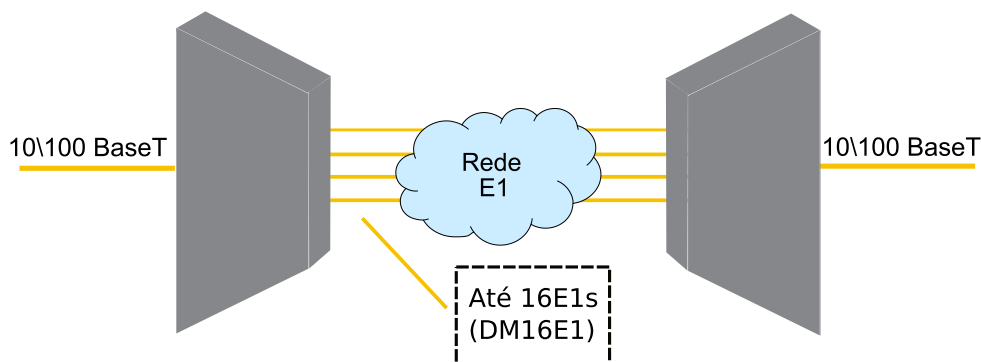
---

A bridge constitui-se fisicamente de uma placa instalada dentro do equipamento. A conexão Ethernet é feita por conector RJ45 disponível no painel traseiro dos DM16E1 e DM4E1. Esta é uma interface opcional, por isso, apesar de o conector RJ45 e o LED de Link estar disponíveis no painel traseiro, estes não são funcionais enquanto a placa de interface não for inserida no equipamento.

Note que as bridges só funcionam aos pares, portanto, no circuito deve haver uma bridge em cada ponta da conexão.

A bridge nos equipamentos DM16E1/DM4E1 pode funcionar com ou sem o uso do inverse multiplexing.

O inverse multiplexing é capaz de dividir os dados recebidos na porta bridge em canais E1. Uma das aplicações é ilustrada na Figura 26:



**Figura 26. Exemplo de bridge inverse multiplexer**

Nesta configuração o sinal Ethernet 10/100baseT recebido a partir da porta de bridge é decomposto em sinais E1 de 2Mbit/s. Esses sinais podem ser direcionados tanto para os tributários G.703 (como mostra a Figura 26) ou mapeados como E1 dentro do agregado E3.

Assim é possível a interconexão de LANs através de tributários E1 disponibilizados pela operadora. A bridge configurada como inverse multiplexer pode fazer uso do relógio oferecido pela operadora nas portas E1 (o equipamento pode regenerar o relógio a partir dos E1s).

Cada canal E1 usado no inverse multiplexer é monitorado individualmente, sendo descartado sempre que houver problemas físicos no mesmo. O descarte e retorno dos canais E1 são automáticos, não necessitando de intervenção do operador, garantindo a qualidade do circuito.

Os canais E1 usados com inverse multiplexing podem ser direcionados tanto para os tributários E1 como para o agregado. Essa última configuração permite a conexão de uma LAN entre dois pontos em um anel.

Devido ao sistema de alocação usado para a bridge HW1 usando inverse multiplexer a banda efetiva em uma única conexão TCP através da interface pode ser inferior ao configurado. Em aplicações desse tipo recomenda-se o uso da placa bridge HW2.



A operação sem inverse multiplexing é válida apenas na bridge HW1 em configurações ponto a ponto no sentido do agregado. Nessa configuração o desempenho corresponde sempre à banda configurada e a seqüência dos pacotes transmitidos é garantida.



A seqüência dos pacotes transmitidos através da bridge não é garantida pelo inverse multiplexing. Em circuitos em que essa característica é desejada, utilize a bridge HW2 (que é capaz de operar com Packet Sequencing). Mais informações sobre a bridge HW2 será apresentado mais adiante neste capítulo.

### 8.1. Nível físico Ethernet

A interface Ethernet é do tipo 10/100BaseT (par trançado), conforme especificado pela IEEE 802.3.

No painel traseiro há um LED para indicar o estado do link Ethernet da placa de bridge.

A Tabela 13 apresenta a pinagem no conector RJ45, que é a mesma utilizada em placas de rede local para computadores PC. Isto significa que a conexão a hubs Ethernet normalmente é feita com cabos diretos.

Função	Sinal	RJ45 8 pinos	Origem do sinal
Dados transmitidos – fio +	TX+	1	Mux
Dados transmitidos – fio -	TX-	2	Mux
Dados recebidos – fio +	RX+	3	LAN
Dados recebidos – fio -	RX-	6	LAN

**Tabela 13. Pinagem para conector Ethernet RJ45**

## 8.2. Operação via Terminal

Para configurar adequadamente a bridge, é necessário alocar canais dentro da tabela de tributários do agregado E3 para uso da bridge e também efetuar as configurações específicas da porta bridge.

## 8.3. Configuração

A configuração da banda utilizada pela bridge é feita na tabela de mapeamento de tributários do DM16E1/DM4E1, conforme mostra a tela abaixo:

DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer																			
/local/settings/Map																			
B1,B2,B3,B4:Bridge to G.703								G1,G2,G3,G4:E1 G.703 Tributary											
B:Bridge				V:V.35				M:Management				R:Router				-:Pass Through			
Trib	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Intf	B	-	-	-	B	-	-	-	-	B	-	B	-	R	G	G			
Aggregate Map																			
														equipamentoA					
Trib	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Intf	B	-	-	-	B	-	-	-	-	B	-	B	-	R	G	G			
Aggregate Map																			
														equipamentoB					

A bridge configurada nesse caso é direcionada ao link de agregado. Para operação em ponto-a-ponto com bridge HW1 pode optar-se por usar ou não a opção de inverse multiplexing, para operação em anel deve-se usar o inverse multiplexing (veja o item 8 para maiores detalhes).

Para direcionar a bridge para os tributários G.703 o uso do inverse multiplexing é obrigatório. No DM16E1 configurar um canal como BG no mapa de agregados faz com que o mesmo seja usado como saída para a bridge.

No DM4E1 são usados os identificadores B1, B2, B3 e B4 para identificar um canal de bridge saindo pelos tributários G.703 de 1 a 4 respectivamente. Esses identificadores podem ficar em qualquer posição do mapa de agregados.

A configuração do comportamento da bridge HW1 é feito na tela de configuração das portas, na parte relativa à interface bridge, conforme ilustrado na tela abaixo:

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/settings/ports/Bridge
# -----
#                               Card Settings
#                               Slot 5 - Port 01 - Ethernet Bridge
#
# Alarms                        :[ Enable ]
# Flow Control                  :[ Enable ]
# Bridge Mode                   :[ Autonegotiation ]
# Inverse Multiplexing          :[ Enable ]
# Inverse Multiplexer Clock     :[ Internal ]
# Inverse Multiplexer Management :[ Enable ]
# Inverse Multiplexer Scrambler :[ Disable ]
# Propagate Wan Status         :[ Disable ]
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Save and Exit   <ESC> Exit   <SPACE/TAB> Change
#                               <PgUp> Pre[V]ious Card           [N]ext Card   <PgDn>
# -----

```

- Alarms: Configura geração de alarmes pela porta. A porta de bridge gera alarme sempre que o link Ethernet for perdido, quando o inverse multiplexing estiver ativo o alarme também é gerado sempre que algum dos canais E1 configurados estiver fora de sincronismo.
- Flow Control: habilitado (Enable)/desabilitado (Disable). Se habilitado ativa um limitador de banda no sentido LAN->WAN de forma a minimizar a perda de pacotes em caso de carga excessiva.
- Bridge Mode: Permite a seleção entre os modos de operação:
  - Automatic (Autonegotiation): velocidade (10/100Mbps), modo (half/full duplex) e flow control negociadas com a porta remota;
  - 100BaseTx Full Duplex forçado;
  - 100BaseTx Half Duplex forçado.
- Inverse Multiplexing: Habilitação da bridge como inverse multiplexer Ethernet.
- Inverse Multiplexer Clock: Configura o relógio para a bridge como interno ou regenerado. Essa configuração tem efeito apenas para a bridge funcionando como inverse multiplexer. Ela define se a bridge irá fazer uso de seu próprio relógio (interno) ou do relógio oferecido nas interfaces E1 (regenerado).
- Inverse Multiplexer Management: Habilita o gerenciamento do equipamento remoto quando utilizando o inverse multiplexing. As informações de gerência trafegam em pacotes dentro dos canais E1, ocupando uma taxa média de 50kbit/s\*, independente do número de canais utilizados.



Se o equipamento for usado apenas como inverse multiplexer Ethernet recomenda-se a ativação do objeto "Inverse Multiplexer Management". Essa configuração é necessária para casos onde os E1's do inverse multiplexer percorrem caminhos diferentes através da rede E1, garantindo operação com distorções de relógio de até 100ppm entre os canais. A menos que haja um equipamento na rede E1 configurado como mestre de relógio recomenda-se que ambos DM16E1/DM4E1 em um link inverse multiplexer sejam configurados com relógio interno.

- Inverse Multiplexer Scrambler: Quando o inverse multiplex management está habilitado pode-se habilitar também um scrambler sobre os dados da bridge enviados pelo E1. Útil para situações em que um rádio E1 usado tem problemas para regenerar relógio em longas seqüências de espaços.
- Propagate WAN Status: Faz com que o link da interface bridge vá para down se o lado WAN da bridge (E1's físicos ou enlace de agregado) estiver com todos os canais em falha. Útil para sinalizar ao equipamento ligado no Ethernet da bridge do DM16E1 que essa porta não deve ser usada, pois a WAN está down.

\* A taxa de gerência no Inverse Mux Management é de aproximadamente 50kbit/s, ocupando 62.5kbit/s, da WAN da bridge. A diferença é devida a perdas no overhead.

### 8.3.1. Configurando Inverse Multiplexer Management:

Quando o Inverse Multiplexer Management for habilitado, algumas configurações específicas devem ser realizadas para o correto funcionamento:

- No mapa de agregados, as únicas opções mapeadas deverão ser pass through ou BG (bridge to G.703).
- Os agregados que estiverem presentes devem estar desabilitados.
- A topologia deve ser ponto a ponto (Point to Point).
- A opção de backup deve estar desabilitada.
- A WAN 2 deve estar desabilitada.
- No DM4E1 com Inverse Multiplexing habilitado, os canais B1, B2, B3, B4 devem estar nas 4 primeiras posições na tabela de mapeamento do agregado, em ordem.

Com todos esses itens configurados, o inverse multiplexing irá operar corretamente.

### 8.4. Status

A interface de bridge apresenta dois tipos de status, conforme a configuração do inverse multiplexing.

Se o inverse multiplexing estiver desabilitado será apresentada a tela abaixo:

```
# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/status/ports/Bridge
# -----
#                               Port Status
#                               slot 5 - Port 01 - Ethernet Bridge
#
#                               Operation      :[ Active      ]
#                               Ethernet Link  :[ Off ]
#                               Speed          :[ 4xE1 ]
#
#
#
#
#
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Refresh   <ESC> Exit
# <PgUp> Pre[V]ious Card                               [N]ext Card <PgDn>
# -----
```

O menu de status da bridge possui as seguintes indicações:

- Operation: Indica que a porta de bridge está ativa (presente na tabela de tributários).
- Ethernet Link: Estado da interface 100baseT da bridge. Indica ON para interface conectada corretamente.
- Speed: Velocidade configurada para a bridge.

Se a bridge for configurada com inverse multiplexing a janela de status muda, indicando o estado individual de cada E1 configurado. Essa janela é apresentada na tela abaixo.

Além do estado de ativação da porta (Operation) e do link Ethernet é apresentado o estado de sincronismo de cada canal E1 individualmente. Somente os canais sincronizados (indicados com a letra "S") são usados pela bridge, a taxa disponível pode ser calculada multiplicando o número de canais sincronizados pela taxa de um canal E1 (2.048kbit/s).

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/status/ports/Bridge
# -----
#                               Port Status
#                               Slot 5 - Port 01 - Ethernet Bridge
#
#                               S: Sinc Ok   F: Frameloss   L: LOSS   A: AIS   -: Not used as bridge
# -----
#                               |Trib| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |10 |11 |12 |13 |14 |15 |16 |
#                               |Intf|BG |BG |BG |BG | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
# -----
#                               |Stat| L | L | L | L | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
# -----
#                               Operation                               :[ Active           ]
#                               Ethernet Link                          :[ Off           ]
# -----
#                               <ENTER> Refresh   <ESC> Exit
#                               <PgUp> Pre[V]ious Card   [N]ext Card <PgDn>
# -----

```

Indicadores de estado da tabela de estados:

- S: Canal E1 de bridge sincronizado e operando Ok.
- F: Canal E1 de bridge fora de sincronismo. Indica que a parte física do link está Ok, mas os dados recebidos não correspondem ao esperado.
- L: Indica condição de LOS no canal E1 G.703 correspondente. Este status somente ocorre quando a bridge estiver mapeada para trafegar dados através das portas E1 do equipamento.
- A: Indica condição de AIS no canal E1 G.703 correspondente. Este status somente ocorre quando a bridge estiver mapeada para trafegar dados através das portas E1 do equipamento.
- -: Indica que o canal não está sendo usado como bridge ou que não existe estado de sincronismo associado.

### 8.5. Bridge com ordenamento de pacotes (Bridge Packet Sequencing)

A Bridge Packet Sequencing (bridge HW2) permite o sequenciamento e a fragmentação de pacotes transmitidos no modo Inverse Multiplexing, garantindo que os dados sejam entregues na ordem correta e de forma mais eficiente, por fazer um melhor aproveitamento dos canais E1.

