



# DM16E1 Series II DM4E1 Series II

Multiplexadores Óticos PDH

## Apresentação Geral

O DM16E1 Series II e o DM4E1 Series II são multiplexadores do tipo PDH conforme normas G.751 e G.742. Operam com multiplexação de canais E1, Ethernet, V.11 e E3 em feixes óticos ou elétricos de 34Mbit/s.

A diferença básica entre os dois modelos é que o DM16E1 Series II possui 16 tributários E1 G.703 e o DM4E1 Series II possui apenas quatro tributários E1.

Os equipamentos DM16E1 Series II e DM4E1 Series II são totalmente compatíveis com os modelos DM16E1 Series I com Bridge HW1 ou DM4E1 Series I com Bridge HW1, apenas para firmware versão 43 (ou superior), e DM16E1 Series I com Bridge HW2 ou DM4E1 Series I com Bridge HW2, apenas para firmware versão 06 (ou superior).

O DM16E1 Series II e o DM4E1 Series II são completamente suportados a partir do DmView 6.8.

## Principais Características

- Operação em anel misto com equipamentos DM16E1 Series II e DM4E1 Series II, compartilhando o mesmo link E3, reduzindo custos na implantação de sistemas centralizados e distribuídos;
- Mapeamento de tributários flexível permitindo a configuração dos mesmos em qualquer posição dentro do agregado E3;
- Interface Bridge Remota Ethernet 10/100BaseT, compatível com VLAN, possibilitando o uso como ponto a ponto Inverse Multiplexing, para funcionamento em anel ou com saídas nas interfaces E1 (G.703). Pode operar em taxas de N x 2Mbit/s e aceita pacotes de até 1552 bytes;
- Roteador interno com duas interfaces WAN (WAN1:DMLAN, WAN2:PPP/Frame Relay) e uma Ethernet (10BaseT) possibilitando a gerência SNMP ou atualização remota de software, assim como acesso IP a equipamentos de outros fabricantes;
- Topologia de operação configurável possibilitando o uso em ponto a ponto, anel, linha, modem ótico, ou regenerador/conversor de interface;
- Anel com fibra bidirecional, otimizando o uso de fibras instaladas;
- Interface opcional E3 elétrica interna possibilitando transmissão de um link E3 elétrico de forma redundante nos agregados óticos (modem ótico) ou a entrada de um E3 elétrico estruturado em um anel composto por equipamentos DM16E1 Series II ou DM4E1 Series II;
- Menu de configuração rápida permitindo configuração dos parâmetros chave para a gerência SNMP em apenas uma tela;
- Backup do link agregado opcional, permitindo troca a quente (hot swap). Possui dois slots de agregado, podendo funcionar com ou sem redundância, conforme a aplicação;
- Desligamento automático do Laser quando agregado em LOS, aumentando a segurança da instalação e manutenção dos links óticos;
- Canal de serviço usando telefone comum (opcional);
- Geração de alarmes selecionáveis por porta. Possui três entradas para alarmes externos ao equipamento e saída de alarme em contato NA/NF;
- Alimentação redundante com fonte de alimentação (FAL) secundária. Suporta troca a quente (hot swap). O modelo da FAL é o mesmo para alimentação em AC ou DC;
- Gerência remota SNMP ou via terminal VT100, permitindo configuração, verificação de estados e ativação de testes;
- Gerência remota por protocolo Telnet através de sua interface de rede Ethernet;
- Possibilidade de gerenciamento para até 8 equipamentos remotos e 1 local via console ou emulador VT100;
- Agregados óticos para fibra multimodo ou monomodo com uma ou duas fibras. Agregados elétricos conforme a G.703. As placas E3 do DM16E1 Series II são compatíveis com o DM4E1 Series II, diminuindo a variedade de placas em estoque;

