

Descrição Detalhada:

Solução para implementação de rede de fibra óptica GPON constituída com os seguintes itens:

- 01 unidade de Chassi OLT GPON;
- 73 unidades de ONU's GPON.

Os equipamentos deverão ter as seguintes características mínimas:

1. CHASSI OLT GPON
 - 1.1 A OLT GPON deverá vir acompanhada por:
 - 1.1.1 01 (um) Kit completo para montagem em rack padrão 19" (dezenove polegadas).
 - 1.1.2 02 (duas) fontes de alimentação tipo AC compatíveis e do mesmo fabricante do equipamento.
 - 1.1.3 08 (oito) GBIC SFP GPON C+ compatíveis.
 - 1.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS
 - 1.2.1 Possuir mecânica para fixação em rack de 19" polegadas e composto de um único chassi com altura máxima de 2U.
 - 1.2.2 Operar com temperatura na faixa de 0 a 65º C.
 - 1.2.3 Operar com umidade de 5 a 95%, sem condensação.
 - 1.2.4 Operar em altitudes de 0 a 3.000 metros.
 - 1.2.5 Suportar fonte de alimentação Redundante AC operando com faixa de alimentação AC Full Range (100 a 240Vac).
 - 1.2.6 Suportar fonte de alimentação Redundante DC operando com faixa de alimentação DC Full Range (-48 a -60VDC).
 - 1.2.7 O consumo máximo do equipamento deve ser de 120W.
 - 1.2.8 Permitir a inserção e retirada de fontes com o equipamento ligado (hot-swap), sem que haja interrupção ou degradação dos demais serviços ativos no equipamento.
 - 1.2.9 Caso possuam sistema de ventilação forçada, apresentar inserção e retirada de sistema de ventilação com o equipamento ligado (hot-swap)
 - 1.2.10 Deverá estar em acordo com as normas de segurança EMC, ambientais e serem devidamente licenciada pela Anatel.
 - 1.2.11 O chassi OLT – "Optical Line Terminal" deverá ser novo e sem uso anterior.
 - 1.3 INTERFACES
 - 1.3.1 Possuir no mínimo 8 (oito) interfaces GPON por equipamento.
 - 1.3.2 Deve possuir pelo menos 02 interfaces 10GbE via módulo óticos, compatíveis com transceptores do tipo SFP+.
 - 1.3.3 Deve possuir no mínimo 08 (Oito) interfaces Ethernet 1 Gbps via módulo SFP (1 Gigabit small Form-Factor)
 - 1.3.4 Adicionalmente deve possuir no mínimo 04 (Quatro) interfaces 1 Gbps elétricas (RJ-45), totalizando 12 portas Ethernet 1Gbps.
 - 1.4 INTERFACE DE GERENCIAMENTO
 - 1.4.1 Possuir porta de gerência out of band de 10/100Base-T;
 - 1.4.2 Possuir interface de Console serial RS-232;
 - 1.5 CARACTERÍSTICAS INTERFACES GPON
 - 1.5.1 As interfaces devem ser do tipo SFP.
 - 1.5.2 Permitir orçamento de potência entre OLT e ONU no mínimo de 28dB (classe B+)
 - 1.5.3 Suportar um fator de divisão (split ratio) de no mínimo de 1:128 por interface GPON
 - 1.5.4 Possuir transmissor óptico de acordo com a norma ITU-T G.984.1/2/3/4;
 - 1.5.5 Possuir receptor óptico de acordo com a norma ITU-T G.984.2.
 - 1.6 CARACTERÍSTICAS DAS INTERFACES DE UPLINK DE REDE 10Gbps
 - 1.6.1 Implementar o padrão IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet

- 1.6.2 Implementar o modo 10GBASE-ER/EW, de acordo com o padrão IEEE 802.ae
- 1.6.3 Implementar o modo 10GBASE-LR/LW, de acordo com o padrão IEEE 802.ae
- 1.7 CARACTERÍSTICAS DAS INTERFACES DE UPLINK DE REDE 1Gbps
- 1.7.1 Implementar o padrão 1000 Base TX; de acordo com o padrão IEEE 802.3ab
- 1.7.2 Implementar o padrão 1000 Base SX; de acordo com o padrão IEEE 802.3z
- 1.7.3 Implementar o padrão 1000 Base LX; de acordo com o padrão IEEE 802.3z
- 1.8 CAPACIDADES
- 1.8.1 Deve possuir no mínimo 94 Gbps de capacidade de switching.
- 1.8.2 Capacidade de encaminhamento de pacotes de 70Mpps
- 1.8.3 Suportar até 1024 clientes GPON.
- 1.8.4 Suportar pelo menos 768 T-CONTs por PON link.
- 1.8.5 Suportar pelo menos 2048 GEM Ports por PON link.
- 1.8.6 Suportar pelo menos 4096 Service-ports.
- 1.8.7 Possuir a capacidade global de endereçamento na tabela MAC de no mínimo 64K.
- 1.9 FUNCIONALIDADES GPON
- 1.9.1 Implementar encriptação do tipo Advance Encryption Standard (AES-128).
- 1.9.2 Implementar FEC (Forward Error Correction) no downstream.
- 1.9.3 Implementar FEC (Forward Error Correction) no upstream.
- 1.9.4 Implementar SBA e DBA (Dynamic Bandwidth Allocation) permitindo a alteração na largura de banda de um usuário sem perda da conexão, com suporte a monitoramento de banda alocada.
- 1.9.5 As interfaces GPON dos equipamentos deverão operar com as taxas de comunicação de 2.488 Mbps para downstream (sentido OLT para ONT/ONU) e 1.244 Mbps para upstream (sentido ONT/ONU para OLT).
- 1.9.6 Deve possibilitar upgrade e rollback de software/firmware de todos equipamentos GPON
- 1.9.7 Deve possibilitar backup e restauração das configurações de todos equipamentos GPON
- 1.9.8 Possuir funcionalidade de PPPoE Intermediate Agent
- 1.10 SWITCHING L2
- 1.10.1 Implementar switching em camada 2.
- 1.10.2 Implementar o padrão 802.1Q – Vlan ID Tagging, com capacidade de 4094 VLANs, sendo possível a utilização simultânea de todas as VLANs.
- 1.10.3 Implementar o padrão IEEE802.1ad – Q-in-Q nas interfaces GPON;
- 1.10.4 Permitir a implementação do padrão IEEE802.1w – Rapid Spanning Tree.
- 1.10.5 Possuir Service-port - VLAN translate
- 1.10.6 Permitir o acesso dos usuários no mínimo através dos seguintes métodos: DHCP option 82, PPPoE (intermediate agent), e IP estático.
- 1.10.7 Suportar a entrega dos serviços de dados, vídeo e voz para uma única ONU, através de perfis de serviços diferentes;
- 1.10.8 Suportar Configuração Global do Aging L2
- 1.10.9 Implementar a transparência aos protocolos IEEE 802.1q (VLAN) e STP (Spanning Tree Protocol).
- 1.10.10 Implementar RSTP.
- 1.10.11 Deve implementar EAPS.
- 1.10.12 Deve implementar Link Aggregation (LAG/LACP)
- 1.10.13 Deve suportar jumbo frames de 9Kbytes para Ethernet.
- 1.10.14 Deve suportar jumbo frames de 2Kbytes para GPON.
- 1.11 SWITCHING L3
- 1.11.1 Implementar IETF - RFC2328 - OSPF Version 2
- 1.11.2 Implementar MD5 Authentication for OSPFv2 (RFC2328 - Appendix D)
- 1.11.3 Implementar IETF - RFC5250 - The OSPF Opaque LSA Option

