



ANEXO

ANEXO I DO TERMO DE REFERÊNCIA – Especificações Técnicas

RACK DE PISO

- I. Tipo: Rack de piso padrão 19 polegadas, com capacidade mínima de 44U.
- II. Características mínimas obrigatórias:
- III. Altura: mínima de 2,10 metros.
- IV. Profundidade: mínima de 1000 mm.
- V. Largura: padrão 19" (482,6 mm).
- VI. Material: estrutura metálica em aço carbono de alta resistência.
- VII. Pintura: acabamento em pintura eletrostática na cor preta, resistente à oxidação e riscos.
- VIII. Painéis laterais: removíveis, com sistema de fixação rápido e seguro.
- IX. Painel traseiro: removível, permitindo fácil acesso aos equipamentos e cabos.
- X. Painel frontal: dotado de porta com visor em acrílico fumê e fechadura cilíndrica com chave.
- XI. Aberturas para cabos: mínimo de 4 aberturas (superior, inferior e/ou laterais) para passagem e organização de cabos.
- XII. Ventilação: mínimo de 4 aberturas superiores para instalação de ventiladores (coolers).
- XIII. Pés niveladores: inclusos e ajustáveis, garantindo estabilidade mesmo em pisos irregulares.
- XIV. Planos internos:
- XVI. Kit de planos de 1U e 2U, confeccionados em aço, com furos de 9,9 mm para fixação por meio de porca gaiola.
- XVII. Compatibilidade: deve atender ao padrão EIA-310-D (19"), compatível com equipamentos de rede, servidores e acessórios padrão rack.
- XVIII. Capacidade de carga: mínima de 600 kg distribuídos.
- XIX. Montagem: fornecido totalmente montado, pronto para instalação.
- XX. Garantia mínima: 12 (doze) meses contra defeitos de fabricação.

SWITCH CORE/BACKBONE 24 PORTAS

1. CONFIGURAÇÃO GERAL

- O equipamento deverá ser um switch de rede Ethernet de alta performance, com capacidade de operação nas camadas 2 e 3 (Layer 2/Layer 3).
- Deverá ser montável em rack padrão 19 polegadas, ocupando no máximo 1U ou 2U, conforme capacidade.

- Deverá possuir, no mínimo:
- 24 portas SFP+ (1/10 Gbps) ou superiores;
- Suporte a módulos ópticos hot-swappable.
- O equipamento deverá permitir empilhamento físico ou virtual (stacking/MLAG/VSF/VSS), possibilitando gerenciamento unificado e redundância.
- Deverá possuir licença completa e permanente que habilite todas as funcionalidades e recursos disponíveis no equipamento, sem necessidade de aquisição posterior de licenças adicionais para ativação de recursos técnicos, portas, protocolos, ou capacidades de software.

2. DESEMPENHO E CAPACIDADE

- Capacidade mínima de comutação de 900 Gbps e throughput de 600 Mpps.
- Permitir o uso simultâneo de todas as portas suportadas pelo switch na velocidade máxima delas, ou seja, não deverá haver *oversubscription* nas portas;
- Deverá suportar:
 - o Tabelas de MAC address com mínimo de 64 mil entradas;
 - o Tabelas de roteamento IPv4/IPv6 com, no mínimo, 32 mil rotas;
 - o Agregação de links (LACP – IEEE 802.3ad / 802.1AX).
- Deverá possuir latência inferior a 2 µs entre portas do mesmo switch.
- Suporte a jumbo frames (mínimo 9.000 bytes).
- Ser fornecido com configuração de CPU e memória (RAM e Flash) suficiente para implementação plena de todas as funcionalidades descritas nesta especificação simultaneamente, sendo o mínimo de 2GB para memória RAM.

