

# DATACOM



## DM4611

### OLT – OPTICAL LINE TERMINATION

#### GUIA DE INSTALAÇÃO

## Nota Legal

Apesar de terem sido tomadas todas as precauções na elaboração deste documento, a DATACOM 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.

© 2020 DATACOM - Todos Direitos Reservados.

## 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.



## Contatos

### Suporte Técnico

A DATACOM oferece um call center para suporte técnico durante a configuração e uso do equipamento, além de oferecer assistência técnica para reparos e manutenção.

Site: <https://supportcenter.datacom.com.br>

Telefone: +55 51 3933-3122

### Vendas

E-mail: [comercial@datacom.com.br](mailto:comercial@datacom.com.br)

Telefone: +55 51 3933-3000

### Informações Gerais

Para qualquer outra informação adicional, visite <http://www.datacom.com.br> e acesse a Revista Datacom Connection no endereço <https://www.datacom.com.br/suporte/blog/revista-datacom-connection>.

Para outros assuntos entre em contato:

**DATACOM**

Rua América, 1000 | 92990-000 | Eldorado do Sul | RS | Brasil

Telefone: +55 51 3933-3000

## Documentações de Produtos

Este manual é parte de um conjunto de documentações preparado para oferecer todas as informações necessárias sobre os produtos Datacom.

- **Descritivo** – Apresenta dados e características dos produtos.
- **DmOS Command Reference** – Lista todos os comandos pertinentes aos produtos (apenas em inglês).
- **Manual de Instalação** – Fornece orientações sobre os procedimentos para instalação do produto.
- **Guia de Referência Rápida** – Fornece orientações resumidas dos procedimentos de instalação e configuração do produto (enviado com o equipamento).
- **Release Notes** – Informa o usuário sobre novas funcionalidades, bugs conhecidos e compatibilidades entre hardware.

A disponibilidade de alguns documentos pode variar dependendo do tipo de produto.

Visite o website da Datacom para localizar as documentações relacionadas ou entre em contato com o Suporte Técnico para mais informações (ver Contatos).

## Sumário

Nota Legal.....	2
Garantia.....	2
Contatos .....	3
Suporte Técnico.....	3
Vendas .....	3
Informações Gerais .....	3
Documentações de Produtos .....	4
ÍNDICE DE FIGURAS .....	7
ÍNDICE DE TABELAS .....	8
1. INTRODUZINDO O MANUAL DE INSTALAÇÃO.....	10
1.1. Sobre Este Manual .....	10
1.2. Público-Alvo .....	10
1.3. Convenções .....	10
1.3.1. Ícones .....	10
1.3.2. Textos.....	11
2. INICIANDO .....	12
2.1. Avisos de Segurança.....	12
3. RESUMO DO PRODUTO .....	12
4. DESCRIÇÃO DE HARDWARE.....	13
4.1. DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS .....	13
4.2. LEDs de Status do Equipamento.....	14
4.3. Interface Console Serial (RS-232) .....	15
4.4. Interface Gerência Ethernet (MGMT) .....	16
4.5. Interface de Dados .....	17
4.5.1. Interfaces Gigabit Ethernet Elétricas – RJ45(10/100/1000 Base-T).....	17
4.5.2. Interfaces GPON SFP.....	18

4.5.3.	Interfaces 10 Gigabit Ethernet Ópticas SFP+ (10GBase-X).....	19
4.6.	Entradas de Alimentação .....	20
4.6.1.	Entrada de alimentação AC/DC .....	20
4.6.2.	Entrada de alimentação DC .....	21
5.	INSTALAÇÃO DO DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS .....	21
5.1.	Preparando o Local de Instalação .....	22
5.1.1.	Requisitos do Local de Instalação.....	22
5.1.2.	Requisitos de Ambiente .....	22
5.1.3.	Requisitos do Equipamento .....	22
5.2.	Conteúdo da Embalagem do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS .....	22
5.3.	Uso em Racks de 19” .....	23
5.4.	Instalando na Mesa.....	24
5.5.	Ventilação .....	25
5.5.1.	Conectando a Alimentação .....	25
6.	Instalando e Removendo Módulos e Cabos.....	26
6.1.	Instalando e Removendo SFP e GPON SFP.....	26
6.1.1.	Instalando módulos SFP+ e GPON SFP .....	26
6.1.2.	Removendo os módulos SFP+ e GPON SFP .....	27
6.2.	Instalando e Removendo Cabos.....	28
6.2.1.	Cabo Serial .....	28
6.2.2.	Cabo de Gerência (MGMT).....	28
6.2.3.	Fibras Ópticas.....	28
7.	ACESSANDO O PRODUTO.....	30
7.1.	Gerenciamento Pela Interface Console.....	30
7.2.	Gerenciamento Pela interface de Ethernet Outband (MGMT) .....	30
8.	FUNCIONALIDADES DETALHADAS .....	31
8.1.	Gerenciamento .....	31
8.2.	Portas GPON .....	32

8.3.	Portas Ethernet .....	32
8.4.	VLAN .....	32
8.5.	Funcionalidades L2 .....	33
9.	Aplicações.....	33
9.1.	Acesso Banda Larga Triple Play.....	33
9.2.	Serviços Corporativos .....	33
9.3.	FTTD – Fiber to The Desk.....	34
9.4.	Cidades Digitais.....	34
10.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	35
10.1.	Interfaces .....	35
10.2.	Especificação das Fontes de Alimentação .....	35
10.3.	Especificação Físicas .....	36
10.4.	Informações Ambientais .....	36
11.	NORMAS APLICÁVEIS.....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 –DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS.....	13
Figura 2 - Vistas do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS.....	13
Figura 3 - DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS.....	14
Figura 4 - Cabo Console.....	16
Figura 5 - Pinos do Conector RJ45 do Cabo Console .....	16
Figura 6 - LEDs da Interface de Gerência (MGMT) .....	16
Figura 7 - Portas 1GbE Elétricas e LEDs .....	17
Figura 8 - Portas GPON e LEDs .....	18
Figura 9 - Portas 10GbE SFP+ e LEDs.....	19
Figura 10 - Pannel traseiro do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS.....	20
Figura 11 - Aterramento no plug IEC 320/C14 .....	21
Figura 12 – Polaridade do Plug DC.....	21

Figura 13 – Montagem Adaptador .....	24
Figura 14 - Instalação em Rack de 19" .....	24
Figura 15 – Vista inferior do 4611 OLT .....	25
Figura 16 - Áreas Livres para Ventilação .....	25
Figura 17 - Inserindo o Módulo Óptico no Cage .....	26
Figura 18 - Travando o Módulo Óptico no Cage .....	27
Figura 19 – Removendo o Módulo Óptico no Cage .....	28
Figura 20 - Configuração da Porta Serial no Computador .....	30
Figura 21 - Aplicação Triple Play .....	33
Figura 22 - Acesso Corporativo .....	34

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Convenções de Ícones .....	11
Tabela 2 - Convenções de Texto .....	11
Tabela 3 - Descrição das Interfaces .....	14



Tabela 4 - Comportamento LEDs de Status.....	15
Tabela 5 - Pinagem dos Conectores da Interface Console .....	16
Tabela 6 - LEDs de Interface MGMT .....	17
Tabela 7 - LEDs Indicadores das Interfaces 1GbE Elétricas .....	18
Tabela 8 - LEDs Indicadores das Interfaces GPON.....	19
Tabela 9 - LEDs Indicadores das Interfaces 10GbE SFP+ .....	20
Tabela 10 - Conteúdo da Embalagem do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS.....	23
Tabela 11 - Inserindo os Módulos no DM4611 OLT .....	27
Tabela 12 – Removendo os Módulos do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS .....	28
Tabela 13 - Conta Padrão de Acesso.....	30
Tabela 14 - Login do Equipamento DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS .....	31
Tabela 15 - Interfaces do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS.....	35
Tabela 16 - Especificação das Fontes.....	35
Tabela 17 - Especificações Físicas do DM4611 OLT.....	36
Tabela 18 – Características Ambientais do DM4611 OLT .....	36
Tabela 19 – Normas ITU-T Aplicáveis .....	37
Tabela 20 – Normas IEEE Aplicáveis .....	37
Tabela 21 – Normas IETF Aplicáveis.....	38

# 1. INTRODUZINDO O MANUAL DE INSTALAÇÃO

## 1.1. Sobre Este Manual

Este manual pode ser utilizado com o equipamento DM4611 OLT GPON, fornecendo informações sobre a instalação deste produto.

