

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

M A R Ç O / 2 0 2 1

OBRA: HUB DE INFORMAÇÕES - GOIÂNIA/GO

1. GENERALIDADES

DADOS

PROP.: SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DE GOIÁS

CNPJ.: 21.652.711/0001-10

END.: Avenida Universitária esquina com rua 261, Setor Universitária, Goiânia – GO.

FINALIDADE: Edificação Pública de um pavimento

Nº DO POSTE DA DERIVAÇÃO DA AT 13,8KV: 04339888

O presente caderno de especificação tem por objetivo estabelecer condições e características técnicas para execução dos serviços de instalações do SPDA (Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosféricas), relativos à obra de construção do Hub de Informações.

1- CONDIÇÕES GERAIS

Será instalado um sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas misto, composto por uma Gaiola de Faraday + Franklin, da seguinte forma:

- a) No telhado, sobre a platibanda e/ou telha, será instalada uma malha composta por um sistema de cabos de cobre nú #35mm², fixada através de grampos de aço de maneira a não se tornarem visíveis do solo. Para derivação e interligação dos cabos, serão utilizados conectores estanhados. Para fixação dos cabos à fita de alumínio serão utilizadas chapas estanhadas, rebitadas na telha e presas aos cabos por meio de conectores com rabicho bimetálico, distanciadas entre si de 2,00m.
- b) Descida: Será utilizado fita de alumínio conectado à fita de alumínio do telhado através de conector estanhado, apropriado. A fixação será feita com parafuso, bucha e arruela zincados para evitar o efeito de corrosão galvânica, próprio para aterramento;
- c) Para derivação e interligação dos cabos, serão utilizados conectores zincados para evitar o efeito de corrosão galvânica.
- d) DESCIDA: As fitas de alumínio descerão até a caixa de inspeção instalada no solo conectando aos cabos de cobre nú, bitola #50,0mm², no mínimo e não deverão conter emendas, devendo ser a sua trajetória mais retilínea possível;
- e) SISTEMA DE TERRA: O sistema de aterramento constituir-se-á de eletrodos de 5/8" x 3m tipo COPPERWELD, interligados por meio de um cabo de cobre nú #50mm², fixado aos eletrodos por meio de solda exotérmica, interligados de forma a conseguir a menor resistência possível. O cabo de descida será interligado ao cabo do anel de aterramento por meio de um conector bimetálico

apropriado (barra chata e saída #50mm²). A interligação se fará no interior de caixas de inspeção de alvenaria de dimensões 300mmx300mmx300mm, instaladas em locais indicados no projeto, com tampa metálica. O anel de aterramento deverá ficar enterrado a uma distância mínima de 50cm do nível do solo.

- f) **EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS:** Todas as massas metálicas, eletrodutos metálicos, sistemas de aterramento elétrico, cabeamento estruturado, fundações, estruturas metálicas, esquadrias, deverão ser equalizadas por meio cabo de cobre #25mm². A conexão do cabo às massas metálicas deverá ser feita por conectores bimetálicos a fim de evitar a corrosão galvânica deles.
- g) Os sistemas implantados de acordo com a Norma, visam à proteção da estrutura das edificações contra as descargas que a atinjam de forma direta, tendo a NBR-5419/2015 da ABNT como norma básica.
- h) É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.
- i) A execução deste projeto deverá ser feita por pessoal especializado.

2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 Principais fatores

- a) Tipo de ocupação da estrutura (fator A): 1,2
- b) Tipo de construção da estrutura (fator B): 0,4
- c) Conteúdo da estrutura e efeito indireto da descarga atmosférica (fator C): 0,3
- d) Localização da estrutura (fator D): 1,0
- e) Topografia da região (fator E): 0,3
- f) Classificação da estrutura: nível de proteção III

2.2 Dados Técnicos

2.2.1 Tipo de proteção utilizada

- a) Método Franklin e Método Faraday

2.2.2 Captores

- a) Tipo ou modelo: captores tipo Franklin na platibanda e caixa d'água, além de hastes verticais de 25 cm e malha de cobre nú 35,0mm² na platibanda.

- b) Condições de instalação: Tipo Franklin mastro de 3,0 metros de altura montada sobre a laje da caixa d'água. Hastes verticais / malha de cobre: ao longo do perímetro, conforme projeto.

2.2.3 Descidas:

- a) Constituída de fita de alumínio dimensões 25,4x3,18mmx3m;
- b) Número de descidas: Indicado no projeto do SPDA;
- c) Espaçamento aproximado: 20 a 30 metros;
- d) Curvaturas e fixação: conectores espaçadas de 1,5 m;
- e) Suportes: com chapa encosto F° G° a fogo.

2.2.4. Aterramento

- a) Número de Hastes: 03 pôr descida
- b) Tipo de Haste: Copperweld Ø5/8" x 3,0m.
- c) Caixa de inspeção: Uma pôr descida
- d) Resistência ôhmica máxima esperada: 10 OHMS
- e) Malha superior fixada na platibanda ao longo do perímetro dos prédios: Cordoalha de cobre 35,0mm².
- f) Malha inferior embutida no solo a uma profundidade de 50 cm: Cordoalha de cobre 50,0mm².

2.2.5. Área de abrangência: Abrange toda a edificação.

Notas:

- Todas as conexões deverão ser feitas com solda exotérmica
- Deverá ser testada a continuidade do sistema periodicamente, 6 em 6 meses.
- Deverá ser feito vistoria anual do sistema de pára-raios.
- Nas soldas exotérmicas cabo terminal no topo da haste, utilizar molde apropriado de acordo com manual do fabricante.
- Na execução ver detalhes (prancha 3/3-SPDA)

2.3 CONSIDERAÇÕES

2.3.1. O sistema de proteção contra descargas atmosféricas (pára-raios), será constituído por captores Franklin, instalado conforme projeto ;

2.3.2. O captor será do tipo Franklin, base em latão cromado, pontas em aço inoxidável Ø3/4”;

2.3.3. Deverão ser interligados ao sistema de captação, terminais aéreos, espaçados conforme projeto, diminuindo assim a probabilidade da malha captora ser danificada nos pontos de impactos.

