



## DM4000 – Series

## DM4000 Metro Ethernet Series

A linha de Switches DATACOM DM4000 oferece soluções confiáveis e de alto desempenho para ambientes de Metro Ethernet LAN e Redes Corporativas.

São disponibilizadas as tecnologias Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet e suporte para cobre ou fibra, em uma arquitetura *wire speed non-blocking*, de acordo com a capacidade de cada MPU.

O oferecimento de VPNs L2 e de emulação de circuitos TDM, associado a uma arquitetura *Carrier Class*, posiciona a linha DM4000 como uma solução abrangente e com ótima relação custo x benefício para operadoras de telecomunicações e clientes corporativos de grande porte. Para gerenciamento centralizado pode ser utilizado o software DmView, que oferece uma interface gráfica do tipo *GUI (Graphical User Interface)*, permitindo o monitoramento de estado e de falhas nos equipamentos, bem como a gerência de configuração e inventário dos mesmos.

Os produtos são gerenciáveis e modulares, com diversas opções de interfaces, sendo possível escolher a opção mais adequada para cada necessidade. Os módulos de interface tem suporte a *OIR (Online Insertion and Removal)*. O chassi possui diferentes tamanhos dependendo do número de *slots* disponíveis e oferece suporte a várias placas de interface, placas controladoras e placas de alimentação redundante.

Os *switches multilayer* DATACOM permitem a implementação de *QoS (Quality of Service)*, controle de tráfego, funções de alta disponibilidade e segurança, além de comutação *wire speed* L2, L3 e MPLS. Desta maneira, é possível construir uma infraestrutura que atenda à crescente demanda por aplicações convergentes.

Os produtos da Linha DM4000 estão homologados pela Anatel, de acordo com os procedimentos regulamentados pela Resolução nº 242/2000 e atende aos requisitos técnicos aplicados, incluindo os limites de exposição da Taxa de Absorção Específica referente a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos de radiofrequência, de acordo com a Resolução nº 303/2002.

Além destas certificações, a linha DATACOM DM4000 está em conformidade com várias outras normas internacionais, tais como MEF CE2.0 e IEC 60950.

Para maiores informações, acesse o site [www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br).

## Principais Características

### Wire Speed L2, L3 e MPLS

A linha DM4000 tem matriz de comutação de até 512Gbit/s (mais de 380Mpps para pacotes de 64 bytes), sendo que toda comutação de pacotes L2, L3 (IPv4/v6) e MPLS é executada sempre em *hardware* em velocidade *wire speed*, garantindo baixa latência na comutação. Também as funções de filter/meter/ACLs são executadas pelo ASIC, sem impacto de desempenho na CPU do equipamento ou encaminhamento de pacotes.

Os protocolos de nível 2 e nível 3, estabelecidos em *software*, são responsáveis pela construção de tabelas MAC, rotas IP e as tabelas de push/pop/swap MPLS. Os equipamentos DM4000 possuem alta capacidade de memória RAM, o que torna possível um grande armazenamento das tabelas em software (RIB, MRIB, LRIB, L2RIB, etc.). Além disso, possui alta performance de processamento (CPU), permitindo suportar valores elevados de escalabilidade de protocolos, processamento de rotas e convergência rápida do tráfego em hardware.

### Redes IP / MPLS

A linha DM4000 suporta roteamento IP (IPv4 e IPv6) estático e dinâmico – RIPv2, OSPFv2, OSPFv3<sup>(3)</sup> e BGPv4. É possível implementar uma grande variedade de aplicações IPv4 e/ou IPv6, com roteamento executado em *hardware*, sem afetar a performance do equipamento, mesmo quando utiliza interfaces físicas de 1Gbit/s, 10Gbit/s ou mesmo agregação de links.

A implantação de serviços TLS (*Transparent LAN Services*) é possível através da construção de L2 VPN sobre MPLS.

O DM4000 pode atuar na rede MPLS como LER (Label Edge Router) ou LSR (Label Switch Router).

Para a infraestrutura MPLS, é possível o estabelecimento de LSPs ou caminhos unidirecionais na rede MPLS, através dos protocolos LDP ou RSVP-TE, bem como suporte à função de tunelamento de LDP sobre RSVP-TE. O protocolo RSVP-TE possui suporte à funcionalidade de FRR (Fast ReRoute), a qual permite o estabelecimento de túneis RSVP de backup (detour). Em eventual falha na rede, o túnel principal é comutado para o túnel detour, permitindo tempos de convergência próximos a 50ms.

Os LSPs podem ser construídos sob interfaces 1Gbit/s (elétrica/ótica), 10Gbit/s (XFP) e interfaces 802.3ad (LAG).

Com a infraestrutura LDP, é possível utilizar os serviços de VPNs MPLS nas configurações: Ponto a Ponto (VPWS), Ponto-Multiponto (VPLS) e de maneira hierárquica (H-VPLS), denominados de L2VPNoLDP.

Utilizando a infraestrutura RSVP, é possível implementar o serviço L2VPN-TE que utiliza um túnel RSVP como destino (L2VPNoRSVP). Se a infraestrutura contiver os protocolos LDP e RSVP, os serviços são L2VPNoLDPoRSVP.

Para as aplicações de L2VPN é possível transportar *frames* Ethernet nos modos VC-Type Ethernet ou VLAN.

Em um cenário de aplicação IP/MPLS, pode-se ainda implementar serviços multicast IPTV utilizando protocolos como OSPF e PIM para IPv4/IPv6 na camada L3, garantindo uma infraestrutura capaz de implementar uma rede multisserviços.

### Chassis

A solução em chassi modular suporta até oito placas de interface e duas placas MPU redundantes "*hot-swappable*". Os modelos DM4004 e DM4008 possuem um *backplane* passivo e as fontes de alimentação são redundantes. A conexão entre a MPU e as placas de interface utiliza uma topologia que garante total redundância contra falhas no caminho de dados. O sistema é distribuído e modular, tanto para o *hardware* (*dataplane*) quanto para o *software* (*controlplane*).

Cada placa de interface possui CPU, memória e matriz de comutação própria, de modo a funcionar tanto em sistema "standalone" (versão DM4001) quanto em sistema distribuído, em chassis (DM4004 com 4 slots para placas de interface ou DM4008 com 8 slots para placas de interface) com a utilização de MPUs.

## Software

A arquitetura de software dos *switches* DATACOM DM4000 fundamenta-se no paradigma de arquitetura modular, tanto em nível de aplicação como de sistema operacional. Desta forma, é possível reinicializar processos de *software* de maneira individual, definir prioridades diferenciadas para processos críticos, dentre outras possibilidades.

O plano de controle é separado do plano de encaminhamento. Assim, o tráfego de dados não afeta o tráfego de controle. Protocolos do plano de controle definem ações de configuração que são transferidas ao *hardware* do equipamento que executa as funções em velocidade *wire speed*.

O processamento de *software* é distribuído entre o processador central da MPU e os processadores presentes nas placas de interface. O encaminhamento de pacotes é feito de modo distribuído entre as matrizes das placas de interface e a matriz principal da MPU.

O tráfego, cujo interesse é local, não requer comutação via matriz principal. Somente o tráfego entre placas de interface diferentes é encaminhado para a MPU, e de lá para a porta de destino final.

## Facilidades de Gerenciamento

Gerenciamento centralizado completo FCAPS disponível através do software de gerência da DATACOM (DmView), com o envio de *traps* para alarmes e eventos do sistema, sobre plataformas Windows, Linux e Solaris, com total redundância. O equipamento possui interface de linha de comando (*Command Line Interface – CLI*) com auxílio automático na sintaxe de comandos e parâmetros, acessível através de SSHv2, Telnet e Console RS-232. Estão disponíveis, também, agente SNMPv1, v2c e v3 tanto sobre IPv4 quanto sobre IPv6, com autenticação e/ou criptografia, e quatro grupos RMON.