A bridge HW2 aceita pacotes de até 1552 bytes, suportando, assim, o uso de VLANs.




---

Estas características somente existem em DM16E1/DM4E1 equipados com a placa bridge HW2.

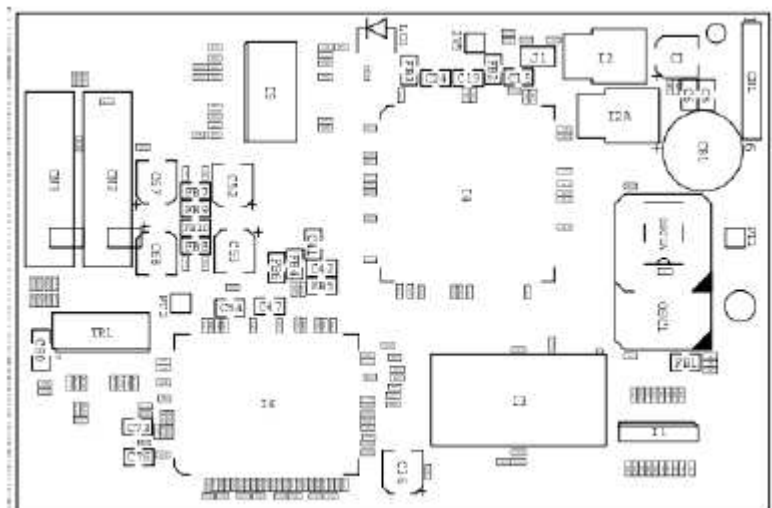
---

### 8.6. Diferentes versões de hardware da bridge dos equipamentos DM16E1/DM4E1

A característica de sequenciamento de pacotes é muito importante para algumas aplicações, e em razão disso foi desenvolvida a placa bridge HW2.

Uma nova versão de hardware foi necessária, pois a bridge necessita de um poder maior de processamento para poder fracionar, seqüenciar e remontar os pacotes que trafegam pelos E1s, que não existe na primeira versão da placa.

Em função disso, esse item visa indicar as diferenças físicas entre os dois modelos e facilitar a identificação de ambas as versões.

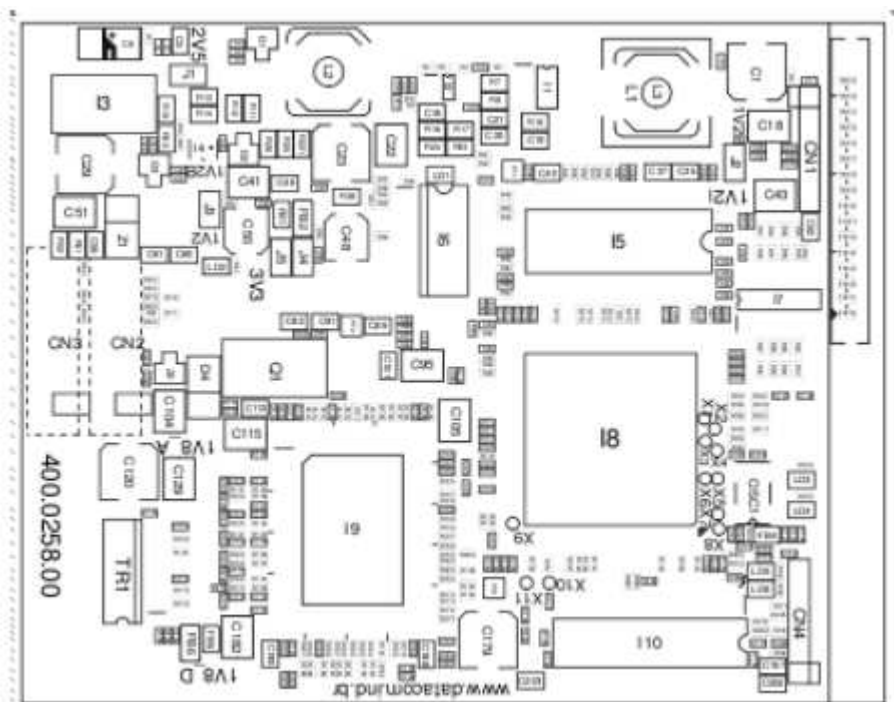


**Figura 27. Aparência da placa bridge HW1**

Quando colocada no equipamento, o terminal identifica a placa da seguinte forma: Slot 5 – Port 01 – Ethernet Bridge.

A placa bridge HW1 pode operar com ou sem inverse multiplexing, e é suportada pelo firmware desde a versão 22 até a mais atual.

Já a placa bridge HW2 é capaz de fazer o seqüenciamento dos pacotes. Mas esta possui a limitação de que somente é capaz de operar com o inverse multiplexing habilitado.



**Figura 28. Aparência da placa bridge HW2**

Quando colocada no equipamento, o terminal identifica a placa da seguinte forma: Slot 5 – Port 01 – Ethernet Bridge HW2.

### 8.6.1. Troca do SW da bridge HW1 para a bridge HW2 ou vice-versa

As diferentes placas de bridge (HW1 e HW2) necessitam de firmware específico para seu correto funcionamento. A HW1 precisa da versão 22 (ou superior), a HW2 necessita da versão que suporta o ordenamento de pacotes.

Quando for desejado fazer o upgrade da bridge de um equipamento que possuía uma bridge HW1 para o HW2 é necessário também trocar o firmware da mesma. O mesmo é válido caso seja necessário trocar uma bridge HW2 por um HW1, pois as placas não são compatíveis com firmware de versões diferentes.

Para trocar o tipo de firmware em equipamentos com versão 36 ou (anteriores) será necessário fazer um upgrade para a versão 37 (ou superior) para permitir a troca para a versão compatível com a bridge HW2. O upgrade direto não é possível, pois existem mecanismos de proteção do equipamento e o firmware não será aceito.



---

É necessário sempre desligar o equipamento antes de inserir ou remover a placa satélite.

---



---

Um equipamento que possui uma bridge HW1 não poderá ser atualizado, para um firmware com ordenamento, a menos que a bridge HW1 seja substituída pela bridge HW2. Esta medida foi implementada para impedir que uma atualização indevida cause a perda de gerência. Isto também evita que um equipamento operando sobre a versão com ordenamento perca a gerência remota por baixar uma versão completa.

---

Os passos a seguir demonstram os procedimentos necessários para a troca de firmware da bridge HW1 para a bridge HW2:

- Remover placas bridge HW1 ou E3\_interno do slot satélite.
- Instalar a placa bridge HW2.
- Baixar o firmware versão 37 ou superior.
- Baixar o firmware versão 02 ou superior, com ordenamento.

Procedimentos para troca do software da bridge HW2 para bridge HW1:

- Remover a placa bridge HW2 do slot satélite.
- Baixar o firmware com versão superior ao firmware 22.

### 8.6.2. Placas e topologias suportadas pela versão com ordenamento

Equipamentos que operam sobre o software com ordenamento suportam os mesmos agregados que a versão de bridge HW1, além da placa bridge HW2.

Placas não suportadas:

- Placa E3\_interno;
- Placa bridge HW1.

As topologias abaixo mapeiam E3\_interno para agregado e são inválidas no software com ordenamento:

- Transparent Optical Modem;
- Point to Point Optical Modem;
- Regular Ring Optical Modem;
- Cross Ring Optical Modem;
- ATM Optical Modem.



As placas incompatíveis são detectadas, sendo possível identificar o seu tipo através do terminal ou DmView.

### 8.6.3. Configuração

A bridge HW2 opera normalmente sob as mesmas condições que a bridge HW1, desta forma as configurações do mapa de agregados e das configurações gerais do equipamento são iguais às da bidge HW1. Já nas configurações específicas, existem três diferenças importantes:

```
# -----
#           DataCom Telematica - DM16E1 Bridge Packet Sequencing
#           /local/settings/ports/Bridge
# -----
#           Card Settings
#           Slot 5 - Port 01 - Ethernet Bridge HW2
#
#           Alarms                :[ Disable ]
#           Flow Control          :[ Enable  ]
#           Bridge Mode           :[ Autonegotiation ]
#           Inverse Multiplexer Clock :[ Internal ]
#           Inverse Multiplexer Management :[ Enable  ]
#           Inverse Multiplexer Scrambler :[ Disable ]
#           Propagate Wan Status    :[ Disable ]
#           Packet Sequencing      :[ Enable  ]
#           Packet Slice Lenght    :[ 300   ]
#
#
# -----
#           <ENTER> Save and Exit   <ESC> Exit   <SPACE/TAB> Change
#           <PgUp> Pre[V]ious Card   [N]ext Card <PgDn>
# -----
```

- Packet Sequencing: habilitado (Enable) / desabilitado (Disable) Ordenamento de pacotes.
- Packet Slice: (mínimo=156 / padrão=300 / máximo=1556) Tamanho da fatia de pacote usado no ordenamento. Valores menores beneficiam a distribuição de banda entre os canais, mas comprometem mais a relação payload/overhead.
- Inverse Multiplexing: esta opção some das configurações do equipamento usando bridge HW2, pois a mesma fica sempre habilitada neste produto.



A placa bridge HW2 não é capaz de trocar dados ou gerência com uma placa bridge HW1 com Inverse Mux desabilitado.

### 8.6.4. Interoperabilidade entre a bridge HW1 e a bridge HW2

A bridge HW2 é compatível com o HW1 caso sejam setadas algumas configurações específicas que permitem a sua interoperabilidade.

Para conectarmos equipamentos com diferentes versões de bridge, devemos configurar os seguintes parâmetros:

- Configuração bridge HW1: Inverse Multiplexing = Enable
- Configuração bridge HW2: Packet Sequencing = Disable

Uma bridge HW2 é capaz de gerenciar remotamente outra (bridge HW1 por intermédio do DmView / bridge HW2 pelo terminal ou DmView) mesmo que o Packet Sequencing ou Packet Slice estejam configurados com valores diferentes entre os equipamentos. Ou seja, o gerenciamento remoto é independente do seqüenciamento de pacotes.

### 8.6.5. Gerência Remota

A gerência via terminal é compatível somente entre firmware do mesmo tipo (versão com ordenamento é capaz de gerenciar somente versões com ordenamento e vice-versa). Via gerência de remotos, ou DMLAN, não há limitação. Neste caso, ambas as versões são gerenciáveis remotamente.

Equipamentos com firmware versão 36 (ou anterior) indicarão "unknown equipment" para um remoto usando a versão com ordenamento.

Embora não seja permitida a gerência remota, o terminal (versão 37 ou superior, e todos firmwares com ordenamento) indicará corretamente o tipo de software usado no remoto.



O roteamento é uma das características especiais incluídas na placa mãe do DM16E1/DM4E1, possuindo duas portas WAN:

- WAN1: dedicada ao protocolo DMLAN.
- WAN2: PPP ou Frame Relay.

Possui ainda uma porta LAN Ethernet. Cada uma das portas possui um número IP próprio e independente entre si.

A interface LAN é do tipo Ethernet 10BaseT e está disponível em conector RJ45 no painel traseiro. A interface é a mesma utilizada para gerenciamento SNMP em ambiente LAN e no painel há uma identificação ROUTER/SNMP para diferenciar do conector RJ45 da bridge remota. A pinagem permite ligação com cabo direto a um hub ou switch (Tabela 13).

A porta WAN1 trafega pelo canal de gerência na configuração padrão (40kbit/s). Se houver disponibilidade a WAN1 pode usar um canal E1 de 2Mbit/s, melhorando a performance da gerência.

A porta WAN2 pode ser qualquer tributário E1 dentro do agregado ou tributários locais (E1 ou V.35) e segue as RFCs 1661 e 1662 para PPP e ITU Q.933 Anexo A para Frame Relay. Como Frame Relay a interface WAN2 age sempre como elemento de ponta (UNI-User).

Quanto ao modo de operação, o roteamento pode ser classificado como:

- estático – a partir de rotas adicionadas via terminal ou pela gerência. É possível configurar um máximo de dez rotas estáticas por equipamento.
- dinâmico – seguindo os protocolos RIPv1 e RIPv2 (protocolos de aprendizado e divulgação de rotas).

Possui capacidade de tradução de endereços IP locais para um IP global por interface (NATP, NAT/PAT – network address translation/port address translation).

Nos equipamentos DM16E1 e DM4E1 o NAT funciona de forma dinâmica: sempre que for recebido um pacote com endereço de origem local (IP dentro das faixas aceitas para redes privadas, Tabela 14) e com destino global (IP válido ou global, Tabela 15) ocorrerá à tradução de endereços.

Tipo de endereço	Início da faixa	Fim da faixa
Classe A	10.0.0.0	10.255.255.255
Classe B	172.16.0.0	172.31.255.255
Classe C	192.168.0.0	192.168.255.255

**Tabela 14. Endereços IP para redes privadas**

Tipo de endereço	Início da faixa	Fim da faixa
Classe A	1.0.0.0	126.255.255.255
Classe B	128.0.0.0	191.255.255.255
Classe C	192.0.0.0	223.255.255.255
Classe D (Multicast)	224.0.0.0	239.255.255.255
Classe E	240.0.0.0	255.255.255.255

**Tabela 15. Endereços IP válidos ou globais**

O NAT converterá o endereço local no endereço da interface pelo qual os dados chegam ao IP fixo de destino (normalmente esse caminho é assinalado na configuração de gateway default). No caminho de retorno o equipamento reposiciona os dados de endereço/porta de acordo com o que o equipamento que originou o pacote espera.