- 1.11.4 Implementar IETF - RFC3101 - The OSPF Not-So-Stubby Area (NSSA) Option
- 1.11.5 Implementar no mínimo 1000 rotas estáticas IPv4
- 1.11.6 Implementar no mínimo 500 rotas estáticas IPv6
- 1.11.7 Implementar no mínimo 28k rotas dinâmicas IPv4
- 1.11.8 Implementar no mínimo 512 rotas dinâmicas IPv6
- 1.12 MPLS
 - 1.12.1 O equipamento deverá suportar MPLS em hardware
 - 1.12.2 Implementar MPLS VPLS e VPWS
 - 1.12.3 Implementar IETF - RFC4762 - VPLS Virtual Private LAN Service using LDP
 - 1.12.4 Implementar IETF - RFC4447 and RFC4448 - VPWS Virtual Pseudo Wire Service using LDP
 - 1.12.5 Implementar VPLS TLS (Transparent LAN Service)
 - 1.12.6 Suportar VPLS MAC Limit Tunning
 - 1.12.7 Implementar VPWS in GPON Serviceport
 - 1.12.8 As funcionalidades MPLS poderão ser disponibilizadas através de licenciamento de software, que poderá ser adquirida posteriormente caso seja solicitado.
- 1.13 QoS
 - 1.13.1 Implementar Classificação de Tráfego conforme IEEE 802.1p;
 - 1.13.2 Suportar o mínimo de 8 filas (queues) em hardware em ambas as direções;
 - 1.13.3 Suportar T-cont Type 1, 2, 3 e 4, de acordo com o padrão ITU-T 983.4;
 - 1.13.4 Suportar a funcionalidade de Stricted Priority e WFQ para gerenciamento das filas (queues) simultaneamente;
 - 1.13.5 Implementar políticas de controle de largura de banda baseados em T-CONT (T – Containers).
 - 1.13.6 Suportar a configuração de provisionamento de bandas com granularidade de 64K
 - 1.13.7 Permitir que todos os GEM ports possam ser mapeados para o mesmo T-CONT e também cada GEM port para um T-CONT específico.
- 1.14 REQUISITOS DE SEGURANÇA
 - 1.14.1 Permitir autenticação do CLI através de Radius e TACACS+
 - 1.14.2 Mecanismo de IP Spoofing protection
 - 1.14.3 Possuir GPON User isolation
 - 1.14.4 Suportar a autenticação de login dos administradores via SSH v2.
 - 1.14.5 Possuir Syslog
 - 1.14.6 Permitir tráfego entre usuários dentro mesmo PON Link (Hairpin Turn)
 - 1.14.7 Implementar mecanismo de ROGUE isolation
 - 1.14.8 Permitir autenticação de ONU apenas por Serial Number, apenas por Password ou ambos
- 1.15 CARACTERÍSTICAS DE CONTROLE E GERENCIAMENTO
 - 1.15.1 Configuração, Controle e gerenciamento através de interface OMCI (ONU Management and Control Interface) padronizada pela recomendação ITU-T G.984-4 e ITU-T G.988
 - 1.15.2 Implementar Provisionamento remoto de portas FXS no ONU via OMCI
 - 1.15.3 Possibilitar o download de software via CLI ou EMS;
 - 1.15.4 Permitir ONU FW Upgrade
 - 1.15.5 Suportar SNMP v1, v2c e v3
 - 1.15.6 Deve possibilitar o monitoramento do funcionamento do hardware da OLT (temperatura, processamento, etc.)
 - 1.15.7 Deve possuir monitoramento óptico das ONUs, informando, entre outros, os níveis de potência no equipamento.
 - 1.15.8 Viabilizar consulta de contadores UNI/GEM Port via SNMP
 - 1.15.9 Apresentar contadores de tráfego com granularidade por Virtual Port (GEM Port)

1.15.10 Disponibilizar para consulta informações de pacote IN/OUT, taxa de erro IN/OUT, nível óptico Rx/Tx e utilização de CPU

1.15.11 Medir potência de transmissão óptica de cada ONU de modo a detectar possíveis problemas desta potência e permitir desabilitar um ONU defeituoso.