2.3.4. As hastes de aterramento, deverão ser instaladas no interior da caixa para inspeção do aterramento, de preferência, em solo úmido, não sendo permitida a sua colocação sob revestimento asfáltico, argamassa ou concreto, e em poços de abastecimento de água e fossas sépticas;

2.3.5. Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas nos cabos de interligação das hastes. As conexões só serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema. Nas conexões realizadas no solo, deverão ser empregadas soldas exotérmicas;

2.3.6. Periodicamente, de preferência a cada semestre, deverá ser feita uma inspeção criteriosa nas instalações do pára-raios, principalmente, quando as mesmas forem atingidas por uma descarga atmosférica;

2.3.7. Recomenda-se também, vistorias preventivas após qualquer reforma, a qual possa, porventura, alterar o sistema proposto, comunicando o fato ao projetista para que o mesmo faça uma análise das referidas mudanças, no sentido de verificar a confiabilidade do sistema e, se for o caso, sugerir alterações e/ ou complementações no mesmo;

2.3.8. Todos os serviços a serem executados para este sistema, deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente, dentro dos preceitos normativos da NBR-5419 da ABNT;

2.3.9. Especificações:

- a) Captor tipo franklin, 4 pontas, em aço galvanizado, rosca 3/4”, instalado em mastro galvanizado, comprimento indicado no projeto (TERMOTÉCNICA, AMERION, GAMATEC ou equivalente do mesmo padrão de qualidade);
- b) Conector tipo parafuso fendido, adequado ao cabo (BURDY, MAGNET, INTELLI ou equivalente de mesmo padrão de qualidade);
- c) Cabo de cobre nú nº 35 mm², para ser utilizado em toda a edificação (PIRELLI, ITAIPU, POWER, INTELLI ou equivalente do mesmo padrão de qualidade);
- d) Cabo de cobre nú nº 50 mm², para ser utilizado em malha no solo (PIRELLI, ITAIPU, POWER, INTELLI ou equivalente do mesmo padrão de qualidade);

- e) Haste de aterramento do tipo copperweld, ϕ 5/8" x 3,00 m, com conector de cobre, tipo grampo, reforçado, de ϕ 5/8" (MAGNET, INTELI, ELETROTÉCNICA ou equivalente de mesmo padrão de qualidade).

Sem mais,



CO-AUTOR DO PROJETO: Rodrigo Pinchemel Cerqueira Costa
Engenheiro Eletricista
CREA GO 18117/D

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO ELÉTRICO

M A R Ç O / 2 0 2 1

OBRA: HUB DE INFORMAÇÕES - GOIÂNIA/GO

1. GENERALIDADES

a) DADOS:

DADOS

PROP.: SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DE GOIÁS

CNPJ.: 21.652.711/0001-10

END.: Avenida Universitária esquina com rua 261, Setor Universitária, Goiânia – GO.

FINALIDADE: Edificação Pública de um pavimento

Nº DO POSTE DA DERIVAÇÃO DA AT 13,8KV: 04339888

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Presente Memorial refere - se à elaboração de Projeto Elétrico para atender a Construção do Hub de Informações – Goiânia/GO.

Foi elaborado segundo as normas da ABNT vigentes, particularmente a NBR-5410, NR-10, e da concessionária local de energia elétrica ENEL/GO (norma NTC-04 e NTD-05) e desenvolvido tendo como objetivo seguir uma técnica adequada e sem deixar de lado o aspecto da economicidade e praticidade da obra;

- a) Todos os materiais a serem utilizados nas instalações deverão ser novos e estarem de acordo com as especificações deste memorial;
- b) Os eletricitistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo eles seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível;
- c) Os serviços deverão ser entregues com as instalações em perfeito estado de funcionamento, de acordo com a fiscalização do responsável técnico da obra;
- d) Qualquer alteração, em relação ao projeto e/ou emprego de material inexistente na praça, só será permitida, após consulta ao autor do projeto, sob pena de possíveis danos às instalações.

2.1 ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO 13,8KV

- a) Para suprimento de energia elétrica da referida obra foi previsto subestação elétrica a ser implantada dentro da área da construção, no local indicado no projeto.
- b) Para sua alimentação será necessário a extensão da rede de distribuição aérea existente do mesmo lado e em média tensão, 13,8 KV convencional 3#2(2) CA, que a critério da concessionária de energia a rede poderá ser do tipo compacta 3x50,0mm²+9,5mm-13,8KV, sendo que o poste existente da origem da extensão da RDU 13,8KV, é de concreto circular 11/300m/kgf.
- c) E o poste da derivação do ramal de ligação em média tensão que irá alimentar de energia elétrica a nova SE de 225KVA será de 11/300Kgf;
- d) A subestação será do tipo ao tempo, transformador de distribuição trifásico, capacidade de 225KVA-13,8KV/380V/220V-60Hz, montado em poste de concreto circular 10/600, a ser instalado na posição indicada no projeto;

- e) Da subestação, saem o ramal de entrada subterrâneo que alimentará o Quadro de Distribuição Geral-QGBT, e de onde serão derivados circuitos para alimentação de todas as cargas fixas indicadas no projeto;
- f) O fornecimento de material e mão de obra de instalação da citada subestação será de responsabilidade do Proprietário, cabendo a ENEL/GO, depois de cumprida todas suas formalidades do pedido de ligação nova, interligar este sistema ao Sistema de Rede de Distribuição ENEL/GO.