O documento tem seu foco na parte elétrica, física, na indicação dos estados do equipamento bem como na instalação do seu hardware. É suposto que o indivíduo ou indivíduos que manejarão ou gerenciarão qualquer aspecto do produto possuam conhecimentos básicos de instalações elétricas, interfaces GPON e Ethernet, além de conhecimentos gerais de telecomunicações.







## 1.2. Público-Alvo

Este manual é voltado para administradores de rede, técnicos ou equipes qualificadas para instalar, configurar, planejar e manter este produto.

## 1.3. Convenções

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

### 1.3.1. Ícones

Ícone	Categoria	Descrição
	Nota	As notas explicam melhor algum detalhe apresentado no texto.
	Advertência	Esta formatação indica que o texto aqui contido tem grande importância e há risco de danos.
	Perigo	Indica que, caso os procedimentos não sejam corretamente seguidos, existe risco de choque elétrico.
	Perigo	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.
	Advertência	Indica equipamento ou parte sensível à eletricidade estática. Não deve ser manuseado sem cuidados como pulseira de aterramento ou equivalente.
	Advertência	Indica emissão de radiação não ionizante.


Ícone	Categoria	Descrição
	Nota	Símbolo da diretiva WEEE (Aplicável para União Europeia e outros países com 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 eletroeletrônicos. 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.

Tabela 1 - Convenções de Ícones



Um ícone de advertência pede atenção para condições que, se não evitadas, podem causar danos físicos ao equipamento.



Um ícone de perigo pede atenção para condições que, se não evitadas, podem resultar em risco de morte ou lesão grave.

### 1.3.2. Textos

Convenção	Descrição
<u>Hyperlink</u>	Indica um endereço na internet ou um endereço de e-mail. Também pode ser usado para indicar uma ligação dentro do próprio documento
<code>Terminal</code>	Comandos do sistema e saídas de terminal
<b>Objeto</b>	Indica referência a algo. Usado para enfatizar um objeto referenciado.
[Tecla]	Botões do teclado

Tabela 2 - Convenções de Texto



As convenções utilizadas neste documento não são necessariamente as mesmas do documento Command Reference. Observe as convenções estabelecidas para cada documento.

## 2. INICIANDO

### 2.1. Avisos de Segurança

Antes de continuar, observe cuidadosamente os avisos de segurança abaixo:



Antes da instalação, é necessário ler atentamente todo o manual. Em caso de dúvida deve-se contatar o suporte técnico autorizado.

---



Preste atenção às instruções de segurança durante a instalação, operação e manutenção deste produto. Os procedimentos de instalação, operação e manutenção devem ser preferencialmente executados por pessoal qualificado, treinado e autorizado a realizar tais tarefas.

---



Para prevenir o risco de descargas elétricas, antes de ligar o equipamento ou conectar cabos, garanta a instalação e operação de um sistema de aterramento apropriado.

---



Os módulos ópticos usam transmissores laser com radiação invisível. Apesar da maioria dos SFP+ e SFP GPON de mercado atenderem as especificações de LASER safety, nunca olhe diretamente para os terminais de um módulo ou de um cordão óptico. A exposição à emissão laser pode causar a perda parcial ou total da visão.

---

## 3. RESUMO DO PRODUTO

O **DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS** é uma solução compacta com suporte de até 512 assinantes em 4 portas GPON (1:128 split ratio), possui 2 portas 1GbE (elétricas em RJ45) e 2 portas 10 GbE em conectores SFP+.

Abaixo temos a ilustração que reflete o produto.

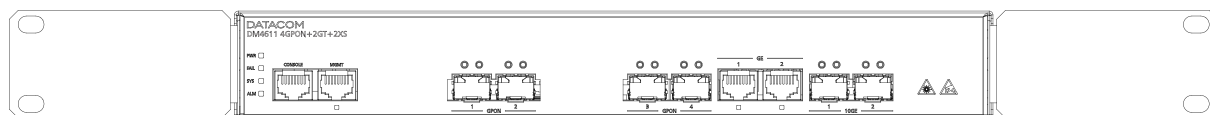
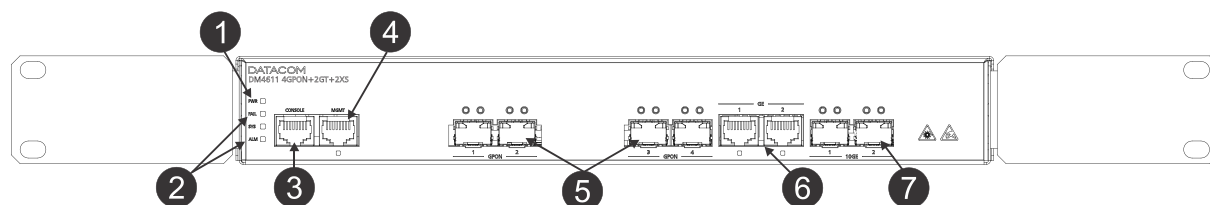


Figura 1 –DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS

## 4. DESCRIÇÃO DE HARDWARE

### 4.1. DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS

#### DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS - Vista Frontal



#### DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS - Vista Traseira

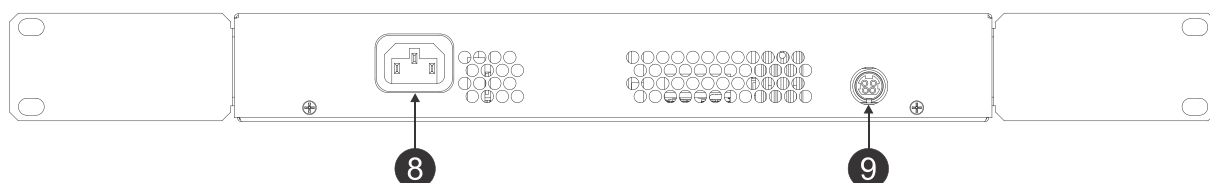


Figura 2 - Vistas do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS

Número	Descrição
DATACOM	

1	LED Power (PWR)
2	LED ALARM/FAIL
3	Interface Console Serial (RS-232)
4	Interface Gerência Gigabit Ethernet (MGMT)
5	4 Portas GPON
6	2 Portas Gigabit Ethernet (RJ45)
7	2 Portas 10 Gigabit Ethernet (SFP)
8	Entrada de Alimentação (AC/DC)
9	Entrada de Alimentação (12VDC)

Tabela 3 - Descrição das Interfaces

## 4.2. LEDs de Status do Equipamento

O equipamento DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS possui quatro LEDs indicativos de status no painel frontal, o LED PWR, LED ALARM, LED FAIL e o LED SYS. Tabela 4 descreve o comportamento dos LEDs do painel do equipamento.

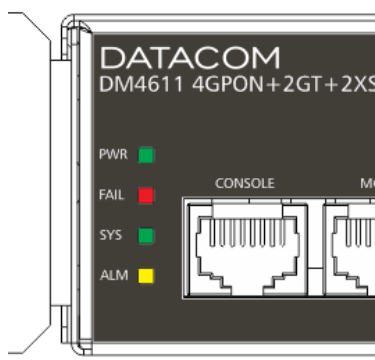


Figura 3 - DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS

Indicador	Cor	Estado	Descrição
LED PWR	VERDE	LIGADO	Indica que a fonte de alimentação está energizando o equipamento e fontes internas de alimentação operando sem falha.
		DESLIGADO	Fonte de alimentação com problema ou não energizada.

