MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DO PROJETO ELÉTRICO INTERNO, PROJETO DO CABEAMENTO ESTRUTURADO E PROJETO DA SONORIZAÇÃO

OBRA: PISCINA PÚBLICA E ESPAÇO MULTIUSO

LOCALIZAÇÃO: *Rua Reinaldo Gaspareto, 68, Centro, Peritiba – SC*

RESPONSÁVEL TÉCNICO: *Engenheiro Eletricista Renato Bergamo / CREA SC 068.830-4*
Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense – AMAUC

OBJETIVO:

O presente memorial visa descrever as instalações elétricas, instalações do sistema de cabeamento estruturado para dados e sistema de sonorização em uma edificação a ser construída em alvenaria, com área total de 1881,15 m², situado na Rua Reinaldo Gaspareto, 68, Centro, na cidade de Peritiba - SC.

REGRAS GERAIS:

Dos direitos autorais

Os direitos autorais do autor do projeto estão garantidos pela lei 5.194/66, em seu cap. II, art. 18. Portanto, qualquer alteração nos elementos das folhas de desenho, bem como deste memorial, só poderá ser feita com autorização expressa e caracterizada de seu autor.

Obediência aos elementos do projeto:

A execução de todos os serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes nos projetos e memoriais descritivos disponibilizados.

Placas de Obra:

A Prefeitura Municipal de Peritiba - SC será responsável pelo fornecimento e fixação das placas exigidas pela legislação do CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia).

Acompanhamento e Gerenciamento de Obra:

Serão executados por empresa ou profissional contratado pelo Prefeitura Municipal de Peritiba - SC, que deverá verificar se a obra está sendo executada em fiel atendimento e respeito ao projeto e às especificações fornecidas. O gerenciamento da obra evolve a administração do contrato de construção ou implantação do projeto com rigoroso controle de cronograma físico-financeiro, quantidade e qualidade dos materiais empregados, mão-de-obra utilizada e toda a sistemática técnica e administrativa do canteiro de obras.

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boas técnicas de engenharia, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART):

A empresa contratada deverá providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica de execução perante o CREA/SC.

Prejuízos adjacentes:

Durante a execução dos serviços, todas as superfícies das edificações adjacentes que porventura sejam atingidas pela obra, deverão ser recuperadas, utilizando-se material idêntico ao existente no local, procurando-se obter perfeita homogeneidade com as demais superfícies circundantes. Todo e qualquer dano causado às edificações adjacentes por elementos ou funcionários da contratada deverá ser reparado sem ônus para a contratante.

Recusa de serviços:

A execução dos projetos será norteada pelas boas práticas de engenharia, sendo direito da contratante a recusa de serviços mal executados ou realizados com a utilização de técnicas duvidosas.

1 NORMAS UTILIZADAS:

As instalações deverão seguir o projeto específico e memorial descritivo, conforme normas e especificações determinadas no decorrer deste memorial.

As principais normas da ABNT são listadas abaixo entre outras listadas no memorial:

- ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas em Baixa Tensão.
- ABNT NBR ®/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior
- ABNT NBR 14565: Cabeamento estruturado para edifícios comerciais
- ABNT NBR 13570: Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos
- ABNT NBR 13248: Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho
- NR 10: Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho – Instalações e Serviços em Eletricidade.
- ANSI/TIA/EIA 568-C, ANSI/TIA/EIA 568-B e ANSI/TIA/EIA 569-A.
- N-321.0001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição

2 A ENTRADA DE ENERGIA

O projeto da entrada de energia elétrica não faz parte desse documento.

A tensão de fornecimento e instalação em baixa tensão é de 380 / 220 V, a quatro fios (3 fases – 1 neutro), na qual se inclui na Classificação Tipo C (Trifásico a quatro fios).

3 A IDENTIFICAÇÃO DOS CONDUTORES DO SISTEMA ELÉTRICO

Os condutores do sistema elétrico deverão possuir sinalizações objetivas e indeléveis.

A sinalização pela coloração da isolação do condutor deverá obedecer a seguinte sequência:

Cor **azul-claro** → condutor **neutro**, não pode ser usada para outras funções

Cor **verde** → condutor de proteção (PE) ou **terra**, cor exclusiva da função de proteção

Cor **preta** → Fase 1 ou **fase "R"**

Cor **branca** → Fase 2 ou **fase "S"**

Cor **vermelha** → Fase 3 ou **fase "T"**

Cor **amarela** e demais cores → Condutores de **retorno**

4 A ESPECIFICAÇÃO DOS CONDUTORES E PROTEÇÕES ELÉTRICAS

Todos os circuitos elétricos internos e suas respectivas proteções nominais estão apresentados nas pranchas em anexo.

Todos os condutores a ser instalados nesta edificação devem ser classificados quanto a resistência a propagação de chamas com o índice CP4 – "*Resistente a propagação de chama conforme ABNT NBR NM-IEC 60332-3-24 (Categoria C de queima)"* e quanto a emissão de halogênios e fumaça como CH2 – *"Não halogenado e com baixa emissão de fumaça, conforme ABNT NBR 13248"*

Para a instalação interna devem ser utilizados condutores de cobre flexíveis para tensões nominais até 450/750V, formado por fios de cobre nu, eletrolítico, têmpera mole, encordoamento classe 4 ou 5 (flexíveis), isolado com polimérico, tipo poliolefínico não halogenado para 70°C, com características de não propagação e autoextinção do fogo e com baixa emissão de fumaça. Normas Aplicáveis: Requisitos do produto - NBR 13248; Norma de referência: NBR 13570

Referência para aquisição: Afumex, Afitox, Atox

As emendas deverão se restringir ao mínimo possível e se localizarem sempre em caixas de passagem ou de saída para bitolas inferiores ou iguais a Ø6mm^2.