A linha DM4000 possui tanto gerência *in-band* quanto gerência dedicada para função *out-of-band*.

A gerência *in-band* da linha DM4000 pode ser realizada através de endereço IP *loopback* (virtual) ou IP da interface VLAN. Os acessos à configuração do equipamento são protegidos por meio de senha e conforme o nível atribuído ao usuário. É possível também, a utilização de servidores externos RADIUS ou TACACS+ para limitar os comandos que o operador poderá executar.

É possível o acesso e gerenciamento tanto *in-band* quanto *out-of-band*, via WEB (HTTP e/ou HTTPS), CLI ou pela interface de console (conector RJ-45).

Estão presentes ferramentas para diagnóstico de rede e infraestrutura de cabeamento, incluindo *Digital Diagnostic* (SFF-8472). É possível testar possíveis descontinuidades ou falhas em cabos, através de comando específico para diagnóstico.

Outra importante ferramenta disponível na Linha DM4000 é o monitoramento de processos e consumo de CPU e memória nos switches, permitindo um acompanhamento e análise do desempenho do equipamento.

Está disponível em *hardware* a função de monitoramento de portas ou de fluxo de pacotes sem afetar o desempenho do DM4000, redirecionando o tráfego para uma porta específica.

A linha DM4000 armazena até 10 configurações e duas versões de firmware diferentes no equipamento. Através da configuração da memória *flash* do equipamento é possível escolher qual configuração e qual firmware deverão ser utilizados na inicialização do equipamento.

Suporta a resolução de endereços IPv4 e IPv6 (DNS IPv4/IPv6) para nomes (*hostnames*) dos equipamentos, facilitando as ações de gerenciamento via Telnet e SSH, por exemplo.

## Facilidades de Implementação de QoS

O DM4000 possui oito filas de QoS por porta, implementando-as em *hardware*, sem impacto no desempenho do sistema.

As políticas de QoS são implementadas através de várias técnicas, tais como: algoritmos que permitem definir a priorização de determinado fluxo de dados, configuração de pesos para cada fila, definição de taxas mínimas de encaminhamento, ou ainda uma combinação dessas técnicas. A classificação pode ser feita utilizando a norma IEEE 802.1p, os campos de IP Precedence ou DSCP, portas TCP e UDP, entre outras possibilidades. As políticas de QoS podem ser atribuídas à interface física (1Gbit/s ou 10Gbit/s) ou lógica (i.e. Port Channel).

As funções de filtro/meter/ACLs são executadas pelo ASIC, sem impacto de desempenho na CPU do equipamento ou encaminhamento de pacotes.

O controle de banda (*rate-limit*) possui granularidade de 64Kbit/s na definição de CIR (*Committed Information Rate*) e PIR (*Peak Information Rate*), e pode ser aplicado ao tráfego de entrada ou saída de qualquer tipo de interface Ethernet do DM4000, a determinado fluxo de pacotes através de filtros em hardware, ou ainda de maneira hierárquica (HQoS)<sup>(3)</sup>.

Os filtros são recursos bastante flexíveis, permitindo vários *matches* e ações sobre os pacotes. A seguir estão algumas das opções de filtros suportados:

- Match: 802.1p, all, destination-ip, destination-mac, destination-port, dscp, ethertype, protocol, source-ip, source-mac, source-port, tos-bits, tos-precedence, vlan, etc.
- Action: Permit, deny, 802.1p, 802.1p-from-tos, counter, drop-precedence, dscp, egress-block, int-802.1p, pkt-802.1p, pkt-802.1p-from-tos, redirect-port, etc.

## Segurança

A linha DmSwitch 4000 possui mecanismos que garantem segurança na operação e manutenção da planta instalada. Além da utilização de criptografia nos protocolos de comunicação, é possível especificar através de filtros em hardware quais máquinas da rede podem acessar administrativamente os equipamentos.

É possível construir uma estrutura de gerenciamento confiável através de *Syslog* local e remoto, autenticação de usuários via RADIUS e TACACS+ com diferentes níveis de acesso para cada usuário ou grupo, notificação de alarmes por e-mail, relógio único via SNTP, proteção contra ataques de *Denial of Service (DoS/DDoS)* e autenticação de porta via 802.1x.

Para aplicações Metro Ethernet estão disponíveis ainda a limitação da quantidade de números MAC por porta e por VLAN, mecanismos de proteção aos protocolos do plano de controle contra ataques DoS/DDoS e limitação de banda para tráfegos de broadcast (broadcast storm), multicast e Destination Lookup Failure (DLF). É possível ainda a configuração do envio de TRAPs via protocolo SNMP para eventos programados e/ou tentativas de violação.

## VLANs

A construção de Virtual LANs no DM4000 pode utilizar 4.096 VLANs definidas pela norma IEEE 802.1q, simultaneamente, oferecendo ainda a funcionalidade de *double tagging* (Q-in-Q), permitindo a criação de serviços TLS (algumas VLANs podem ser alocadas para uso interno, permanecendo 4.094 VLANs para uso efetivo). É possível definir VLANs por protocolo, por endereço MAC e por IP-subnet, com possibilidade de *overlap* de portas nas VLANs *port-based*.

A linha DmSwitch 4000 possui ainda a funcionalidade de Private VLAN. Com a *feature* Private VLAN é possível definir subdomínios, nos quais os membros podem ou não comunicar-se entre si, de acordo com o tipo de subdomínio: Isolated ou Community. Adicionalmente é possível definir membros Promíscuos que podem se comunicar com todos os membros da Private VLAN.

## Access Control Lists / Filtros

O DM4000 permite a criação de complexas ACLs (*Access Control Lists*) e filtros em *hardware*, com múltiplos parâmetros de comparação e ação, que permitem a modificação, encaminhamento, descarte ou priorização de pacotes, em interfaces lógicas e físicas. As placas de interface dispõem de filtros de entrada e saída que podem realizar *matches*, tais como: IPv4/v6 de origem, IPv4/v6 de destino, porta TCP/UDP de origem, porta TCP/UDP de destino, protocolo, endereço MAC de origem e destino, marcação DSCP, entre outros. Os filtros podem associar ações que são executadas em *hardware*, por exemplo: descarte de pacote, remarcação de prioridade 802.1q, limitação de banda, para citar algumas.

Os filtros podem ser associados ao recurso de contador para obtenção de estatísticas de pacotes e/ou *bytes* transmitidos/recebidos. Estas informações podem ser visualizadas através da interface CLI, bem como podem ser exportadas através da interface de gerenciamento com SNMP. As várias opções de *matches* possibilitam uma grande variedade de modos de monitoramento dos fluxos de dados, tráfego de VLAN/VPN, etc.

Adicionalmente, os modelos de interface E/H Series possuem um filtro de saída. Consulte a tabela individual de cada módulo para obter informações individuais de sua capacidade de filtro.

## Mecanismos de Proteção

Em camada 2, estão disponíveis os protocolos de *Spanning Tree*, incluindo o *Rapid Spanning Tree (RSTP)* que possui tempos de convergência menores, o *Multiple Spanning Tree (MSTP)* para melhor aproveitamento de recursos e maior escalabilidade, assim como os protocolos *Ethernet Automatic Protection Switching (EAPS)*, *Ethernet Ring Protection Switching (ERPS)* e ITU-T G.8032 (inclusive *Amendment A*), específico para proteção sub-50ms em anéis Ethernet. Através da funcionalidade de *Link Aggregation (LAG)* é possível agrupar portas físicas formando portas lógicas, com balanceamento de carga automático e recuperação com tempos típicos de sub-200ms. No DM4004 e DM4008 é possível agrupar portas físicas de placas de interface que estejam inseridas em *slots* diferentes, construindo, dessa forma, topologias com proteção e rapidez na restauração de falhas para aplicações Metro Ethernet.