1.15.12 Possibilitar o encaminhamento de traps de alarme no padrão SNMP para sistemas de monitoramento de outro fabricante independente da necessidade de envio de alarmes para a própria gerência EMS.

1.15.13 Se a tensão de alimentação falhar ou cair abaixo dos limites estabelecidos, ao retornar à condição normal o equipamento deverá iniciar seu funcionamento normal, recuperando a última configuração que tinha antes da falha de tensão, sem necessidade de nenhum tipo de atuação por parte do operador.

1.15.14 Dispor de alarmes com indicações visuais que permitam a rápida identificação das condições distintas de avaria dos mesmos, bem como reportá-los ao sistema de gerenciamento.

1.15.15 Suportar Gerência Gráfica de gerenciamento de rede

1.16 REQUISITOS GERAIS / DISPOSIÇÕES GERAIS

1.16.1 O sistema objeto desta especificação técnica deverá atender o estabelecido nas normas ITU-T G.984.1, G.984.2, G.984.3 e G.984.4, prevalecendo, porém, o que for alterado por esta especificação técnica.

1.16.2 Os equipamentos (OLTs e ONUs), mesmo fornecidos separadamente, não podem impedir o atendimento dos requisitos do sistema completo (Conjunto OLT + ONU).

1.16.3 O proponente vencedor deverá garantir que todos os equipamentos, cabos e materiais entregues sejam novos e sem uso, e que todos os equipamentos e componentes utilizados, bem como cabos e materiais fornecidos, sejam desenvolvidos e fabricados de acordo com normas aceitas internacionalmente, práticas e procedimentos da indústria de telecomunicações.

1.16.4 Deverão ser fornecidos cabos, acessórios e programas de configuração necessários à operacionalização do equipamento.

1.16.5 O proponente deverá garantir a continuidade de fabricação do equipamento proposto por um período mínimo de 2 (dois) anos a contar da data de entrega do mesmo.

1.16.6 O fabricante deverá garantir o fornecimento de módulos e componentes para substituição e/ou expansão pelo período mínimo de 5 (cinco) anos a contar da data de entrega do mesmo.

1.16.7 Dever possuir garantia de no mínimo 12 meses.

1.16.8 O proponente, caso não seja o fabricante do equipamento, deverá anexar na proposta uma carta/declaração emitida pelo fabricante, especificando a garantia do produto e garantindo os itens 1.16.5 e 1.16.6.

2. ONU – OPTICAL NETWORK UNIT

2.1 RECEPTOR ONU GPON

2.1.1 Receptor Óptico de dados ONU – “Optical Network Unit” deverá ser novo e sem uso anterior.

2.1.2 Para fins de compatibilidade, o produto apresentado deverá ser do mesmo fabricante e apresentar compatibilidade de operação com o produto apresentado no item CHASSI OLT GPON