Os circuitos especificados em projeto e os condutores utilizados para energização dos quadros de distribuição de energia devem utilizar condutores elétricos para tensões nominais de 0,6/1 kV, formado por fios de cobre nu, eletrolítico, têmpera mole, encordoamento Classe 4 ou 5, isolado com composto termofixo etilenopropileno (EPR ou HEPR), tipo alto módulo para 90 ºC e cobertura de policloreto de vinila (PVC), tipo ST2, antichama (BWF-B) com características de não propagação e autoextinção do fogo e com baixa emissão de fumaça conforme NBR 6251

Normas básicas aplicáveis: Requisitos construtivos NBR 6251 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada para tensões de 1 a 35kV

NBR 13248: Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

NBR NM 280(IEC 60228) Condutores de cabos isolados.

Referência para aquisição: Afumex, Afitox, Atox

Todos os circuitos trifásicos devem ser lançados em trifólio com a finalidade de minimizar a influência de ondas harmônicas no sistema elétrico.

5 A ESPECIFICAÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA

Para os disjuntores dos circuitos terminais monofásicos em geral de 10A devem ser utilizados disjuntores tipo termomagnético com dois sistemas independentes de atuação (contra sobrecargas, por elemento de disparo térmico e contra curto-circuito, por bobina de disparo eletromagnético), bornes protegidos, proteção na manutenção com travamento, capacidade de interrupção mínima de 3kA – NBR60898.

Para os disjuntores com corrente nominal acima de 10A devem ser utilizados disjuntores com capacidade de interrupção de curto-circuito mínima de 6kA com as mesmas características listadas acima.

Para os disjuntores gerais dos quadros de distribuição até 70A ou disjuntores trifásicos as características são iguais as anteriores, porém a capacidade de interrupção de curto-circuito deverá ser de 10kA em 230V – NBR60898.

Os disjuntores acima de 70A de corrente nominal deverão possuir capacidade de interrupção de curto-circuito mínima de 20kA em 230V conforme a norma NBR60898.

Todos os disjuntores devem ter vida média de pelo menos 10.000 manobras mecânicas e/ou elétrica com corrente nominal;

Fabricantes de referência: Eaton, General Eletric (GE), Siemens, Merlin Gerin

Os interruptores diferenciais residuais (IDR) deverão ser instalados nos circuitos apresentados em projeto. Este dispositivo deverá ser do tipo AC (Curva AC) para correntes residuais alternadas.

6 O CONDUTOR DE PROTEÇÃO DOS CIRCUITOS

O condutor de proteção é OBRIGATÓRIO segundo as prescrições da NBR 5410, denominado condutor terra, de proteção ou pela siga PE. Este condutor deverá OBRIGATORIAMENTE ser separado do condutor neutro depois da medição, acompanhando todos os circuitos internos da edificação, para ligação das massas dos equipamentos. Este condutor deverá ter isolamento na cor verde e seção transversal igual a maior seção do condutor fase que protegerá. Os condutores de aterramento podem ter isolação elétrica para 750V – 70ºC.

Todos os condutores de proteção estão apresentados nas pranchas do projeto elétrico.

7 A INFRAESTRUTURA DE ELETRODUTOS

Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo e deve ser retirada toda rebarba suscetível de danificar as isolações dos condutores. Os cabos somente devem ser lançados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. Para facilitar a enfiação dos condutores, podem ser utilizados guias de puxamento que, entretanto, só devem ser introduzidos no momento da enfiação dos condutores e não durante a execução das tubulações. Podem ser utilizados talco ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores.

Os eletrodutos foram projetados para uma taxa máxima de ocupação inferior a 40%, garantindo assim a expansibilidade da rede sem comprometer os sistemas instalados.

Os eletrodutos devem ser do tipo corrugado reforçado para as instalações embutidas. Conforme figura ilustrativa abaixo e dimensões apresentadas em prancha:



Os eletrodutos não cotados na prancha do projeto elétrico e do cabeamento estruturado deverão possuir diâmetro de Ø ¾” e de Ø 1” respectivamente.

A fixação do eletroduto corrugado nas caixas de passagem octogonais deve ser realizada com travas para eletroduto apropriadas ou com conector zamack de forma que a não seja possível remover o eletroduto sem a utilização de ferramentas.

Os modelos de travas e conectores são apresentados nas imagens abaixo:

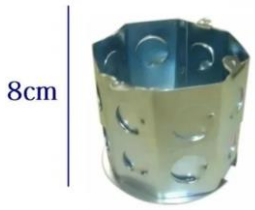






Em cada luminária deverá ser deixada uma caixa octogonal 4”x4”x8cm, galvanizada, embutida na laje de concreto.