## Troubleshooting

A linha DM4000 disponibiliza vários recursos orientados à depuração de protocolos ou anormalidades no desempenho da rede ou do equipamento.

Dentre os vários mecanismos disponíveis estão:

- Syslog (com suporte a múltiplos servidores)
- RMON
- DebugLog
- Espelhamento ou Monitor (é possível fazer espelhamento de tráfego de várias portas contendo diversas VLANs para uma porta - n:1, e também é possível fazer espelhamento baseado em VLAN)
- DSCP e 802.1p
- RSPAN (é possível fazer espelhamento de tráfego de várias portas em uma VLAN)
- TACACS
- RADIUS
- SNMP



## Multicast L2 e L3

Projetado para aplicações *multicast*, o DM4000 encaminha pacotes *multicast* L2 e L3 em *hardware*. O DM4000 suporta os protocolos IGMP v1/v2/v3, MLD v1/v2, PIM-SM com suporte em *hardware* para encapsulamento de mensagens PIM-Register conforme RFC4601 e a função PIM-SSM de acordo com a RFC4607. Suporta ainda eleição de DR e a configuração de *Rendezvous Point* (RP) de forma estática ou via *BootStrap*.

## Ethernet OAM

A linha DM4000 suporta *End-to-End OAM (CFM)* através dos padrões IEEE 802.1ag e ITU-T Y.1731. Através deste suporte é possível fazer monitoramento pró-ativo de conectividade (*Continuity Check*) e isolamento de falhas por meio de *Loopback Messages* (ping L2) e *Linktrace Message* (*traceroute* L2).

Há suporte para *Point-to-Point OAM (EFM)* seguindo padrão IEEE 802.3ah. Isto possibilita indicação de falhas, incluindo *Dying Gasp*, *Unidirectional Link* e *Critical Event*. O *EFM* opera com intervalo entre *PDUs* configurável, garantindo interoperabilidade com outros fabricantes. Outra possibilidade de gerenciamento da rede é através de E-LMI (MEF 16), para realizar a configuração automática do equipamento.

## Pseudowire TDM

Projetado para atender as aplicações de convergência dos serviços legados para a nova rede de pacotes, o DM4000 possibilita o uso da tecnologia *pseudowire* (PWE3) para emulação dos atributos essenciais do serviço TDM<sup>(4)</sup>.

A emulação de circuito é executada sobre um canal E1, disponível tanto em interfaces E1 elétricas quanto em portas STM-1 ópticas. Suporta *grooming* de E1 (Nx64 kbit/s).

## PTP – Precision Time Protocol

Visando atender aos requisitos de Telecom para sincronização de redes, é empregada no DM4000 a tecnologia PTP (*Precision Timing Protocol*) conforme a especificação IEEE 1588-2008 (v2)<sup>(1)</sup>.

O DM4000 pode atuar tanto como *Master* quanto *Slave* da conexão PTP. No modo *Master*, o equipamento permite a conexão com uma fonte externa de sincronismo.

## Módulos de Interface DM4000

### ETH48GX H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de até 96Gbit/s, com 48 portas SFP (100/1000Base-X ou SGMII). Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos SFP vendidos separadamente.

### ETH48GT H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de até 96Gbit/s com 48 portas elétricas padrão RJ45 (10/100/1000Base-T). Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN.

### ETH24GX+2x10GX H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de até 88Gbit/s, com 24 portas SFP (100/1000Base-X ou SGMII) e 2 portas 10Gbit/s XFP. Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos SFP e XFP vendidos separadamente.

### ETH24GX+2x10GX E Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Com tabelas de encaminhamento L2 e L3 reduzidas, possui uma capacidade de banda individual de até 88Gbit/s, com 24 portas SFP (100/1000Base-X ou SGMII) e 2 portas 10Gbit/s XFP. Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos SFP e XFP vendidos separadamente.

### ETH24GX H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de até 48Gbit/s, com 24 portas SFP (100/1000Base-X ou SGMII). Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos SFP vendidos separadamente.

### ETH24GT H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de até 48Gbit/s, com 24 portas elétricas padrão RJ45 (10/100/1000Base-T). Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN.

### ETH24GX E Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Com tabelas de encaminhamento L2 e L3 reduzidas, possui uma capacidade de banda individual de até 48Gbit/s, com 24 portas SFP (100/1000Base-X ou SGMII). Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos SFP vendidos separadamente.



## ETH2x10GX H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de até 40Gbit/s, com 2 portas 10Gbit/s XFP. Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos XFP vendidos separadamente.

## ETH4x10GX H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de até 80Gbit/s, com 4 portas 10Gbit/s XFP. Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos XFP vendidos separadamente.

## ETH4x10GX E Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Com tabelas de encaminhamento L2 e L3 reduzidas, possui uma capacidade de banda individual de até 80Gbit/s, com 4 portas 10Gbit/s XFP. Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos XFP vendidos separadamente.

## PWE3 ETH20GX+32E1 H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de 40Gbit/s, com 20 portas SFP (100/1000Base-X ou SGMII) e 32 portas E1 elétricas. Placa equipada para oferecer PWE3 TDM. Possui suporte ao padrão IEEE 1588-2008 (v2). Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Necessita do painel de conexões RB-13 para a interconexão dos E1s. Módulos SFP vendidos separadamente.

## PWE3 ETH20GX+2x10GX+32E1 H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de 80Gbit/s, com 20 portas SFP (100/1000Base-X ou SGMII), 2 portas 10 Gigabit Ethernet XFP e 32 portas E1 elétricas. Placa equipada para oferecer PWE3 TDM. Possui suporte ao padrão IEEE 1588-2008 (v2). Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Necessita do painel de conexões RB13 para a interconexão dos E1s. Módulos SFP e XFP vendidos separadamente.

## PWE3 ETH16GX+4STM1 H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de 32Gbit/s, com 16 portas SFP (100/1000Base-X ou SGMII) e 4 portas óticas STM-1 Canalizado. Placa equipada para oferecer PWE3 TDM. Possui suporte ao padrão IEEE 1588-2008 (v2). Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos SFP vendidos separadamente.

## PWE3 ETH16GX+2x10GX+4STM1 H Series

Placa de interface para toda a família DM4000, compatível com as versões de 1-Slot, 4-Slot e 8-Slot de Chassis e *Switch Fabric* da MPU384/MPU512. Possui uma capacidade de banda individual de 72Gbit/s, com 16 portas SFP (100/1000Base-X ou SGMII), 2 portas 10 Gigabit Ethernet XFP e 4 portas óticas STM-1 Canalizado. Placa equipada para oferecer PWE3 TDM. Possui suporte ao padrão IEEE 1588-2008 (v2). Opcionalmente pode suportar MPLS LER/LSR/VPN. Módulos SFP e XFP vendidos separadamente.

## MPUs para DM4000

### MPU384

Placa central de controle (*Main Processing Unit*), composta pela CPU principal e matriz de comutação (*switch fabric*) com capacidade para comutar até 384Gbit/s, podendo ser utilizada individualmente ou em configuração redundante.

Quando operando em DM4004 com 4 placas de interface, permite operar na capacidade máxima possível das placas de interface disponíveis na linha DM4000, ou seja, até 48Gbit/s por slot full duplex, como por exemplo com 48 interfaces GE ou 4 interfaces 10GE por slot.

Quando operando em DM4008 com 8 placas de interface, permite operar com até 24Gbit/s full duplex de capacidade por slot, como por exemplo com 24 interfaces GE ou 2 interfaces 10GE por slot.