3. FUNCIONALIDADES DE REDE E SEGURANÇA

- Suporte a protocolos e padrões IEEE, incluindo:
 - o IEEE 802.1Q (VLANs);
 - o IEEE 802.1p (QoS);
 - o IEEE 802.1D / 802.1w / 802.1s (STP/RSTP/MSTP);
 - o IEEE 802.3x (controle de fluxo);
 - o IEEE 802.3az (eficiência energética).
- Suportar, no mínimo, 4000 VLANs;
- Suporte a roteamento dinâmico IPv4 e IPv6, com protocolos OSPF, BGP, RIP e ECMP.
- Deverá possuir recursos de ACLs (Access Control Lists), autenticação 802.1X, segurança de porta, e proteção contra loops e storm control.
- Suporte a QoS avançado, com classificação e priorização de tráfego por porta, VLAN ou tipo de serviço.
- Suporte a VRRP, HSRP ou protocolo equivalente para alta disponibilidade e redundância de gateway.
- Deve fazer o espelhamento de tráfego de portas (port mirroring);

4. GERENCIAMENTO E ADMINISTRAÇÃO

- Suporte a CLI via console/SSH, interface web segura (HTTPS) e SNMP v1/v2c/v3.
- Integração com RADIUS, TACACS+ e Syslog.

- Compatibilidade com NTP e NetFlow/sFlow para monitoramento de tráfego.
- Capacidade de armazenar múltiplas versões de firmware, com atualização sem perda de configuração.

5. FONTE DE ALIMENTAÇÃO E REFRIGERAÇÃO

- Deverá possuir fontes de alimentação redundantes e hot-swappable, operando na faixa de 100 a 240 VAC, 50/60 Hz, conforme NBR 14136.
- O equipamento deverá possuir ventiladores (fans) redundantes e substituíveis a quente, garantindo operação contínua.

6. INDICADORES E CONECTORES

- Deverá possuir LEDs indicadores de status de energia, operação e atividade por porta.
- Porta console RJ45 ou USB-C para gerenciamento local.
- Deve acompanhar cabos de alimentação e acessórios para fixação em rack (orelhadas e parafusos).

7. GARANTIA E SUPORTE

- O equipamento deverá possuir garantia mínima de 36 (trinta e seis) meses, com suporte técnico, substituição de peças e atualização de firmware fornecidos pelo fabricante ou representante autorizado no Brasil.
- Deverá ser entregue novo, de primeiro uso, acompanhado de manual do usuário em português-Brasil.

SWITCH GERENCIÁVEL 48 PORTAS

1. Descrição Geral:

Equipamento de rede switch gerenciável de 48 portas, com suporte a PoE/PoE+, projetado para ambientes corporativos e data centers de pequeno e médio porte. O equipamento deve oferecer alta performance, segurança de rede, automação e monitoramento avançado, permitindo integração com ferramentas modernas de gerenciamento, SDN e telemetria.

A infraestrutura baseada em switches gerenciáveis de 48 portas permitirá suportar até 192 pontos de rede estruturada, possibilitando a conexão de até 96 estações de trabalho com pontos duplos de rede, garantindo a capacidade suficiente para atender às demandas atuais das unidades envolvidas e possibilitando expansão futura da infraestrutura.

2. Requisitos Técnicos Mínimos e Tecnologias Atuais:

a) Portas de Acesso:

- 48 (quarenta e oito) portas RJ-45 10/100/1000 Mbps (Gigabit Ethernet);
- Suporte a PoE e PoE+ com budget mínimo de 370 W;
- Suporte a IEEE 802.3bt (PoE++ ou 4PPoE) opcional para dispositivos de alta potência.

b) Portas de Uplink:

- 4 (quatro) portas SFP/SFP+ ou 10GBASE-T para uplink, compatíveis com transceptores de 1 Gbps e 10 Gbps, garantindo flexibilidade de expansão;
- Suporte a uplink redundante e agregação de links (LACP).

c) Funcionalidades L2+/L3 e Tecnologias Modernas:

- Suporte a VLANs (IEEE 802.1Q), Q-in-Q e Private VLANs;
- QoS avançado, incluindo priorização de tráfego por aplicação, DSCP e CoS;
- RMON, SNMP v1/v2c/v3, sFlow e Telemetry para monitoramento em tempo real;
- Spanning Tree Protocol (STP/RSTP/MSTP/Shortest Path Bridging - SPB);
- Roteamento estático e dinâmico L3 básico, com suporte a IPv4 e IPv6, VRF-lite, DHCP relay, OSPFv2/v3;
- Empilhamento (Stacking) físico ou virtual com alta largura de banda de backplane;
- Segurança moderna, incluindo 802.1X, Port Security, ACLs avançadas, MACsec e proteção contra ataques de rede;
- Suporte a Zero Touch Provisioning (ZTP) e integração com plataformas SDN / controller de rede.