Os eletrodutos provenientes do quadro de medidores, da entrada de fibra ótica ou shaft de derivação até cada um dos CDG’s serão do tipo corrugado interna e externamente, de perfil anelar, fabricado em **PEAD** (Polietileno de Alta Densidade), com alto modulo de resistência contra esmagamento e impactos decorrentes do processo de instalação e extremamente flexível, conforme **NBR 15715. As dimensões destes eletrodutos são apresentadas nas pranchas do projeto.**

8 AS TOMADAS DE CORRENTE

As tomadas de uso geral monofásicas seguirão o novo padrão brasileiro de plugs e tomadas regulamentados pela NBR14136 classe 2, serão instaladas tomadas de 10A e 20A conforme dispersão apresentada em prancha. TODAS AS TOMADAS deverão possuir o condutor de proteção (PE).

Nos pontos da edificação em que existir a instalação de tomadas embutidas, podem ser reaproveitados os eletrodutos e caixas de passagem 4”x2” existentes embutidas, no entanto, é

obrigatória a substituição de todos os condutores e módulos internos de tomadas e interruptores por modelos iguais ou semelhantes aos seguintes:



Tomada dupla ou simples embutida



Modulo RJ 45 Duplo



Tomada interruptor embutida

A identificação das tomadas deve ser visual através de cores utilizadas nos módulos internos, distintas para a rede de emergência e rede 220V, conforme ilustrações abaixo:



Módulo interno para a rede elétrica de emergência



Módulo interno para a rede elétrica de 220V

Após a montagem de um ponto de tomada de energia em conjunto com um ponto de tomada de energia de emergência a aparência visual deve ser a seguinte:



Conjunto tomada dupla rede elétrica e de emergência

Os chuveiros elétricos a serem instalados devem ser compatíveis com dispositivo DR de alta sensibilidade (30mA), ser dotados de opção para ajuste em modo ducha ou modo chuveiro, ser compatíveis com aquecimento solar de água e aquecimento através de GLP.

O controle de temperatura deve ser eletrônico, fornecido com mangueira com ducha manual (chuveirinho), grau de proteção IP24, dotado de sistema de aterramento. Potência nominal 6800W a 7500W em 220V. Pressão de Funcionamento: 10 à 400 Kpa



Modelos de chuveiro elétrico com ajuste eletrônico

9 OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

O quadro de distribuição deve ser construído de forma a garantir a proteção dos componentes elétricos contra poeira, umidade, impactos e **principalmente contra contatos acidentais**, deve ser fixado no seu interior o diagrama unifilar dos circuitos elétricos que derivam do mesmo.

O material empregado na construção do quadro deve ser incombustível e resistente à corrosão, deve ser devidamente aterrado com cabo de cobre com isolação na cor verde e seção transversal mínima de 6mm^2.

O quadro de distribuição deve ter sinalização de advertência, alertando sobre os riscos presentes naquele local conforme a ilustração apresentada.



Modelo de placa de sinalização de advertência

O quadro da PRUMADA deve ser metálico, não propagador de chamas, fabricado em chapa de aço carbono, com tratamento anti-corrosivo, pintura eletrostática corpo e porta na cor padrão bege RAL7032 ou branca. A placa de montagem elétrica deve ser removível, na cor laranja RAL 2003 texturizado. As dobradiças devem ser reforçadas com pino metálico e borracha de vedação na porta. O fechamento do quadro da prumada de energia deve ser preferencialmente com chave. Modo de instalação: embutir. Grau de proteção: IP 54. Medidas externas do quadro em (milímetros): 600 (altura) x 500 (largura) x 200 (profundidade) mm.

Os demais quadros de distribuição de energia serão metálicos, de embutir, não propagador de chamas, pintura eletrostática na cor branco gelo, dotados de barramento trifásicos de fábrica com capacidade para instalação de 48 disjuntores do tipo DIN.

As ligações no quadro de distribuição devem ser feitas de modo que a fiação fique embutida, não acessível a pessoas não autorizadas a trabalhar com energia elétrica.

TODAS AS ABERTURAS PARA A INSTALAÇÃO DE DISJUNTORES QUE NÃO FOREM UTILIZADAS DEVEM SER FECHADAS COM DISPOSITIVO ADEQUADO FORNECIDO PELO FABRICANTE OU PLACA ACRÍLICA DE 3MM COMPATÍVEL PARA TAL FINALIDADE.

Em cada quadro de distribuição de energia elétrica deve ser instalados quatro dispositivos de proteção contra surtos elétricos (DPS) compatível com a classe II de proteção, um em cada fase e um para o neutro, com corrente nominal de descarga para 20kA/1,4kV, conforme testes prescritos na norma NBR5410 para ondas de 8/20μS. Os cabos a ser utilizados serão de Ø6mm² - 70 ˚C para as fases e terra e a ligação elétrica deve possuir seccionamento através de disjuntor termomagnético, conforme detalhes apresentados em prancha.

Nas tomadas que fornecem energia aos racks de telecomunicações deverá ser fornecido um filtro de linha com protetor contra surtos elétricos DPS classe III, com no mínimo 8 tomadas de 3 pinos de saída conforme NBR14136, com corrente nominal de 10A, tensão de operação: 220 V @60 Hz, máxima tensão de operação contínua: 275 V, Potência máxima - Wmax: 2200 W, tecnologia de Proteção: Varistor de Óxido Metálico (MOV) e Centelhador a Gás (GDT), nível de proteção Up: < 0,68 kV e comprimento do cabo de entrada: 1,3 m

10 O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

O sistema de iluminação da edificação foi dimensionado para atender as prescrições da norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1. É de suma importância que as características das luminárias sejam mantidas como descrito em projeto ou sejam superiores as especificações do projeto, de forma a garantir os níveis adequados de iluminação em cada ambiente projetado.