- 16 tributários E1 G.703 (DM16E1 Series II) em 75ohms (IEC169/13 ou BNC) ou 120ohms (RJ45);
- 4 tributários E1 G.703 (DM4E1 Series II) em 75ohms (IEC169/13 ou BNC) e 120ohms (RJ45);
- 1 interface V.11 (V.35 Compatível), podendo operar em taxas de Nx64kbit/s;
- Loops para teste ativados local ou remotamente. BERT para a interface V.11;
- LEDs indicadores do estado dos agregados, tributários E1, fontes de alimentação, link Ethernet, canal de serviço, equipamento em teste ou alarmado;
- Topologia PtP Bridge 100M, para transmissão de dados Ethernet, provenientes da interface Bridge, a uma taxa de até 100Mbit/s, mantendo mais 16 canais disponíveis para o mapeamento das interfaces TDM (G.703, V.11 ou Router);
- Gerência por múltiplas conexões, onde é possível realizar até três conexões Telnet, cinco conexões por DMview e uma conexão dos remotos em um mesmo equipamento. O acesso via console é sempre permitido;
- Configuração de data para possibilitar o ajuste ou atualização da data e hora do sistema através de um servidor NTP;
- Lista com a verificação do registro de eventos do sistema;
- Registro de eventos contendo informações sobre erros ocorridos na tentativa de ativação das configurações parcialmente inválidas ou inválidas;
- Opção para carregar as configurações IP de fábrica (Factory values) e armazenar esta configuração na memória não-volátil (E2PROM) do equipamento;
- Detecção de erros na interface de agregado E3 através do cálculo para verificação de redundância cíclica ou CRC;
- Alarme do equipamento baseado no status corrente ou fixado (Latched);
- Atualização de firmware via FTP (File Transfer Protocol) através de qualquer software que implementa este protocolo ou por meio do DMview;
- Atualização de firmware por gerência remota através do DMview.

## Características Gerais

### a. Dimensões

- Altura: 66 mm (com pés de borracha) / 65 mm (1,5U), largura: 483 mm (com orelhas de fixação em sub-bastidor) / 435 mm("19"), profundidade: 210 mm.

### b. Alimentação

- Possui dois Slots para fontes de alimentação no painel frontal. 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 as fontes podem trabalhar com alimentação 100 a 240VAC ou 48 a 60VDC, com seleção automática entre VAC e VDC.

## Agregados

Possui dois Slots para as placas de agregado no painel traseiro, que podem ser ópticas ou elétricas. As placas de agregado podem ser inseridas/removidas com o equipamento em operação (hot swap). Se estiver sendo usada a opção de backup, o link de dados não será perdido.

Os tipos de placas de agregado suportadas pelo DM16E1 Series II e DM4E1 Series II são: Placa E3 Óptica Single mode Monofibra (Single Fiber), Placa E3 Óptica Single mode Duas fibras (Dual Fiber), Placa E3 Óptica Multimode e Placa E3 elétrica.

As placas de E3 utilizadas pelo DM4E1 Series II são as mesmas das utilizadas pelo DM16E1 Series II, permitindo ao usuário reduzir o número de placas necessárias em estoque.

As interfaces de agregado possuem os testes de LAL e LDL.

## a. Características das Interfaces de Agregado E3 Ótico

- Podem ser fornecidas com conectores SC/PC, em duas fibras (Multimode ou Single mode) ou em monofibra (Single mode). O padrão de fornecimento é Single mode monofibra com conector SC/PC. Transmissor: Diodo Laser de 1310nm ou 1550nm, com opções de potência para curto, médio ou longo alcance.
  - ✓ Receptor para Single mode: Usa fotodiodo PIN. Nível mínimo de -34dBm para BER de  $10^{-12}$ , aceita sinal com intensidade máxima de -8dBm.
  - ✓ Receptor para Multimode: Usa fotodiodo PIN. Nível mínimo de -30dBm para BER de  $10^{-12}$ , aceita sinal com intensidade máxima de -14dBm.
- A interface monofibra dos DM16E1 Series II e DM4E1 Series II pode operar com comprimentos de onda diferentes para transmissão e recepção. Um lado transmite em 1310nm e o outro em 1550nm. As reflexões de sinal do transmissor não afetam o receptor, porque este somente aceita sinal com comprimentos de onda bem distintos do sinal transmitido. Isto permite a utilização de conectores com polimento PC em todo o percurso da fibra.
- A maioria dos equipamentos e placas com duas fibras utilizam conectores com polimento PC como padrão. Portanto, permite a substituição direta de um enlace instalado com módulos de duas fibras por dois enlaces utilizando módulos monofibra.
- Na média das placas DM16E1-SSB13 Series II e DM16E1-SSB15 Series II, a potência de transmissão é de -10dBm e a sensibilidade do receptor é de -37dBm. Tomando-se estes valores médios, resultaria alcance estimado de 65 km. Os valores mínimos de potência garantidos para estas e outras placas são apresentados na tabela a seguir:

| Módulo         | Descrição                           | Tx [nm]            | Potência Mínima TX | Sensibilidade | Alcance Estimado* |
|----------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------|-------------------|
| MS13           | Multimode                           | 1310               | -20dBm             | -31dBm        | ~ 2km             |
| SS13           | Single mode 2 fibras curto alcance  | 1310               | -15dBm             | -34dBm        | ~ 15km            |
| SS15           | Single mode 2 fibras curto alcance  | 1550               | -15dBm             | -34dBm        | ~ 15km            |
| SL13           | Single mode 2 fibras longo alcance  | 1310               | -5dBm              | -34dBm        | ~ 40km            |
| SL15           | Single mode 2 fibras longo alcance  | 1550               | -5dBm              | -35dBm        | ~ 100km           |
| SLx15          | Single mode 2 fibras longo alcance  | 1550               | 0dBm               | -35dBm        | ~ 120km           |
| SSB13<br>SSB15 | Single mode Monofibra curto alcance | 1310 ou<br>1550 ** | -15dBm             | -31dBm        | ~ 15km            |
| SLB13<br>SLB15 | Single mode Monofibra longo alcance | 1310 ou<br>1550 ** | -5dBm              | -34dBm        | ~ 60km            |

\* O alcance médio estimado foi feito considerando os seguintes parâmetros: perdas em conectores como 0,7 dBm cada, perdas em emendas como 0,35dBm cada e a perda da fibra como 0,25dBm por km, desconsiderando a dispersão ótica.

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

## b. Características das Interfaces de Agregado E3 Elétrico

- DM16E1-E3E – Interface de agregado E3 Elétrico conforme G.703.

- Velocidade de 34.368kbit/s, utilizando codificação HDB3, conforme definido pela recomendação G.703 do ITU-T.
- A interface utiliza cabo coaxial 75ohms. A conexão pode ser feita por conector BNC (padrão de fornecimento).

Permite laço analógico local e laço digital local através da porta de controle.

### c. Backup de Agregados

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

## Tributários

Os conectores estão disponíveis no painel traseiro, juntamente com o as placas de agregado e entrada de alimentação, facilitando assim a instalação do equipamento.

No DM4E1 SERIES II pode-se posicionar livremente dentro do E3 os canais G.703, usando os 12 canais restantes para V.11, Bridge Remoto Ethernet, roteamento ou gerência.

No DM16E1 SERIES II as interfaces V.11, Bridge Ethernet, gerência e roteamento podem ser direcionadas para qualquer posição dentro do E3.

### a. Características das Interfaces de Tributário G.703 – E1

- Velocidade de 2.048 kbit/s, utilizando codificação HDB3, conforme definido pela recomendação G.703 do ITU-T.
- O DM16E1 SERIES II é fornecido com apenas um tipo de impedância e conector, sendo a configuração padrão com impedância 75ohms e conector IEC.
- O DM4E1 SERIES II é fornecido com RJ45 para 120ohms e IEC (padrão) ou BNC para 75ohms no mesmo equipamento, com seleção automática.
- Permite laço analógico local e laço digital local através da porta de controle ou software de gerência SNMP: DmView.
- Os dados passam de forma totalmente transparente, não necessitando estrutura de quadro.
- Possuem geração e detecção de AIS e LOS nos tributários G.703.
- Permite laço analógico local e laço digital local através da porta de controle ou software de gerência SNMP: DmView.