### **9.1. Operação via Terminal**

A configuração do roteador deve ser feita em duas etapas:

- Configuração física do roteador: nessa configuração serão definidos a porta usada para o roteamento, bem como sua velocidade e fonte de relógio (quando aplicáveis). Essas configurações são feitas juntamente com os outros tributários do equipamento, sob o slot 6 nas portas 1 e 2.
- Configuração lógica do roteador: configuração de alto nível, onde são configurados endereços para as interfaces e a habilitação de cada uma dessas interfaces. Define-se também nessa configuração o protocolo usado pela WAN, protocolos de roteamento, rotas estáticas, gateway default e outros parâmetros (quando aplicáveis). Essa configuração é feita no menu Network Parameters.

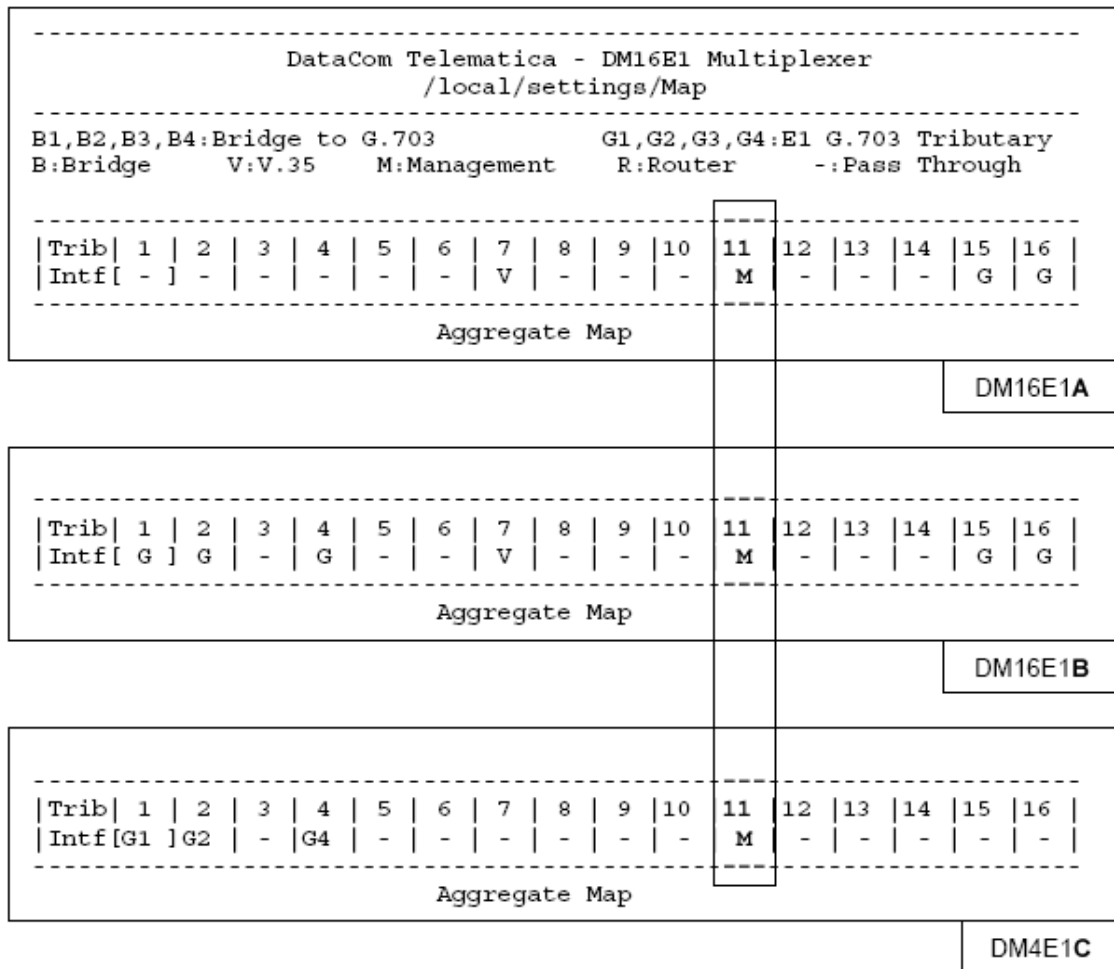
As configurações físicas do roteador se aplicam somente às interfaces WAN, um vez que a interface Ethernet tem como saída sempre o conector RJ45 disponibilizado para esse fim no backplane do equipamento.

### **9.2. Configurações físicas da porta WAN1**

A parte física da WAN1 funciona sempre junto ao link de gerência, podendo ser configurada a uma taxa de 40kbit/s fora do payload E3 ou em um dos canais E1 presentes no equipamento, a uma taxa de 2Mbit/s.

Essa configuração é feita na tabela de tributários, conforme a tela abaixo. Nesse exemplo o 11<sup>o</sup> canal E1 do payload E3 está alocado para uso da WAN1 e canal de gerência. Note-se a necessidade desse canal estar configurado na mesma posição para todos os equipamentos no anel, sob pena de perder o link de gerência/WAN1.

Se o indicador de uso do canal de gerência (letra "M") não aparecer no mapa de agregado automaticamente o equipamento utilizará o canal de 40kbit/s fora do payload (configuração padrão).



### 9.3. Configurações físicas da porta WAN2

A WAN2 pode ser direcionada tanto para o agregado como para alguma das interfaces TDM locais do equipamento. Essa seleção será vista nas configurações específicas para WAN2.

Para operação no sentido de agregado a WAN2 opera sempre como um link ponto-a-ponto, devendo ser selecionada em no máximo duas localidades dentro do anel (a letra "R" indica a WAN2). Nesse caso o procedimento é semelhante ao mostrado na tela acima, com a diferença que um dos equipamentos deveria obrigatoriamente estar em pass through (caracter "-").

Note-se que a WAN2 como Frame Relay age sempre como elemento de ponta, dessa forma não é possível a comunicação direta (sem a intermediação de um elemento UNI-Network) entre dois equipamentos DM4E1/DM16E1 usando Frame Relay. O objetivo dessa funcionalidade é permitir o acesso Frame Relay aos equipamentos somente (UNI-User).

Quando a WAN2 for usada em conjunto com algum tributário TDM local do equipamento esse tributário não deve ser configurado no mapa de agregados, pelo mesmo motivo a WAN2 também não deve ser usada.

A tela de configurações específicas da WAN2 é apresentada abaixo:

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/settings/ports/router
# -----
#                               Card Settings
#                               Slot 6 - Port 02 - Router (2)
#                               Operation                :[ Enable ]
#                               Router Direction        :[ Aggregate   ]
#                               E1 Aggregate Direction Speed :[32]
#                               Router Clock            :[ Internal  ]
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Save and Exit   <ESC> Exit   <SPACE/TAB> Change
#                               <PgUp> Pre[V]ious Port
# -----

```

#### Configurações:

- Operation: Configura a ativação da porta. Sem essa ativação a WAN2 fica inativa do ponto de vista físico, impossibilitando o estabelecimento de conexão para o roteador.
- Router Direction: Permite selecionar a direção em que os dados de roteamento serão transmitidos/recebidos. Quando o roteador for selecionado com alguma direção local não será possível colocá-lo na tabela de tributários (vedada ao uso do roteador no sentido dos agregados).

Quando o roteador for selecionado em direção a um tributário local deve-se garantir ainda que o mesmo não seja usado na tabela de tributários. As opções são:

- Aggregate: Os dados são direcionados para o sentido de agregado, podendo ser retirados em qualquer ponto do anel. O E1 usado nessa configuração deve regenerar relógio do equipamento remoto.
- Local E1\_n: Os dados são direcionados para um dos tributários E1 presentes no equipamento. Quando for usada essa opção deve-se garantir que esse mesmo tributário não está presente na tabela de tributários para uso como E1 (G, BG na posição do tributário para o DM16E1 ou Gn, Bn para o DM4E1 no modo E3, onde n é o número do tributário usado). O relógio usado pelo tributário E1 será regenerado, sendo necessário o uso de uma referência externa de relógio, fornecida pela rede.
- Local V.35: Os dados serão direcionados para a interface V.35 presente no backplane do equipamento. Nessa configuração a taxa de transmissão não precisa ser configurada, dependendo unicamente do relógio CT113 usado na entrada da interface. O mesmo CT113 é usado com o CT104. Quando for usada essa opção não se deve configurar a interface V.35 na tabela de tributários. Se a direção Local V.35 for usada com o tributário bridge no equipamento deve-se ignorar os sinais CT106, CT107 e CT109 gerados na V.35.
- E1 Aggregate Direction Speed: Esta configuração permite que você fracione o tributário caso seja necessário. Se estiver utilizando a opção "Router Direction" como "Aggregate" pode-se configurar operação estruturada para o E1 usado no sentido de agregado direcionado, bastando escolher um número de canais diferente de 32. Quando operando como estruturado o timeslot 1 será sempre considerado como primeiro timeslot de dados. Porém, se utilizar como "Local E1\_n" (onde "n" equivale ao número de tributário utilizado), não permitirá que o E1 seja estruturado, ou seja, quando direcionando a WAN2 para um tributário E1, não será possível fracioná-lo, utilizando então 32 canais para transportar os dados. Quando for usada essa opção não se deve configurar a interface V.35 na tabela de tributários.
- Router Clock: Configura o roteador para trabalhar fornecendo (internal) ou recuperando relógio (recovered) da localidade remota. Essa configuração tem efeito apenas quando se configura o router na direção de algum tributário E1 local ou na direção de agregado com 32 canais. Para usar o roteador entre dois equipamentos dentro de um mesmo anel deve-se usar relógio interno em pelo menos uma das localidades.



```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/LAN
# -----
#                               Ethernet Configuration
#
#                               Enable interface           : [ YES ]
#                               IP Address                 : [176. 18. 40.124]
#                               Sub-net Mask               : [255.255.255. 0]
#
#
#
#
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Return and Save   <ESC> Return without Saving
# -----

```

#### 9.4.2. Configurações genéricas das WAN

As configurações das interfaces WAN são apresentadas na tela abaixo.

Ambas WAN possuem habilitação individual. As configurações IP de interfaces WAN desabilitadas são ignoradas.

A WAN1 usa sempre o protocolo DMLAN. A WAN2 possui também seleção de protocolo, implementando os protocolos PPP e Frame Relay.

A mudança do protocolo da WAN2 implica reinicialização do equipamento, e conseqüente perda temporária do link de gerência e dados nas interfaces de tributários, é recomendado que essa configuração seja definida antes da instalação para evitar interrupção de serviços.

Nas últimas linhas são apresentados os estados de link para ambas as interfaces WAN. Os valores para estado da WAN1 e para a WAN2 configurada como Frame Relay são UP e DOWN somente (veja o item 9.4.10 sobre estados por circuito virtual). A WAN2 usando PPP apresenta os seguintes estados:

- UP: interface ativa.
- disable: interface desabilitada pelo usuário localmente.
- physical conection disable/IP conection disable: conexão desabilitada por configuração.
- disable and without physical conection: interface desabilitada localmente e sem conexão física PPP.
- without physical conection: interface sem conexão física.
- DOWN: interface desativada.



```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/WAN
# -----
#                               WAN Configuration
#
#                               WAN1 Enable Operation      : [ NO ]
#                               WAN1 Protocol               : DMLAN
#                               WAN2 Enable Operation      : [ NO ]
#                               WAN2 Protocol               : [   PPP   ]
#
#                               WAN1 : DOWN
#                               WAN2 : disable and without physical conection (0/0)
#
# -----
#                               <ENTER> Return and Save   <ESC> Return without Saving
# -----
#

```

### 9.4.3. Menus gerais de roteamento

Na tela abaixo estão representadas as configurações genéricas de roteamento, acessadas com a seleção do menu Router Configuration:

- General Router Configuration: seleção dos protocolos dinâmicos de roteamento usados, NAT e proteção de rotas locais.
- WAN1 IP Address: configuração de endereço IP para a WAN1.
- Static Routes: Configuração/visualização das rotas estáticas configuradas no equipamento.
- Gateway default: Endereço IP e interface para a qual pacotes cujo roteador não possui rota de destino serão enviados.

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/router
# -----
#                               Router Configuration - PPP
#
#                               1 - General Router Configuration
#                               2 - WAN1 IP Address
#                               3 - WAN2 IP Address
#                               4 - Static Routes
#                               5 - Gateway Default
#
#
#                               Option: [ ]
# -----
# -----
#

```

### 9.4.4. Opções gerais do roteador

Selecionando-se a opção Router Configuration→General Router Configuration obtém-se a lista de opções da tela abaixo:

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/router/general
# -----
#                               General Router Configuration
#
#                               Enable Dynamic NATP           : [ NO ]
#                               Enable Rip                     : [ YES ]
#                               Protect local routes          : [ YES ]
#                               Lan Talk                      : [ None ]
#                               Lan Listen                    : [ None ]
#                               wan1 Talk                    : [ RIP1 ]
#                               wan1 Listen                   : [ None ]
#                               wan2 Talk                    : [ RIP1 ]
#                               wan2 Listen                   : [ None ]
#
#
# -----
#                               <ENTER> Return and Save   <ESC> Return without Saving
# -----

```

- Enable Dynamic NATP: Habilita o NATP, traduzindo os endereços/portas de pacotes recebidos por uma interface com IP de rede privativa para o IP fixo da interface.
- Enable RIP: Habilita o uso do protocolo RIP, a ser selecionado individualmente por interface.
- Protect Local Routes: Habilitado junto com o RIP evita que as rotas da intranet sejam divulgadas para hosts externos (Internet). Só tem efeito se o RIP estiver habilitado.
- LAN Talk / WAN1 Talk / WAN2 Talk: Seleciona o protocolo usado para divulgar rotas pelas interfaces do roteador. Como opções podem-se usar RIPv1, RIPv2 ou sem divulgação (none).
- LAN Listen / WAN1 Listen / WAN2 Listen: Seleciona os protocolos pelo qual o roteador pode aprender novas rotas dinamicamente. Como opções podem-se usar RIPv1, RIPv2, RIPv1 e RIPv2 (both) ou ainda sem aprendizado dinâmico (none).

#### 9.4.5. Configuração de IP da WAN1

Selecionando-se a opção Router Configuration→WAN1 IP Address dá-se início às configurações IP da WAN1 conforme tela abaixo.

Note-se que para que essas configurações tenham efeito é necessário que todos os equipamentos estejam configurados para receber os dados no mesmo canal e a porta WAN1 deve estar ativa (veja os item 9.2 e 9.4.2).

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/router/DMLAN
# -----
#                               DMLAN IP Configuration
#
#                               Ip Address           : [ 10. 10. 10.  1]
#                               Sub-net Mask        : [255.255.255.  0]
#
#
#
#
#
#
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Return and Save   <ESC> Return without Saving
# -----
#