As luminárias e suas características elétricas, de proteção e luminosidade são apresentadas nas pranchas do projeto elétrico, bem como os seus respectivos circuitos e pontos de acionamento.

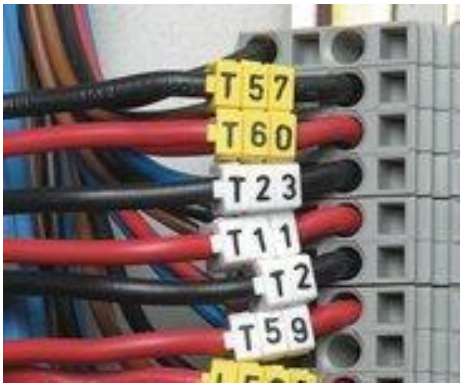
11 IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS DA REDE ELÉTRICA E DE COMUNICAÇÃO

Nos pontos terminais (tomadas de uso geral ou específico) da rede elétrica deverá ser afixado em cada tomada uma etiqueta plástica confeccionada em material indelével com as inscrições do circuito e da tensão de trabalho, conforme exemplo abaixo:

C 02 - 220V

Pertence ao circuito 02 - rede 220V

No quadro de disjuntores deverão ser utilizadas anilhas nos condutores ou etiquetas coladas no quadro acima do disjuntor de proteção do circuito com a respectiva identificação.

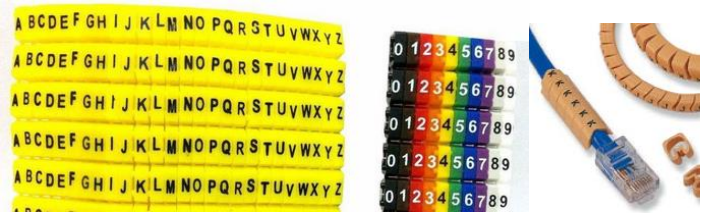


CD_NOVO		
CIRCUITO	DESCRITIVO	
1	ILUMINAÇÃO	Obs.:
2	TOMADAS ASSEPSIA E DEPOSITO	Obs.:
3	TORNEIRA ELÉTRICA ASSEPSIA	Obs.:
4	TOMADAS ALOJ. FEMININO	Obs.:
5	AR COND. ALOJ. FEMININO	Obs.:
6	CHUVEIRO ALOJ. FEMININO	Obs.:

Modelo de identificação de circuitos com anilhas e identificação de circuitos nos quadros

Os cabos UTP deverão ser identificados nas duas extremidades através de etiquetas plásticas que, possibilitem a visualização da informação em todas as posições do cabo.

A mesma identificação através de etiquetas plásticas deve estar nos cabos de manobra, switches, roteadores e modens.



Modelos de anilhas de identificação para rede lógica

12 CABEAMENTO ESTRUTURADO (DADOS E VOZ) – CAT 6 GIGALAN

No cabeamento horizontal da rede de dados e de voz serão utilizados cabos de cobre não blindados (UTP), com 4 (quatro) pares trançados, conectados em uma extremidade às portas IDC dos Painéis Gerais e à outra em conectores RJ-45 fêmeas, instaladas nas caixas de conectores.

Os cabos deverão possuir as seguintes características:

Cabo de 4 pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, **23 AWG,** isolados por um composto especial de polietileno de alta densidade com diâmetro nominal 1.18mm. Capa externa em PVC não propagante a chama. Normas Aplicáveis: ANSI/TIA-568-C.2 e seus complementos, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, IEC 60332, IEC60754-2, IEC 61034-2, UL 444, ABNT NBR 14703 e ABNT NBR 14705.

Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, gravação de dia/mês/ano – hora de fabricação para rastreamento de lote e certificação Anatel;

É vedada a reutilização de cabos UTPs, para qualquer finalidade, devendo os cabos que apresentar problemas (danificados, muito curtos, etc.) ser integralmente substituídos;

A sobra de cabo UTP deverá ser de 2m nos racks (sobra = trecho de cabo enrolado na base do rack), e a sobra de cabo UTP nas tomadas lógicas deverá ser de 30 cm;

Cada conexão deverá ser identificada mediante anilha plástica permanente nas duas extremidades, que possibilite identificar de forma imediata e inequívoca os pontos de origem e destino;

O raio mínimo no mínimo de curvatura para o cabo UTP deverá ser de 4 vezes o diâmetro do cabo;

Os cabos UTP deverão ser fixados e agrupados nos dutos ou racks utilizando-se abraçadeiras de velcro e não abraçadeiras de material plástico.

13 A ESPECIFICAÇÃO DOS CONECTORES GIGALAN PREMIUM CAT.6 FÊMEA

Os terminais RJ45 deverão possuir certificação UL ou ETL LISTED, possuir certificação ETL VERIFIED, possuir certificação de canal para 4 conexões em canais de até 100 metros.

Ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante à chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade). Serão aceitos conectores GIGALAN das marcas de referência: Furukawa ou Amp.

Possuir protetores 110IDC traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal (dust cover) removível e articulada com local para inserção, na própria tampa, do ícone de identificação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG, permitindo ângulos de conexão do cabo, em até 180 graus. Possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro, ser compatível para as terminações T-568A e T-568B, segundo a ANSI/TIA/EIA-568-C.2.