2.2 A ONU deverá possuir as seguintes características:

2.2.1 Deve possuir capacidade Downstream: 2.488Gbit/s @ 1490nm.

2.2.2 Deve possuir capacidade Upstream: 1.244 Gbit/s @ 1310nm.

2.2.3 Single 9/125um fixed, nonremovable laser (single mode) com conector SC/APC.

2.2.4 Os ONUs ofertados deverão suportar os seguintes padrões internacionais:

2.2.5 ITU-T G.984.1: GPON General Characteristics.

- 2.2.6 ITU-T G.984.2: GPON Physical Media Dependent (PMD) layer specification.
- 2.2.7 ITU-T G.984.2 Amendment 1: G-PON Physical Media Dependent (PMD) layer specification Amendment 1: New Appendix III – Industry best practice for 2.488 Gbit/s downstream 1.244 Gbit/s upstream G-PON.
- 2.2.8 ITU-T G.984.3: GPON Transmission convergence layer specification.
- 2.2.9 ITU-T G.984.4: GPON ONU management and control interface specification.
- 2.2.10 ITU-T G.988: ONU management and control interface (OMCI) specification.
- 2.2.11 IEEE 802.1p VLAN prioritization.
- 2.2.12 IEEE 802.1Q VLAN tagging.
- 2.2.13 IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet.
- 2.2.14 IEEE 802.3x Flow Control.
- 2.3 FUNCIONALIDADES IP
 - 2.3.1 Permitir mapeamento individual entre as Vlans e as portas LAN, com retirada de tag de Vlan.
 - 2.3.2 Permitir a operação das portas LAN em modo “trunk” (802.1q).
 - 2.3.3 Permitir a configuração de no mínimo 1024 VLANs simultâneas.
 - 2.3.4 Possuir no mínimo 1023 posições na tabela MAC.
 - 2.3.5 Suporte a Q-in-Q.
 - 2.3.6 Suportar Jumbo frames de 2kBytes.
 - 2.3.7 IGMP Snooping.
 - 2.3.8 IETF RFC 2236: Internet Group Management Protocol, Version 2.
 - 2.3.9 IETF RFC 3376: Internet Group Management Protocol, Version 3.
 - 2.3.10 Permitir a limitação da taxa de broadcast e multicast.
 - 2.3.11 Deve possuir suporte a multicast através de GEM port específica.
 - 2.3.12 Suporte a upgrade de firmware.
 - 2.3.13 Deve permitir a configuração do equipamento remotamente via OMCI.
- 2.4 CARACTERÍSTICAS ELETROMECÂNICAS
 - 2.4.1 O equipamento ONU deverá ser em gabinete plástico.
 - 2.4.2 O equipamento ONU deverá operar com temperatura na faixa de 0 a +45º C.
 - 2.4.3 O equipamento ONU deverá operar com umidade de 5% a 95%, sem condensação.
 - 2.4.4 Deverá operar em altitudes de 0 até 3000m acima do nível do mar.
 - 2.4.5 A ONU deve permitir a instalação na forma horizontal e vertical, possuindo conectores e elementos de encaixe de modo a permitir a montagem em parede.
 - 2.4.6 Deve ter um DIO (Distribuidor Interno Ótico) acoplado ao gabinete
 - 2.4.7 A ONU deve ter fonte de alimentação AC externa (auto-range) de 100-240V e frequência de 50 a 60HZ.
- 2.5 QUALIDADE DE SERVIÇO
 - 2.5.1 A ONU deverá mapear o tráfego de upstream para a porta GEM baseado em uma e várias combinações dos seguintes parâmetros:
 - 2.5.2 VLAN-ID.
 - 2.5.3 802.1p priority.
 - 2.5.4 Ethernet Port.
- 2.6 INTERFACE GPON
 - 2.6.1 A ONU deverá suportar o envio de frames de acordo com a alocação estática provisionada pela OLT.
 - 2.6.2 A ONU deverá ser capaz de prover as informações para a função do DBA da OLT de modo a otimizar a alocação de banda entre ambas sempre que necessário.
 - 2.6.3 A ONU deverá suportar os modos de Non-status Reporting e Status Reporting de acordo com o padrão ITU-T G.984.3.
 - 2.6.4 A ONU deverá suportar DBRu modo 0 de acordo com o padrão ITU-T G. 984.3.