d) Gerenciamento e Licenciamento:

- Interface de gerenciamento via CLI, web, API REST/NETCONF/YANG, SNMP;
- Licença completa incluída, garantindo acesso a todos os recursos nativos do equipamento sem necessidade de módulos adicionais;
- Suporte a cloud management e monitoramento remoto;
- Capacidade de exportar logs e métricas para sistemas de SIEM e monitoramento corporativo.

e) Alimentação e Energia:

- Fonte de alimentação interna, com entrada automática bivolt (110/220V);
- Possibilidade de dupla fonte redundante;
- Conformidade com eficiência energética (Energy Star/IEEE 802.3az).

f) Outros Requisitos:

- Atualização de firmware sem downtime (in-service software upgrade - ISSU);
- Equipamento novo, de primeiro uso, com fabricação recente e tecnologia atual (não obsoleto);
- Garantia mínima de 36 (trinta e seis) meses, com suporte técnico local e atualizações de software/firmware fornecidos pelo fabricante;
- Entrega acompanhada de manuais técnicos em português, cabos, kits de montagem em rack e acessórios necessários à instalação

NOBREAK (UPS) 3.000 VA

- I. Potência nominal: mínima de 3000 VA / 2100 W;
- II. Topologia: Line Interactive ou Online de Dupla Conversão (preferencialmente);
- III. Tensão de entrada: 220V bivolt (FFT);
- IV. Tensão de saída: 115 V \pm 5% (ou conforme configuração de rede);
- V. Frequência: 60 Hz \pm 3%;
- VI. Fator de potência de saída: mínimo 0,7;
- VII. Forma de onda de saída: senoidal pura;
- VIII. Tempo de comutação: máximo de 4 milissegundos (para modelo Line Interactive);
- IX. Regulação de tensão automática (AVR): sim, para compensação de sub e sobretensões;

- X. Proteções: contra sobrecarga, subtensão, sobretensão, curto-circuito, descarga profunda e sobreaquecimento;
- elétrica;
- XI. Partida a frio: sim, permitindo o acionamento do nobreak sem energia da rede
- XII. Tempo de autonomia: mínimo de 15 minutos com carga de 50%;
- XIII. Baterias: internas, seladas, livres de manutenção, do tipo VRLA;
- XIV. Tempo de recarga: máximo de 8 horas para 90% da capacidade;
- XV. Indicação visual e sonora: Painel com indicadores de rede, bateria, carga e falhas;
- XVI. Alarmes sonoros para falta de energia, sobrecarga e bateria baixa;
- XVII. Porta USB e/ou RS232 para monitoramento;
- XVIII. Software de gerenciamento compatível com sistemas operacionais Windows e Linux;
- XIX. Eficiência: mínimo de 85%;
- XX. Nível de ruído: máximo de 50 dB a 1 metro;
- XXI. Conectores de saída: mínimo de 6 tomadas padrão NBR 14136, compatíveis com a carga especificada;
- XXII. Normas aplicáveis: NBR 14136 (tomadas e plugues);
- XXIII. NBR 15014 / IEC 62040 (segurança e desempenho de UPS);
- XXIV. Compatibilidade eletromagnética (EMC) conforme IEC 61000;
- XXV. Refrigeração: forçada, com ventilador interno de velocidade controlada;
- XXVI. Gabinete: metálico ou de alto impacto, adequado para instalação em ambiente interno.
- XXVII. Garantia mínima: 12 (doze) meses contra defeitos de fabricação.

NOBREAK (UPS) 10.000 VA

- I. Potência nominal mínima: 10.000 VA / 8.000 W;
- II. Tecnologia online de dupla conversão (VFI – Voltage and Frequency Independent);
- III. Fator de potência de saída: mínimo 0,8;
- IV. Conversão AC/DC e DC/AC com isolamento elétrico total entre entrada e saída;
- VI. Tensão de entrada nominal: 220 VCA bifásico (FFT);
- VII. Faixa de tensão de entrada: mínimo de 176 V a 276 VCA;
- VIII. Frequência de entrada: 50/60 Hz $\pm 5\%$;
- IX. Fator de potência de entrada $\geq 0,98$ com correção ativa (PFC);
- X. Tensão nominal de saída: 120/220 VCA;
- XI. Regulação de tensão: $\pm 1\%$;
- XII. Frequência de saída: 60 Hz $\pm 0,5$ Hz (modo bateria);
- XIII. Forma de onda de saída: senoidal pura;
- XIV. Tempo de transferência: zero (0 ms);
- XV. Distorção harmônica total (THD): $< 3\%$ com carga linear;
- XVI. Capacidade de suportar sobrecarga: 110% por 10 minutos e 130% por 1 minuto;
- XVII. Bateria: Banco de baterias seladas livres de manutenção (VRLA);
- XVIII. Tensão total do banco conforme especificação do fabricante;