O conector “fêmea” deverá possibilitar a crimpagem dos 8 condutores ao mesmo tempo proporcionando deste modo uma conectorização homogênea.

Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11.

Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC. O produto deve cumprir com os requisitos quanto à taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a diretiva RoHS.

14 A ESPECIFICAÇÃO DOS RACKS DE TELECOMUNICAÇÕES

Serão utilizados 2 RACKs para telecomunicações localizados conforme as indicações do projeto de cabeamento estruturado. Os racks serão do tipo fechado e deverão abrigar as entradas e equipamentos de telecomunicações (entrada de fibra ótica, Switch e demais equipamentos) deverá ter padrão de 19” com as seguintes características mínimas:

14.1 RACK 1 e 2: Mini rack de parede 19" - 16U

Medidas: altura externa: 775mm, largura externa: 550mm - 19" polegadas, profundidade externa: 570mm, profundidade interna: 550mm, suportar no mínimo 160kg

Características técnicas: material soldado, estrutura em chapa de aço 0,75 /1,2mm laterais removíveis confeccionadas em chapa de aço de 0,75mm com fecho rápido e exaustão em forma de venezianas. Visor em acrílico e fechadura cilíndrica com chaves teto com abertura para instalação de até 2 micro ventiladores (cooler) planos de fixação frontal em chapa de aço 1,2mm reguláveis na profundidade aberturas na parte inferior e superior para passagem de cabos acabamento com pintura eletrostática a pó texturizado e ser fornecido com régua de tomadas com pelo menos 10 tomadas 2P+T;

14.2 Organizador de Cabos

Devem possuir estrutura metálica em aço, com pintura em epóxi de alta resistência a riscos e fornecido com tampa, largura padrão de 19” conforme norma ANSI/TIA/EIA-310D e altura de 1U;

Os Organizadores Horizontais de Cabo deverão ser fornecidos e instalados, no mínimo acompanhando cada painel e switch exigido, e, logo abaixo destes mesmos elementos.

Todos os organizadores horizontais de cabo deverão ser do mesmo fabricante.

14.3 A especificação dos Patch Panels Gigalan – categoria 6

Deverão ser do tipo interconexão (interconnection) modulares de 19” e espaçamento máximo de 1 U (44,45 mm), sendo fixados em Rack;

Deverão possuir 24 portas frontais RJ-45 fêmeas, com identificação, porta a porta e 24 portas traseiras de conexões do tipo IDC;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão “T568A”, como definido na norma ANSI/TIA/EIA 568B.

Os Patch Panels deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 e ABNT/NBR 14565 para a mesma categoria. Marcas de referência: Furukawa ou Amp

14.4 A especificação dos patch cords – categoria 6

Deverão ser cabos de cobre não blindados (UTP), flexíveis, com 4 (quatro) pares trançados, conectorizados de fábrica, com conectores RJ-45 machos nas duas extremidades e contatos com, no mínimo, 50 micro polegadas em ouro, confeccionados e testados em fábrica, devendo ser apresentada certificação do fabricante;

Os patch cords deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 e ABNT/NBR 14565 para a mesma categoria; Possuir classe de flamabilidade impressa na capa, com o correspondente número de registro (file number) da entidade certificadora (UL); O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressa na capa;

Disponível nas terminações T-568A e T-568B, segundo Norma ANSI/TIA/EIA-568-B;

Os Patch Cords deverão ser identificados e instalados no interior do Rack e organizados em guias de cabos horizontais e verticais, utilizando-se abraçadeiras de velcro. Cada uma das extremidades será identificada mediante etiqueta de plástico, com impressão térmica;

Deverá ser utilizado para manobras entre painel de conexão (Patch Panel) e os equipamentos.

15 ESPECIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO ACESS POINT

Para a transmissão de dados sem fio, deve ser utilizado ACESS POINT de alto desempenho, montagem em teto, projetado para ambientes corporativos, com as seguintes características mínimas:

- Dimensões Ø206 x 46 mm
- Peso: 680 g
- Material do invólucro Policarbonato
- Material do suporte Aço inoxidável (SUS304)
- Proteção contra intempéries IP54
- Interface de rede (1) Porta RJ45 1/2,5 GbE
- Interface de gerenciamento Ethernet Bluetooth
- Método de alimentação PoE+
- Fonte de alimentação Switch PoE ou Adaptador PoE
- Faixa de tensão suportada 44~57V DC
- Consumo máximo de energia 21W

- Potência máxima de TX 2.4 GHz 5 GHz 6 GHz 22 dBm 26 dBm – MIMO 2.4 GHz 5 GHz 6 GHz 2 x 2 (UL MU-MIMO) 4 x 4 (DL/UL MU-MIMO)
- Taxa máxima de dados 2.4 GHz 5 GHz 6 GHz 573.5 Mbps (BW40) 4.8 Gbps (BW160)
- Ganho da antena 2.4 GHz 5 GHz 6 GHz 4 dBi 6 dBi
- LEDs Branco/azul Botão Reset de fábrica
- Montagem Parede, teto (Incluído)
- Temperatura operacional ambiente -30 a 60° C (-22 a 140° F)
- Umidade operacional ambiente 5 a 95% sem condensação
- Certificações CE, FCC, IC
- Software Padrões WiFi 802.11a/b/g/n/ac/ax (WiFi 6)
- Segurança sem fio WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA/WPA2/WPA3)
- BSSID 8 por rádio VLAN 802.1Q QoS avançado
- Limitação de taxa por usuário Isolamento de tráfego de convidados
- Clientes simultâneos 350+
- Referência para aquisição: U7-Pro / U6-Enterprise