LED Alarm e LED FAIL	AMARELO	LIGADO	Indica que alarmes foram detectados pelo equipamento.
	VERMELHO	LIGADO	Indica que o equipamento encontra-se em estado de falha interna. Observação: Ao conectar a alimentação no equipamento, o LED FAIL acenderá vermelho por um curto intervalo de tempo e logo em seguida apagará.
	-	DESLIGADO	Equipamento em operação normal, sem falhas ou alarmes detectados.
LED SYS	VERDE	LIGADO	Indica que o sistema está em operação
		DESLIGADO	Sistema entrando em operação.
		PISCANDO	Sistema em estado especial, como, por exemplo, executando atualização do software DmOS.

Tabela 4 - Comportamento LEDs de Status

### 4.3. Interface Console Serial (RS-232)

O equipamento DM4611 OLT conta com uma porta console para gerenciamento local. A porta console usa um conector do tipo RJ45. Deve ser usado um cabo com um conector RJ45 macho e um conector DB9 fêmea para conexão a um computador ou laptop.

O cabo console serial é um acessório incluso na embalagem do DM4611 OLT. Cabos adicionais podem ser adquiridos separadamente através do código 710.0137.xx ou serem montados conforme descrito nas figuras a seguir. A pinagem do conector RJ45 e sua correspondência no conector DB9 está descrita na Tabela 5 - Pinagem dos Conectores da Interface Console.



Figura 4 - Cabo Console



Figura 5 - Pinos do Conector RJ45 do Cabo Console

RJ45 Macho	DB9 Fêmea	Função	Entrada/Saída do DM4611 OLT
1	-	Reservado	-
2	-	Reservado	-
3	2	RS232_TX	Saída
4	5	DGND	Terra
5	5	DGND	Terra
6	3	RS232_RX	Entrada
7	-	Reservado	-
8	-	Reservado	-

Tabela 5 - Pinagem dos Conectores da Interface Console

#### 4.4. Interface Gerência Ethernet (MGMT)

O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS possui uma interface Gigabit Ethernet Elétrica utilizada para gerência local ou remota do equipamento. Para mais detalhes de como utilizá-la, veja o capítulo [ACESSANDO O PRODUTO](#). Esta interface possui um LED indicativo de status que tem comportamento descrito na Tabela 6.

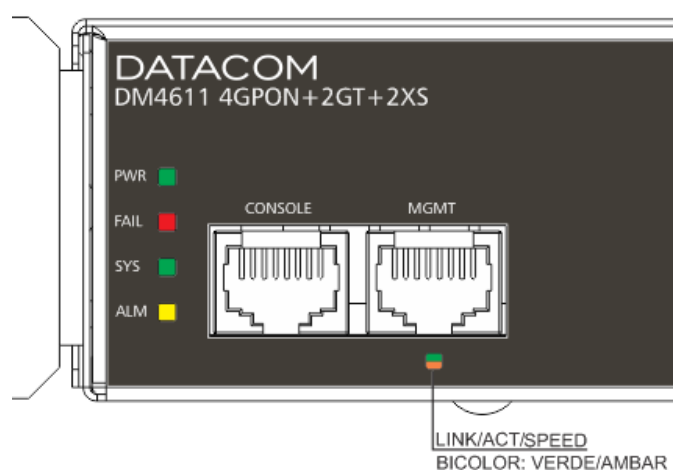


Figura 6 - LEDs da Interface de Gerência (MGMT)



Indicador	Cor	Estado	Descrição
LINK/ACT/ SPEED	VERDE/Ambar	Desligado	<i>Link Down</i> (porta inativa)
		Ligado VERDE	<i>Link Up</i> 1000Mb/s (Porta Ativa)
		Ligado AMBAR	Link UP 10/100Mb/s (Porta Ativa)
		Piscando VERDE	Atividade de envio e/ou recebimento de dados (1000Mbit/s)
		Piscando AMBAR	Atividade de envio e/ou recebimento de dados (10/100Mbit/s)

Tabela 6 - LEDs de Interface MGMT

## 4.5. Interface de Dados

### 4.5.1. Interfaces Gigabit Ethernet Elétricas –RJ45(10/100/1000 Base-T)

O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS possui 2 interfaces Gigabit Ethernet elétricas utilizando conectores RJ45. Existem LEDs indicadores de LINK/ACT/SPEED logo abaixo do conector de cada interface. Na serigrafia do painel frontal, as portas estão identificadas conforme a figura abaixo:

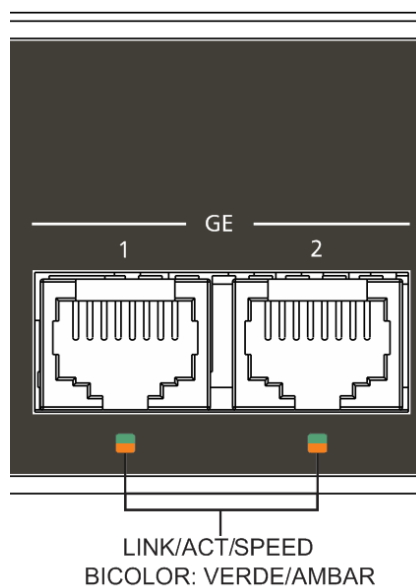


Figura 7 - Portas 1GbE Elétricas e LEDs

### 4.5.1.1. LEDs Indicadores das Interfaces Elétricas

A convenção para indicar a operação e modo de funcionamento das interfaces 1GbE é descrita na tabela abaixo:

Indicador	Cor	Estado	Descrição
LINK/ACT/ SPEED	VERDE/Ambar	Desligado	<i>Link Down</i> (porta inativa)
		Ligado VERDE	<i>Link Up</i> 1000Mb/s (Porta Ativa)
		Ligado AMBAR	Link UP 10/100Mb/s (Porta Ativa)
		Piscando VERDE	Atividade de envio e/ou recebimento de dados (1000Mbit/s)
		Piscando AMBAR	Atividade de envio e/ou recebimento de dados (10/100Mbit/s)

Tabela 7 - LEDs Indicadores das Interfaces 1GbE Elétricas

### 4.5.2. Interfaces GPON SFP

O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS possui 4 interfaces GPON que utilizam conectores GPON SFP. As portas possuem LEDs indicadores de Status e Alarme localizados logo acima de cada interface. Na serigrafia do painel frontal, as portas estão identificadas conforme a figura abaixo:

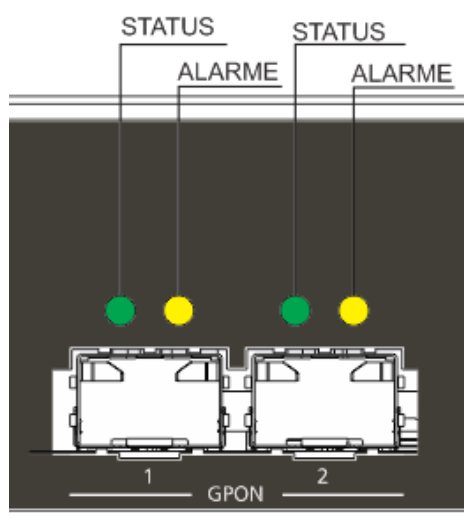


Figura 8 - Portas GPON e LEDs

#### 4.5.2.1. LEDs Indicadores das Portas GPON

A convenção para indicar a operação e modo de funcionamento das interfaces GPON SFP é descrita na tabela abaixo:

Indicador	Cor	Estado	Descrição
STATUS	VERDE	Desligado	Interface com o estado administrativo <i>DOWN</i> ou SFP não conectado.
		Ligado	Interface com estado administrativo <i>UP</i> e SFP conectado.
ALARME	AMARELO	Piscando 4Hz	<i>Critical</i> ou <i>Major</i> alarme ativo na porta
		Piscando 0,5Hz	<i>Minor</i> alarme ativo na porta
		Desligado	Porta com funcionamento correto e sem alarmes

Tabela 8 - LEDs Indicadores das Interfaces GPON

### 4.5.3. Interfaces 10 Gigabit Ethernet Ópticas SFP+ (10GBase-X)

O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS possui 2 interfaces 10 Gigabit Ethernet ópticas, todas utilizando conector SFP+. Existem LEDs indicadores de LINK/ACT e SPEED localizados logo acima de cada interface. Na serigrafia do painel frontal, as portas estão identificadas. A numeração das demais portas segue a ordem conforme a figura abaixo:

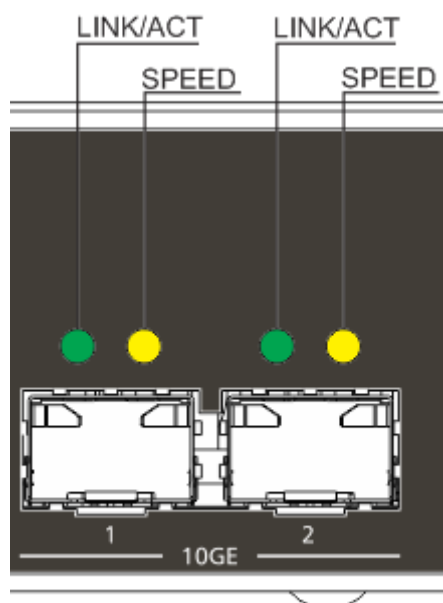


Figura 9 - Portas 10GbE SFP+ e LEDs

#### 4.5.3.1. LEDs Indicadores das Interfaces Ópticas

A convenção para indicar a operação e o modo de funcionamento das interfaces 10GbE SFP+ é descrita na Tabela 9 - LEDs Indicadores das Interfaces 10GbE SFP+.

Indicador	Cor	Estado	Descrição
LINK/ACT	VERDE	Desligado	<i>Link Down</i> (porta inativa)

		Ligado	<i>Link Up</i> (porta ativa)
		Piscando	Atividade de envio e/ou recebimento de dados
SPEED	AMARELO	Desligado	Porta operando em modo 10GBase-X ou 10GBase-T
		Ligado	Porta operando em taxa inferior a 10Gbps

Tabela 9 - LEDs Indicadores das Interfaces 10GbE SFP+

## 4.6. Entradas de Alimentação

Os equipamentos da linha DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS possuem duas entradas de alimentação independentes no painel traseiro. O produto liga e opera automaticamente caso qualquer uma das duas entradas esteja alimentada conforme os níveis de tensão especificados.

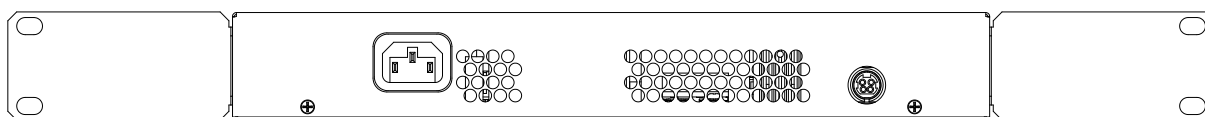


Figura 10 - Painel traseiro do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS



A desenergização do equipamento é realizada através do(s) seu(s) cabo(s) de alimentação. A tomada de energia deve estar próxima e facilmente acessível.



Este produto depende de proteção prévia do local de instalação contra curto-circuito.

### 4.6.1. Entrada de alimentação AC/DC

Esta entrada de alimentação possui um plug IEC 320/C14 e funciona tanto para ligação direta em redes elétricas convencionais com corrente alternada (AC) quanto barramentos -48/60V com corrente contínua (DC). O equipamento é capaz de detectar automaticamente a polaridade e o tipo de tensão de entrada.

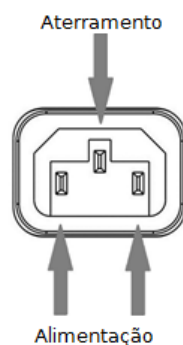


Figura 11 - Aterramento no plug IEC 320/C14



De acordo com a norma NBR 14136, o pino de aterramento do produto deve ser conectado às instalações de aterramento do local de instalação, uma vez que os pinos de alimentação não possuem indicação de polaridade

#### 4.6.2. Entrada de alimentação DC

Esta entrada de alimentação possui um plug POWER DIN e é utilizada em conjunto com fontes de alimentação externas que fornecem a tensão nominal de 12V em corrente contínua. Informações sobre limites de entrada tolerados, potência e corrente podem ser obtidas no capítulo **Especificações Técnicas**.

As informações de polaridade do plug POWER DIN estão na figura abaixo.



Figura 12 – Polaridade do Plug POWER DIN



A Entrada de 12V não pode ser alimentada “viva”, primeiro deve ser conectada a fonte externa no equipamento para depois energizá-la.



A fonte de alimentação externa 12V é um acessório do produto, comercializado separadamente. Utilize apenas fonte de alimentação externa fornecida pela DATACOM. Consulte o **Suporte Técnico** para mais informações.

## 5. INSTALAÇÃO DO DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS

O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS foi desenvolvido para os mais diversos ambientes de operação, ideal para instalações indoor e outdoor, sendo um equipamento compacto, com apenas 1U de altura e estreito.

Sua alimentação flexível permite fonte DC ou AC “full range” com suporte a redundância através de entrada 12V auxiliar.

## 5.1. Preparando o Local de Instalação

Antes de instalar o produto, alguns cuidados precisam ser observados para garantir que todos os passos possam ser seguidos corretamente, garantindo assim uma instalação adequada.

### 5.1.1. Requisitos do Local de Instalação

Verifique que as instalações elétricas e físicas da localidade em que o produto será instalado estão de acordo com todas as especificações e normas técnicas aplicáveis pela autoridade governamental local.

As construções da localidade em questão precisam estar preparadas para suportar cargas mecânicas e elétricas do novo equipamento a ser instalado. Observe as ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS para conferir informações relevantes de peso e consumo do produto.



Esteja seguro de que a fonte de alimentação do rack não esteja sobrecarregada.

---

### 5.1.2. Requisitos de Ambiente

Equipamentos elétricos podem gerar uma quantidade significativa de calor. Dessa maneira, é essencial prover um ambiente de temperatura controlada para assegurar uma operação adequada e segura.

Além de controle de temperatura, é necessário observar que o produto opere apenas em locais com umidade controlada. Adicionalmente, o ambiente deve estar livre de materiais ou gases capazes de conduzir eletricidade.

### 5.1.3. Requisitos do Equipamento

Para assegurar a operação correta, ao instalar o DM4611, observe as informações disponíveis nas seções Especificação das Fontes de Alimentação e Informações Ambientais.

## 5.2. Conteúdo da Embalagem do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS

A embalagem contém um equipamento DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS, adaptadores em L, pés de borracha, cabo de alimentação, o cabo do console RS-232 e um Guia Rápido de Instalação (141.0060.XX). O equipamento é adequadamente protegido por folhas de poliestireno e uma cobertura de plástico, cuja função é protegê-lo contra danos durante o transporte.

Verifique se os equipamentos não estão danificados. Caso haja alguma irregularidade, entre em contato com o [Suporte Técnico](#).