### b. Características da Interface V.11 (V.35 Compatível)

- A unidade básica apresenta uma interface, disponível em conector DB25 fêmea com pinagem conforme ISO2110 Amd.1 - compatível com RS530.
- Gerador de padrão de teste com detector de erros (BERT) na V.11. Pode ser usado para detectar problemas no link de agregado.
- Seleção por estrapes entre as interfaces V.11 ou V.35 Compatível.
- Possibilidade de utilizar relógio externo para recepção de dados (CT128).
- Grande variedade de opções para configurações de clock, como invert TX clock, CT113unloopedCT114, CT104 controlled, CT113, regenerado e clock externo de 2Mbit/s.
- Gerador de padrão de teste com detector de erros e laço digital local, acionados pela porta de controle ou software de gerência SNMP: DmView.
- Permite operação em 2.048kbit/s ou Nx64kbit/s, inserindo estrutura de frame compatível com a G.704.
- Pode ser mapeada para a porta de roteamento em 2.048 kbit/s ou Nx64 kbit/s.

## c. Características do Roteamento entre as Interfaces WAN1 (DMLan), WAN2 (PPP/Frame Relay) e Ethernet (10BaseT)

- A porta WAN1 trabalha com o protocolo DMLAN que permite gerenciar os equipamentos conectados às interfaces Ethernet dos DM16E1 Series II e DM4E1 Series II que compõe um anel. Pode operar fora do payload (a 40kbit/s) ou em um dos canais E1 a 2Mbit/s.
- A LAN é do tipo Ethernet 10BaseT para links de 10Mbit/s.
- A porta WAN2 segue as RFC1661 e RFC1662 (PPP – Point-to-Point Protocol) e ITU-Q933 anexo A (Frame Relay). Suporta até 5 circuitos virtuais para WAN2 como Frame Relay. Se mapeada para o agregado a 2Mbit/s ou para um tributário E1 local pode-se escolher entre relógio interno ou regenerado para a interface.
- Permite uso de rotas estáticas ou roteamento dinâmico, usando os protocolos de divulgação RIPv1 ou RIPv2. Permite aprendizado de rotas em RIPv1 e RIPv2 simultaneamente.
- Possui capacidade de tradução de endereços IP locais para um IP global por interface (NATP, NAT/PAT – network address translation/port address translation).
- A gerência SNMP pode vir tanto pelas portas WAN como pela porta Ethernet.
- As portas WAN1 e WAN2 são roteadas para a interface Ethernet ou entre si, permitindo comunicação direta com quaisquer equipamentos conectados.
- A porta WAN2 pode usar os protocolos PPP ou Frame Relay a uma taxa máxima de 2.048kbit/s. Essa porta do roteador pode ser direcionada para a porta V.11 local (permitindo operação com Nx64kbit/s), portas E1 – G.703 do equipamento (operação a 2.048kbit/s) e porta E1 (agregado) transparente ou estruturada (Nx64kbit/s-G.704).

## Tributário E3 Elétrico Interno

- Interface tributária E3 Elétrico interno conforme G.703.
- Velocidade de 34.368 kbit/s, utilizando codificação HDB3, conforme definido pela recomendação G.703 do ITU-T.
- A interface utiliza cabo coaxial 75ohms. A conexão pode ser feita por conector BNC (padrão de fornecimento).
- Permite laço analógico local e laço digital local através da porta de controle ou software de gerência SNMP: DmView.
- A porta de E3 elétrico interno recebe sinal estruturado (modem ótico ponto a ponto ou em anel) ou transparente (modem ótico transparente).

## Bridge Remota Ethernet 10/100BaseT

A Bridge Remota Ethernet 10/100BaseT utiliza a interface E3 para interconexão entre duas bridges Ethernet e pode funcionar em velocidades de até 32,768Mbit/s inclusive no DM4E1 Series II, com suporte a VLAN, quando operando com protocolo padrão. Possui ainda suporte a MTU de até 1552 bytes.