### MPU512

Placa central de controle (*Main Processing Unit*), composta pela CPU principal e matriz de comutação (*switch fabric*) com capacidade para comutar até 512Gbit/s, podendo ser utilizada individualmente ou em configuração redundante.

Quando operando em DM4004 com 4 placas de interface, permite operar na capacidade máxima possível das placas de interface disponíveis na linha DM4000, ou seja, até 48Gbit/s por slot full duplex, como por exemplo com 48 interfaces GE ou 4 interfaces 10GE por slot.

Quando operando em DM4008 com 8 placas de interface, permite operar com até 32Gbit/s full duplex de capacidade por slot, como por exemplo com 32 interfaces GE ou 3 interfaces 10GE por slot.

Tabela a seguir apresenta as características de capacidade das MPUs:

	DM4004		DM4008	
	MPU384	MPU512	MPU384	MPU512
Capacidade full duplex por slot	48Gbit/s	48Gbit/s	24Gbit/s	32Gbit/s
Máximo de portas GE wirespeed por slot	48	48	24	32
Máximo de portas GE por slot com oversubscription	Sempre wirespeed	Sempre wirespeed	48	48
Máximo de portas 10GE wirespeed por slot	4	4	2	3
Máximo de portas 10GE por slot com oversubscription	Sempre wirespeed	Sempre wirespeed	4	4

## Chassis

### DM4001 Chassi

Gabinete com placa *backplane* para bastidores de 19 polegadas e 1U de altura, capaz de acomodar 1 placa de interface. O chassi dispõe de entrada de alimentação redundante.

Características:

- Compatível com todas as placas de interface da linha DM4000;
- Não utiliza MPU;
- Comutação local em *Wire Speed non-blocking* para todas as placas de interface;
- Entrada redundante de alimentação -48V<sub>DC</sub>, com fontes redundantes em cada módulo de interface;
- Há opção de chassis com alimentação AC (100 a 240V) ou DC (-38,4 a -72V).

As fontes acessórias DM4100 RPU 1000W, DM4100 RPU 500W e DM4100 RPU 300W, juntamente com cabos de conexão, podem ser utilizadas como fontes de alimentação do chassi DM4001.

### DM4004 Chassi

Gabinete com placa *backplane* para bastidores de 19 polegadas, capaz de acomodar até 4 placas de interface, totalizando 192 portas de 1Gbit/s ou 16 portas de 10Gbit/s. O *backplane* realiza as interconexões para tráfego de dados e gerência entre as placas, que operam como se fossem um único equipamento, controlado pela placa MPU. Para máxima garantia de disponibilidade, o chassi DM4004 suporta a operação com duas placas MPU redundantes, módulo de ventilação *hot-swappable* e entrada redundante de alimentação. Disponível nos modelos DC (com 6U de altura e tensão de entrada entre -38,4 e -72V) e AC (com 7,5U de altura e tensão de entrada entre 100 e 240V).

Características:

- Depende da utilização de pelo menos uma unidade de controle (MPU);
- Todas as placas de interface operam de forma conjunta do ponto de vista da gerência, como se fosse um único equipamento de maior porte, permitindo a criação de portas lógicas e a construção de anéis e demais topologias de proteção entre portas de placas de interface distintas, aumentando a garantia de disponibilidade;
- Controle de velocidade do módulo de ventilação baseado na informação de temperatura de todos os módulos;
- Otimização de banda, onde todo o tráfego destinado a portas de uma mesma placa de interface é comutado pelo processador local da própria placa, não onerando a MPU;
- Operação com MPU redundante (1+1), garantindo a manutenção da configuração e a rápida recuperação do serviço em caso de falha. Para utilizar esse modo de operação, as duas MPUs devem ser do mesmo modelo;
- *Backplanes* passivos, com comutação não bloqueante entre as placas de interface até o limite de capacidade de comutação da MPU;
- Entrada redundante de alimentação -48V<sub>DC</sub>, com fontes redundantes em cada módulo;
- No modelo de alimentação em AC, duas fontes redundantes "*hot-swappable*" com opção de entrada AC (100 a 240V) ou DC (-38,4 a -72V).

### DM4008 Chassi

Gabinete com placa *backplane* para bastidores de 19 polegadas, capaz de acomodar até 8 placas de interface, totalizando 384 portas de 1Gbit/s ou 32 portas de 10Gbit/s. O *backplane* realiza as interconexões para tráfego de dados e gerência entre as placas, que operam como se fossem um único equipamento, controlado pela placa MPU. Para máxima garantia de disponibilidade, o chassi DM4008

suporta a operação com duas placas MPU redundantes, módulo de ventilação *hot-swappable* e entrada redundante de alimentação. Disponível nos modelos DC (com 10U de altura e tensão de entrada entre -38,4 e -72V) e AC (com 11,5U de altura e tensão de entrada entre 100 e 240V).

Características:

- Depende da utilização de pelo menos uma unidade de controle (MPU)
- Todas as placas de interface operam de forma conjunta do ponto de vista da gerência, como se fosse um único equipamento de maior porte, permitindo a criação de portas lógicas e a construção de anéis e demais topologias de proteção entre portas de placas de interface distintas, aumentando a garantia de disponibilidade
- Controle de velocidade do FAN baseado na informação de temperatura de todos os módulos
- Otimização de banda, onde todo o tráfego destinado a portas de uma mesma placa de interface é comutado pelo processador local da própria placa, não onerando a MPU
- Operação com MPU redundante (1+1), garantindo a manutenção da configuração e a rápida recuperação do serviço em caso de falha. Para utilizar esse modo de operação, as duas MPUs devem ser do mesmo modelo
- *Backplanes* passivos
- Comutação não bloqueante entre as placas de interface até o limite de capacidade de comutação da MPU
- Entrada redundante de alimentação -48V<sub>DC</sub>, com fontes redundantes em cada módulo
- No modelo de alimentação em AC, duas fontes redundantes "*hot-swappable*" com opção de entrada AC (100 a 240V) ou DC (-38,4 a -72V)

## Hardware

<i>DM4000</i>	<i>ETH48GX H Series</i>	<i>ETH24GX+2x10GX H Series</i>	<i>ETH24GX H Series</i>	<i>ETH24GX E Series</i>
Switch L2	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed
Router L3	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed
QoS	L2-L4	L2-L4	L2-L4	L2-L4
MPLS	LER/LSR	LER/LSR	LER/LSR	LER/LSR <sup>(1)</sup>
100/1000Base-X Ports (SFP)	48	24	24	24
10GbE (XFP) Ports	Não disponível	2	Não disponível	Não disponível
MAC Address Table	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>	32k
L3 hosts (IPv4)	4k	4k	4k	4k
L3 hosts (IPv6)	4k	4k	4k	4k
L3 Routes (IPv4)	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>	16k
L3 Routes (IPv6)	256k <sup>(2)</sup>	256k <sup>(2)</sup>	256k <sup>(2)</sup>	8k
L2 Multicast groups	1k	1k	1k	1k
L3 Multicast groups (IPv4)	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>
L3 Multicast groups (IPv6)	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>
Filter Rules	8k	8k	8k	8k
TDM PWE3	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível
IEEE1588-2008	Não disponível	Não disponível	Não disponível	Não disponível