Quantidade	Conteúdo
1	DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS
1	Guia Rápido de Instalação
1	Cabo Console Serial RS-232
2	2 Adaptador L para Instalação em Rack
4	Pé de Borracha Colado (Diâmetro = 7,9mm / Altura = 2,2mm)
6	Parafuso Phillips M3x5 Cab.Chata Zinc. Branco
1	Cabo de Alimentação

**Tabela 10 - Conteúdo da Embalagem do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS**

Verifique se o produto recebido é idêntico ao produto mostrado na Figura 1. O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS possui uma etiqueta na face traseira da mecânica. Nela se encontram informações do modelo, código do produto e número de série. Confira se existe alguma informação divergente na etiqueta em relação às informações apresentadas na embalagem, caso exista alguma divergência favor entrar em contato com o [Suporte Técnico](#).

### 5.3. Uso em Racks de 19"

Para instalação em Rack de 19" o primeiro passo deve ser a montagem dos adaptadores L utilizando os parafusos M3.5 todos fornecidos junto com o equipamento, conforme figura abaixo:

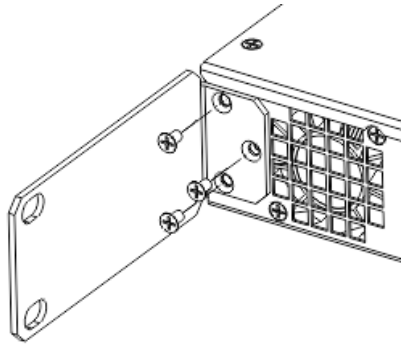


Figura 13 – Montagem Adaptador

Antes de escolher o local onde será instalado o equipamento, leia as recomendações do capítulo deste manual e siga as normas de instalação a seguir:

- Escolha um local de fácil acesso ao equipamento e onde seus LEDs possam ser vistos;
- A temperatura ambiente deve ser mantida entre 0 e 65°C e a umidade relativa do ar entre 10% e 90% não condensado;
- Instale o equipamento próximo a uma fonte de alimentação

Escolha o local adequado, conforme o capítulo Preparando o Local de Instalação, leve o equipamento ao rack e proceda a instalação conforme a Figura 14. Antes de inserir os parafusos, verifique se as porcas gaiolas M5 (não fornecidas com o equipamento) estão dispostas corretamente nas colunas de fixação do rack, só então posicione o equipamento com cuidado. Aparafuse o equipamento utilizando dois parafusos padrão M5 (não enviados com o produto) em cada orelha lateral do adaptador. Por fim, aperte os parafusos de modo a garantir que o equipamento esteja devidamente fixado no rack.

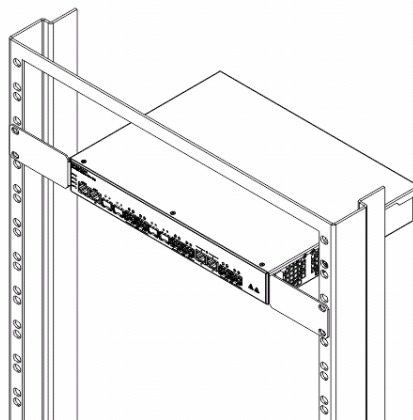


Figura 14 - Instalação em Rack de 19"

## 5.4. Instalando na Mesa

Junto com o DM4611 OLT são fornecidos 4 pés de barracha que devem ser colados na base do equipamento nos pontos indicados na Figura 15 caso opte-se pela Instalação em mesa. Escolha uma superfície plana próxima a uma fonte de alimentação AC ou DC para instalar o equipamento.



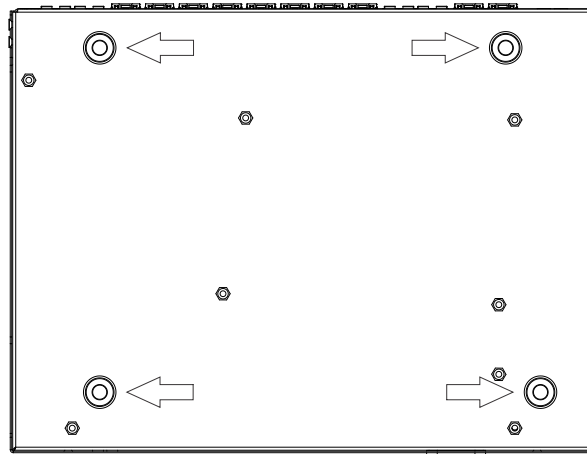


Figura 15 – Vista inferior do DM4611 OLT

## 5.5. Ventilação

Outro importante aspecto que deve ser levado em consideração para a correta instalação do dispositivo **DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS** é ventilação que ocorre através de entradas de ar na parte frontal do equipamento, na parte traseira e na lateral esquerda e a saída de ar na lateral direita.

As áreas que devem ser observadas são de **5cm** livres em todos os lados do equipamento. Estas áreas devem ter livre circulação de ar para que a temperatura no interior do equipamento mantenha-se dentro dos níveis assegurados de funcionamento, observando-se também a refrigeração do ambiente.

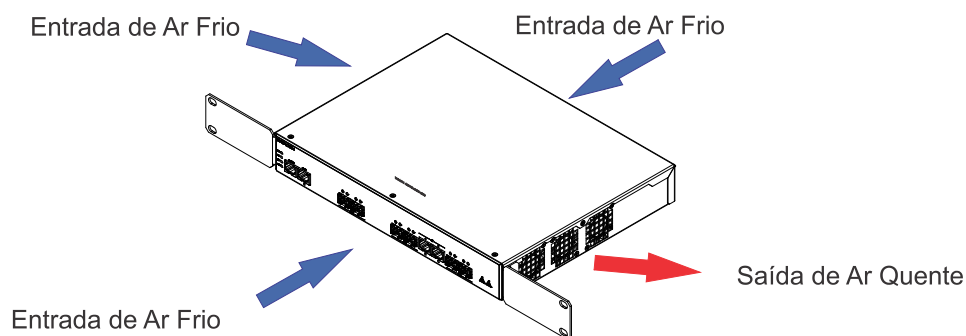


Figura 16 - Áreas Livres para Ventilação

### 5.5.1. Conectando a Alimentação

O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS apresenta duas entradas de alimentação independentes no painel traseiro. O produto pode operar normalmente caso qualquer uma das duas entradas esteja alimentada conforme os níveis de tensão e capacidade de corrente esperados. Consulte a seção [Entradas de Alimentação](#) e as [Especificações Técnicas](#) para informações adicionais sobre como conectar corretamente a alimentação do produto.

## 6. Instalando e Removendo Módulos e Cabos

### 6.1. Instalando e Removendo SFP+ e GPON SFP

Este capítulo descreve como os módulos SFP+ e GPON SFP (não fornecidos) devem ser instalados e removidos. Também informa sobre as orientações da DATACOM quanto à limpeza e armazenamento de módulos e fibras ópticas.

Os módulos GPON SFP e SFP+ são inseridos nas portas GPON e SFP+ equipamento, operando como transceptores entre o equipamento e o caminho de comunicação óptico selecionado.

De forma a garantir uma vida longa e bom desempenho do equipamento, é muito importante seguir as orientações da DATACOM descritas a seguir.

Cuidados com Módulos Ópticos:

- Para manusear os módulos ópticos, é necessário sempre usar uma pulseira antiestática;
- Para transportar e armazenar os módulos ópticos é necessário sempre utilizar sua embalagem original, no intuito de prevenir qualquer dano físico ou eletrostático ao módulo.
- Os módulos e as portas que não estão sendo utilizados devem estar sempre com a sua tampa de proteção inserida, de forma a evitar entrada de sujeira, gerando assim perda de desempenho no link.



Durante a execução de qualquer manutenção no equipamento, certifique-se que o técnico responsável pela manutenção esteja usando as proteções apropriadas. O aterramento (uso de pulseira antiestática) pode evitar danos à saúde do operador e danos ao equipamento.

#### 6.1.1. Instalando módulos SFP+ e GPON SFP

Siga os passos abaixo para instalar módulos SFP+ e GPON SFP no equipamento.