Pode operar no modo Inverse Multiplexing, separando o tráfego de Bridge em canais E1. É possível selecionar o relógio como interno ou regenerado.

Os estados da interface podem ser monitorados através da porta de controle ou software de gerência SNMP: DMView.

Permite segmentar uma LAN. O equipamento monta uma tabela com endereços MAC locais em cada extremidade, evitando a transmissão de pacotes locais através do link. Transmissões Multicast ou Broadcast são feitas normalmente.

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

A tabela de endereços locais da Bridge pode armazenar até 1000 endereços MAC. Caso uma estação fique inativa por mais de 5 minutos, seu endereço será removido da tabela.

Outra facilidade da Bridge é o mecanismo de half duplex back pressure ou full duplex flow control. Pode detectar automaticamente interfaces full/half duplex e a velocidade de operação (autonegotiation).

## Gerência

Existem três formas de gerenciar os equipamentos: via terminal, Telnet ou SNMP.

A gerência via terminal é feita por uma interface V.24/V.28 (RS232) disponível em conector DB9 fêmea, utilizando um terminal ou emulador VT100. Pelo terminal pode-se configurar, ver status e gerar testes no equipamento local e nos equipamentos remotos.

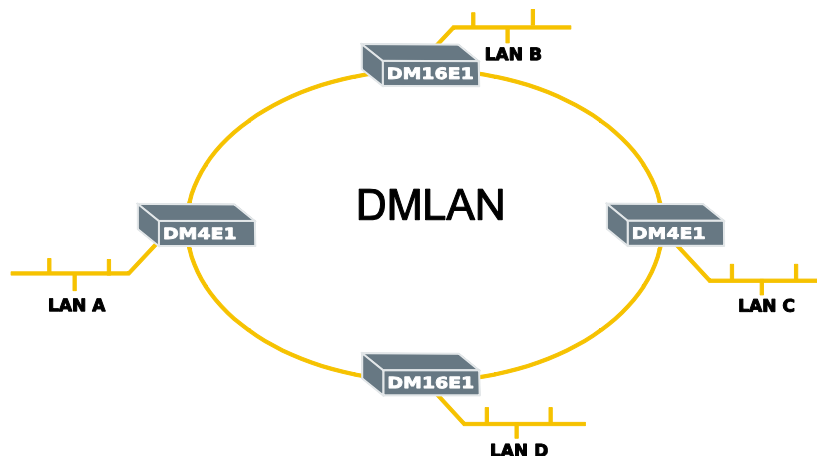
A gerência via Telnet é feita através de sua interface de rede Ethernet. O gerenciamento via Telnet é equivalente ao realizado pela porta serial do equipamento.

A gerência SNMP é feita através do aplicativo DmView. Estando um equipamento conectado ao gerente SNMP, pela porta Ethernet ou pelas portas WAN, pode-se gerenciar todos os equipamentos do anel utilizando a gerência In-Band, tornando extremamente compacta a estrutura necessária para gerência remota. Essa estrutura pode ser usada também para fazer upgrade de software via FTP nos equipamentos remotos.

No exemplo abaixo se utiliza a porta Ethernet ou a porta WAN2 direcionada para a porta V.11 (Nx64) ou E1 (G.703) como acesso primário.

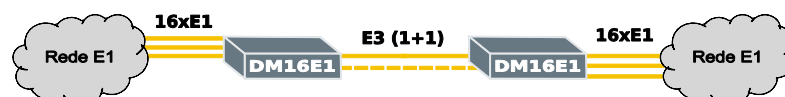
A porta WAN1, com o protocolo DMLAN, distribui a gerência (rede TCP/IP) aos DM16E1 Series II e DM4E1 Series II remotos e estes repassam os pacotes IP para suas portas Ethernet, possibilitando o acesso aos equipamentos remotos que estejam ligados a estas LAN (A, B, C, D). Com isto podemos aumentar a capacidade de utilização e integração do sistema, principalmente por disponibilizar acesso da rede IP a pontos remotos sem ocupar banda adicional e podendo operar em anel ou ponto-a-ponto. As LAN remotas são redes normais, portanto qualquer equipamento ligado na LAN remota poderá ser gerenciado, inclusive equipamentos de outros fabricantes.