2.2 RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO (ALIMENTAÇÃO GERAL)

- a) O alimentador subterrâneo do QGBT, trecho compreendido entre a Subestação (transformação, proteção e medição ENEL/GO) ao QGBT, serão utilizados condutores de cobre dupla isolamento PVC 70° 0,6/1KV, de 4#(2x150,0mm²) mais o condutor de proteção (#2x95,0mm²), nas seguintes cores: Fases preto, Neutro azul-claro e Conductor de Proteção verde.
- b) Serão alojados em eletroduto PVC rígido de 2xØ4”(2xØ100mm);
- c) Todos os quadros serão de embutir e deverão ser devidamente aterrados; circuitos devidamente identificados e etiquetados, FAB. Cemar, Siemens, Schneider ou tecnicamente equivalente, contendo: disjuntores com seus respectivos tipos e capacidades indicadas nos diagramas unifilares;
- d) Serão instalados nos locais indicados no projeto, todos a 1,30 m do centro da caixa ao piso acabado;
- e) Os disjuntores de proteção dos circuitos, instalados nestes quadros, encontram-se indicados no esquema unifilar, referência (SIEMENS, SCHNEIDER GE, SOPRANO ou equivalente do mesmo padrão de qualidade);
- f) Os circuitos principais e parciais serão protegidos por disjuntores termomagnéticos unipolares e tripolares com amperagem indicada no diagrama unifilar, da marca Siemens, Schneider ou similar;
- g) Todos os disjuntores no diagrama unifilar do projeto deverá possuir curva de disparo tipo C;
- h) Todos os quadros de distribuição deverão ter suas fases balanceadas, quando a edificação estiver em pleno funcionamento, devendo ser feitas às devidas adequações, caso necessário.
- i) Obs: Quando do funcionamento pleno das cargas elétricas estabelecerem rigoroso equilíbrio de fase.

2.3 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL (QGBT)

2.3.1 FORNECIMENTO E MONTAGEM DE QUADROS DE BAIXA TENSÃO

QGBT-Fornecimento e montagem de armário de distribuição metálico de sobrepor, 800x1200x350mm, em chapa de aço 14; espelho em policarbonato; isolamento IP54 ; tratamento: banho químico desengraxante e fosfotização à base de fosfato de ferro; caixa e tampa: cor bege (ral 7032), placa de montagem, em chapa de aço 12: cor laranja (ral 2004), pintura eletrostática epoxí a pó; todos os circuitos identificados através de anilhas conforme numeração no projeto; na parte externa da porta, medidores de tensão e corrente com chave comutadora de 3 posições, e a denominação do quadro e tensão nominal; 4 protetores de surto de tensão 65KA-275V, Classe I, protegidos por disjuntores unipolares 20A curva c, equipados com contatos de alarme, para detecção de abertura por proteção; excelente estética e espaço suficiente para retirada e colocação de componentes; barramento principal eletrolíticos cobreados trifásicos pintados nas cores: fase R-vermelha, fase S- branca, fase T- marron, neutro- azul claro, terra- verde, com barramentos pintados fases R,S,T-neutro-terra: 30 x 5 mm (1.1/4” x 2”), contendo: plaqueta de policarbonato na porta identificando o quadro e a tensão 380/220V, e demais acessórios, estética a toda prova . – Cemar, Siemens, Schneider ou equivalente. Disjuntores com curva de disparo tipo C em caixa moldada seguindo as seguintes características técnicas

conforme diagrama unifilar: 1 Geral tripolar de 350A-65KA, 2 disjuntores tripolares de 100A-45KA, 1 disjuntor tripolar de 80A-45kA, 4 disjuntores tripolares de 50A-45kA, 4 disjuntores tripolares de 40A-45kA, 1 disjuntor monopolar de 40A-25kA, 5 disjuntores monopolares de 32A-25kA e 1 disjuntor monopolar de 25A-25kA. Incluindo equipamentos e dispositivos de medição e proteção indicados no diagrama unifilar geral. REF. Cemar, Siemens, Schneider ou equivalente e com aprovação do Engenheiro responsável pela obra.

2.3.2 DEMAIS QUADROS DE DISTRIBUIÇÕES (QDLF'S e QD'S)

- a) Serão de sobrepôr, com características construtivas no padrão Europeu, trifásico, compostos de uma chapa de montagem e seu fundo, que permite a montagem do KIT DIN (padrão Europeu), com grau de proteção mínimo IP-54.
- b) Serão instalados nos locais indicados no projeto, todos a 1,30 cm do centro da caixa ao piso acabado;
- c) Os quadros devem receber tratamento anticorrosivo pelo sistema de banho químico (desoxidação e fosfatização a base de fosfato de zinco).
- d) A porta, espelho e moldura serão na cor cinza, com pintura eletrostática epóxi a pó.
- e) A caixa, trilhos, suporte e chapa de montagem devem sofrer a aplicação de primer anticorrosivo na cor cinza.
- f) Deverão ser utilizados na montagem dos quadros todos os acessórios necessários para uma boa disposição deles, tais como: braçadeiras para cabos, anilhas de identificação dos condutores, terminais tipo olhal, conectores p/ cabos, etc.
- g) Os quadros deverão ter suas fases balanceadas no final da obra, quando a edificação já estiver funcionando, devendo ser feitas às devidas adequações, caso necessário.
- h) Todos os quadros deverão ter espelho para proteção contra contatos indiretos onde deverá ser fixada a numeração dos circuitos.
- i) Todos os quadros deverão ser providos de legendas claras ao final da instalação em papel digitado e plastificado. com o seguinte padrão de identificação: "C1, C2,...", para o QGBT e QDLF'S. As tampas externas dos quadros também deverão ser identificadas através de plaquetas confeccionadas em acrílico, 5x3 cm, com as seguintes nomenclaturas "QGBT ou QD-1, etc.", devidamente fixadas na parte central superior da tampa do respectivo quadro.
- j) Serão todos construídos em chapa de aço, com espessura mínima de 1,9 mm, profundidade mínima de 120mm, de embutir, pintura eletrostática, porta de uma folha, com fechadura e/ ou trinco, tampa interna removível, acessórios para montagem de disjuntores e barramento de neutro, fase e terra.
- k) Os disjuntores de proteção dos circuitos, instalados nestes quadros, encontram-se indicados no esquema unifilar e deverão ser todos com curva de disparo tipo C (Ref. Siemens, Schneider, Piel ou GE ou equivalente do mesmo padrão de qualidade).
- l) Todos os circuitos deverão ser identificados nos quadros de distribuição, com etiquetas plásticas, fixando em local visível à convenção de todos os circuitos.
- m) Seus barramentos (três fases, neutro e terra) deverão ser em barras rígidas de cobre eletrolítico, adequadamente dimensionado. As barras de neutro e terra deverão ter tantos terminais quantos sejam os números de circuitos do quadro, incluindo os reservas indicados e mais um para aterramento do conjunto.