<i>DM4000</i>	<i>ETH24GX+2x10GX E Series</i>	<i>ETH2x10GX H Series</i>	<i>ETH4x10GX H Series</i>
Switch L2	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed
Router L3	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed
QoS	L2-L4	L2-L4	L2-L4
MPLS	LER/LSR <sup>(1)</sup>	LER/LSR	LER/LSR
100/1000Base-T Ports	Não disponível	Não disponível	Não disponível
100/1000Base-X Ports (SFP)	24	Não disponível	Não disponível
10GbE (XFP) Ports	2	2	4
MAC Address Table	32k	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>
L3 hosts (IPv4)	4k	4k	4k
L3 hosts (IPv6)	4k	4k	4k
L3 Routes (IPv4)	16k	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>
L3 Routes (IPv6)	8k	256k <sup>(2)</sup>	256k <sup>(2)</sup>
L2 Multicast groups	1k	1k	1k
L3 Multicast groups (IPv4)	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>
L3 Multicast groups (IPv6)	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>
Filter Rules	8k	8k	8k
TDM PWE3	Não disponível	Não disponível	Não disponível
IEEE1588-2008	Não disponível	Não disponível	Não disponível



<i>DM4000</i>	<i>ETH48GT H Series</i>	<i>ETH4x10GX E Series</i>	<i>ETH24GT H Series</i>
Switch L2	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed
Router L3	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed
QoS	L2-L4	L2-L4	L2-L4
MPLS	LER/LSR	Não disponível	LER/LSR
10/100/1000Base-T Ports	48	Não disponível	24
100/1000Base-X Ports (SFP)	Não disponível	Não disponível	Não disponível
TDM Ports	Não disponível	4	Não disponível
MAC Address Table	512k <sup>(2)</sup>	32k	512k <sup>(2)</sup>
L3 hosts (IPv4)	4k	4k16k	4k16k
L3 hosts (IPv6)	4k	4k8k	4k8k
L3 Routes (IPv4)	512k <sup>(2)</sup>	16k	512k <sup>(2)</sup>
L3 Routes (IPv6)	256k <sup>(2)</sup>	8k	256k <sup>(2)</sup>
L2 Multicast groups	1k	1k	1k
L3 Multicast groups (IPv4)	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>
L3 Multicast groups (IPv6)	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>
Filter Rules	8k	8k	8k
TDM PWE3	Não disponível	Não disponível	Não disponível
IEEE1588-2008	Não disponível	Não disponível	Não disponível

<b>DM4000</b>	<b>PWE3 ETH20GX+ 32E1 H Series</b>	<b>PWE3 ETH20GX+ 2x10GX+32E1 H Series</b>	<b>PWE3 ETH16GX+ 4STM1 H Series</b>	<b>PWE3 ETH16GX+ 2x10GX+4STM1 H Series</b>
Switch L2	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed
Router L3	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed	Wire Speed
QoS	L2-L4	L2-L4	L2-L4	L2-L4
MPLS	LER/LSR	LER/LSR	LER/LSR	LER/LSR
100/1000Base-X Ports (SFP)	20	20	16	16
10GbE (XFP) Ports	Não disponível	2	Não disponível	2
TDM Ports	32 E1 (G703)	32 E1 (G703)	4 STM1 (SFP)	4 STM1 (SFP)
MAC address table	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>
L3 hosts (IPv4)	4k	4k	4k	4k
L3 hosts (IPv6)	4k	4k	4k	4k
L3 Routes (IPv4)	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>	512k <sup>(2)</sup>
L3 Routes (IPv6)	256k <sup>(2)</sup>	256k <sup>(2)</sup>	256k <sup>(2)</sup>	256k <sup>(2)</sup>
L2 Multicast groups	1k	1k	1k	1k
L3 Multicast groups (IPv4)	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>
L3 Multicast groups (IPv6)	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>	4k <sup>(5)</sup>
Filter Rules	8k	8k	8k	8k
TDM PWE3	SAToP / CESoPSN / MEF8	SAToP / CESoPSN / MEF8	SAToP / CESoPSN / MEF8	SAToP / CESoPSN / MEF8
IEEE1588-2008	SIM	SIM	SIM	SIM

## Software

Característica	Detalhes
<b>Controle de Fluxo</b>	Backpressure em half duplex; PAUSE (IEEE 802.3x) em full duplex
<b>Parâmetros básicos da Interface</b>	Description, MDI/MDIX, Speed Mode and Duplex Mode, Flow Control,
	Port MTU Size, GARP, Link-Flap detection, Port-Channel, switchport
<b>Auto-negociação</b>	Speed, duplex mode, flow control e MDI/MDIX
<b>Gerenciamento</b>	Acesso HTTP/HTTPS com mais de um acesso simultâneo
	Gerenciamento Remoto de Dispositivos de Rede através do protocolo <b>RDM</b>
	<b>SNMP v1/v2c/v3 sobre IPv4 e IPv6</b>
	Command Line Interface (CLI) via SSHv2 (IPv4/IPv6), Telnet (IPv4/IPv6) e Console RJ45, USB <sup>(1)</sup> ou RS232
	<b>RMON</b> grupos 1 (estatísticas), 2 (histórico), 3 (alarmes) e 9 (eventos)
	<b>Configuração de ACLs</b> com múltiplas comparações e ações
	Ferramentas de diagnóstico de rede (telnet, traceroute, ping) IPv4 e IPv6
	Ferramenta de <b>diagnóstico de cabeamento</b>
	Até <b>2 firmwares</b> em flash, com upgrade via SCP, TFTP ou HTTP/HTTPS
	Até <b>10 configurações</b> em flash, com upload ou download via SCP, TFTP ou HTTP/HTTPS
	<b>Agendamento de ações</b> através de script de comandos
	<b>Interface de Gerenciamento XML</b> com suporte a criptografia
	OAM ( <b>EFM – IEEE 802.3ah, CFM – IEEE 802.1ag, AIS, RDI e E-LMI</b> )
	Link Layer Discovery Protocol ( <b>LLDP – IEEE 802.1ab</b> )
	Monitoramento via SNMP para tráfego de interfaces e uso de CPU e Memória do processador
	Gerenciamento de equipamento Remoto <b>"IP less"</b> IEEE 802.3ah extension
Acesso via SNMP aos <b>Contadores de QoS</b>	
Endereço IP estático ou dinâmico através de <b>DHCP</b>	

Característica	Detalhes
<b>Gerenciamento</b>	<b>DHCP relay (RFC 2131)</b> com <b>opção 82</b>
	<b>DHCP</b> para <b>IPv6</b>
	<b>NTP / SNTP</b>
<b>Segurança</b>	<b>IEEE 802.1x</b> com <b>guest vlan, restricted vlan</b> e <b>vlan assignment</b>
	Filtros em HW para <b>controle de acesso SNMP, Web, Telnet e SSH</b>
	<b>Limite de endereços MAC</b> configurável por porta e por VLAN
	Permitir funcionamento somente de <b>DHCP Server Autorizados</b>
	<b>Syslog Local e Remoto</b> com suporte a <b>Múltiplos</b> Servidores de <b>Syslog</b>
	Autenticação mútua (two-way-party authentication), autorização e contabilização <b>(AAA) Local e TACACS+</b> e autenticação e contabilização <b>RADIUS</b>
	<b>e-mail notification</b> (SMTP)
	Mecanismos de proteção contra ataques de <b>Denial of Service (DoS/DDoS), MAC Move</b>
<b>VLAN</b>	VLAN Tagging com até 4094 VIDs de uso simultâneo ( <b>IEEE 802.1q</b> )
	<b>Port-based</b> , com possibilidade de overlap de portas
	<b>Protocol-based</b> (IEEE 802.1v), <b>MAC-based, IP-Subnet based</b> <sup>(1)</sup>
	<b>Q-in-Q</b> double tagging e Q-in-Q Seletivo
	Separação de comunicação entre interfaces da mesma <b>VLAN</b> ou domínio de broadcast
	<b>VLAN Translate</b> permitindo inserção, retirada ou substituição
	<b>Roteamento entre VLANs</b> (IPv4/v6)
<b>Proteção</b>	<b>Classic Spanning Tree</b> (IEEE 802.1d) até 16 instâncias
	<b>Rapid Spanning Tree</b> (IEEE 802.1w) até 16 instâncias
	<b>Per-VLAN Rapid Spanning Tree</b> até 16 instâncias
	<b>Multiple Spanning Tree</b> (IEEE 802.1s)
	<b>Backup-Link</b>
	Monitoramento do estado dos links da rede através de <b>Link State Tracking</b>
	<b>Loopback Detection</b>