O canal de gerência pode ser configurado para usar um canal E1 do agregado E3, aumentando a sua taxa para 2Mbit/s.

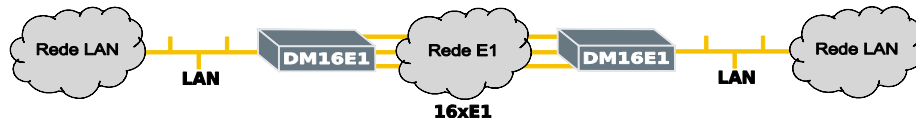


## Topologia Ponto a Ponto

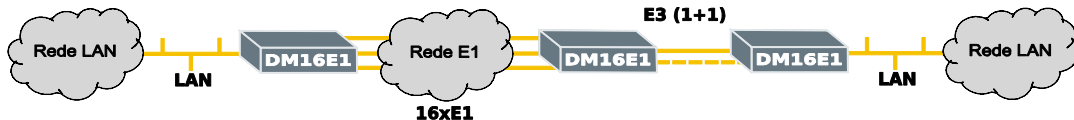
- O equipamento sai de fábrica configurado para esta topologia, não necessitando de nenhum tipo de configuração quando forem utilizados apenas os tributários E1 (G.703). O agregado 1 será considerado como link principal e o agregado 2 como link backup, com backup automático.



- No modo Inverse Multiplexing, a porta Bridge é capaz de dividir os dados recebidos em canais E1.

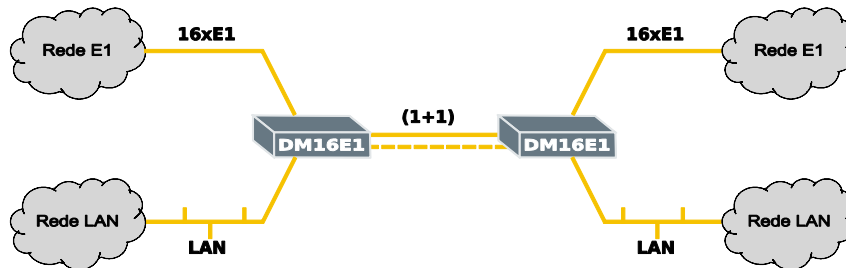


- Quando no modo Inverse Multiplexing, alguns E1's passam por caminhos diferentes (por exemplo, SDH ou via satélite). Desta forma o DM16E1 Series II e o DM4E1 Series II implementam maior tolerância para diferenças de relógios entre os tributários E1 e também para o agregado E3.



## Topologia Ponto a Ponto Bridge 100M

- Funciona como um multiplexador óptico que opera a uma taxa de 155Mbit/s (quando utilizando protocolo proprietário).
- A interface Bridge pode utilizar um canal dedicado de até 100Mbit/s (quando utilizando protocolo proprietário).
- Disponibiliza 16 canais para o mapeamento das interfaces TDM (G.703, V.11 ou Router para gerência dedicada).
- Ainda, é possível utilizar as duas interfaces de agregado ópticas de modo a garantir a redundância (operação Main e Backup).