- n) Na porta, face externa do quadro deverá ser indicada através de adesivos à denominação do quadro, e internamente anilhar e identificar disjuntores e circuitos e indicar sua finalidade, conforme especificado no projeto.
- o) Nos espelhos dos quadros, nos locais onde não houver disjuntores, os buracos deverão ser tampados, com tampas apropriadas e fornecidas pelo mesmo fabricante do quadro.
- p) Todos os cabos no interior dos quadros deverão ser organizados através de abraçadeiras de nylon, anilhas de identificação conforme especificações NBR5459, e o excesso nas laterais dos quadros, deverão ser tampados com a utilização de canaletas perfuradas de PVC 30x30mm (mínimo).
- q) Foi previsto no projeto dispositivos DR 30mA para proteção de correntes de fuga nos circuitos individuais e 30mA para circuitos gerais;
- r) A conexão dos condutores com bitola superior a 10,0mm² aos disjuntores somente será feita através de terminais tipo pino.

2.3.3 DISJUNTORES

- a) Os circuitos destinados à instalação de chuveiros serão protegidos por disjuntores termomagnéticos bipolares do tipo DDR (DR 30mA), e o quadro contendo pontos elétricos na parte externa e/ou locais com possibilidade de área molhada serão protegidos por disjuntores termomagnéticos tetrapolares do tipo DDR (DR30mA) com amperagem indicada no diagrama unifilar, da marca Siemens, Schneider ou similar.
- b) Os disjuntores, utilizados como comando e proteção dos circuitos elétricos de baixa tensão contra sobrecarga e curtos – circuitos serão termomagnéticos, unipolares ou tetrapolares, padrão europeu, devendo possuir corpo em material altamente isolante. Estarão em conformidade com a Norma Brasileira NBR5361 e NBR 8176.
- d) Todos os disjuntores deverão possuir curva de disparo tipo C.
- e) Todos os quadros de distribuição deverão ter suas fases balanceadas, quando a edificação estiver em pleno funcionamento, devendo ser feitas às devidas adequações, caso necessário.
- f) Não deverá ser permitido o uso de disjuntores unipolares acoplados no lugar de disjuntores bipolares, tripolares ou tetrapolares.
- g) Os disjuntores para proteção dos circuitos terminais trifásicos de motores deverão ter capacidade de interrupção sob curto-circuito de 10kA (mínima) em 380V.
- h) Deverão ser utilizados dispositivos de proteção contra surto de baixa tensão, e alta capacidade com varistores a oximetálico, tensão de corte de 275V, corrente máxima de surto (8/20) um pulso de 65 kA para o quadro geral, de 45kA para os disjuntores tripolares e de 20KA para os disjuntores monopolares e demais quadros. Instalado logo após o disjuntor geral de cada quadro, sendo de Classe I para o QGBT e Classe II para os demais quadros. E interligado ao barramento terra deles. Marca Clamper ou equivalente aprovado pela fiscalização.

2.4 CONDUTORES ELÉTRICOS

- a) Os condutores alimentadores do QGBT originados na subestação terão seções de 2x4#120,0mm² mais o condutor de proteção 2x#70,0mm², nas seguintes cores: Fases preto, Neutro azul-claro e Condutor de Proteção verde e deverão ser de cobre do tipo EPR/XLPE 90° 0,6/1KV, anti-chama encordoamento classe 5;

- b) Do QGBT para os circuitos alimentadores dos quadros terão seções conforme indicado no projeto, nas seguintes cores: Fases preto, Neutro azul-claro e Condutor de Proteção verde e serão constituídos de condutores de cobre também do tipo EPR/XLPE 90° 0,6/1KV;
- c) Para as instalações internas devem ser utilizados condutores de cobre flexível isolamento composto termoplástico 750V. Se forem subterrâneas terão isolamento 0,6/1KV.
- d) Os condutores dos circuitos comuns (rede não estabilizada) terão as seguintes cores: Fases vermelho, Neutro azul-claro, Condutor de Proteção verde e retorno branco;
- e) Colocar anilhas nos cabos conforme as Especificações de Serviços.
- f) Todas as emendas ou derivações, em condutores de seção igual ou inferior a 6,0mm², serão feitas de acordo com a técnica correta e, a seguir, isoladas com fita isolante. Para condutores com seção superior, deverão ser usados conectores de pressão, fita de auto fusão e fita isolante;
- g) Qualquer emenda ou derivação, em condutores elétricos, só poderá ocorrer no interior de caixas de passagem, caixas de luminárias, interruptores ou de tomadas, e nunca no interior de eletrodutos;
- h) Para facilitar a passagem de condutores elétricos em eletrodutos, é aconselhável a tração dos mesmos por meio de arame guia galvanizado nº 12 BWG;
- i) Os condutores só serão instalados no interior dos eletrodutos, após a conclusão do revestimento de paredes e tetos e, ainda, com eles completamente isentos de umidade e de corpos estranhos, a fim de não criarem obstáculos para a passagem dos mesmos.