Imagem ilustrativa do acess point

16 A ESPECIFICAÇÃO DA SWITCH DE DADOS

A switch deve ser gerenciável, com **24 portas 10/100/1000 Mbps** com negociação de velocidade (N-way) e Power Over Ethernet **(PoE)** + **4 portas Mini GBIC** (SFP), potência total de saída de 370W com as seguintes características mínimas:

Chipset	Marvell 1 * 98DX225SA1 (Principal) + 3 * 88E1680-LKJ2 + 3 * IC+ IP808AR (PoE)
Memória DDR3	512 MB
Memória flash	128 MB
Dimensões (L × A × P)	440 mm x 44 mm x 284 mm
Alimentação	100~240Vac

Potência máx. de consumo	410W (220V)
Referência de aquisição:	SG2404D PoE Max

17 A INTERLIGAÇÃO DAS SWITCHS

Todas as switchs especificadas possuem conexão MiniGBIC nativa.

A interligação entre as switchs deve ser realizada com cabo de 4 fibras, sendo utilizado um par de fibras para comunicação full duplex e um par de fibras deixado com reserva técnica. O cabo de fibra ótica deve possuir as seguintes características mínimas:

- Tipo de Fibra Óptica: Multimodo;
- Número de Fibras: 4 fibras ópticas;
- Diâmetro do Núcleo da Fibra (µm): 62,5;
- Estrutura do Cabo: Tipo COG;
- Temperatura de Operação: -20°C a +70°C;

Nas extremidades de conexão dos racks onde sai e chega a fibra ótica de comunicação deverá ser instalado um Mini DIO (Distribuidor Interno Otico) de 6 fibras completo com bandeja para acomodação das emendas em aço SAE 1010, protetores de emendas, abraçadeiras para fixação dos cabos, acopladores óticos LC/UPC duplex e extensão ótica LC com conectorização de fábrica com 1,5m de comprimento para conexão entre o DIO e a switch.

18 O ROUTEADOR DE ACESSO

O equipamento destinado ao gerenciamento da rede deve fornecer as seguintes funcionalidades:

- Possibilidade de Roteamento dinâmico e estático: com suporte aos principais protocolos de roteamento do mercado como BGP, OSPF, RIP e MPLS;
- Firewall e segurança: Capaz de realizar filtragem de tráfego por IP, porta e protocolo;
- Controle de banda: Como tem suporte a QOS permite o controle e priorização de tráfego para serviços mais sensíveis como VOIP;
- Switching: Com suporte ao 802.1Q, é capaz de fazer a segmentação de rede em Vlans, para otimização e aplicação de políticas para ganho de desempenho;
- VPN: suporte a diversos tipos de VPN, PPTP, L2TP, IPSec, OpenVPN e SSTP, possibilitando a comunicação com segurança entre redes remotas.

- Wireless: Possibilidade de configuração de pontos de acesso Wi Fi, com suporte a múltiplos SSIDs e vlans para segmentação;
- Hotspot: que permite a autenticação de usuários em redes Wi-Fi abertas ao público,
- Script e Automação: Possibilidade de execução de scripts para execução de tarefas como backups e execução de configurações, além do agendamento de tarefas;

As principais características de hardware do equipamento são as seguintes:

- 7 portas Ethernet Gigabit (10/100/1.000Mbps).
- 1 porta Ethernet 2,5Gigabit (10/100/1.000/2.500Mbps).
- 1 porta SFP+ (10.000Mbps).
- Fonte de alimentação externa.
- Refrigeração passiva
- Consumo (Máx.): 20W;
- Entrada do adaptador de energia: 100 ~ 240V / 50 - 60Hz.
- Flash / RAM: 1GB / 1GB
- Processador: 88F7040 (ARM 64bit - 4 núcleos @ 350 ~ 1.400MHz);
- Referência de aquisição: RB5009UPR+S+IN

19 O SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS DE ENERGIA

Em cada rack de dados será instalado um nobreak de onda senoidal pura, para detectar a interrupção e realizar a comutação automática para a bateria, fornecendo energia para os dispositivos conectados.

O nobreak deve ser controlado por DSP (processador digital de sinais), utilizar tecnologia Line Interactive com forma de onda de saída senoidal pura e com controle digital, a tecnologia de componentes de placa deve ser SMD, deve possuir botão de auto teste para verificação das condições do equipamento, sinalização visual das condições do equipamento e das baterias, a comutação deve ser livre de transitórios (PLL), distorção harmônica menor que 1% para cargas lineares, baterias seladas tipo VRLA a prova de vazamento, gerenciamento de bateria para avisar a necessidade de substituição, permitir a ligação do nobreak mesmo na ausência de tensão na rede elétrica com baterias carregadas, chave liga/desliga dotada de temporizador para evitar desligamentos acidentais, refrigeração interna controlada de acordo com o consumo de carga e da temperatura do nobreak, deve possuir no mínimo 8 tomadas na saída estabilizada, dotado de borneiras de entrada e saída, possuir seleção da tensão de saída para comutação entre 110 e 220V, interface de comunicação padrão USB.