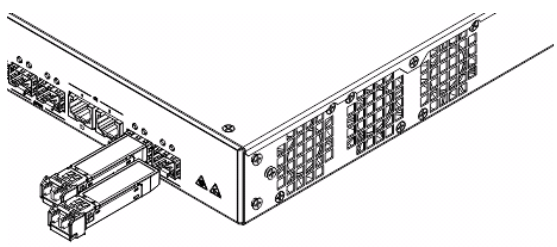
Etapa	Descrição
1	Remova a proteção plástica da porta a ser conectado o no SFP+ ou GPON SFP.
2	<p>Insira o módulo dentro do slot SFP+ ou GPON SFP e pressione o mesmo contra o equipamento até que fique firmemente inserido, conforme posição da figura:</p> 

Figura 17 - Inserindo o Módulo Óptico no Cage

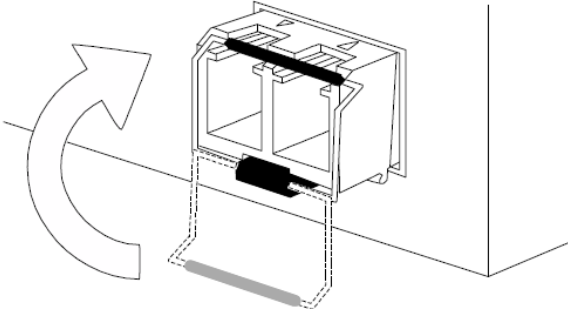
3	<p>Depois de inserir o módulo, é necessário realizar seu travamento através da movimentação da aleta de segurança. Essa aleta também serve para travar os cordões ópticos depois que os mesmos forem inseridos:</p>  <p>Figura 18 - Travando o Módulo Óptico no Cage</p>
4	Depois de posicionar a aleta de segurança, os cordões ópticos podem ser inseridos.

Tabela 11 - Inserindo os Módulos no DM4611 OLT



O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS é fornecido com plugues de proteção contra poeira em todas portas SFP+/SFP+ - SC/UPC. Antes de inserir o módulo no slot, remova o plugue. Portas não utilizadas devem ser mantidas com o plugue afim de garantir que os contatos elétricos se mantenham livres de poeira.



Os módulos SFP fornecidos pela DATACOM atendem às especificações INF-8074i (SFP MSA), SFF-8431 (SFP+ MSA), SFF-8436 (QSFP+ MSA) e IEC/EN 60825-1 (LASER safety). Módulos não homologados não garantem o correto funcionamento do equipamento e podem danificá-lo. Entre em contato o [Suporte Técnico](#) para maiores informações sobre os riscos no uso de módulos não homologados e a possibilidade de uso destes.

### 6.1.2. Removendo os módulos SFP+ e GPON SFP



Antes de remover os cabos ópticos, é recomendado verificar se há etiquetas nos mesmos que indiquem em qual equipamento e porta ele deve ser conectado, facilitando sua posterior identificação.

Etapa	Descrição
1	Remova os cabos ópticos
2	Abaixe a aleta de segurança.

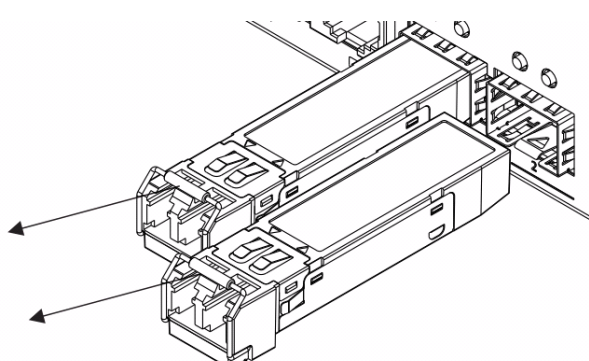
3	<p>Puxe o módulo pela aleta de segurança, conforme demonstrado na figura abaixo:</p>  <p>Figura 19 – Removendo o Módulo Óptico no Cage</p>
4	<p>Insira a proteção plástica no cage para que o DM4611 OLT fique protegido de poeira.</p>

Tabela 12 – Removendo os Módulos do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS



Quando operando em temperatura superior a 45°C, o usuário deverá monitorar a temperatura de operação dos módulos ópticos. Contate o [Suporte Técnico](#) em caso de dúvidas.

## 6.2. Instalando e Removendo Cabos

De forma a garantir uma vida longa e bom desempenho do equipamento, é muito importante seguir as orientações da DATACOM descritas a seguir.

### 6.2.1. Cabo Serial

Conforme já demonstrado neste manual o DM4611 OLT possui uma porta serial RS232 e o cabo com a função de interligar o DM4611 a um PC é enviado junto da embalagem do equipamento. Esta conexão é necessária apenas uma única vez, ao iniciar o produto, quando é necessário registrar o endereço IP no DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS.

O cabo serial do console enviado deve ser conectado na porta de console, conforme a Figura 2 - Vistas do DM4611.

Caso necessite de um novo cabo, contate o [Suporte Técnico](#) e solicite um novo cabo através do código DATACOM 710.0137.xx. Caso deseje fazer um novo cabo, verifique no capítulo Interface Console Serial (RS-232).

### 6.2.2. Cabo de Gerência (MGMT)

Para a conexão de gerência via rede ethernet o cabo padrão ethernet (não fornecido) deve ser conectado na porta RJ45 específica para gerência, conforme mostrado na Figura 2 - Vistas do DM4611.

### 6.2.3. Fibras Ópticas

Conforme demonstrando em capítulos anteriores deste manual o DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS utiliza

módulos SFP+ e GPON SFP (não fornecidos) para o acesso ótico, para que o acesso seja possível o uso de fibras é necessário.

De acordo com os módulos definidos, o equipamento funcionará nas portas ópticas apenas com fibras ópticas com conectores LC.



Veja no item Instalando e Removendo SFP+ e GPON SFP para mais informações sobre como conectar e deixar os módulos prontos para a conexão das fibras.

Devido ao excesso de cabo à direita (as portas óticas são centrais e à direita do equipamento) do rack, existe sempre o risco de danificar as fibras. Para evitar este efeito e considerando que as fibras ópticas são muito finas, o instalador deve sempre fazer a passagem dos cabos no lado superior ou abaixo do chassi, usando a guia de cabo inferior.



Durante a instalação das fibras, é altamente recomendável o uso de tubos corrugados ou cochos plásticos para prender as fibras ligadas ao equipamento, protegendo-as de possíveis quebras ou danos e, conseqüentemente, interrupções no serviço.



O raio de curvatura dos cabos ópticos não pode ser muito pequeno. Fibras com um pequeno raio apresentam microfissuras que reduzem drasticamente o alcance do sinal óptico. Fibras de diferentes fabricantes têm características diferentes. Para verificar se o raio da curvatura é adequado, verifique as características do cabo usado no manual de fabricação do fornecedor da fibra.



Os módulos de interface óptica utilizam transmissores com radiação laser invisível. Nunca olhe diretamente para os terminais de laser ou a fibra óptica. Exposição à emissão de laser pode causar perda parcial ou total da visão



O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS possui 4 conectores frontais para GPON, 2 conectores para as interfaces ópticas 10 Gigabit Ethernet SFP+ e 2 conectores frontais para Gigabit Ethernet RJ45. Para não danificar a remoção das outras unidades, a fibra ou os cabos elétricos devem ser direcionados para o lado superior ou inferior do chassi, dependendo da posição da interface.

De forma a garantir uma vida longa e bom desempenho do equipamento, é muito importante seguir as orientações da DATACOM descritas a seguir.