2.5 ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

- a) A tubulação de descida do poste do transformador da subestação será de aço zincado por imersão a quente até a 1ª caixa de passagem em alvenaria 1100x1100x1000mm (a ser instalada no “pé” do poste);
- b) Desta caixa até a caixa do QGBT a tubulação será subterrânea de PVC rígido e instalada a uma profundidade de 700mm;
- c) Os eletrodutos que saem do QGBT também serão subterrâneos e de PVC rígido embutidos no solo a uma profundidade de 700 mm, conforme mostrado no projeto;
- d) Os eletrodutos subterrâneos internos das edificações serão em PVC rígido embutidos em parede, teto ou no contra piso;
- d) Nas emendas de eletrodutos, deverão ser empregadas luvas, e nas mudanças de direção de 90° curvas de mesma fabricação dos eletrodutos;
- e) Após a serragem ou corte do eletroduto, as arestas cortantes deverão ser eliminadas a fim de deixar o caminho livre para passagem dos condutores;
- f) Durante a fase de revestimento ou concretagem, as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas com bucha de papel;
- g) Nas junções de eletrodutos com caixas de passagem metálicas, deverão ser utilizadas buchas e arruelas metálicas e, nas extremidades de eletrodutos em caixa de passagem subterrânea, deverão ser utilizadas apenas as buchas;
- j) Os eletrodutos deverão estar completamente limpos e sem umidade quando da passagem de condutores elétricos por eles.

2.6 CAIXAS DE PASSAGEM

- a) As caixas de passagem no piso ou solo, para passagem de eletrodutos dos alimentadores, serão de alvenaria meia vez, revestidas com argamassa de concreto e areia, com tampa de concreto e dreno de brita nº 0 no fundo, deverão ser construídas nas características e dimensões indicadas no projeto;
- b) Todas as caixas para interruptores e tomadas, serão do tipo condutele, com alça de fixação (orelhas), formato retangular ou quadradas, com dimensões respectivamente de Ø1” (CEMAR, ARCOIR QUATROCENTOES ou equivalente de mesmo padrão de qualidade);
- c) As caixas para luminárias, serão conforme item anterior, porém de formato hexagonal, com dimensão 3” x 3” x 2” (CEMAR, ALCOIR, QUATROCENTOES ou equivalente de mesmo padrão de qualidade);
- d) Todas as caixas deverão ser vedadas com buchas de papel, durante a fase de revestimento e concretagem, para evitar entupimento das mesmas;
- e) As caixas de interruptores e tomadas, deverão ser instaladas com a direção de sua maior dimensão (4”), na posição vertical;
- f) Em todas as caixas, as conexões destas com os eletrodutos deverão possuir buchas e arruelas em suas extremidades, a fim de proporcionar maior proteção e rigidez ao sistema;
- g) As caixas deverão ficar, rigorosamente, de acordo com as modulações previstas no projeto e, ainda, bem afixadas na parede, garantindo boa estética;

2.7 LUMINÁRIAS

- a) Na construção do edifício as luminárias foram escolhidas para dar aos ambientes um aspecto agradável, evitando o ofuscamento, devendo, entretanto, observar as capacidades luminosas previstas, assim como as indicações já contidas no projeto luminotécnico;
- b) As luminárias serão instaladas no teto, parede ou forro, bem como no piso (no caso dos projetores e iluminação externa), conforme o local, distribuídas de acordo com as indicações do projeto, em posições previamente estudadas, de modo a garantir um bom efeito de iluminação em cada ambiente;
- c) O modelo das luminárias foi escolhido de acordo com a Arquitetura, levando-se em conta as características técnicas, estéticas e econômicas, necessárias para uma iluminação eficiente e agradável dos ambientes;
- d) Especificações:
 - d.1) Pendente linear de 2,4 metros de comprimento, lâmpada tubular T8, LED cor 3000k, instalação de sobrepor na calha;
 - d.2) Pendente linear de 1,2 metros de comprimento, lâmpada tubular T8, LED cor 3000k, instalação de sobrepor na calha;
 - d.3) Projetor articulado, com lâmpada AR70, 35W, cor 3000k, instalação de sobrepor na calha;
 - d.4) Perfil de LED de embutir, cor 3000k, 14.4W/m, embutido no forro;
 - d.5) Luminária p/ lâmpada AR70 de sobrepor, LED, cor 3000k, 35W, instalação de sobrepor na calha;
 - d.6) Pendente pequeno diâmetro 30cm, LED, cor 3000k, instalação de sobrepor no teto;
 - d.7) Pendente grande diâmetro 60cm, LED, cor 3000k, instalação de sobrepor no teto;
 - d.8) Pendente médio diâmetro 40cm, LED, cor 3000k, instalação de sobrepor no teto;

- d.9) Trilho e spots, 6 trilhos de 6 metros 36 spots AR 111, de LED, 65W, 3000k, instalado sobreposto da estrutura do telhado;
- d.10) Painele retangular de embutir 120x30cm, 36W, 12V, LED 3000k, embutido no forro;
- d.11) Painele quadrado de embutir 40x40cm, 36W, 12V, LED 3000k, embutido no forro;
- d.12) Arandela tipo painele de LED, 3000k, sobreposto no muro a 1,80m do piso;
- d.13) Luminária para jardim, embutido no solo, lâmpada AR 111, 65W, LED 3000k, embutido no solo;
- d.14) Poste decorativo para jardim, de 2,20m com globo duplo, lâmpada com soquete E27;
- d.15) Spot de sobrepor, dicroica, LED, 5W, metálica, com pintura eletrostática preta.