```

#### 9.4.6. Configuração de rotas estáticas

Selecionando-se a opção Router Configuration→Static Routes é apresentado o menu da tela abaixo:

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/router/static
# -----
#                               View Static Routes
#
#                               Interface      DLCI  Sub-Net Address  Sub-Net Mask      Gateway      Hops
#
#                               1 - wan1       0000  192.168. 80.  0  255.255.255.  0  192.168. 70.123  2
#                               2 - wan2       0050  192.168. 90.  0  255.255.255.  0  192.168. 60.125  3
#                               3 - Ethernet   0000  192.168.100.  0  255.255.255.  0  192.168. 50.254  4
#
#
#
#
#
#
#
#                               (A)dd /(D)elete /(E)dit Static Route
# -----
#                               <ESC> Return to Previous Menu
# -----
#

```

Os parâmetros configurados para cada rota estática são os seguintes:

- Interface: Interface de saída para os pacotes enviados para a sub-rede destino. Pode ser escolhida qualquer interface do roteador (WAN1, WAN2 ou Ethernet). A interface deve estar ativa.
- DLCI: Válido apenas para a WAN2 com Frame Relay, identifica o circuito virtual usado para a rota especificada. Para WAN2 configurada como PPP e demais interfaces deve ser usado o DLCI 0 (zero).
- Sub-Net Address/Mask: Endereço da sub-rede de destino. O mascaramento do IP com a máscara deve identificar a rede destino univocamente.
- Gateway: Equipamento conectado na interface especificada que conhece os passos seguintes (hops) para chegar à rede destino. Esse equipamento é um host conectado ao roteador pela interface especificada.
- Hops: Número de passos para chegar a sub-rede destino. Serve como métrica para o roteador decidir qual rota usar, rotas aprendidas dinamicamente sempre têm o custo mínimo de 2 hops, permitindo a definição de rotas estáticas com maior prioridade (1 hop).

Ao selecionar a opção (A)dd é aberto um novo campo para inserção de rota. O roteador permite até 10 rotas estáticas configuradas pelo usuário.

As opções (E)dit e (D)elete requerem a seleção da rota a ser editada ou apagada, isso é feito com as setas para cima e para baixo.

#### 9.4.7. Configuração do Gateway Default

Selecionando-se a opção Router Configuration→Gateway Default é apresentado o menu da tela abaixo.

O gateway default é o host para o qual o roteador enviará todos os pacotes para os quais não há rota conhecida. Essa funcionalidade é desativada automaticamente pela configuração do endereço IP inválido 0.0.0.0.

O campo interface especifica a porta do roteador através da qual o gateway default está acessível. Note que para interfaces Frame Relay é necessário especificar também o DLCI, para as demais interfaces (Ethernet, WAN1 ou WAN2 usando PPP) DLCI deve ser deixado como 0 (zero).

A reconfiguração do parâmetro gateway default causa a reinicialização do equipamento e a conseqüente interrupção temporária dos serviços.

```
# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/router/gateway
# -----
#                               Gateway default Configuration
#
#                               Ip Address           : [176. 18. 40.254]
#                               Interface            : [ wan2 ]
#                               Dlci                : [0050]
#
#
#
#
#
#
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Return and Save   <ESC> Return without Saving
# -----
```

#### 9.4.8. Configurações da interface WAN2 PPP

Se o protocolo configurado para a WAN2 for PPP o menu Network Parameters→Router Configuration terá as opções da tela abaixo:

```
# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/router
# -----
#                               Router Configuration - PPP
#
#                               1 - General Router Configuration
#                               2 - WAN1 IP Address
#                               3 - WAN2 IP Address
#                               4 - Static Routes
#                               5 - Gateway Default
#
#
#
#
#
#
#
#
#
#
#                               Option: [ ]
# -----
# -----
```

Excetuando-se as configurações descritas nos itens 9.4.4 a 9.4.7 temos somente a opção de configuração IP da WAN2, apresentada na tela abaixo:

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/router/PPP
# -----
#                               PPP IP Configuration
#
#                               Ip Address           : [192.168.  2. 25]
#                               Sub-net Mask        : [255.255.255.  0]
#
#
#
#
#
#
#
#
#
# -----
#                               <ENTER> Return and Save   <ESC> Return without Saving
# -----

```

#### 9.4.9. Configurações da interface WAN Frame Relay

Se o protocolo configurado para a WAN2 for Frame Relay o menu Network Parameters→Router Configuration terá as opções da tela abaixo:

```

# -----
#                               DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/router
# -----
#                               Router Configuration - Frame Relay
#
#                               1 - General Router Configuration
#                               2 - WAN1 IP Address
#                               3 - WAN2 Virtual Circuits
#                               4 - Advanced Frame Relay Configuration
#                               5 - Static Routes
#                               6 - Gateway Default
#
#
#
#
#
#
#
#
#
#                               Option: [ ]
# -----
# -----

```

As opções específicas para WAN2 como Frame Relay são:

- WAN2 Virtual Circuits: Análogo à configuração IP da WAN2, define IP e máscara para até 5 DLCIs na interface Frame Relay.
- Advanced Frame Relay Configuration: Configura parâmetros específicos para a manutenção do link Frame Relay.

#### 9.4.10. Configurações de Circuitos Virtuais Frame Relay

As configurações dos circuitos virtuais Frame Relay é feita através da opção Router Configuration→WAN2 Virtual Circuits apresentada na tela acima.

- Interface: Sempre a WAN2, indicando que essa será a interface usada pelo circuito virtual inserido.
- DLCI: Identifica o circuito virtual associado ao par endereço IP e máscara definidos. Deve ser sempre diferente de 0 (zero).

- Sub-Net Address/Mask: Endereço da sub-rede usado pelo circuito virtual. Define ainda o endereço IP para interface WAN2 Frame Relay, dado pelo campo Sub-Net Address sem aplicação da máscara.

- MTU: Tamanho máximo para o pacote transmitido na interface sem fragmentação.
- State: Indica o estado atual de comunicação de cada um dos circuitos virtuais definidos. Valores:
  - ACT: ativo.
  - D/U ou I/U: circuito de usuário inativo ou ainda não reconhecido pela rede.

```
# -----
#                               DataCom Telemática - DM16E1 Multiplexer
#                               /local/Net/router/FRVC
# -----
#                               User Virtual Circuits
#
# Interface   DLCI   Sub-Net Address   Sub-Net Mask   MTU   State
# 1 - WAN2    0020   192.168.  2. 25   255.255.255.  0   1500   I/U
#
#
#
#
#
#
#
#
#
#                               (A)dd /(D)elete /(E)dit Virtual Circuit
#                               (V)iew Network Virtual Circuits
# -----
#                               <ESC> Return to Previous Menu
# -----
```

As opções (A)dd, (D)elete e (E)dit permitem adicionar (máximo de 5 circuitos), remover ou editar circuitos virtuais respectivamente. Há a necessidade de configurar ao menos um DLCI para a interface Frame Relay, não sendo permitido da mesma forma apagar todos os circuitos.

A opção (V)iew Network Virtual Circuits permite que o usuário visualize os DLCI's oferecidos pela rede Frame Relay (UNI-Network). A tela é idêntica aquela apresentada acima, a única diferença são os estados assinalados para cada circuito virtual:

- U/N: circuito ativo e reconhecido pela rede. Esse estado é temporário pois logo após o circuito ser reconhecido o circuito passa para a lista do usuário como ACT.
- D/U ou I/U: circuito da rede inativo ou ainda não configurado.

#### 9.4.11. Parâmetros Avançados do Frame Relay

O acesso às configurações avançadas do Frame Relay é feito através da opção Router Configuration→Advanced Frame Relay Configuration, apresentada na tela abaixo:

```

# -----
# DataCom Telematica - DM16E1 Multiplexer
# /local/Net/router/FRspecial
# -----
# Frame Relay Status Parameters Configuration
#
# T391 (Polling timer) : [10]
# N391 (Polling counter) : [006]
# N392 (Error threshold) : [03]
# N393 (Events counter) : [04]
#
#
#
#
#
#
#
# -----
# <ENTER> Return and Save <ESC> Return without Saving
# -----

```

- T391 (Polling timer): tempo (em segundos) entre pacotes de verificação de rede.
- N391 (Polling counter): número de pacotes de verificação de rede entre dois pacotes de status.
- N392 (Error threshold): número de erros admitidos a cada N393 eventos.
- N393 (Event counter): tamanho da janela de eventos.



## 10. ESTRAPES

### 10.1. Ligação do terra de proteção com o terra de sinal

O estrape E1 localizado na fonte de alimentação permite ligar o terra de proteção (pino terra do conector de alimentação) com o terra de sinal da placa. Para acessá-lo é preciso remover a fonte pelo painel frontal. Este é o único estrape presente na fonte.

Posição 0-1: terras separados

Posição 0-2: terras ligados



Se qualquer uma das fontes estiver com os terras ligados, então o terra de proteção estará ligado ao terra de sinal do DM16E1 ou DM4E1.

---

### 10.2. Estrapes dos tributários E1

Nos estrapes posicionados no painel traseiro do equipamento é possível configurar quais dos canais E1 estão referenciados ao terra da proteção do equipamento (posição conectado ou C) ou isolados (posição isolado ou I).

Essas configurações podem ser feitas individualmente.



Quando forem utilizadas conexões de 120ohms através dos conectores RJ45, estes estrapes devem permanecer na posição I. Para maiores informações consulte o capítulo 4.

---

### 10.3. Estrape do relógio externo

Localizado no painel traseiro do equipamento, configura se será ou não inserida carga de 75ohms na entrada de relógio externo.

Na posição ON a entrada de relógio externo apresenta impedância de 75ohms. Na posição OFF a entrada fica em alta impedância, permitindo colocar uma fonte de relógio para vários equipamentos em paralelo.

Veja também item 12.3.

### 10.4. Estrapes de seleção entre V.35 e V.36/V.11

Para utilizar a interface digital com ETDs V.35, os estrapes E16 a E24 devem ser colocados na posição 0-2. Para V.36/V.11 os estrapes E16 a E24 devem ser colocados na posição 0-1. A configuração de fábrica é na posição 0-2.

Os estrapes estão localizados na placa principal, sob as placas de agregado. Para acessá-los é necessário removê-las.

Veja também item 5.3.

### 10.5. Estrapes das placas de interface elétrica E3

As placas DM16E1-E3E possuem estrapes que permitem aterrar a malha dos cabos coaxiais ao terra de proteção. Para maiores detalhes ver item 7.9.



## **10.6. Estrapes de uso reservado**

Na placa principal há dois estrapes (E14 e E15) de uso reservado para testes em fábrica. Devem ser mantidos sempre na posição 0-2, para o funcionamento correto do equipamento. A única maneira de acessá-los é removendo a tampa do equipamento.



## 11. CANAL DE VOZ

No painel frontal do equipamento está disponível um conector RJ11 para conexão de um aparelho telefônico comum, para comunicação entre operadores.

Ao retirar o telefone do gancho automaticamente será acionada uma campainha nas unidades remotas. Observe que não será gerado ring para o aparelho telefônico. O canal de comunicação é estabelecido quando os dois aparelhos estão fora do gancho.

Quando operando em anel, ao retirar-se o fone do gancho em um equipamento todos os demais irão acionar a campainha e o primeiro que atender irá comunicar-se com o chamador, enquanto os demais ficarão inoperantes.



---

O canal de voz está disponível apenas nas topologias point-to-point, point to point optical modem, regular ring, regular ring optical modem, cross ring e cross ring optical modem. Em outras topologias ou quando for usada gerência através da bridge inverse multiplexer não deve ser conectado aparelho telefônico ao equipamento.

---

### 11.1. Especificações do canal de voz

- Interface tipo 2 fios.
- Nível máximo de 2dBm.
- Alcance máximo da linha de 100 metros.
- Corrente para detecção de fora do gancho maior que 10mA.
- Corrente nominal fora do gancho de 20mA.

## 12. ALARMES E RELÓGIO EXTERNO

As entradas e saídas de alarme estão disponíveis em um mesmo conector DB9 fêmea no painel traseiro.

### 12.1. Entradas de alarme

O DM16E1/DM4E1 possui três entradas para alarmes. As entradas de alarme podem ser visualizadas pelo DmView ou via porta terminal.