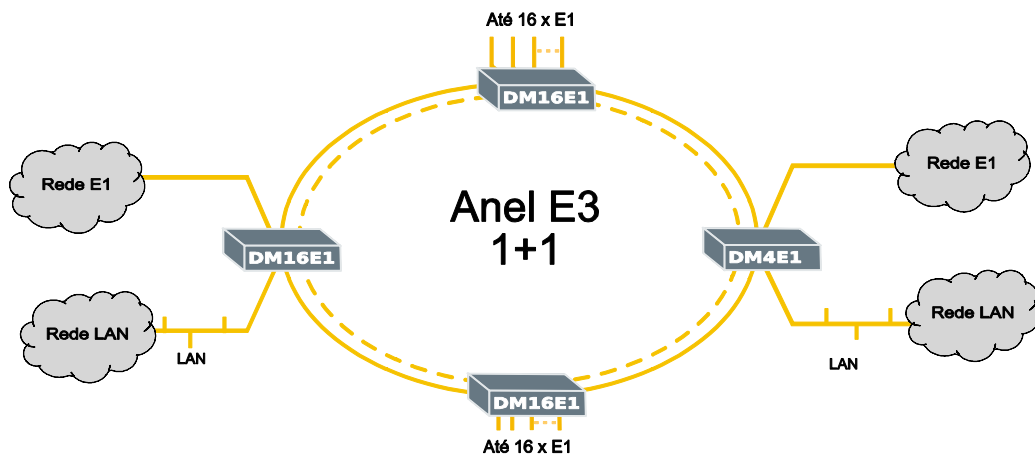
## Topologias em Anel

Os anéis Cross Ring e Regular Ring são constituídos bidirecionalmente (anel leste, anel oeste) como em sistemas SDH: um dos anéis é usado pelo link principal enquanto o outro é reservado para as situações de falha. Pode-se usar conexões elétricas ou ópticas com 2 fibras ou monofibra.

No anel Cross Ring é necessário instalar duas placas por equipamento. Tem-se, porém a vantagem de poder usar links monofibra entre os equipamentos no anel. Instalações com interfaces ópticas monofibra são mais econômicas e fáceis de instalar. Nesta topologia as placas de agregado podem ser substituídas sem destruir o link de dados.

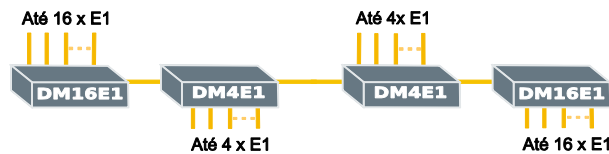
O anel Regular Ring pode operar com uma ou duas placas por equipamento. Tem a desvantagem de haver perda de dados no equipamento se a placa usada pelo anel principal for retirada a quente.





### Topologia em Linha

Essa topologia pode ser vista como um anel quebrado: todos os equipamentos mediadores (Line Network) devem ser carregados com duas placas de agregado enquanto os das pontas (Line Terminator) podem usar uma placa apenas. Não possui backup sendo que os dados serão perdidos se qualquer seção do link cair.



### Topologia Regenerador

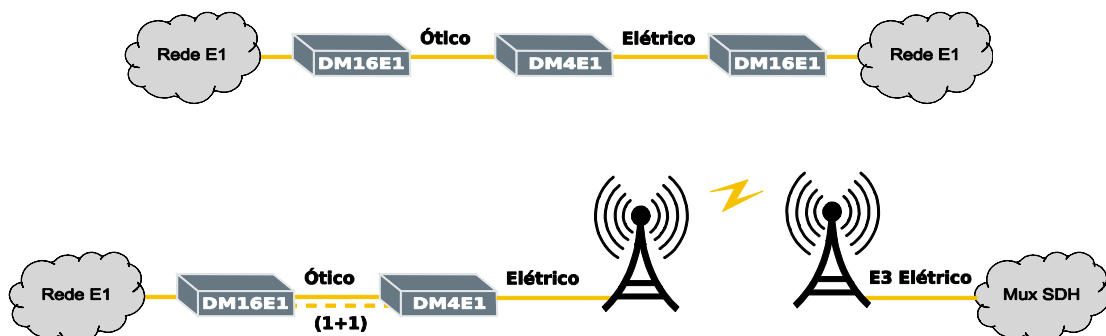
Usada para regenerar sinais diretamente na interface óptica. Os dados recebidos por um agregado são repassados diretamente para o outro e vice-versa. Nessas topologias os dados de tributários são ignorados.