Cuidados com Cordões Ópticos:

- Mantenha os cordões ópticos que não estão sendo usados sempre com a tampa de proteção. O núcleo dos cordões ópticos pode sujar e provocar a perda de desempenho apenas por estar guardado sem a tampa de proteção, mesmo estando armazenado em um armário apropriado;
- Realize a limpeza do núcleo dos cordões ópticos antes de usá-los. Para realizar a limpeza, é necessário usar somente material específico. Qualquer outro material usado para realizar a limpeza do núcleo dos cordões ópticos pode causar perda de desempenho no equipamento ou até mesmo provocar danos irreparáveis aos cordões.



Durante a execução de qualquer manutenção no equipamento, certifique-se que o técnico responsável pela manutenção esteja usando as proteções apropriadas. O aterramento (uso de pulseira antiestática) pode evitar danos à saúde do operador e danos ao equipamento.

## 7. ACESSANDO O PRODUTO

### 7.1. Gerenciamento Pela Interface Console

É possível acessar o Command Line Interface (CLI) através da interface console local, localizada à esquerda no painel frontal do produto. Para isso, basta conectar um cabo console compatível (710.0137.xx – fornecido junto com o produto) e executar um emulador de terminal como o Hyper Terminal ou outro similar em um computador ou laptop. A configuração padrão do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS é com baud rate 9600, com 1 bit de stop e sem paridade, conforme a Figura 20 - Configuração da Porta Serial no Computador.

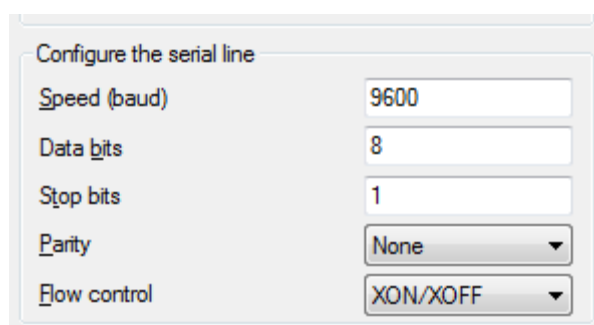


Figura 20 - Configuração da Porta Serial no Computador



Caso não esteja usando o cabo console 710.0137.xx fornecido junto com o produto, verifique a seção Interface Console Serial (RS-232) para conferir a pinagem e montagem do cabo console.



Os equipamentos da linha DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS não possuem suporte a controle de fluxo por hardware. Na configuração da porta console o controle de fluxo por hardware deve ficar desabilitado.

### 7.2. Gerenciamento Pela interface de Ethernet Outband (MGMT)

Considerando que o equipamento foi corretamente instalado conforme passos anteriores, o usuário deve ser capaz de gerenciar o mesmo através da interface de linha de comando (Command Line Interface – CLI). O CLI é acessível através da interface console ou através de clientes SSH.



Antes de prosseguir, verifique o método preferencial para acessar a gerência, Gerenciamento Pela Interface Console ou Gerenciamento Pela interface de Ethernet Outband (MGMT).

Apenas uma conta é acessada na configuração padrão de fábrica do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS: admin.

Indicador	Senha	Descrição
<i>admin</i>	<i>admin</i>	<i>admin</i> é uma conta com privilégios de administrador que permite a criação das demais contas.

Tabela 13 - Conta Padrão de Acesso

Em qualquer um dos métodos, realize este procedimento:

Etapa	Descrição
1	Usando um PC ou laptop conectado através da porta escolhida (console ou ethernet), abra o emulador de terminal. Após pressionar [Enter], deve aparecer a seguinte mensagem solicitando login:  DM4611 login:
2	O par usuário/senha padrão de fábrica do equipamento é <i>admin/admin</i> . Escreva o usuário <i>admin</i> e pressione [Enter].  DM4611 login: admin [Enter]
3	Escreva o password <i>admin</i> e pressione [Enter]:  Password: admin [Enter]
4	A seguinte tela de prompt aparecerá, indicando que o login foi efetuado com sucesso:  Welcome to the DmOS CLI DM4611#

Tabela 14 - Login do Equipamento DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS



Devido a questões de segurança é altamente recomendada a alteração da senha da conta admin logo após o equipamento ser instalado. Consulte a *Command Reference Guide* para instruções sobre como alterar senhas.

## 8. FUNCIONALIDADES DETALHADAS

### 8.1. Gerenciamento

- Gerenciamento IPv4
- Gerenciamento In-band e Out-of-Band
- Estatísticas por porta GPON e por porta Ethernet
- Suporte a commit e rollback de operações
- Interface de linha de comando (CLI) via SSHv2 e Console RS-232
- Digital diagnostics segundo a SFF 8472
- Firmware rollback
- Upgrade de Firmware via TFTP, SCP ou HTTP
- Informações de inventário
- SNMPv1, v2c, v3
- Suporte à configuração via XML (NETCONF)
- LED indicador de alarmes
- Suporta o armazenamento de até 2 firmwares
- Monitoramento de uso de CPU
- Suporte a SNTTP
- Armazenamento de até 64 configurações na memória Flash
  - Status de CPU e memória do sistema disponíveis por SNMP

## 8.2. Portas GPON

- 4 interfaces GPON em conector SFP, tipo SC/UPC.
- Transmissão (downstream): 2,488 Gbit/s.
- Recepção (upstream): 1,244 Gbit/s.
- Suporte a GPON Laser B+ e C+.
- AES (Advanced Encryption Standard) 128 bits no sentido downstream
- DBA (Dynamic Bandwidth Allocation) e SBA (Static Bandwidth Allocation)
- FEC (Forward Error Correction) no sentido upstream e downstream
- Ativação de ONU por número de série, senha e número de série + senha
- Atualização remota de firmware dos ONUs
- Suporte a pré-provisionamento de ONUs
- Descoberta automática de ONUs
- Auto-provisionamento de ONUs, incluindo a aplicação de profiles para ONUs router
- Hairpin turn
- Isolamento de rogue ONU
- Suporte aos serviços N:1, 1:1 e TLS
- Isolamento de usuários
- DHCP option 82
- PPPoE Intermediate Agent
- Static Access List IPv4
- Provisionamento remoto de portas FXS no ONU via OMCI
- Monitoramento do tráfego dos ONUs
- Monitoramento do link GPON
- Suporte para até 768 Alloc-IDs por PON Link
- Suporte para até 2048 GEM Ports por PON Link

## 8.3. Portas Ethernet

- 2 Portas 10GbE em conector SFP+
  - Suporte a operação em 1GbE (SFP)
- 2 Portas 1 GbE em RJ45
  - Auto MDI/MDIX
  - Flow Control (802.3x)
  - Duplex mode
  - Auto negociação

## 8.4. VLAN

- Tagging com até 4096 VIDs de uso simultâneo (IEEE 802.1Q).
- Port-based, com possibilidade de overlap de portas.
- Protocol-based (IEEE 802.1v), MAC-based, IP-Subnet based.
- Q-in-Q double tagging, Selective Q-in-Q.
- VLAN Translate podendo fazer adição, remoção ou substituição de VLAN.



## 8.5. Funcionalidades L2

- Taxa máxima de Broadcast, Multicast e DLF controlada por porta.
- Proteção Head of Line Blocking.
- Suporte a Jumbo Frame de até 2KB.
- IGMP (v1/v2/v3). Pode ser utilizada a função de snooping e query

## 9. Aplicações

### 9.1. Acesso Banda Larga Triple Play

A tecnologia GPON, através de acesso ótico, fornece aos usuários taxas maiores que as tecnologias baseadas em cobre e cabo, permitindo a convergência de voz (VoIP) e vídeo (IPTV) em um único acesso.

Além disso, a característica de rede ponto-multiponto e de elementos passivos entre a central e os usuários reduzem o CAPEX e OPEX para oferecimento desses serviços.