A pinagem no conector DB9 é dada pela Tabela 16:

Entrada	Terminal	Pino no DB9
External Alarm1	Comum	7
	Entrada	8
External Alarm2	Comum	3
	Entrada	4
External Alarm3	Comum	5
	Entrada	9

**Tabela 16. Pinagem do conector DB9 para entrada de alarmes**

Para a entrada reconhecer os alarmes externos existem duas possibilidades:

- Os pinos de entrada correspondentes (7 e 8 para ext. alarm1, 3 e 4 para ext. alarm2 e 5 e 9 para ext. alarm3) devem ser conectados entre si com uma resistência entre os pinos menor que 10kohms. Configuração que ocorre ao conectar a saída de relé de alarme de outro equipamento (por exemplo, um Multiplexador E1 DM705 ou um DM706C).
- O pino de entrada correspondente (8 para ext. alarm1, 4 para ext. alarm2 e 9 para ext. alarm3) pode ser conectado a -48V. Para esta condição é necessário conectar o terra de sinal ao terra de proteção (ver item 10.1).

### 12.2. Saídas de alarme

O DM16E1/DM4E1 possui um relé para exteriorizar alarmes. A pinagem no conector DB9 é dada pela Tabela 17. Em situação de alarme ou com o equipamento sem energia, o relé coloca o pino 6 do DB9 em curto com o pino 2 do DB9 e o pino 1 fica isolado. Quando não houver alarme o pino 6 fica em curto com o pino 1 do DB9 e o pino 2 fica isolado.

Entrada	Terminal do relé	Pino no DB9	Operação normal	Situação de alarme ou equipamento desligado
Alarm Output	Comum	6	Pino 6 em curto com pino 1	Pino 6 em curto com pino 2
	NA	1		
	NF	2		

**Tabela 17. Pinagem do conector DB9 para saída de alarme**

O DM16E1/DM4E1 também possui uma sinalização para alarmes em um LED no painel frontal.

Os alarmes gerados estão discriminados em duas categorias segundo a sua prioridade (alta ou baixa).

A discriminação entre alarmes de alta e baixa prioridade só é efetuada pela porta terminal e pelo DmView, não sendo feita no LED ALARM do painel frontal ou no relé de alarme.

Se existe uma condição de alarme de alta prioridade e, logo após, surge outra condição de baixa prioridade, a segunda é ignorada, figurando apenas o alarme de alta (indicado em Latched Alarms no caso de gerência via porta terminal). A tabela a seguir ilustra as condições alarmantes de acordo com a sua prioridade e com a interface geradora.

Prioridade	Condição
ALTA	Perda de portadora em agregado
	Sem sincronismo de frame em agregado
	Recepção de AIS em agregado
	Indicação de alarme na unidade remota
	CT128 OFF (se habilitado)
	CT113 OFF (se habilitado)
	Falha em uma das fontes
	Perda de portadora em tributário E1
	Recepção de AIS em tributário E1
	Perda de LINK pelo Bridge 10/100BaseT
BAIXA	CT105 OFF (se habilitado)
	CT108 OFF (se habilitado)

**Tabela 18. Condições de alarme**

Tanto o LED do painel, quanto a indicação na porta terminal e DmView sinalizam a condição alarmante. Se a fonte geradora de alarme não estiver mais presente após uma reinicialização dos alarmes (veja o capítulo 3 para informações) a sinalização de alarme será removida.

Para a visualização das causas de alarme, verifique os LEDs no painel frontal ou utilize a porta terminal. Após solucionar todas as condições alarmantes existentes, os alarmes devem ser reinicializados. Se alguma condição não for solucionada, o LED de alarme não será apagado. Poderá, entretanto, ocorrer uma mudança na condição do alarme (de alta para baixa prioridade), de acordo com as condições alarmantes que permaneceram.

### 12.3. Entrada de relógio externo

O DM16E1/DM4E1 possui um conector do tipo IEC169/13 (ou BNC) no painel traseiro para conectar uma fonte de relógio externo de 2048kHz (conforme G.703). É utilizado pelas interfaces E1 em caso de falha na recuperação do sincronismo de alguma interface E1. Em caso de falha no sinal de relógio externo, o equipamento automaticamente comuta para relógio interno.

Pela porta terminal ou pelo DmView, seleciona-se qual a fonte a ser utilizada. Junto deste conector está o estriape E1C com o qual se pode retirar a terminação desta entrada, de forma a poder ligar diversos equipamentos em paralelo e somente um deles apresentar carga de 75ohms.

Posição de E1C	Carga de 75ohms
OFF	Desligada
ON	Ligada (padrão de fábrica)

**Tabela 19. Estrape E1C**



Os equipamentos PDH DM4E1 e DM16E1 não necessitam sincronização através de referência externa de relógio. Os relógios dos canais E1 são propagados ao equipamento remoto independentemente. Usos da entrada de relógio externo: Geração de AIS (saída do E1 G.703) em caso de perda do sincronismo do agregado, Relógio de transmissão para interface V.35.

## 12.4. Situações de falha

As situações de falha das tabelas a seguir produzem, além dos alarmes acima citados, os seguintes sinais próprios na interface correspondente ou associadas:

Parte do DM4E1 DM16E1	Condição de Alarme	Ações conseqüentes				
		Alarme local	Sinalização de Alarme para o Remoto	Geração de AIS		
				Todos os tributários	Ao agregado	Tributário respectivo
Mux e Demux	Falha na Fonte de Alimentação	Gera <sup>(1)</sup>	Remoto detecta falta de portadora, se não houver fonte backup	Não gera AIS <sup>(2)</sup>	Não gera AIS <sup>(2)</sup>	Não gera AIS
	Falha em Relógio Externo	Gera	Remoto detecta falta momentânea de sincronismo	Não gera AIS	Não gera AIS	Não gera AIS
Mux	Perda de Sinal de tributário –8.448kbit/s	Gera <sup>(1)</sup>	Na interface que correspondente a este sinal	Não Gera AIS	Não gera AIS	Gera AIS na direção do E3 <sup>(1)</sup>
Demux	Perda de sinal do Agregado - 34.368kbit/s	Gera <sup>(1)</sup>	Envia Alarme <sup>(1)</sup>	Gera AIS <sup>(1)</sup>	Não gera AIS	Gera AIS
	Perda de sincronismo no agregado	Gera <sup>(1)</sup>	Envia Alarme <sup>(1)</sup>	Gera AIS <sup>(1)</sup>	Não gera AIS	Gera AIS
	Indicação de Alarme remoto recebido	Gera	Não responde	Não gera AIS	Não gera AIS	Não gera AIS

**Tabela 20. Indicação de falhas conforme G.751 (recomendação ITU-T para multiplexação E3)**

- 1) Obrigatória, conforme G.751.
- 2) Facultativa, conforme G.752.



## 13. SISTEMA DE GERÊNCIA

Existem dois tipos de gerência para equipamentos DM16E1/DM4E1:

- Gerência Remota: as requisições de status ou pedidos de configurações para equipamentos remotos são feitas para o equipamento por onde entra a gerência (denominado cabeça de anel). Esse equipamento fica encarregado de repassar as requisições para os equipamentos remotos.
- Gerência IP: o equipamento local age como um roteador, usando o canal de gerência como WAN. Os equipamentos remotos são acessados diretamente via IP (DMLAN).

A operação via terminal dos equipamentos remotos sempre usa gerência remota. O gerenciamento usando DmView pode usar ambas as modalidades.

O tipo de gerência usada é selecionada através do parâmetro Direct IP SNMP Management no menu SNMP Parameters depois de entrar-se com a senha de acesso do equipamento. Essa configuração pode ser trocada a partir do DmView assim que for provido acesso IP ao equipamento. Em termos de desempenho é preferível o uso de gerência IP em sistemas usando DmView.

Na configuração de fábrica a gerência é in-band, usando um canal de 40kbit/s no overhead do agregado E3. Essa banda pode ser aumentada usando-se um canal E1 2M dedicado no payload E3 (ver item 3.10.3), melhorando a desempenho da gerência em sistemas maiores:

- Até 5 elementos: pode-se usar gerência e taxa conforme disponibilidade.
- Acima de 5 elementos: recomenda-se gerência IP DMLAN.
- Entre 7 e 14 elementos: recomenda-se gerência IP DMLAN a 2M.

O limite máximo para equipamentos DM4E1/DM16E1 em um anel é de 14 elementos.

### 13.1. Gerência Remota

O DM16E1/DM4E1 pode ser gerenciado ou gerenciar outros DM16E1/DM4E1 remotamente. Neste caso, o protocolo de comunicação entre os equipamentos é proprietário.

A grande vantagem deste sistema é que vários equipamentos podem ser gerenciados a partir de um único ponto, não exigindo a utilização de um canal E1 para trafegar essas informações.

Somente os DM16E1/DM4E1 ligados diretamente entre si (ponto a ponto, anel ou linha) podem ser gerenciados desta maneira. Para gerenciar equipamentos não ligados diretamente, deve se usar a porta WAN2 de roteamento (Frame Relay/PPP).



---

Na gerência remota somente o elemento cabeça de anel é acessado diretamente através do SNMP usando o endereço IP especificado. O número de série serve de identificação para os elementos remotos.

---

#### 13.1.1. Gerenciamento In Band

O gerenciamento SNMP in-band é feito utilizando a interface WAN1, através da função de roteamento DMLAN. Essa opção pode ser utilizada quando o gerente não está acessível via rede LAN, ou seja, não existe acesso local para a rede Ethernet.

Os parâmetros selecionados pelo terminal, tais como endereço IP do agente e máscara de sub-rede, devem ser configurados antes de ligar o equipamento ao gerente.

## 13.2. Gerência IP (Direct IP SNMP)

O gerenciamento de redes é uma tarefa complexa, envolvendo a configuração, monitoração e controle dos mais variados componentes de hardware e software. Suas principais funções envolvem a configuração e monitoração do desempenho dos equipamentos, o controle de acesso aos recursos da rede, a contabilização dos recursos disponíveis e custos envolvidos na sua utilização e a localização e correção dos problemas (falhas) ocorridos nas redes.

Para estas atividades, a habilidade de adquirir informações sobre os equipamentos envolvidos e as mudanças ocorridas nestes é um fator fundamental. Assim, para manusear a grande quantidade de dados provenientes da ampla gama de tipos de equipamentos existentes nas redes, o uso de protocolos de gerenciamento padronizados específicos para o gerenciamento de redes se torna necessário. O protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol) é um protocolo desenvolvido para este fim, permitindo o acesso às informações em ambientes com equipamentos de múltiplos fabricantes.

Para informações mais detalhadas sobre SNMP, consulte o manual do software de gerência DmView.



---

Na gerência IP todos os elementos são acessados diretamente através dos endereços IP atribuídos.

---

## 13.3. Configuração de Gerenciamento

Para a configuração completa do SNMP, além dos parâmetros de rede (IP do agente, máscara da rede) essenciais para o funcionamento do equipamento, podem também ser alterados os parâmetros referentes à permissão das operações (community de leitura e community de leitura/escrita). Estes parâmetros possuem como configuração de fábrica as strings "public" e "private".

O endereço IP do gerente que receberá os traps também é importante que seja configurado, para que não haja perda de informações. Além disso, pode ser alterada a habilitação das operações SNMP SET. A configuração de fábrica deste parâmetro é habilitado. Tanto os parâmetros de community como os de habilitação dos SETs só podem ser configurados pela porta terminal, por questões de segurança.

### 13.3.1. Configuração via SNMP

Os parâmetros referentes à camada IP são necessários para o funcionamento do equipamento e devem ser configurados inicialmente pela porta terminal. Os parâmetros SNMP, como endereço IP do gerente, não precisa ser configurado imediatamente para o funcionamento do DM16E1/DM4E1.

Além da configuração básica, existem ainda diversos parâmetros específicos para o multiplexador e suas interfaces que devem ser configurados utilizando as MIBs específicas do equipamento.

### 13.3.2. Gerenciamento Ethernet

O gerenciamento SNMP pode ser feito via Ethernet ou uma das interfaces WAN. O Ethernet é normalmente selecionado quando o gerente está acessível via rede LAN, ou seja, existe acesso local entre o gerente e o equipamento. O acesso pode ser feito por roteadores ou similares.

Esta interface está disponível no painel traseiro em um conector RJ45 identificado como ROUTER/SNMP. A pinagem permite ligação com cabo direto a um hub ou switch. Para conferir a pinagem veja a Tabela 13.

Os parâmetros selecionados pelo terminal, tais como endereço IP do agente, máscara da sub-rede e endereço IP do Gateway Default, devem ser configurados antes de ligar o equipamento à LAN.



## 14. DOWNLOAD DE SOFTWARE



A perda da alimentação durante o processo de atualização de SW pode causar inoperância temporária do equipamento. Ocorrendo isso o download deve ser reiniciado.

### 14.1. Como identificar a versão de software atual

Veja o item 3.13 para identificar as versões de software de seu equipamento. Caso seja necessário instalar uma versão mais recente de software, siga os procedimentos abaixo.

### 14.2. Download via TFTP

Os equipamentos passam constantemente por upgrades, onde são inseridas novas características. Para isso, torna-se necessário que seja modificado o firmware (software do microprocessador) do equipamento, para este assumir as novas funcionalidades. Isto pode ser feito facilmente pelo download de um novo firmware.

Para realizar o download, o usuário deve obter o arquivo com o novo firmware. Este pode ser obtido no site da DATACOM, [www.datacom.ind.br](http://www.datacom.ind.br). O arquivo normalmente tem a extensão ".im".

Com o arquivo em mãos, siga as instruções a seguir para realizar o download via TFTP.