### Topologias Modem Ótico e Conversor

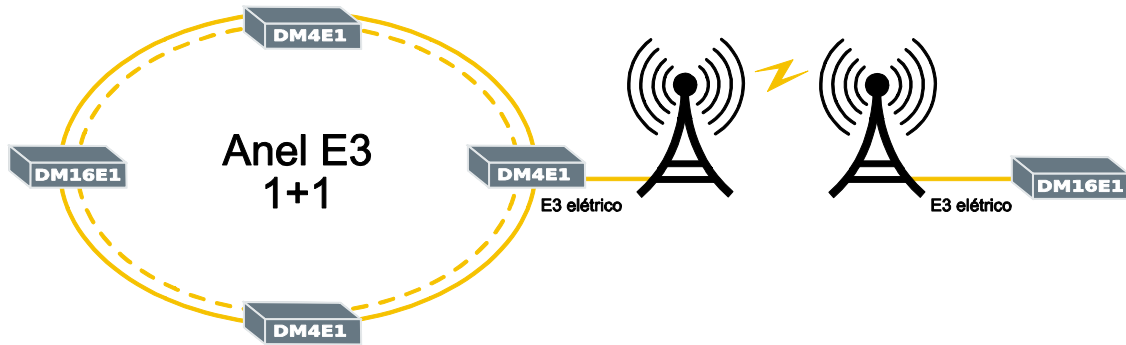
Na topologia conversor de interface, pode ser utilizada uma placa óptica e uma placa elétrica em cada Slot de agregado. Caso seja necessário converter E3 elétrico para fibra com operação 1 + 1 (modem ótico), devem ser instaladas duas placas de agregado ópticas e uma placa E3 elétrica na posição da placa de Bridge remoto. A placa E3 elétrica interna é denominada DM16E1 Series II-E3Ei.

As topologias modem ótico transparente, regenerador e conversor de interface transparente permitem interoperabilidade com interfaces ópticas a 34Mbit/s de outros fabricantes com ou sem a estrutura de frame.



## Topologia Modem Ótico em Anel

Nas topologias de modem ótico em anel é possível receber um tributário E3 estruturado de fora do anel e inserir seus E1s no anel, permitindo desta forma que equipamentos de outros fabricantes ou rádios ligados a equipamentos remotos compartilhem um mesmo anel.



## Comparativo entre Versões

A seguir, é apresentado um comparativo entre as diferentes versões de equipamentos e suas características técnicas:

|                                     | DM16E1 - DM4E1 SERIES I | DM16E1 - DM4E1 SERIES II |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <b>Atualização de Firmware</b>      |                         |                          |
| FTP                                 | NÃO                     | SIM                      |
| Canal de Gerência                   | NÃO                     | SIM (PCGAv1)             |
| <b>Gerência</b>                     |                         |                          |
| Telnet                              | NÃO                     | SIM                      |
| Multiplos Acessos                   | NÃO                     | SIM                      |
| <b>Geral</b>                        |                         |                          |
| Clock Externo                       | SIM                     | Opcional                 |
| Canal de Voz                        | SIM                     | Opcional                 |
| Logs Menu                           | NÃO                     | SIM                      |
| Date Configuration                  | NÃO                     | SIM                      |
| View Activation Logs                | NÃO                     | SIM                      |
| Alarmes latchados                   | SIM                     | Configurável             |
| Aggregate CRC                       | NÃO                     | Configurável             |
| <b>Roteamento</b>                   |                         |                          |
| Load Network Factory Configurations | NÃO                     | SIM                      |
| <b>Topologias</b>                   |                         |                          |
| PtP Bridge 100M                     | NÃO                     | SIM                      |
| <b>Hardware</b>                     |                         |                          |
| CE Mark                             | NÃO                     | SIM                      |
| Profundidade do Gabinete            | 232 mm                  | 210 mm                   |

## Acessórios Opcionais Fornecidos sob Encomenda

CB-DB25M-DB37F - Cabo DB25M-DB37F Pinagem ISO2110.

CB-DB25M-M34F - Cabo DB25M-M34F Pinagem ISO2110.

*Para maiores informações e detalhes consultar o Manual do Produto, e em caso de dúvidas contate nosso Suporte Técnico.*

# DATACOM

Fone: +55 51 3933-3000

Suporte: +55 51 3933-3122

Fax: +55 51 3933-3003

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