A potência de saída para o nobreak a ser instalado em cada um dos Racks é de 1500VA / 1350W com fator de potência de 0,9 e formato construtivo de 2 a 3U's de altura para instalação no rack.

Referência de aquisição: Premium PDV Sen Rack (1500VA/4b.9Ah/FP=0,9)

20 CERTIFICAÇÃO DO CABEAMENTO

Todos os segmentos de cabos UTP ou F/UTP deverão ser certificados conforme os padrões de certificação EIA/TIA TSB 67, TSB 75, TSB95, EIA/TIA 568-A-1 a A-5, descritos nas Normas ANSI/TIA/EIA-568-B.2 e ABNT/NBR 14565 exigidos para a Categoria 6.

Os testes de certificação deverão utilizar obrigatoriamente a metodologia "PERMANENT LINK".

Deverão ser efetuados obrigatoriamente os seguintes testes descritos na Norma ANSI/TIA/EIA-568 e ABNT/NBR 14565 para a categoria exigida:

- Wire Map (mapa de fios);
- Length (comprimento);
- Insertion Loss (perda de inserção);
- Near-End Crosstalk Loss – NEXT (atenuação de paradiafonia);
- Power Sum Near- End Crosstalk Loss – PSNEXT;
- Equal-Level Far-End Crosstalk – ELFEXT;
- Power Sum Equal-LevelFar-EndCrosstalk – PSELFEXT;
- Return Loss (perda de retorno);
- Propagation Delay (tempo de propagação);
- Delay Skew (atraso de tempo de propagação).

O equipamento a ser utilizado deve ser do tipo Penta Scanner Two-Way, nível II ou similar.

Um segmento de cabo UTP com terminação nas pontas será considerado certificado quando o resultado do aparelho for "aprovado" conforme os parâmetros mínimos da categoria exigida: Categoria 6: parâmetros descritos na norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2 e ABNT/NBR 14565. Não sendo admitidos valores e resultados marginais, ou muito próximos aos parâmetros mínimos da norma.

Ao final da certificação deve ser entregue relatório final da certificação para cada ponto/segmento testado, constando o resultado do teste para cada parâmetro indicado, sendo o relatório em questão deve ser entregue na forma impressa e em mídia.

21 O SISTEMA DE SONORIZAÇÃO

O sistema de sonorização do auditório será composto por um amplificador profissional de 600W RMS, um conjunto de 16 caixas de som do tipo arandela de 80W RMS cada, duas caixas de subwoofer ativos de 600W RMS cada e um mini rack fechado de 8U´S dotado de chaves para abrigar os equipamentos.

O amplificador deverá ser dotado de antena dipolo, suportes para rack 19", parafusos de fixação e as seguintes características mínimas:

- Potência: 600W RMS @ 2x 300W (4 Ohms)
- Entrada: 2 canais independentes. Possibilidade de alterar o áudio de cada canal através de chave seletora MIC, stéreo (R ou L) AUX2, AUX1 / USB
- Canal 1: BT / USB / SD / FM Auxiliar. Stereo Input 1/2 entrada para microfone (P10 e XLR) com gongo e volume inteligente (com opção habilitado / desabilitado)
- Canal 2: Microfone (com função volume inteligente e gongo)
- Amplificador: Classe D
- Saída: Line Out 1 e Line Out 2
- Equalizador: 2 vias (graves e agudos)
- Alimentação: Bivolt automático (com fonte chaveada 90 – 240V)
- Dimensões aproximadas (AxLxP): 98x4135x370mm
- Peso aproximado: 4,8 Kg
- Referência de aquisição: GR 5500 BT G5

As caixas de som devem ser passivas, do tipo arandela, de embutir, para fixação em forro e possuir as seguintes características mínimas:

- Modelo/Tipo: Coaxial – Tela alumínio
- Potência mínima: 80W RMS
- Alto-falante: 8″
- Woofer: Cone de vacum forming e borda de borracha
- Tweeter: Neodímio e cone de myler
- Impedância: 8 Ohms
- Resposta de frequência: 50 – 20 KHZ
- SPL (dB/W/m): 92
- Dimensão aproximada (AxLxP): 260x260x90mm
- Peso aproximado: 1,54 Kg
- Referência de aquisição: HS 8″ 80W COAXIAL

O sistema de graves será composto por 2 subwoofer do tipo ativo, construído em MDF com telar de alumínio na parte frontal, compatíveis com a saída de linha variável do amplificador de áudio e alocados conforme disposição nas pranchas do projeto e com as seguintes características mínimas:

- Potência RMS: 600W @ 4Ω
- Sistema acústico: Bass Reflex
- Amplificador: Classe D
- Resposta de frequência: 20 Hz – 200 Hz @ -10dB
- Impedância de entrada: 47 KΩ
- Alto-falante: 12″ com suspensão
- Material do cone: Celulose com fibras longas
- Sensibilidade de crossover ajustado em 50 Hz: 400mV
- Sensibilidade de crossover ajustado em 200 Hz: 200mV
- Dimensões aproximadas (AxLxP): 530x440x510mm
- Peso aproximado: 25,5 Kg
- Referência de aquisição: F-12 SWA

O sistema de sonorização da piscina será composto por um amplificador de áudio de 240W RMS , quatro caixas acústicas de som de 120W RMS e um mini rack fechado de 8U´S dotado de chaves para abrigar os equipamentos.