Os equipamentos DATACOM que suportam atualização do firmware por TFTP (Trivial File Transfer Protocol) podem ser atualizados simplesmente realizando uma transferência binária do novo firmware. Quando a transferência for concluída, o equipamento verificará a integridade do arquivo recebido. Caso seja um arquivo válido, o equipamento resetará e atualizará seu firmware automaticamente. No equipamento está implementado um servidor TFTP, portanto o software usado para realizar a transferência deve ser um cliente TFTP, assim como a transferência deve ser binária com pacotes de tamanho igual a 512 bytes. A transferência pode ser feita tanto pelo link Ethernet como pelo link PPP (in band).

Existem vários aplicativos capazes de realizar a tarefa de TFTP cliente, contudo serão demonstrados os passos necessários para que isto seja feito com o auxílio de um programa freeware conhecido e recomendado, o Pumpkin.

- Caso seja necessário instalar este software no seu micro, o download pode ser realizado diretamente de: <http://www.klever.net/kin/canned/PumpKIN.exe>.
- Execute o arquivo PumpKIN.exe e escolha o diretório para instalação.
- Certifique-se que o equipamento está conectado via Ethernet ou PPP ao micro que fará a transferência, ou seja, os pacotes devem poder chegar ao equipamento ao qual será feita a atualização, mesmo que seja passando por roteadores, switches, hubs, etc.
- Após a instalação do software, execute-o e configure-o da seguinte forma:

No menu Options:

Na ficha Server marcar as opções: "Prompt before giving file" e "Always prompt before accepting file";

Na ficha Network:

Escrever o valor 69 nos campos "Listen for incoming requests on port:" e "Send outgoing requests to port:"

Escrever o valor 30 no campo "Default connection timeout:";



Escrever o valor 512 no campo "Default block size:";

No menu Put File:

Selecionar octet no menu "Type";

Selecionar 512 no menu "Block";

Indique o arquivo a ser enviado no campo "Local File:";

Indique o IP do equipamento destino no campo "Remote host" (escreva o numero IP no formato "xxx.xxx.xxx.xxx");

Clique em OK para iniciar a atualização do firmware.

### **14.3. Download via Porta Terminal**

Selecionando a opção de download de software, o equipamento irá preparar a recepção dos dados e irá indicar na tela quando pode ser inicializada a transmissão do arquivo. O processo deve demorar em torno de 15 min, o equipamento detecta automaticamente o final do arquivo. Uma vez finalizada a transmissão, o equipamento analisa e valida o arquivo transmitido e então inicializa o upgrade propriamente dito.



---

Neste processo final o equipamento não pode ser desligado. Uma vez terminado o upgrade, aproximadamente 3 minutos após o fim da transmissão, o equipamento reinicializará e funcionará normalmente com o novo software.

---

O download para upgrade de software deve ser feito de forma binária e contínua.

O terminal deve ser configurado para 9600 bit/s sem controle de fluxo 1 bit de parada e sem bit de paridade. Quando for configurado com o Windows 2000®, recomenda-se não utilizar o HyperTerminal®, pois este apresenta alguns problemas de funcionamento sobre esta plataforma. Para tanto é recomendado o uso do Tera Term Pro®, que é um software freeware e pode ser adquirido no endereço eletrônico:

<http://www.vector.co.jp/authors/VA002416/teraterm.html>



---

É recomendado que seja feito o download de firmware via TFTP, pois o download via porta terminal é extremamente lento, consumindo cerca de 15 minutos.

---



## 15. INSTALAÇÃO

O equipamento pode ser instalado diretamente em um bastidor de 19", ser preso na parede ou simplesmente colocado sobre uma mesa ou armário. Com sua mecânica compacta e disponibilizando suas conexões no painel traseiro, a instalação e manutenção do equipamento torna-se rápida e fácil.

Antes de instalar o equipamento recomendamos realizar uma breve análise da instalação, levando em consideração os assuntos abaixo.

- **Topologia e Backup:** Analisar em qual topologia o equipamento será instalado, uma vez que cada topologia possui seu padrão de instalação, além da utilização ou não de backup. Por exemplo, ponto-a-ponto com backup 1+1. Dependendo também da topologia é possível gerenciar os equipamentos remotos diretamente (in-band). Cada arquitetura pode ser vista detalhadamente em seu respectivo item a seguir.
- **Interfaces:** Analisar quais e quantas serão as interfaces utilizadas, assim como se o equipamento as disponibiliza. Por exemplo, para 4 interfaces G.703 a 2M, um roteador e uma interface bridge Fast Ethernet um DM4E1 com agregado em E3 é suficiente. Lembrando que para Fast Ethernet e modem ótico são necessárias placas adicionais. Lembrando também que quando a V.35 operar junto com o Fast Ethernet deve haver a possibilidade de ignorar os sinais de controle CT106, CT107 e CT109 gerados nessa interface. Veja os capítulos a seguir para mais detalhes.
- **Conexões:** Analisar quais serão as conexões utilizadas em cada interface e se os conectores estão de acordo. Lembrando que a interface ótica monofibra e duas fibras utilizam a mesma conectorização, quando uma placa monofibra for 1550nm e a outra 1310nm. Por exemplo, interfaces óticas serão monofibras SC/PC, G.703 será em IEC e Ethernet em RJ45.
- **Alimentação:** Este item é o mais simples, bastando definir se o equipamento irá operar com fonte redundante ou não, pois as fontes operam tanto em AC como DC, com seleção automática e Hot-Swap.
- **Gerência:** Analisar se a gerência será feita toda localmente, configurando todos os outros equipamentos remotamente (in-band). Definir qual ou quais equipamentos serão gerenciados diretamente via SNMP ou quais serão gerenciados remotamente. Para os gerenciados diretamente disponibilizar ponto de acesso, Ethernet ou Frame Relay/PPP (in-band). Lembrando que algumas topologias não permitem gerência in-band e ainda que alguns parâmetros SNMP só possam ser configurados localmente via terminal.

Com todos estes itens analisados e definidos, o equipamento pode ser instalado tranquilamente. Veja os capítulos a seguir sobre como se deve proceder em cada passo.

### **15.1. Fixação em bastidor 19" ou em parede**

Quando o equipamento for instalado em bastidor de 19", basta prendê-lo pelas orelhas laterais. Se for desejado, os pés de borracha podem ser removidos. Recomendamos deixar uma distância de pelo menos 0,5U entre os outros equipamentos. As conexões para agregados, tributários e gerência, ficam disponíveis pelo painel traseiro. No painel frontal estão disponíveis apenas os LEDs indicadores de status, o conector para gerência via terminal e o conector para utilização do canal de serviço, conectando um telefone comum.

Quando for instalado em parede, as orelhas laterais devem ser mudadas de posição, de forma que fiquem viradas para baixo do equipamento. Com as orelhas nesta nova posição, pode-se instalar facilmente na parede, os pés de borracha podem ser removidos, porém o contato com a parede pode arranhar a pintura do equipamento. As conexões para agregados, tributários e gerência, ficam disponíveis pela parte inferior, na parte superior estão disponíveis apenas os LEDs indicadores de status, o conector para gerência via terminal e o conector para utilização do canal de serviço, conectando um telefone comum.

## 15.2. Conexões óticas



---

Este equipamento utiliza transmissores com radiação laser não visível. Nunca olhe diretamente para os terminais do laser ou para a fibra ótica: a exposição à emissão do laser pode causar perda parcial ou total da visão.

---



---

Deve-se tomar o máximo de cuidado com a limpeza das conexões óticas. Qualquer tipo de contaminante presente em receptáculos ou ferrolhos pode degradar consideravelmente a performance do equipamento. Use lenços específicos para limpeza de conexões óticas.

---

As placas óticas monofibra do DM16E1/DM4E1 transmitem e recebem em comprimentos de onda diferentes. Isto traz uma série de vantagens em termos de desempenho, alcance e confiabilidade, pois as reflexões do sinal transmitido não afetam a recepção. Também evita a necessidade de conectores com polimento APC em todo o percurso da fibra. Entretanto, deve ser observado que em qualquer ligação, devemos ter placas distintas em cada lado da fibra. Por exemplo, numa ligação entre equipamentos A e B, se o lado A utiliza uma placa DM16E1-SSB13, o lado B deve utilizar uma placa DM16E1-SSB15. Deste modo o equipamento A transmite em 1310nm e o lado B recebe também em 1310nm. No outro sentido, o equipamento B transmite em 1550nm e o lado A recebe também em 1550nm. Quando operar com proteção 1+1, o ideal é colocar uma placa com Tx em 1310nm e outra de Tx 1550nm em cada equipamento.

Para realizar corretamente as conexões óticas deve ser analisada a topologia correspondente, como pode ser visto adiante.

## 15.3. Operação mista DM16E1/DM4E1

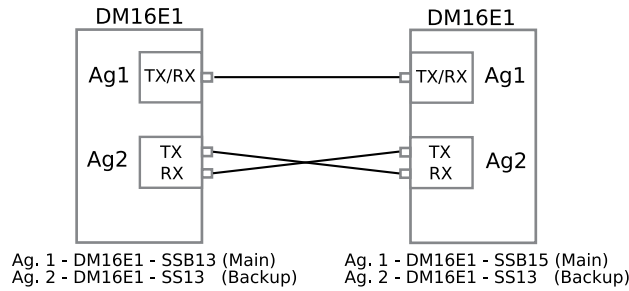
O DM4E1 trabalha com as mesmas placas de agregado do DM16E1. O seu link de agregado opera em E3 a 34Mbit/s e o DM4E1 deve ser visto como um Mux E3 igual ao DM16E1, exceto que há apenas 4 interfaces E1 disponíveis.

O DM4E1 pode usar quaisquer 4 canais E1 do agregado E3 para as 4 portas de tributário E1 e até 12 canais E1 do agregado para a bridge remota Ethernet. As portas V.35 e de roteamento também podem ser mapeadas em qualquer canal E1 do agregado E3, mantendo o funcionamento normal das 4 portas de tributário E1 G.703.

## 15.4. Topologia Ponto-a-ponto

O equipamento sai de fábrica configurado para esta topologia, não necessitando de nenhum tipo de configuração quando forem utilizados apenas os tributários E1 (G.703). O agregado 1 será considerado como link principal e o agregado 2 como link backup, com backup automático. Com esta configuração inicial, as outras configurações podem ser feitas remotamente, a menos de algumas configurações da gerência SNMP.

Fazer a conectorização da alimentação, dos tributários, dos agregados e cabo Ethernet (quando necessário). Tomar cuidado na conexão do agregado, cuidando na ligação do Tx com Rx quando em 2 fibras e placas 1310nm com 1550nm quando em monofibra.



**Figura 29. Conexões na Topologia Ponto-a-Ponto**

Se as conexões estiverem corretas, o equipamento irá conectar automaticamente. Se alguma mudança de configuração for necessária ou simplesmente verificar status, conectando-se o terminal pode-se mudar a configuração e verificar status do equipamento local e do equipamento remoto.

Para maiores explicações a respeito da configuração via porta terminal ver capítulo 3, para gerência via SNMP ver item 13.2.

### 15.5. Topologia em Anel Unidirecional (Cascadeamento)

Esta topologia é extremamente econômica, pois utiliza apenas uma placa de agregado, por outro lado não possui backup e não permite a utilização de interface ótica monofibra.

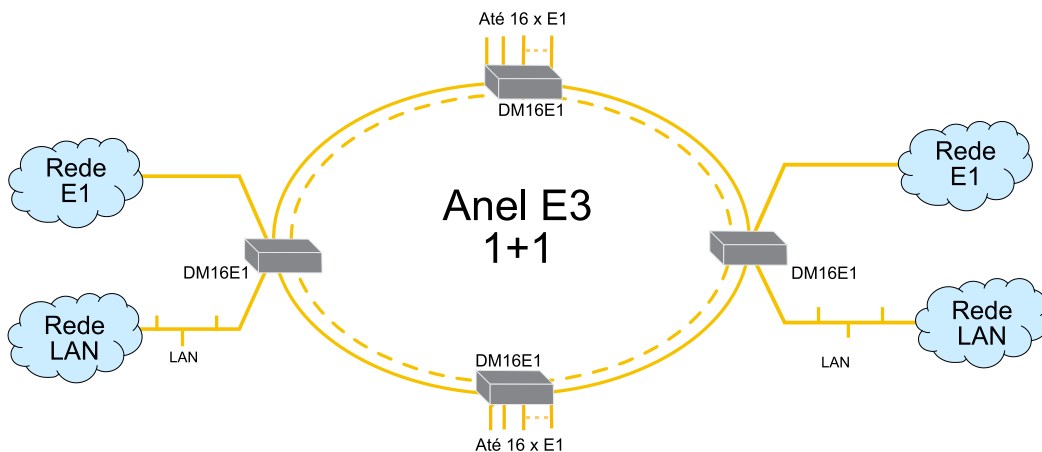
Consiste basicamente em configurar os equipamentos para regular ring e cascadear as placas de agregado, ou seja, ligar o Tx de um equipamento no Rx do equipamento seguinte e assim sucessivamente até fechar um anel. Selecionando quais os tributários serão utilizados e repassando (pass-through) os outros, temos um anel com baixo custo.

Quando for desejado backup no anel, utilizar anel bidirecional.