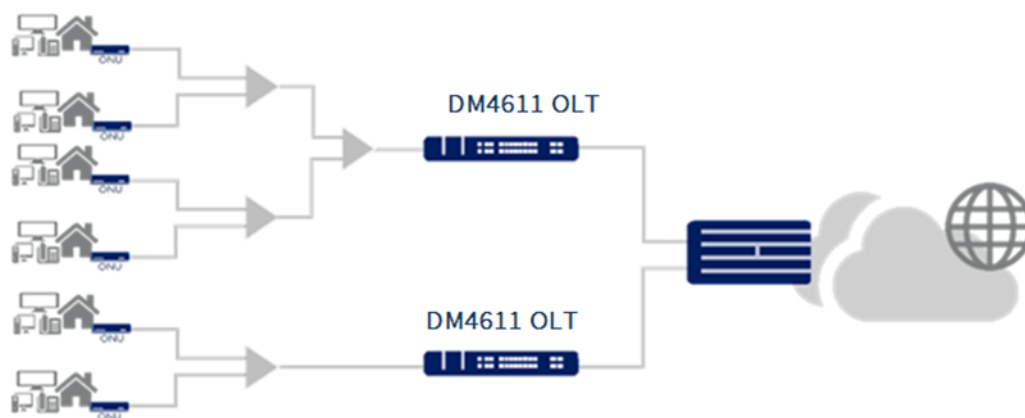


Figura 21 - Aplicação Triple Play

### 9.2. Serviços Corporativos

O DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS disponibiliza diversas funcionalidades possibilitando o fornecimento de serviços de dados, voz e vídeo para pequenas, médias e grandes empresas.

A função TLS (*Transparent LAN Service*) em conjunto com o *hairpin* possibilita o oferecimento de serviços *LAN-to-LAN* sem necessidade de equipamentos.

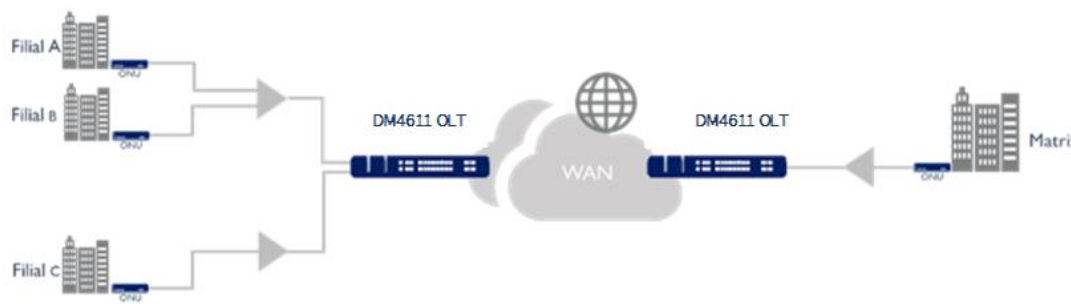


Figura 22 - Acesso Corporativo

### 9.3. FTTD – Fiber to The Desk

O projeto tradicional de redes LAN é composto por uma estrutura com cabos de cobre conectando cada equipamento de usuário até um switch de Acesso, tipicamente instalado em uma sala de comunicação. Esses switches de acesso são conectados em switches agregadores através de cabos ou fibras ponto a ponto. O GPON, através do FTTD simplifica essa rede, substituindo os switches por tipicamente uma OLT central e ONUs nos usuários, reduzindo a infraestrutura de rede pela utilização de elementos passivos, fibra ótica e topologia ponto-multiponto.

O DM4611 fornece funcionalidades que permitem a implementação de redes LAN GPON para empresas de diversos tamanhos e necessidades.

### 9.4. Cidades Digitais

As cidades são o centro da sociedade moderna e elas estão se tornando mais complexas a cada dia. A tecnologia pode tornar a vida melhor e mais fácil. Neste contexto, é necessária a universalização dos serviços públicos. No entanto, o governo não só deve prestar atenção a uma rede de inclusão digital, mas também deve implantar uma rede de alto desempenho que fomente o desenvolvimento da cidade.

A implantação do DM4611 OLT associada aos equipamentos GPON e *switches* Ethernet DATACOM é uma solução valiosa e econômica para cidades inteligentes. Através das inúmeras funcionalidades disponíveis é possível conectar repartições públicas, fornecer internet a população e empresas com altas taxas, confiabilidade e total segurança.

## 10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 10.1. Interfaces

DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS		
INTERFACES	GPON (SFP SC/SP)	4
	1 GbE (RJ45)	2
	10G Base-X (SFP+)	2
	GE Outband Management (RJ45)	1
	Console (RJ45)	1
	LEDs status: Power, Fail, Sys UP, Alarm	

**Tabela 15 - Interfaces do DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS**

(\*) Produto ou funcionalidade em Roadmap. Consulte a Datacom para informações sobre disponibilidade.

### 10.2. Especificação das Fontes de Alimentação

DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS	
Tensão de Alimentação 1	AC 100/220 V a.c. -- 0.6 A
	DC 48/60 V d.c. -- 1.2A
Tensão de Alimentação 2	12 V d.c. --- 3.8 A

**Tabela 16 - Especificação das Fontes**

### 10.3. Especificação Físicas

DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS	
Altura	43mm
Largura (com adaptadores L)	482mm
Largura (sem adaptadores L)	302mm
Profundidade	231
Peso Líquido (sem acessórios)	2.470Kg

Tabela 17 - Especificações Físicas do DM4611 OLT

### 10.4. Informações Ambientais

DM4611 OLT 4GPON+2GT+2XS	
Temperatura Operação	0°C a 65°C
Umidade Relativa Operação	0% a 95%, não condensada
Altitude	0 a 3000m
Temperatura Armazenamento	-10°C a 70°C
Umidade Relativa Armazenamento	0% a 95%, não condensada

Tabela 18 – Características Ambientais do DM4611 OLT

## 11. NORMAS APLICÁVEIS

ITU-T	
G.984.1	GPON general characteristics
G.984.2	Physical Media Dependent GPON (PDM) layer
G.984.3	GPON Transmission Convergence Layer
G.984.4	ONT Management and Control Interface (OMCI) specification
G.988	ONT Management and Control Interface (OMCI) specification

**Tabela 19 – Normas ITU-T Aplicáveis**

IEEE	
802.1ad	Double Tagging (Q-in-Q)
802.1D	Spanning Tree Protocol (STP)
802.1D	MAC bridges
802.1p	Traffic Class Expediting
802.1Q	Virtual Bridged LAN (VLAN)
802.1w	Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
802.1AX	Link aggregation
802.3ad	
802.3i	10BASE-T 10Mbit/s (1.25 MB/s) over twisted pair
802.3u	100BASE-TX Fast Ethernet at 100 Mbit/s (12.5 MB/s) w/auto negotiation
802.3z	1000BASE-X Gbit/s Ethernet over Fiber-Optic at 1 Gbit/s (125 MB/s)
802.3ab	1000BASE-T Gbit/s Ethernet over twisted pair at 1 Gbit/s (125 MB/s)
802.3ae	10 Gigabit Ethernet over fiber

**Tabela 20 – Normas IEEE Aplicáveis**

IETF	
RFC 783	The TFTP Protocol (Revision 2)
RFC 792	Internet Control Message Protocol (ICMP) (Ping IPv4)
RFC 1157	A Simple Network Management Protocol (SNMPv1)
RFC 1213	Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II
RFC 1215	A Convention for Defining Traps for use with the SNMP - TRAPS MIB
RFC 1441	Introduction to version 2 of the Internet-standard Network Management Framework (SNMPv2)
RFC 2030	Simple Network Time Protocol (SNTP) Version 4 for IPv4, IPv6 and OSI
RFC 2236	Internet Group Management Protocol, Version 2 - IGMPv2 Snooping support
RFC 2348	TFTP Blocksize Option (obsoletes RFC1783)
RFC 2865	Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)
RFC 3376	Internet Group Management Protocol, Version 3 - IGMPv3 Snooping support

Tabela 21 – Normas IETF Aplicáveis