Característica	Detalhes
<b>Proteção</b>	<b>BPDU Guard</b>
	<b>Proteção contra DOS</b> para IP e ARP Spoofing
	<b>Link flap</b>
	Ethernet Automatic Protection Switching ( <b>EAPS</b> )
	Ethernet Ring Protection Switching ( <b>ERPS</b> )
<b>QoS: Marcação Classificação Priorização</b>	<b>8 filas</b> por porta em hardware
	Classificação de pacotes através das camadas 2, 3 e 4
	TCI tagging ( <b>IEEE 802.1p</b> ), <b>IP Precedence/TOS</b> ou <b>DSCP/TOS</b>
	Classificação e marcação de pacotes pelo campo MPLS-EXP
	<b>Source/Destination IP</b> e/ou <b>MAC</b> e/ou <b>TCP/UDP ports</b>
	<b>Regras de Filtro</b>
	<b>Rate Shapping</b> (Ingress e Egress) em HW, com granularidade de <b>64 kbit/s</b> por porta e por <b>fluxo</b> na definição de <b>CIR</b> e <b>PIR</b>
	<b>Weighted Round Robin, Weighted Fair Queuing, Strict Priority</b> ou combinação dessas técnicas como algoritmos de queue scheduling
	Hierarquical QoS ( <b>HQoS</b> ) <sup>(3)</sup>
Suporte a ( <b>WRED</b> )	
<b>Link Aggregation</b>	Configuração estática ou dinâmica via <b>LACP</b> (IEEE 802.3ad)
	<b>Até 128 logical groups</b> , com até <b>8 portas</b> ativas em cada grupo
	Uso equivalente aos links não agregados para funções L2, L3, MPLS e QoS.
	Critérios de balanceamento de carga configurável (i.e MAC, IP, ...).
<b>Funcionalidades L2</b>	Taxa máxima de <b>Broadcast, Multicast e DLF</b> controlada por porta
	<b>IGMP (v1/v2/v3)</b> para funções de <b>Snooping, Query</b> e <b>SSM Mapping</b> .
	<b>Aging L2</b> global
	<b>Tunelamento</b> de protocolos <b>L2 (TLS)</b>
	Desabilitar aprendizagem de MAC por porta ou por VLAN.
	Multicast VLAN Registration ( <b>MVR</b> )
	Captive Portal

Característica	Detalhes
	Autenticação de porta <b>IEEE 802.1x via MAC</b> em servidor Radius (RADA)
	<b>RSPAN Remote Switched Port Analyzer</b>
<b>Funcionalidades L2</b>	<b>Traffic Monitor para portas (4 sessões MTP simultâneas) e/ou fluxos de pacotes IPFIX à taxa de 1:1000<sup>(3)</sup></b>
	<b>Atribuição de MACs estáticos por interface, broadcast e multicast</b>
<b>Funcionalidades L3</b>	Roteamento <b>estático</b> (IPv4/v6 <sup>(3)</sup> )
	<b>RIPv2, OSPF v2/v3<sup>(3)</sup> e BGP v4</b>
	<b>Dual-stack Layer IPv4/IPv6<sup>(3)</sup> (RFC 4213)</b>
	<b>Tunelamento de pacotes IPv6 em IPv4 (6over4)</b>
	Redundância via <b>RRRP</b> (inclusive para <i>dual stack</i> IPv4/IPv6)
	Protocolo <b>PIM IPv4/IPv6<sup>(3)</sup></b>
	<b>IP Local Proxy ARP</b>
	Policy Based Routing ( <b>PBR</b> ) executado em HW
	Equal-Cost Multi-Path ( <b>ECMP</b> )
	Redistribuição de rotas entre protocolos (estático, RIPv2, OSPF, BGP)
	<b>Non Stop Routing</b> para OSPF, BGP e LDP
	<b>Autenticação MD5</b> para protocolos OSPFv2/v3 <sup>(3)</sup> e BGP
	<b>route-map e prefix-list</b> para filtragem e anúncio condicional de rotas
	Suporte a <b>Jumbo Frame</b> de até 9KB
	Suporte até 4k interfaces L3 (VLAN com IP configurado)
<b>MPLS</b>	<b>VPWS - L2 VPN over MPLS (Draft Martini) e Backup PW</b>
	<b>VPLS – Virtual LAN Services e H-VPLS – Hierarchical VPLS</b>
	Label Distribution Protocol ( <b>LDP</b> )
	Resource ReSerVation Protocol ( <b>RSVP</b> )
	<b>RSVP com Serviços Integrados IETF (INTERSERV)</b>
	<b>Tunelamento de LDP sobre RSVP-TE</b>
	Resource Reservation Prot-Traffic Engineering ( <b>RSVP-TE</b> ) com Fast Reroute ( <b>FRR</b> )



Característica	Detalhes
	Time to Live ( <b>TTL</b> ) Processing in Multi-Protocol Label Switching ( <b>MPLS</b> ) Networks
<b>PWE3</b>	Emulação de Circuito TDM via <b>SaToP</b> <sup>(4)</sup>
	Emulação de Circuito via <b>CESoPSN</b> <sup>(4)</sup>
<b>PWE3</b>	Sincronismo através do padrão <b>IEEE 1588-2008</b> (v2) <sup>(1)</sup>
	MEF 8 Implementation Agreement for the Emulation of PDH Circuits over Metro Ethernet Networks

## Principais Normas Atendidas

A seguir são apresentadas as principais normas que a série DM4000 está em conformidade. Para lista mais completa ou dúvida sobre atendimento a uma norma em específico, favor entrar em contato com o suporte técnico DATACOM.

### IEEE

802.1ab	Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
802.1ad	Provider Bridges
802.1ag	Connectivity Fault Management (CFM)
802.1d	Bridging
802.1F	Common Definitions and Procedures for IEEE 802 Management Information
802.1p	Priority Support
802.1q	Virtual LAN
802.1q-in-q	VLAN Stacking
802.1s	Multiple Spanning Tree (MSTP)
802.1t	802.1D Maintenance
802.1u	802.1Q Maintenance
802.1v	VLAN Classification by Protocol and Port
802.1x	Port Security
802.1y	802.1D Maintenance
802.1w	Rapid Spanning Tree
802.3	10Base-T
802.3ab	1000Base-T
802.3ac	Extension for VLAN Tagging
802.3ad	Link Aggregation (LAG)
802.3ah	Ethernet First Mile (EFM)
802.3ae	10GBase-SR/LR/ER/SW/LW/EW
802.3i	10Base-T 10 Mbit/s (1.25 MB/s)
802.3u	100Base-TX
802.3x	Flow Control

802.3z	1000Base-SX/LX
1588-2008	Precision Clock Synchronization Protocol (PTP)

## ITU-T

Y.1453	TDM-IP interworking – User plane interworking
Y.1731	OAM functions and mechanisms for Ethernet based networks

## MEF

8	MEF 8 - Circuit Emulation Services over Ethernet (CESoETH)
9	MEF 9 - Abstract Test Suite for Ethernet Services at the UNI
14	MEF 14 - Abstract Test Suite for Traffic Management Phase 1
24	MEF 24 Abstract Test Suite for UNI Type 2 Part 2 E-LMI