2.8 LÂMPADAS

- a) As lâmpadas fluorescentes serão tubulares, da cor 3000k, 60Hz, 36W (PHILIPS, OSRAM, GE, SYLVÂNIA ou equivalente de mesmo padrão de qualidade);
- b) As lâmpadas fluorescentes compactas serão 60Hz, de 23W (PHILIPS, OSRAM, GE, SYLVÂNIA ou equivalente de mesmo padrão de qualidade);
- c) Lâmpada halógena palito, 150W-220V-60Hz, Phillips;
- d) Lâmpada fluorescente de 11W-220V-60Hz. Phillips ou equivalente

2.9 REATORES

- a) Todos os reatores e aparelhos de iluminação serão aterrados, de acordo com a indicação de projeto, o fio terra deve ser de cobre isolado e as cores conforme indicações em projeto. (PIRELLI, SIEMENS, SCHNEIDER, FICAP, REIPLÁS ou equivalente de mesmo padrão de qualidade), de preferência, na cor verde;
- b) Os reatores para lâmpadas fluorescentes, serão eletrônicos, duplos, de alto fator de potência mínimo de 0,98, partida rápida, para 220V, 60 Hz, (PHILIPS, INTRAL, HELFONT, KEIKO ou equivalente de mesmo padrão de qualidade);

2.10 INTERRUPTORES

- a) Todos os interruptores serão com espelho cor gelo, parafuso de fixação, contatos fixos em prata e tecla fosforescente, 10 A (PIAL, SIEMENS, SCHNEIDER, BTICINO ou equivalente de mesmo padrão de qualidade);

2.11 TOMADAS DE CORRENTE

- a) As tomadas de corrente elétrica monofásicas, serão de acordo com a norma vigente, NBR14136, do tipo hexagonal com 3 pólos, sendo 2P+T (PIAL, SIEMENS, SCHNEIDER, BTICINO, PRIMELÉTRICA ou equivalente de mesmo padrão de qualidade);
- b) As tomadas de energia normal deverão ser de cor branca;
- c) As placas cegas e espelhos de interruptores deverão ser na cor cinza, na mesma linha das tomadas;
- d) As tomadas deverão estar de acordo com a norma NBR6147/2000 e 14136/2002.

2.12 ATERRAMENTO

- a) O sistema de aterramento será do tipo TN-S e deverá seguir as recomendações da NTC-04 revisão 3, NTD-05 revisão 1 e os itens descritos abaixo;
- b) O aterramento do QGBT será feito por intermédio de no mínimo 04 (quatro) hastes, tipo Cooperweld, espessura mínima da camada de cobre 254 μ m, de diâmetro 5/8" por 03 (três) metros de comprimento. As hastes serão instaladas espaçadas no mínimo de 3,0 metros e a configuração geométrica da malha deverá ser radial.
- c) O condutor de aterramento deverá ser de cobre nu, sem emenda, de seção mínima de 70mm².
- d) Os condutores de aterramento deverão ser contínuos, isto é, não devem ter em série nenhuma parte metálica da instalação.
- e) Os condutores de interligação das hastes de aterramento deverão ser instalados a uma profundidade mínima de 50 cm do piso.
- f) Deverão ser utilizados solda exotérmica ou conectores reforçados haste/cabo na interligação das hastes do sistema de aterramento.
- g) Deverá ser efetuada a medição da resistência de aterramento da malha na presença do fiscal da obra e elaborado um laudo de aterramento devidamente assinado por profissional habilitado para tal. Após a conclusão do aterramento deverá passar pelo teste de continuidade, feito por profissional especializado no qual todos os pontos do aterramento deverão estar conectados e ter continuidade entre si. Toda a instalação deverá estar de acordo com a NBR-5410 e NBR5419/2015.
- h) Os condutores de aterramento deverão ser protegidos mecanicamente por meio de eletroduto de bitola mínima de Ø25mm (Ø1") entre a caixa de inspeção de aterramento e o ponto de interligação com o sistema elétrico da unidade.
- i) Todos os sistemas (QGBT, QDE, RACK, Quadro Telefônico, Mastros, Postes Metálicos, Grades, Portões e outros) serão aterrados através deste sistema de aterramento. A barra de terra BEP será utilizada como Barra de Equalização Potencial (BEP). Portanto, a partir deste poderão ser derivados os condutores de cobre isolados, 450/750V, bitola mínima de 16,0mm², cor verde, para interligação dos demais quadros com o sistema de aterramento.
- j) O eletrodo de aterramento deve ser cravado deixando sua extremidade superior, inclusive conector, acessível à inspeção da fiscalização, dentro de caixa metálica 25x25x25cm, com o topo do eletrodo situado abaixo da linha de afloramento.
- k) As luminárias e equipamentos deverão ser convenientemente aterrados.

2.13 PROTEÇÃO SUPLETIVA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

a) ANÁLISE DE SECCIONAMENTO AUTOMÁTICO (NBR5410/2004 SUBITEM 5.1.2.2.4).

DADOS:

* ESQUEMA DE ATERRAMENTO = TN-S

* TENSÃO FASE – NEUTRO (U₀) = 220 V

* TEMPO DE SECCIONAMENTO MÁXIMO (SITUAÇÃO 1) = 0,4s (TAB.25 – NBR5410)-(Para circuitos de tomadas de uso geral).

* TEMPO DE SECCIONAMENTO MÁXIMO = 5s (alínea "c", subitem 5.1.2.2.4.1, NBR5410) –(Para circuitos de instalações fixas ar condicionado e motores elétricos).

*CIRCUITOS PROTEGIDOS COM DISJUNTORES, CURVA TIPO “C”.