- XIX. Tempo de autonomia mínima: 15 minutos a plena carga;
- XX. Sistema de recarga inteligente com compensação de temperatura;
- XXI. Tempo máximo de recarga: até 8 horas para carga completa;
- XXII. Deve permitir expansão de autonomia por módulos adicionais de baterias;
- XXIII. Recursos e proteções: Proteção contra subtensão, sobretensão, sobrecarga e curto-circuito;
- XXIV. Proteção contra descarga profunda e sobrecarga das baterias;
- XXV. Bypass automático e manual interno;
- XXVI. Partida a frio (cold start);
- XXVII. Sistema de ventilação forçada com controle térmico;
- XXVIII. Alarmes visuais e sonoros para condições de falha, sobrecarga e operação em bateria;
- XXIX. Interface e monitoramento: Painel frontal com display LCD ou LED com informações de: tensão de entrada/saída, carga, nível de bateria, modo de operação e alarmes;
- XXX. Interface de comunicação USB e/ou RS-232 e porta de rede (Ethernet SNMP opcional ou integrada);
- XXXI. Software de gerenciamento compatível com Windows e Linux, fornecido juntamente com o equipamento;
- XXXII. Condições gerais: Grau de eficiência energética: $\geq 90\%$ em modo online;
- XXXIII. Ruído acústico: ≤ 55 dB a 1 metro;
- XXXIV. Temperatura de operação: 0°C a 40°C ;
- XXXV. Umidade relativa: até 95% sem condensação;
- XXXVI. Montagem em torre ou rack (conforme modelo ofertado);
- XXXVII. Conformidades e segurança: Conformidade com as normas ABNT NBR 15014, IEC 62040-1, IEC 62040-2 e IEC 62040-3;
- XXXVIII. Fonte de alimentação em conformidade com a NBR 14136;
- XXXIX. Produto com certificação INMETRO;
- XL. Acessórios e itens inclusos: Cabos de alimentação compatíveis com a tensão de entrada e saída;
- XLI. Software de gerenciamento e monitoramento;
- XLII. Manual de instalação e operação em português do Brasil;
- XLIII. Exigências adicionais: O fornecedor deverá possuir assistência técnica autorizada no país;
- XLIV. Deverá acompanhar relatório de testes de fábrica (factory test report).
- XLV. Garantia mínima: 12 (doze) meses contra defeitos de fabricação.

MÓDULO GBIC

- I. Tipo de Transceiver: 10GBASE-LR (Long Reach);
- II. Taxa de Dados: 10 Gbps;
- III. Comprimento de Onda: 1310 nm;
- IV. Tipo de Fibra: Single-Mode Fiber (SMF)
- V. Alcance Máximo: Até 10 km;

85°C

VI. Conector: LC Duplex;

VII. Padrão de Rede: IEEE 802.3ae (10GBASE-LR);

VIII. Temperatura de Operação: Comercial: 0°C a 70°C Industrial (opcional): -40°C a

IX. Consumo de Energia: ~1,0 W (típico).

X. Garantia mínima: 12 (doze) meses contra defeitos de fabricação.

CORDÃO ÓPTICO DUPLEX

I. Tipo de Fibra: Monomodo (SM);

II. Diâmetro da Fibra: 9/125 µm;

III. Conectores: LC/LC UPC;

IV. Comprimento do Cabo: 2,50 metros;

V. Material do Cabo: PVC (para aplicações internas);

VI. Temperatura de Operação: -10°C a 60°C;

VII. Certificação: Compatível com padrões industriais de qualidade e desempenho.

VIII. Garantia mínima: 12 (doze) meses contra defeitos de fabricação.