## IETF

RFC854	Telnet Protocol Specification
RFC1027	Using ARP to Implement Transparent Subnet Gateways
RFC1305	NTP (V3) Specification, Implementation and Analysis
RFC1492	An Access Control Protocol, Sometimes Called TACACS
RFC1812	Requirements for IP Version 4 Routers (IPv4)
RFC1886	DNS Extensions to support IP version 6
RFC2030	Simple Network Time Protocol (SNTP)
RFC2104	HMAC: Keyed-Hashing for Message Authentication
RFC2131	DHCP/BOOTP Relay
RFC2138	Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)
RFC2139	Remote Authentication Dial In User Server (RADIUS)
RFC2375	IPv6 Multicast Address Assignments
RFC2460	IPv6 Specification <sup>(3)</sup>
RFC2461	IPv6 Neighbor Discovery <sup>(3)</sup>
RFC2462	IPv6 Stateless Address Auto configuration
RFC2464	Transmission of IPv6 over Ethernet Networks <sup>(3)</sup>

RFC2544	Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices
RFC2865	Remote Authentication Dial In User Server (RADIUS)
RFC2866	RADIUS Accounting
RFC2711	IPv6 Router Alert Option
RFC3021	Using 31-Bit Prefixes on IPv4 Point-to-Point Links
RFC3164	The BSD Syslog Protocol
RFC3176	InMon Corporation's SFLOW <sup>(3)</sup>
RFC3272	Overview and Principles of Internet Traffic Engineering
RFC3513	IPv6 Addressing Architecture
RFC3579	RADIUS Support for EAP
RFC3587	IPv6 Global Unicast Address Format <sup>(3)</sup>
RFC3596	DNS Extensions to Support IP Version 6
RFC3619	Ethernet Automatic Protection Switching (EAPS) version 1
RFC3917	Requirements for IP Flow Information Export (IPFIX)
RFC4213	Transmission Mechanisms for IPv6 Hosts/Routers – Dual Layer
RFC4250	The Secure Shell (SSH) Protocol Assigned Numbers
RFC4251	The Secure Shell (SSH) Protocol Architecture
RFC4252	The Secure Shell (SSH) Authentication Protocol
RFC4253	The Secure Shell (SSH) Transport Layer Protocol
RFC4254	The Secure Shell (SSH) Connection Protocol
RFC4291	IPv6 Addressing Architecture <sup>(3)</sup>
RFC4443	ICMPv6 <sup>(3)</sup>
RFC4861	Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6)
RFC4862	IPv6 Stateless Address Auto-Configuration <sup>(3)</sup>
RFC5101	Specification of the IP Flow Information Export (IPFIX) <sup>(3)</sup>
RFC5095	Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6
RFC5517	Private VLANs: Scalable Security in a Multi-Client Environment

## Roteamento

RFC1058	RIP Version 1 - Routing Information Protocol
RFC1723	RIP Version 2 - Carrying Additional Information
RFC1965	Autonomous System Confederations for BGP
RFC1997	BGP Communities Attribute
RFC1998	BGP Community Attribute in Multi-home Routing
RFC2080	RIPng
RFC2082	RIP Version 2 MD5 Authentication
RFC2154	OSPF with Digital Signatures
RFC2328	OSPF Version 2
RFC2329	OSPF Standardization Report
RFC2338	Virtual Router Redundancy Protocol
RFC2370	The OSPF Opaque LSA Option
RFC2385	Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option
RFC2439	BGP Route Flap Damping
RFC2453	RIP Version 2
RFC2545	Use of BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Inter-Domain Routing
RFC2740	OSPF for IPv6 (OSPFv3) <sup>(3)</sup>
RFC2796	BGP Route Reflector An Alternative to Full Mesh BGP
RFC2842	Capabilities Advertisement with BGP-4
RFC2858	Multiprotocol Extensions for BGP-4
RFC2918	Route Refresh Capability for BGP-4
RFC3021	Using 31-Bit Prefixes on IPv4 Point-to-Point Links
RFC3065	Autonomous System Confederations for BGP
RFC3101	The OSPF NSSA Option
RFC3107	Carrying Label Information in BGP-4
RFC3137	OSPF Stub Router Advertisement
RFC3315	Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6
RFC3392	Capabilities Advertisement with BGP-4

RFC3623	Graceful OSPF Restart
RFC3630	Traffic Engineering (TE) Extensions to OSPF Version 2
RFC3768	Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
RFC4271	A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)
RFC4360	BGP Extended Communities Attribute
RFC4724	Graceful Restart Mechanism for BGP
RFC4760	Multiprotocol Extensions for BGP-4
RFC4893	BGP Support for Four-octet AS Number Space
RFC5065	Autonomous System Confederations for BGP
RFC5187	OSPFv3 Graceful Restart
RFC5250	The OSPF Opaque LSA Option
RFC5340	OSPF for IPv6
RFC5396	Textual Representation of Autonomous System (AS) Numbers
RFC5492	Capabilities Advertisement with BGP-4

## Multicast

RFC1112	Host extensions for IP multicasting
RFC2236	Internet Group Management Protocol, Version 2
RFC2710	Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6
RFC3376	Internet Group Management Protocol, Version 3
RFC3569	An Overview of Source-Specific Multicast (SSM)
RFC3810	Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6
RFC4541	Considerations for IGMP and MLD Snooping Switches
RFC4601	Protocol Independent Multicast – Sparse Mode (PIM-SM)
RFC4604	Using IGMP Version 3 for Source Specific Multicast and MLDv2
RFC4607	Source-Specific Multicast for IP
RFC4608	Source-Specific Protocol Independent Multicast in 232/8



## MPLS

RFC2205	RSVP v1 Functional Specification
RFC2209	Resource ReSerVation Protocol (RSVP) - Version 1 Message Processing
RFC2210	The USE of RSVP with IETF Integrated Service
RFC2702	Requirements for traffic engineering over MPLS
RFC2961	RSVP Refresh Overhead Reduction Extensions
RFC3031	MPLS architecture
RFC3032	MPLS label stack encoding
RFC3036	LDP specification
RFC3037	LDP applicability
RFC3209	Extensions to RSVP for LSP tunnels
RFC3210	Applicability statement for extensions to RSVP for LSP Tunnels
RFC3215	LDP state machine
RFC3270	Multi-protocol label switching (MPLS) support of differentiated services
RFC3346	Applicability Statement for Traffic Engineering with MPLS
RFC3443	TTL Processing in Multiprotocol Label Switching (MPLS) Networks
RFC3469	Framework for MPLS-based recovery
RFC3478	Graceful Restart Mechanism for Label Distribution Protocol
RFC3916	Requirements for Pseudo-Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3)
RFC3936	Procedures for Modifying the Resource reSerVation Protocol (RSVP)
RFC3985	Pseudo Wire Emulation Edge-to-Edge (PWE3) Architecture
RFC4090	Fast reroute extensions to RSVP-TE for LSP tunnels
RFC4221	MPLS management overview
RFC4377	OAM Requirements for MPLS Networks
RFC4378	A framework for MPLS Operation and Management
RFC4379	Detecting Multi-Protocol Label Switched (MPLS) Data Plane Failures
RFC4446	IANA Allocations for Pseudo wire Edge to Edge Emulation (PWE3)
RFC4447	Pseudo wire Setup and Maintenance Using the LDP
RFC4448	Encapsulation methods for transport of Ethernet over MPLS

RFC4664	Framework for L2VPNs
RFC4665	Service Requirements for Layer 2 Provider-Provisioned VPN
RFC4762	Virtual Private LAN Service (VPLS) Using LDP Signaling
RFC4905	Encapsulation Methods for Transport of Layer 2 Frames Over MPLS
RFC4906	Transport of Layer 2 Frames Over MPLS
RFC5036	LDP Specification
RFC5443	LDP IGP Synchronization