Nesse caso será analisado o comprimento máximo do circuito que garante a atuação do dispositivo no tempo máximo de seccionamento admissível pela NBR 5410.

Do guia EM da NBR 5410 (Revista Eletricidade Moderna), tópico “seccionamento automático (III): uso de dispositivo a sobrecorrente” pg. 53 a 61, tem-se que:

$L_{m\acute{a}x} = c \times U_o \times S_o$, onde:

$$\rho \times (l+m) \times I_a$$

$L_{m\acute{a}x}$ = é o comprimento máximo do circuito terminal (m).

$E = 0,6, e, 1$ (dependendo da distância da fonte), sendo geralmente adotada com valor 0,8.

U_o = tensão fase- neutro da instalação (V).

S_o = seção nominal dos condutores fase, e, mm².

P = resistividade do material condutor, $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$, para condutores de cobre = $0,017 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$.

I_a = Corrente em amperes, que garante a atuação do dispositivo de proteção num tempo máximo definido na tabela 25 da NBR5410 ou alínea “c”, subitem 5.1.2.2.4.1, NBR5410 desta norma. Para disjuntor tipo “B” conforme IEC 60898, $I_a = 5I_n$, para tipo “C” $I_a = 10I_n$.

Onde:

m = relação entre seção do condutor fase e seção do condutor de proteção; sendo $S_o = S_{pe} \rightarrow m = 1$

S_o (mm ²)	Disjuntor (A)	$I_a = 5 \times I_n$	$L_{m\acute{a}x}$ (m)
2,5	10	50	258
2,5	16	80	161
4,0	20	100	207
4,0	25	125	166
6,0	25	125	248

Analisando a tabela acima e o projeto elétrico, considerando-se os circuitos 6 ao 17 dos chuveiros da do QD-2 (condutor=6,0mm²; disjuntor=25A), verifica-se que estes circuitos no caso o mais distante, não passa de 55m, portanto, nenhum circuito terminal atingirá o comprimento máximo de 166m, garantindo-se, assim, a proteção supletiva contra choques elétricos exigidos pela NBR5410.

b) PROTEÇÃO ADICIONAL CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS

A NBR5410 SÓ PERMITE CIRCUITOS PROTEGIDOS COM DRs DE ALTA SENSIBILIDADE

($I_{\Delta n} = 30\text{mA}$). É obrigatório para os circuitos definidos no item 5.1.3.2.2. Deve atender a seguinte condição:

$Z_s < U_I / I_{\Delta n}$, onde:

Z_s = é a impedância do percurso da corrente de falta (Ω).

Cálculo de Z_s

$Z_s = Z_{\text{cond}}(\text{fase}) + Z_{\text{cond}}(\text{neutro}) + Z_{\text{chuveiro}} = (\rho \cdot L/S + j0,08 \cdot L) + (\rho \cdot L/S + j0,08 \cdot L) + \text{Potência Chuveiro} / \text{Tensão fase e neutro}.$

Onde: $\rho_{\text{cobre}} = 0,017 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, Z_{cond} (fórmulas retiradas do Manual e Catálogo do Eletricista da Schneider Electric, pág. 1/11 e 1/12).

$Z_s = 2 * [((0,017 * 5/4) + (0,017 * 27/10) + (0,017 * 8/25)) + j(0,08 * (5 + 27 + 8))] + 4400/220 = 2 * [0,07259 + j3,2] + 20 = 0,14518 + j6,4 + 20 = 20,14518 + j6,4$

Portanto o módulo de Z_s é igual a $21,14 \Omega$

$s < 25/0,03$ (Situação 2) para o circuito do chuveiro dos banheiros do Térreo,

$Z_s < 833 \Omega$

Nesse caso é evidente que Z_s será bem menor que este valor encontrado. Logo, para circuitos protegidos através de DR é garantida a proteção adicional contra choques elétricos.

c) PADRÃO DAS NOVAS TOMADAS ELÉTRICAS DE ACORDO COM A NORMA NBR 14136

As tomadas Padrão brasileiro foram projetadas para impedir o contato acidental com os pinos do plugue quando estes estão energizados, evitando-se, assim, eventuais choques elétricos. Outro grande benefício da norma NBR 14136 é a padronização de plugues e tomadas em apenas duas versões de correntes: 10 A e 20 A.

Como cada uma delas possui uma configuração diferente no diâmetro dos pinos, fica impossível ocorrer sobrecarga* de energia.

d) SEGURANÇA CONTRA CHOQUE ELÉTRICO

A ABNT publicou a norma 14136 para assegurar a padronização de plugues e tomadas de uso doméstico comercializados no Brasil. Ela alinha os produtos às conquistas da normalização internacional, principalmente no aspecto da segurança e qualidade para instalações elétricas.

- 1) Um rebaixo de segurança impede que os pinos sejam tocados acidentalmente quando da inserção do plugue.
- 2) Mesmo durante sua retirada, o contato com os pinos energizados fica impossibilitado.
- 3) E, quando esse contato já for possível, os pinos não mais se encontrarão energizados.
- 4) Segurança contra choque elétrico e sobrecarga

Na prática, um aparelho eletroeletrônico com corrente de 20 A não pode ser conectado a uma tomada de 10 A, já que seu plugue é compatível apenas com tomadas de 20 A. Já um aparelho com corrente de até 10 A pode ser conectado tanto na tomada de 10 A quanto na de 20 A, pois não existe nenhum risco de sobrecarga nesse circuito.

Obs.: Artigo extraído do catálogo 2008 Padrão da Pial Legrand

Sem mais,



CO-AUTOR DO PROJETO: Rodrigo Pinchemel Cerqueira Costa
Engenheiro Eletricista
CREA GO 18117/D

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO E TELEFÔNIA

M A R Ç O / 2 0 2 1

OBRA: HUB DE INFORMAÇÕES - GOIÂNIA/GO

1 GENERALIDADES

DADOS

PROP.: SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DE GOIÁS

CNPJ.: 21.652.711/0001-10

END.: Avenida Universitária esquina com rua 261, Setor Universitária, Goiânia – GO.