### 15.6. Topologia em Anel Bidirecional

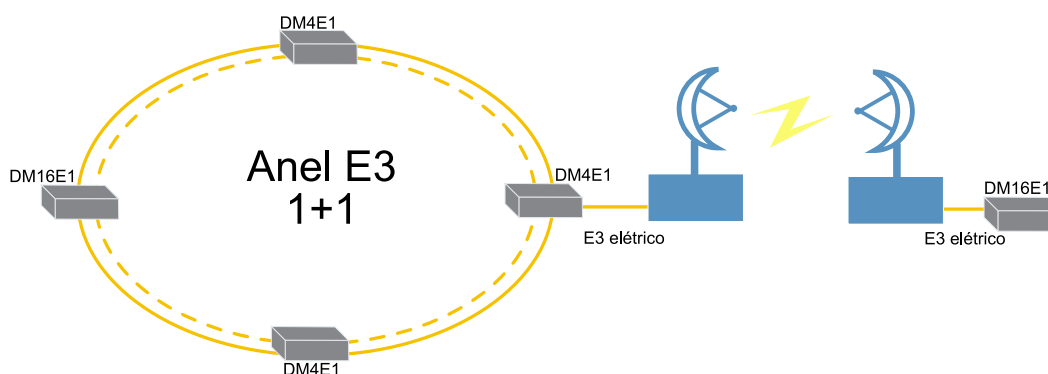
Antes de tudo é importante entender a diferença entre regular-ring e cross-ring sendo que ambos trabalham com anéis bidirecionais. Também note que a placa main pode ser associada ao slot de agregado 1 ou agregado 2 e do mesmo modo com placa backup.

No regular-ring o link principal é dado pela placa main, ou seja, o Tx da placa main de um equipamento é ligado no Rx da placa main do equipamento seguinte e assim sucessivamente até fechar o anel, passando somente nas placas main dos equipamentos. O link backup é feito da mesma forma só que na outra direção. Nesta topologia não é possível utilizar interfaces monofibra, pois o Tx de uma placa está ligado em um equipamento e o Rx está ligado em outro, obrigando também, que todas as placas de cada link sejam iguais. No caso de usarem-se agregados óticos pode-se ter seções do anel com placas de maior alcance.



**Figura 30. Exemplo de Anel bidirecional com Regular Ring**

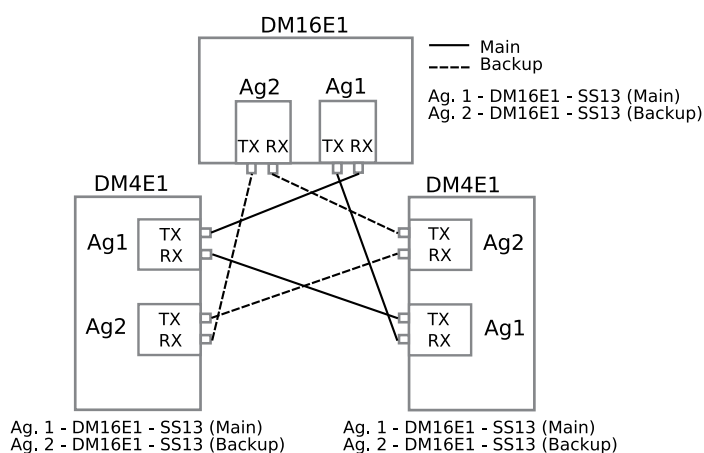
No cross-ring o link principal é dado pelo Rx da placa main, ou seja, o Tx da placa backup de um equipamento é ligado no Rx da placa main do equipamento seguinte e assim sucessivamente até fechar o anel, sempre seguindo a seqüência de Tx (Backup)->Rx (Main). O link backup é feito de forma contrária, o Tx da placa main liga no Rx da placa backup do equipamento seguinte e assim sucessivamente até fechar o anel na direção contrária ao link principal, sempre seguindo a seqüência de Tx (Main)->Rx (Backup). Desta forma teremos uma arquitetura onde uma placa de agregado está ligada a somente um equipamento, sendo assim permite segmentar o anel em conexões independentes, permitindo o uso de placas com duas fibras, monofibras e interfaces elétricas (para entrar em um rádio, por exemplo), tudo em um mesmo anel. Este anel permite também que as placas de agregado sejam substituídas sem que o link de dados com o equipamento em manutenção seja perdido.



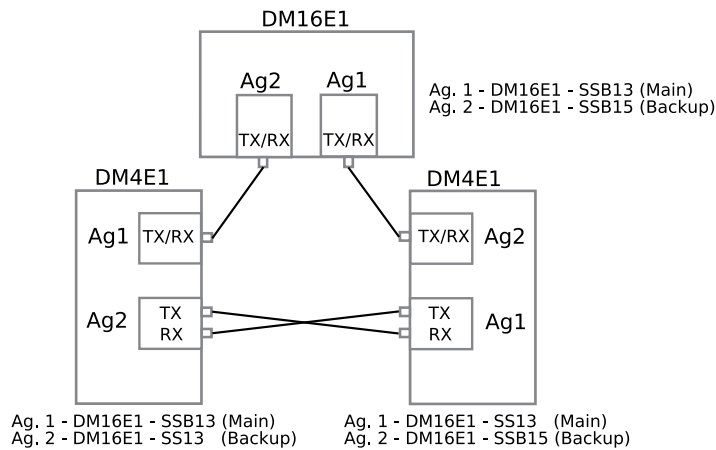
**Figura 31. Exemplo de Anel bidirecional com Cross-Ring**

Antes do serem ligados os equipamentos em anel é aconselhável configurar o equipamento para funcionamento em anel bidirecional regular ring ou cross ring. Quando este equipamento for inserido em algum anel em funcionamento, aconselha-se colocar todos os tributários em pass through antes de conectar o equipamento no anel, para evitar erros nos link em operação. Com esta configuração inicial as outras configurações podem ser feitas remotamente, a menos de algumas configurações da gerência SNMP.

Fazer a conectorização da alimentação, dos tributários, dos agregados e cabo Ethernet (quando necessário). Tomar cuidado na conexão do agregado, cuidando na ligação do Tx com Rx quando em 2 fibras (ou elétricas) e placas 1310nm com 1550nm quando em monofibra.



**Figura 32. Conexões na Topologia Regular Ring**



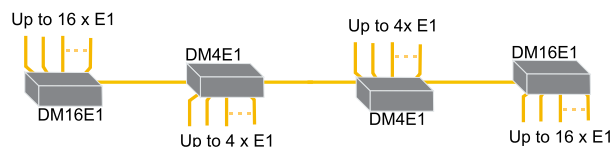
**Figura 33. Conexões na Topologia Cross Ring**

Se as conexões estiverem corretas, os equipamentos irão conectar automaticamente. Se alguma mudança de configuração for necessária ou simplesmente verificar status, conectando-se o terminal pode-se mudar a configuração e verificar status do equipamento local e dos equipamentos remotos.

Para maiores explicações a respeito da configuração via porta terminal ver capítulo 3, para gerência via SNMP ver item 13.2.

### 15.7. Topologia em Linha

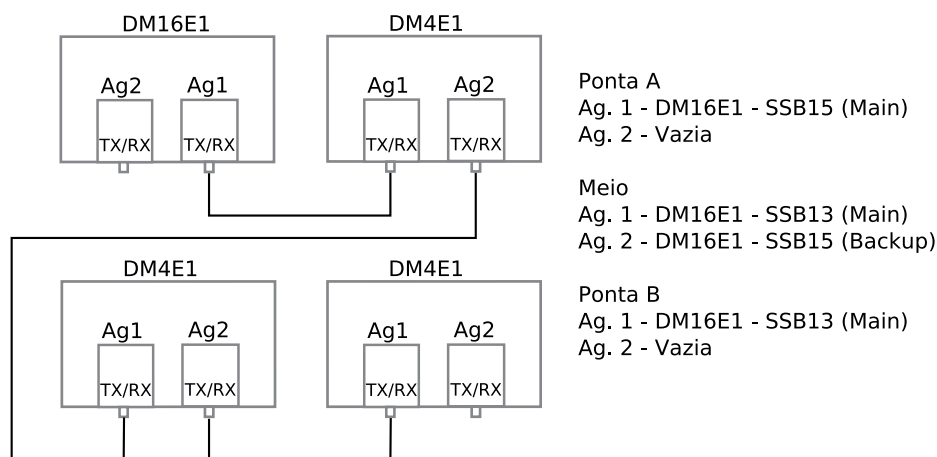
Antes de serem ligados os equipamentos em linha, é aconselhável configurar o equipamento para funcionamento em linha (mediador ou ponta). Quando este equipamento for inserido em alguma linha em funcionamento, aconselha-se colocar todos os tributários em pass through antes de conectar o equipamento, para evitar erros nos links em operação. Com esta configuração inicial as outras configurações podem ser feitas remotamente, a menos de algumas configurações de roteamento e gerência SNMP.



**Figura 34. Exemplo da topologia em Linha**

Fazer a conectorização da alimentação, dos tributários, dos agregados e cabo Ethernet (quando necessário). Tomar cuidado na conexão do agregado, cuidando na ligação do Tx com Rx quando em 2 fibras (ou elétricas) e placas 1310nm com 1550nm quando em monofibra.

Quando trabalhando em linha, as informações do link circulam em uma direção principal. A direção do link é dada pela recepção da placa de agregado principal. Desta forma, nos equipamentos mediadores o Tx da placa backup deve ser ligado no Rx da placa principal do equipamento seguinte e assim sucessivamente até chegar ao equipamento ponta, que poderá ter apenas uma placa. Da mesma forma, o Tx da placa principal deve ser ligado ao Rx da placa backup do equipamento anterior até chegar ao outro equipamento ponta, formando assim uma linha. Quando utilizando placas monofibras, a placa principal deve ser ligada a placa backup do equipamento seguinte, e assim sucessivamente. É interessante perceber que cada placa se conecta a apenas um equipamento, permitindo segmentações na linha com interfaces elétricas (rádios), óticas com duas fibras ou monofibras.



**Figura 35. Conexões na topologia em Linha**

Se as conexões estiverem corretas, os equipamentos irão conectar automaticamente. Se alguma mudança de configuração for necessária ou simplesmente verificar status, conectando-se o terminal pode-se mudar a configuração e verificar status do equipamento local e dos equipamentos remotos.

Para maiores explicações a respeito da configuração via porta terminal ver capítulo 3, para gerência via SNMP ver item 13.2.

### 15.8. Topologia Modem Ótico

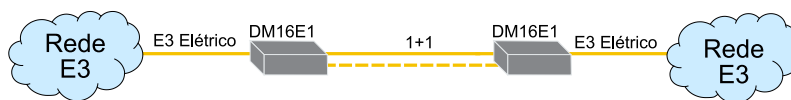
Quando o equipamento for configurado para operar em modem ótico, será automaticamente utilizada a interface elétrica E3 da placa adicional e todos os outros tributários serão automaticamente desabilitados.

Suas conexões físicas estarão disponíveis nos conectores do tributário 1. O chaveamento de utilização do tributário 1 é automático.

Conferir se a placa adicional de tributário E3 (DM16E1-E3Ei) está presente. Note que esta placa é opcional e é instalada internamente na mesma posição da bridge remota.

O equipamento sai de fábrica configurado para topologia ponto-a-ponto, não necessitando de nenhum tipo de configuração adicional para conectar o equipamento local com o equipamento remoto. O agregado 1 será considerado como link principal e o agregado 2 como link backup, com backup semi-automático. Com esta configuração inicial as outras configurações podem ser feitas remotamente, a menos de algumas configurações da gerência SNMP.

Se for desejado utilizar o tributário E3 totalmente transparente, também pode ser configurado remotamente, mas uma vez configurado desta forma não haverá mais acesso ao equipamento remoto via gerência in-band. Futuras mudanças deverão ser feitas pela gerência local ou via gerência SNMP (Ethernet). O canal de serviço não está habilitado nesta configuração. Não esquecer de configurar o modem local com a mesma configuração do remoto.



**Figura 36. Exemplo de topologia Modem ótico**

As seguintes topologias são possíveis quando em modem ótico.

Modem Ótico Transparente – o IN do tributário E3 é repassado diretamente para o OUT do agregado, assim como o IN do agregado é repassado diretamente para o OUT do tributário E3. Nenhuma modificação é feita nas estruturas de frame. Pode ser considerado como um conversor de interface, porem possui a facilidade de backup.

Modem Ótico ATM – funciona como o modem ótico transparente, porém é utilizado para transporte de ATM sobre o E3. Nesta topologia o equipamento só interopera com outros equipamentos que também estejam com modem ótico ATM (indica FLOS nos agregados quando ligado a outras topologias). Indica FLOS de E3 interno se o E3 inserido não contém células ATM conforme G.832.

Modem Ótico Ponto-a-Ponto – o IN do tributário E3 é repassado para o OUT do agregado, assim como o IN do agregado é repassado para o OUT do tributário E3. O frame de E3 é modificado para inserção da gerência do remoto (in-band), desta forma os equipamentos ligados no tributário devem obrigatoriamente operar com as estruturas E2/E3.

Modem Ótico com Regular Ring – o IN do tributário E3 é repassado para o OUT do agregado, assim como o IN do agregado é repassado para o OUT do tributário E3. O frame de E3 é modificado para inserção da gerência do remoto (in-band), desta forma os equipamentos ligados no tributário devem obrigatoriamente operar com as estruturas E3, assim como devem possuir a facilidade de pass through (drop-insert). O equipamento ligado no tributário E3 é inserido em um anel com topologia regular-ring, podendo compartilhar canais de 2M com os outros equipamentos pertencentes ao anel. A gerência poderá configurar remotamente o equipamento ligado diretamente no anel. O equipamento ligado no tributário E3 deve ser configurado diretamente.

Modem Ótico com Cross Ring – o IN do tributário E3 é repassado para o OUT do agregado, assim como o IN do agregado é repassado para o OUT do tributário E3. O frame de E3 é modificado para inserção da gerência do remoto (in-band), desta forma os equipamentos ligados no tributário devem obrigatoriamente operar com as estruturas E3, assim como devem possuir a facilidade de pass through (drop-insert). O equipamento ligado no tributário E3 é inserido em um anel com topologia cross-ring, podendo compartilhar canais de 2M com os outros equipamentos pertencentes ao anel. A gerência poderá configurar remotamente o equipamento ligado diretamente no anel. O equipamento ligado no tributário E3 deve ser configurado diretamente.