O amplificador deverá possuir conexão direta com wifi, recursos de conexão IoT com aplicativo gratuito, suportes para rack 19”, parafusos de fixação e as seguintes características mínimas:

Potência RMS: 240W (2x120W @ 4Ω)

Amplificador: 2x mono / Estéreo Classe D

Número de canais: 2 IN / 2 OUT

Sensibilidade do MICROFONE: 10 mVRMS @ 1 KHZ

Sensibilidade do CANAL AUXILIAR: 300 mVRMS @ 1 KHZ

Impedância do MIC: 2K2 Ω

Impedância do AUX: 22K Ω

Bivolt Automático: 100V~240V

Dimensões aproximadas (AxLxP): 68x380x244mm

Peso aproximado: 2,2Kg

Conexão Wi-Fi: 2,4 GHz IEEE 802.11b/g/n

Referência de aquisição: VISION 240.2.4CX IOT

As caixas de som devem ser passivas, para fixação em parede, possuir suporte bi-articulado para fixação, telar metálico para proteção dos alto falantes e as seguintes características mínimas:

- Potência RMS: 120W
- Impedância: 8 Ohms
- Alto-falante: 8″

- Drive: 1″
- Resposta de frequência: 50 Hz a 20 KHz
- Sensibilidade: 92dB
- Cobertura vertical: 15º
- Cobertura horizontal: 120º
- Caixa acústica: Passiva
- Dimensões aproximadas (AxLxP): 400x245x200mm
- Peso aproximado: 4,8Kg
- Referência de aquisição: GR 8 M

Os amplificadores de áudio devem ser alocados em mini racks de parede de 8Us fixados nos locais apresentados em prancha com as seguintes características mínimas:

Medidas: altura externa: 446mm, largura externa: 550mm - 19" polegadas, profundidade externa: 470mm, profundidade interna: 450mm, suportar no mínimo 50kg

Características técnicas: material soldado, estrutura em chapa de aço 0,75 /1,2mm laterais removíveis confeccionadas em chapa de aço de 0,75mm com fecho rápido e exaustão em forma de venezianas. Visor em acrílico e fechadura cilíndrica com chaves teto com abertura para instalação de até 2 micro ventiladores (cooler) planos de fixação frontal em chapa de aço 1,2mm reguláveis na profundidade aberturas na parte inferior e superior para passagem de cabos acabamento com pintura eletrostática a pó texturizado e ser fornecido com régua de tomadas com pelo menos 10 tomadas 2P+T;

22 ORIENTAÇÕES QUANTO A SEGURANÇA

Para os trabalhos em eletricidade, é necessário que o profissional seja classificado como profissional autorizado. Conforme especificações abaixo:

" Profissional Qualificado: Formado em curso reconhecido pelo MEC

" Profissional Habilitado: Qualificado e com CREA/CONFEA

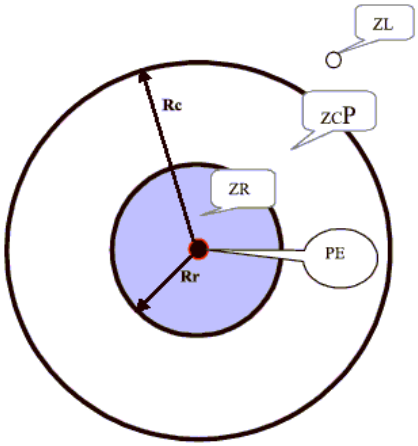
" Profissional Capacitado: Treinado e que trabalhe sob responsabilidade de profissional Habilitado e Autorizado;

" Profissional Autorizado: Qualificados ou Capacitados e os habilitados com anuência formal da Empresa e submetidos à análise de saúde (NR-7);

Trabalhos devem ser realizados mediante ordem de Serviço específica (OS) elaborada pelo superior imediato da equipe, contendo a análise preliminar de risco (APR) e permissão para o trabalho (PT).

Ao executar uma instalação elétrica ou durante sua manutenção, procure tomar os seguintes cuidados:

1. Antes de qualquer intervenção, desligue a chave geral (disjuntor).
2. Teste sempre o circuito antes de trabalhar, para ter certeza de que não está energizado.
3. Utilize sempre ferramentas com cabo de material isolante para minimizar o risco de choque.
4. Não utilizar joias ou objetos metálicos, durante a manutenção ou instalação elétrica.
5. A utilização de capacete de proteção, sapatos com solado de borracha e óculos de segurança é obrigatória (EPI´s)
6. Durante a manutenção das instalações elétricas, deve ser impedida a energização acidental do circuito através de dispositivos de segurança adequados.
7. Os eletricistas devem utilizar luvas isolantes para baixa tensão ao realizar serviços com risco de choque elétrico em equipamentos energizados ou passíveis de energização.
8. O raio de risco para a classe de tensão dessa instalação é de 0,20m e o raio da zona controlada é de 0,70m para um ponto energizado PE conforme ilustração transcrita da NR10:



Onde:

ZL = Zona livre

ZC = Zona controlada, **restrita a trabalhadores autorizados.**

ZR = Zona de risco, **restrita a trabalhadores autorizados** e com a adoção de técnicas, instrumentos e equipamentos apropriados ao trabalho.

PE = Ponto da instalação energizado

Concórdia, SC, 19 de setembro de 2025

Renato Bergamo
Assinado de forma digital por Renato Bergamo
Dados: 2025.09.26 10:22:50 -03'00'

Renato Bergamo
Engenheiro Eletricista
CREA SC 068.830-4