## QoS

RFC2309	Queue Management and Congestion Avoidance in the Internet
RFC2474	Definition of the differentiated services field (DS) in IPv4
RFC2475	An architecture for differentiated services
RFC2597	Assured Forwarding PHB Group
RFC2598	An Expedited Forwarding PHB
RFC2697	A single rate three color marker
RFC2698	A two rate three color marker
RFC3140	Per hop behavior identification codes
RFC3246	An expedited forwarding PHB
RFC3644	Policy quality of service (QoS) Information model
RFC3670	Information model for describing network device QoS datapath mechanism

## MIB e SNMP

RFC1157	Simple Network Management Protocol (SNMP)
RFC1212	Concise MIB Definitions
RFC1213	MIB for Network Management of TCP/IP-based internets:MIB-II
RFC1215	A Convention for Defining Traps for use with the SNMP
RFC1229	Extensions to the generic-interface MIB
RFC1441	SNMPv2 Protocol Framework

RFC1493	Definitions of Managed Objects for Bridges
RFC1573	Evolution of the Interfaces Group of MIB-II
RFC1643	Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types
RFC1724	RIP Version 2 MIB Extension
RFC1757	Remote Network Monitoring Management Information Base
RFC1850	OSPF Version 2 Management Information Base
RFC1901	Introduction to Community-based SNMPv2
RFC1902	Structure of Management Information for Version 2 of SNMPv2
RFC1903	Textual Conventions for Version 2 of SNMPv2
RFC1904	Conformance Statements for Version 2 of SNMPv2
RFC1905	Protocol Operations for Version 2 of SNMPv2
RFC1906	Transport Mappings for the SNMP
RFC1907	Management Information Base (MIB) for SNMPv2
RFC1908	Coexistence between V1 and V2 of the Internet-standard NMF
RFC2021	Remote Network Monitoring MIBv2 using SMIV2
RFC2037	Entity MIB using SMIV2
RFC2233	The Interfaces Group MIB using SMIV2
RFC2358	Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types
RFC2570	Introduction to V3 of the Internet-standard NMF
RFC2571	An Architecture for Describing SNMP Management Framework
RFC2572	Message Processing and Dispatching for SNMP
RFC2573	SNMP Applications
RFC2574	USM for version 3 of SNMPv3
RFC2575	VACM for SNMP
RFC2576	Coexistence between SNMP v1,v2,v3
RFC2578	Structure of Management Information for SNMPv2
RFC2579	Textual Conventions for SNMPv2
RFC2580	Conformance Statements for SMIV2
RFC2665	Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types

RFC2674	Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast
RFC2787	Definitions of Managed Objects for the VRRP <sup>(1)</sup>
RFC2819	Remote Network Monitoring MIB
RFC2863	The Interfaces Group MIB
RFC3411	An Architecture for Describing SNMP Management Framework
RFC3412	Message Processing and Dispatching for SNMP
RFC3413	SNMP Application
RFC3414	User-based Security Model for SNMPv3
RFC3415	View-based Access Control Model for SNMP
RFC3416	Protocol Operations for SNMPv2
RFC3417	Transport Mappings for the SNMP
RFC3418	Management Information Base (MIB) for SNMPv2
RFC3635	Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types
RFC4188	Definitions of Managed Objects for Bridges
RFC4273	Definitions of Managed Objects for BGP-4 using SMIV2 <sup>(1)</sup>
RFC4292	IP Forwarding Table MIB
RFC4293	MIB for the Internet Protocol
RFC4363	Definitions of Managed Objects for Bridges with Traffic Classes, Multicast

## PWE3

RFC4197	Requirements for Edge-to-Edge Emulation of Time Division Multiplexed
RFC4553	Structure-Agnostic Time Division Multiplexing (TDM) over Packet (SAToP)
RFC5086	Structure-Aware Time Division Multiplexed (TDM) Circuit Emulation Service

## DRAFT IETF

pwe3-redundancy-bit-04      Pseudowire Preferential Forwarding Status Bit

### Acessórios

- DM4000 SFP-SX: MM, 850nm, alcance de 550m, conector LC
- DM4000 SFP-LX: SM, 1310nm, alcance de 10km, conector LC
- DM4000 SFP-LX+: SM, 1310nm, alcance de 30km, conector LC

- DM4000 SFP-LH: SM, 1550nm, alcance de 80km, conector LC
- DM4000 SFP-LZ: SM, 1550nm, alcance de 110km, conector LC
- DM4000 SFP-BX: SM, 1310/1550nm, alcance de 20km, conector LC
- DM4000 SFP-BX+: SM, 1310/1550nm, alcance de 60km, conector LC
- DM4000 SFP-ZX: SM, 1550nm, alcance de 80km, conector LC
- DM4000 SFP-T: transceiver elétrico UTP, 10/100/1000 padrão 802.3ab
- DM4000 XFP-SR: MM, 850nm, alcance de 300m, conector LC
- DM4000 XFP-LR: SM, 1310nm, alcance de 10km, conector LC
- DM4000 XFP-BR20: SM, 1270nm TX / 1330nm RX, alcance de 20km, conector LC
- DM4000 XFP-BR20: SM, 1330nm TX / 1270nm RX, alcance de 20km, conector LC
- DM4000 XFP-ER: SM, 1550nm, alcance de 40km, conector LC
- DM4000 XFP-ZR: SM, 1550nm, alcance de 80km, conector LC
- DM4000 XFP-ZR+: SM, 1550nm, alcance de 80km, conector LC
- DM4000 BP-MPU: Painel de Preenchimento MPU
- DM4000 BP-IC: Painel de Preenchimento IC
- DM4000 AC – PSU1000 – Fonte de Alimentação AC de 1000W
- RB-13 – BNC: Painel de conexão para bastidor de 19”, 32x E1 75 Ohms BNC
- RB-13 – IEC: Painel de conexão para bastidor de 19”, 32x E1 75 Ohms IEC
- RB-13 – RJ45: Painel de conexão para bastidor de 19”, 32x E1 120 Ohms RJ45
- RB-20 – IEC: Painel de conexão para bastidor DID, 16x E1 75 Ohms IEC
- Cabo LFH-160 to LFH-160
- Cabo LFH-160 to Open

Transceivers coloridos DWDM e CWDM e demais transceivers não elencados na lista de acessórios, disponíveis sob consulta.

*Obs.: Todos os acessórios acima devem ser adquiridos separadamente.*

A linha de produtos DM4000 participa do programa de Subvenção Econômica FINEP.



Ministério da  
**Ciência, Tecnologia  
e Inovação**



- 
- (1) Verificar com Suporte DATACOM a versão de HW e/ou SW para a funcionalidade, pois pode não estar disponível para todas as combinações possíveis de placas.
  - (2) Valores máximos - em função do particionamento flexível e configurável da memória externa com 512k entradas. Segue abaixo alguns exemplos de configurações:
    - 512k MAC Address table, 32k IPv4 (L3 Routes) e 16k IPv6 (L3 Routes)
    - 32k MAC Address table, 480k IPv4 (L3 Routes) e 16k IPv6 (L3 Routes)
    - 32k MAC Address table, 32k IPv4 (L3 Routes) e 256k IPv6 (L3 Routes)
    - 32k MAC Address table, 256k IPv4 (L3 Routes) e 128k IPv6 (L3 Routes)
  - (3) Disponíveis nos modelos E e H Series das placas de interface, para os demais, consultar suporte
  - (4) Somente nas placas de interface PWE3.
  - (5) Valores máximos - em função do flexível compartilhamento de recursos.

*Especificações e produtos podem variar sem prévio aviso.*