Fazer a conectorização da alimentação, do tributário, dos agregados e cabo Ethernet (quando necessário). Tomar cuidado na conexão do agregado, cuidando na ligação do Tx com Rx quando em 2 fibras e placas 1310nm com 1550nm quando em monofibra.

Se as conexões estiverem corretas, os equipamentos irão conectar automaticamente. Se alguma mudança de configuração for necessária ou simplesmente verificar status, conectando-se o terminal pode-se mudar a configuração e verificar status do equipamento local e dos equipamentos remotos.

Para maiores explicações a respeito da configuração via porta terminal ver capítulo 3, para gerência via SNMP ver item 13.2.

### 15.9. Topologia conversor de interface

Nesta topologia não existe gerência do remoto (in-band), desta forma cada equipamento deve ser configurado localmente. Somente as interfaces de agregado estão habilitadas, todos os tributários são desabilitados automaticamente.

Fazer a conectorização da alimentação, dos agregados e cabo Ethernet (quando necessário). Tomar cuidado na conexão do agregado, cuidando na ligação do Tx com Rx quando em 2 fibras e placas 1310nm com 1550nm quando em monofibra.

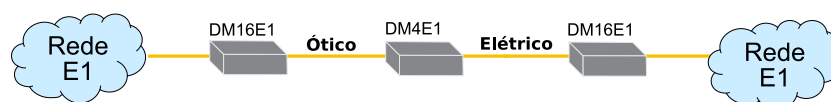


Figura 37. Exemplo de conversor de interface

Se as conexões estiverem corretas, os equipamentos irão conectar automaticamente. Se alguma mudança de configuração for necessária ou simplesmente verificar status, conectando-se o terminal pode-se mudar a configuração e verificar status do equipamento local.

Se for desejada a facilidade de backup, deve-se utilizar a topologia de modem ótico.



Para maiores explicações a respeito da configuração via porta terminal ver capítulo 3, para gerência via SNMP ver item 13.2.

### 15.10. Topologia conversor de interface transparente

Nesta topologia não existe gerência do remoto (in-band), desta forma cada equipamento deve ser configurado localmente. Somente as interfaces de agregado estão habilitadas, todos os tributários são desabilitados automaticamente.

Essa topologia é uma variante da topologia conversor de interface, citada no item 15.9, devendo ser tomados os mesmos cuidados citados nesse item. A diferença é que nesse caso não há a inserção de misturador de dados na interface ótica. Dessa forma permite-se a interoperabilidade com equipamentos de outros fabricantes.

### 15.11. Topologia regenerador

Nesta topologia não existe gerência do remoto (in-band), desta forma cada equipamento deve ser configurado localmente. Somente as interfaces de agregado estão habilitadas, todos os tributários são desabilitados automaticamente.

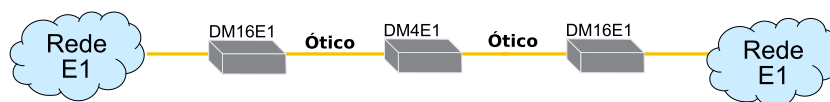


Figura 38. Exemplo de Topologia Regenerador

Fazer a conectorização da alimentação, dos agregados e cabo Ethernet (quando necessário). Tomar cuidado na conexão do agregado, cuidando na ligação do Tx com Rx quando em 2 fibras e placas 1310nm com 1550nm quando em monofibra.

Se as conexões estiverem corretas, os equipamentos irão conectar automaticamente. Se alguma mudança de configuração for necessária ou simplesmente verificar status, conectando-se o terminal pode-se mudar a configuração e verificar status do equipamento local.

Para maiores explicações a respeito da configuração via porta terminal ver capítulo 3, para gerência via SNMP ver item 13.2.

### 15.12. Bridge Remota Ethernet 10/100BaseT

O funcionamento da bridge é independente da topologia (contanto que a topologia escolhida não ignore os tributários), portanto uma vez que todos os equipamentos estiverem conectados e funcionando pode ser feita a configuração da bridge.

Definir se há a necessidade de seqüenciamento nos pacotes passados pela WAN. Verificar se será usado apenas uma (ou poucas) conexões TCP entre as localidades. Verificar se há disparidade nos caminhos percorridos pelos tributários E1 usados no inverse mux. Em todos esses casos é recomendado o uso da bridge HW2 para um melhor desempenho.

Na interface Ethernet pode-se configurar se ela trabalha half duplex, full duplex e autonegotiation. Ainda se será habilitado algum controle de fluxo back pressure (half duplex) ou flow control (full duplex).

Selecionar se o inverse multiplexing para criar o trunking será na direção do agregado ou dos tributários de 2M (G.703), para entrar em um rádio por exemplo. Tomar cuidado que mesmo que um DM4E1 possa usar uma placa de agregado de E3 e a bridge possa funcionar com taxas de Nx2M, quando o trunking for na direção dos tributários 2M (G.703) só haverá 4 interfaces disponíveis.

Para selecionar quais e quantos canais de 2M serão usados pela bridge, deve-se configurar na tabela de canais do agregado quais e quantos canais serão usados. Para sair com a bridge pelos tributários 2M (G.703) no DM4E1 usam-se os identificadores específicos B1, B2, B3 ou B4 na tabela de tributários. Esses indicadores devem ficar nas 4 primeiras posições na tabela. No sentido de agregado é feito o pass through nessas posições.

Configurar a topologia de bridge como ponto-a-ponto para conectar 2 LANs ou anel para conectar 3 ou mais LANs.

Pode-se verificar se cada canal configurado como bridge está operando corretamente através do menu de estados da bridge, via terminal. Todos os canais selecionados devem indicar sincronismo Ok (S).

Ligar o cabo Ethernet na interface 10/100BaseT (RJ45) disponível no painel traseiro.

Lembrando que a bridge remota Ethernet não pode ser usado em conjunto com placas internas de E3 elétrico. Quando usado em conjunto com a V.35 os sinais de controle CT106, CT107 e CT109 da V.35 devem ser ignorados.

### **15.13. Interface V.35-V.36/V.11**

O equipamento sai de fábrica configurado para V.35, portanto só é necessário abrir o equipamento para mudar os estrapes quando for usada a interface V.36/V.11.

Conectar os cabos no DB25 disponível no painel traseiro.

Todas as outras configurações podem ser feitas localmente ou remotamente.

A V.35 pode ser usada em conjunto com a bridge remota Ethernet ou direcionada para o roteador em topologias modem ótico desde que os sinais de controle CT106, CT107 e CT109 originados na mesma sejam ignorados. Nesses casos os sinais podem não corresponder ao estado correto da interface.

### **15.14. Roteamento**

As configurações podem ser feitas em equipamentos locais e remotos, podendo ser modificadas em campo. Contudo é aconselhável que a configuração inicial seja feita antes da instalação do equipamento.

Recomendamos configurar o quanto antes o Gateway Default e a WAN se irá operar com PPP ou Frame Relay, pois estas configurações exigem que o equipamento seja resetado.

Os equipamentos saem de fábrica com a LAN configurada com IP 192.168.0.25 e máscara de sub-rede 255.255.255.0. Deve-se mudar para o endereço e sub-rede que será usado.

A porta WAN1 sai de fábrica configurada com endereço IP 192.168.1.25 e máscara de sub-rede 255.255.255.0. Também deve ser mudado o IP e máscara de sub-rede para ter acesso ao equipamento.

A porta WAN2 sai de fábrica configurada para PPP com endereço IP 192.168.2.25 e máscara de sub-rede 255.255.255.0. Também deve ser mudado o IP e máscara de sub-rede para ter acesso ao equipamento.

Quando for Frame Relay deve-se configurar também os DLCIs.

Deve-se configurar a utilização de RIP e NAT.

As rotas estáticas podem ser modificadas ou inseridas remotamente pelo sistema de gerência.

Ligar o cabo Ethernet na interface 10BaseT (RJ45) disponível no painel traseiro para utilização da LAN.

### **15.15. Canal de serviço**

Funciona nas topologias Ponto-a-Ponto, Anel e Linha, mesmo em anéis mistos de DM16E1 e DM4E1.

Necessita que todos os equipamentos pertencentes a topologia estejam com o agregado sincronizado.

Pode ser conectado um telefone comum no conector RJ11 disponível no painel frontal.

Quando o telefone for retirado do gancho todos os outros equipamentos darão uma indicação sonora e luminosa, o primeiro telefone que tirar do gancho fecha o link, os outros telefones ficarão mudos.

### **15.16. Relógio Externo de 2048kbit/s**

A entrada de relógio externo de 2048kbit/s para geração de AIS está disponível no painel traseiro. Está disponível com conector BNC quando os tributários de 2M (G.703) forem com BNC ou IEC quando os tributários de 2M (G.703) forem com IEC ou RJ45.

A utilização do relógio externo pode ser habilitada ou desabilitada. Em caso de falha do relógio externo habilitado o equipamento alterna automaticamente para relógio interno.

Os relógios podem ser cascadeados de um equipamento para o outro. Para isto, pode-se desconectar a carga de 75ohms dos equipamentos intermediários, mantendo apenas a carga no último equipamento.

### **15.17. Alarme externo**

O equipamento exterioriza a indicação de alarme por contato seco. Disponível em DB9, possuindo um pino comum, normalmente fechado e outro normalmente aberto com relação ao pino comum. Ambos mudam de estado quando o equipamento estiver alarmado ou desligado.

O equipamento possui também 3 entradas para alarmes externos, que podem ser acionados colocando em curto os dois contatos ou um contato estar ligado em 0V e o outro em -48V.

Mais detalhes no capítulo 12.

### **15.18. Conexão do Terminal**



---

Tomar cuidado para que não haja diferença de potencial entre o DM16E1/DM4E1 e o PC ou terminal. Caso isso ocorra, danificará as interfaces seriais do equipamento e do terminal. Veja o item 3.1 antes de conectar o cabo serial para certificar-se de que isto não ocorra.

---

Toda a configuração do equipamento local e do equipamento remoto pode ser feita pelo terminal. Algumas configurações de roteamento e gerência SNMP só podem ser feitas pelo terminal local.

### **15.19. Gerência remota SNMP**

Para gerência SNMP deve-se analisar primeiro como cada equipamento será gerenciado. Diretamente pela porta LAN, diretamente pela porta WAN (in-band), como remoto de algum outro equipamento (gerência do remoto – in-band) ou não será gerenciado.

Se for gerenciado pela LAN ou WAN, localmente devem ser configurados os endereços IP e máscara de sub-rede, no caso da WAN ser configurada como Frame Relay devem ser configurados também os DLCIs. Quando for WAN também deve ser configurado qual canal do agregado será usado. Estas são configurações que permitem a rede de gerência chegar até o equipamento. Recomendamos como primeira coisa a ser configurada o Gateway Default e a porta WAN se vai trabalhar com PPP ou Frame Relay, pois estas configurações exigem que o equipamento seja resetado.

Ligar o cabo Ethernet na interface 10BaseT (RJ45) disponível no painel traseiro, quando utilizando a interface LAN.

Pode ser configurado também qual é o community de leitura e escrita para o SNMP, assim como se o equipamento irá permitir comandos do tipo SET. Estes parâmetros só podem ser configurados localmente, por questões de segurança.

### **15.20. Alimentação**

No painel frontal há entrada para 2 fontes de alimentação. O equipamento pode trabalhar com apenas uma fonte ou com uma segunda fonte para redundância. As fontes permitem inserção/remoção com o equipamento em operação (hot swap).

Não há necessidade de uma fonte para AC e outra para 48VDC, pois cada fonte pode trabalhar com alimentação 93 a 250VAC ou 36 a 72VDC, com seleção automática entre VAC e VDC e não importando a polaridade no caso da entrada DC.

Não é necessário alimentar as duas fontes, principal e backup (opcional), com o mesmo tipo de tensão.

### **15.21. Estrapes**

Podem ser configurados os estrapes para ligar o terra de proteção à malha dos conectores de 120ohms. Assim como a interface digital pode ser estrapeada para operar como V.35 ou V.36/V.11. Nas placas de alimentação pode ser conectado o terra de sinal com o terra de proteção. Para realizar o cascadeamento do relógio externo, pode ser desconectada a carga de terminação de 75ohms.

Para localização dos estrapes e maiores informações veja o capítulo 10.

### **15.22. Outros tópicos importantes**

As placas de agregado (ópticas e elétricas) podem ser inseridas/removidas com o equipamento em operação (hot swap). Se estiver sendo usada a opção de backup, o erro nos dados dos tributários será temporário.

O equipamento pode operar com duas fontes de alimentação de operação redundante (Main e Backup). A entrada de energia pode ser AC (93 a 250V) ou DC (36 a 72V) com seleção automática. A fonte backup é idêntica à fonte principal e é fornecida opcionalmente.

Na configuração de backup, possuem as opções de chaveamento automático, semi-automático ou manual para o link backup quando houver falha no link principal. O backup de agregado é possível nas topologias de anel, linha, ponto-a-ponto e modem ótico.

O equipamento tem uma série de testes que podem ser realizados para facilitar a detecção de falhas ou conferir se os links estão Ok.

# DATACOM

Fone: +55 51 3358-0100

Suporte: +55 51 3358-0122

Fax: +55 51 3358-0101

[www.datacom.ind.br](http://www.datacom.ind.br)