- 2.6.5 A ONU deverá implementar o princípio de T-CONT (identificado pelo Alloc-id) como uma unidade de controle básico para o tráfego de upstream de acordo com a especificação ITU-T G. 984.3.
- 2.6.6 A ONU deverá suportar 8 T-CONT's, 256 GEM-Ports ID's e 255 ONU ID's.
- 2.6.7 A ONU deverá suportar os seguintes métodos de autenticação conforme ITU-T G.984.3: Serial Number, senha ou ambos.
- 2.6.8 Deverá suportar o sistema de criptografia AES-128 e o mecanismo de troca de chaves de acordo com o padrão ITU-T G. 984.3.
- 2.6.9 Para o tráfego de upstream e downstream a ONU deverá suportar a Classe B+, de acordo com o padrão ITU-T G.984.2 Amd1.
- 2.6.10 Medir potência de transmissão ótica de modo a detectar possíveis problemas desta potência.
- 2.6.11 Capacidade de FEC downstream.
- 2.6.12 Capacidade de FEC upstream.
- 2.7 OAM (OPERAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E MANUTENÇÃO)
- 2.7.1 A ONU deve suportar o monitoramento de alarmes e performance através do padrão G.984.3.
- 2.7.2 Deverá ter suporte para que todas as configurações sejam realizadas remotamente, incluindo upgrade de firmware, de modo que nenhuma configuração manual seja necessária na ONU.
- 2.7.3 A ONU deverá suportar o monitoramento em tempo real do módulo ótico (porta PON).
- 2.8 NUMERO DE INTERFACES/PORTAS ONU – OPTICAL NETWORK TERMINAL
- 2.8.1 Deve possuir LED indicação de modo a indicar o estado do equipamento, status da porta PON e das portas de serviço.
- 2.8.2 Deve possuir no mínimo 1 interface GPON (ITU-TG.984).
- 2.8.3 Deve possuir no mínimo 4 interfaces 10/100/1000 Mbit/s elétricas.
- 2.8.4 Deve possuir 2 interfaces de voz FXS.
- 2.9 INTERFACE ETHERNET - CARACTERISTICAS
- 2.9.1 As interfaces Ethernet deverão ser 10/100/1000 base-T com conectorização RJ45, de acordo com o padrão IEEE 802.3u.
- 2.9.2 As interfaces Ethernet deverão suportar a auto negociação da velocidade e duplex mode.
- 2.9.3 Permitir a configuração manual de 10, 100 ou 1000 Mbps, half ou full duplex.
- 2.10 INTERFACE DE VOZ
- 2.10.1 As interfaces FXS devem ser com conectorização RJ11.
- 2.10.2 Cada interface FXS deverá estar em conformidade com as normas nacionais que normatizam os padrões de DC, ringing, AC, DTMF dialing, tones.
- 2.10.3 Deverá suportar SIP (Session Initiation Protocol) RFC 3261.
- 2.10.4 Deverá suportar a detecção de sinais de fax de modo a trocar para o codec ITU-T G.711 e ITU-T T.38.
- 2.10.5 Deverá ser suportado cancelamento de eco de acordo com a norma G.168.
- 2.10.6 Deverá ser suportados os seguintes codecs de áudio: ITU-T G.711 A/u law, G.723.1, G.726 e ITU-T G.729 A.
- 2.10.7 Deverá suportar a funcionalidade de PLC (Packet Loss Concealment) para detectar e completar os pacotes de voz perdidos
- 2.10.8 Deverá suportar RTP e RTCP de acordo com o padrão IETF RFC 3550.
- 2.10.9 Deverá suportar Caller ID (CLIP/CLIR).
- 2.10.10 Configuração de IP por DHCP ou IP estático.
- 2.11 ROTEAMENTO
- 2.11.1 Suportar múltiplas conexões WAN.
- 2.11.2 Suporte a cliente PPPoE, DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), IP estático e Servidor DHCP para interfaces LAN.

- 2.11.3 NAT/NAPT e DNAT (NAT dinâmico).
- 2.11.4 Suporte IPv6.
- 2.11.5 Possuir Firewall SPI (Stateful Packet Inspection).
- 2.11.6 Suporte a Filtros
- 2.11.7 Application Layer Gateway (ALG)
- 2.11.8 Implementar Demilitarized Zone (DMZ)
- 2.11.9 Suporte a Parental Control
- 2.11.10 Implementar Domain Name Server (DNS) and DNS dinâmico
- 2.11.11 Suporte ao protocolo NTP
- 2.11.12 Implementar o protocolo TR-069
- 2.11.13 Deve possuir certificação ANATEL.
- 2.11.14 Deve possuir garantia de no mínimo 12 meses.

Marcas/Modelos de referência do Chassi OLT GPON: HUAWEI MA5608T, ZTE C320 ou DATACOM DM4610.