FINALIDADE: Edificação Pública de um pavimento

Nº DO POSTE DA DERIVAÇÃO DA AT 13,8KV: 04339888

O objetivo do presente memorial descritivo e especificações é descrever os serviços, fixar normas gerais e especificar os materiais referentes a reforma do Hub de Informações.

2 ENTRADA:

DISPOSIÇÃO DA ENTRADA: Construída observando-se às determinações de projeto, e obedecendo-se à seguinte descrição:

A entrada da rede telefônica utilizará as mesmas estruturas da rede de energia elétrica, porém em eletroduto galvanizado separado. A derivação será através de ramal subterrâneo que passará por caixa de passagem tipo R-1 e por eletroduto em PVC Rígido 50 mm, alimentando o DG telefônico da Concessionária a ser instalada no local indicado no projeto.

3 DISTRIBUIÇÃO:

3.1 – DISTRIBUIÇÃO TELEFÔNICA

Deverá executar as instalações telefônicas dessa unidade em conformidade com as orientações seguintes.

A execução dos serviços deverá atender aos manuais de rede interna e rede externa elaborados pelas concessionárias de telefonia local e orientações técnicas oriundas delas.

Deverá entregar todo o sistema em perfeitas condições de funcionamento e totalmente regularizado com relação às normas da ABNT e a concessionária telefônica local.

A taxa de ocupação dos cabos instalados e/ou lançados nos eletrodutos, canaletas, eletrocalhas, Rack, curvas, caixas de passagem, caixas de derivação e caixas de terminação deverá obrigatoriamente atender a Norma EIA/TIA569A, ou seja, taxa de ocupação máxima de 40%.

A partir do DG da unidade deverá ser lançado um cabo CI-50-10P até o DG e deste um cabo CI-50-10P até a central de PABX.

Desta sairá os ramais que irão ao PABX a ser instalado no RACK TE01 e deste irá um cabo UTP-4P categoria 6A até o voice panel a ser instalado no RACK 1P01 via (distribuidor intermediário).

Os serviços de instalação dos cabos, no DG pela contratada, deverão ser executados utilizando e instalando:

- Anéis-guia;
- Todos os pares identificados;
- Elementos de fixação apropriados;
- Blocos de Conexão
- Para as terminações dos cabos da rede telefônica da concessionária local e os da rede interna deverão ser utilizados blocos de conexão tipo engate rápido, BER – M10B, no DG, e voice panel 24P no Rack 1P01 (GERAL).
- Módulos Protetores Contra Surtos Transitórios
- Deverão ser fornecidos e instalados no DG, 10 módulos protetores tipo miniatura e suas respectivas barras de terra, código 5909 1 063 05 da Krone ou equivalente.

Caixas telefônicas

Trata-se de uma caixa telefônica padrão Telebrás nº 4 (60x60x12)cm-DG com centro a 1.30m do piso. Atenderão às conexões entre as redes de comunicação externas e interna e os armários de distribuição citados acima. Possui demanda total de 3 pares de entrada e 7 pares de saída para o Rack. Na montagem interna destes armários, deverão ser observados os detalhes de projeto.

Deverá ser instalado no interior do DG blocos de conexão tipo engate rápido, BER-M10B, com suporte e acessórios de fixação e identificação, um bloco de comutação de 10 pares com 10 módulos protetores contra surtos transitórios, suportes e acessórios de fixação e identificação deles.

Os quadros telefônicos bem como o RACK deverão possuir suas partes metálicas aterradas através de um condutor de cobre isolado, 450/750V, flexível, cor verde, de 6mm² que deverá ser derivado do BEP - TERRA do QGBT da unidade.

3.2 - DISTRIBUIÇÃO CABEAMENTO ESTRUTURADO

a) Infraestrutura do cabeamento estruturado

Os quantitativos da infraestrutura estão contemplados na planilha orçamentária distribuídos pelos pontos duplos e simples de tomadas RJ-45.

Serão admitidas no máximo duas curvas de 90° seguidas sem caixa de passagem entre elas.

A distância mínima entre a tubulação lógica e qualquer tubulação elétrica será de 13 cm, exceto quando a tubulação lógica for de ferro galvanizado aterrada, quando poderão ser utilizadas menores distâncias.

Quando se utilizar infraestruturas já existentes como caixas, eletrocalhas, eletrodutos, curvas, etc., estas deverão ser limpas e aspiradas para a adequação dos novos cabos, após autorização expressa emitida pelo setor de T.I.

Todos os conjuntos de tomadas deverão manter o padrão em relação à posição relativa entre elas, e a orientação dos conectores.

As terminações dos eletrodutos em caixas de passagem, caixas de derivação e nos painéis de telecomunicação deverão ser executadas através de buchas, reduções e arruelas apropriadas.

O dimensionamento da infra-estrutura lógica deverá atender à seguinte tabela. Não serão permitidas quantidades de cabos, no interior de eletrodutos e eletrocalhas, acima das descritas abaixo, mesmo que o fabricante do material de cabeamento oriente a passagem de mais cabos, ou que o diâmetro externo dos cabos seja inferior ao especificado:

Dimensionamento de Eletrodutos e Eletrocalhas							
Eletroduto	½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"
<i>Cabos UTP</i>	0	3	7	12	16	22	36
Eletrocalha	25x70	30x30	38x38	50x50	100x50	150x100	200x100
<i>Cabos UTP</i>	28	14	23	40	80	243	324

- A polaridade dos conectores será "A" (esquema de conectorização T568A) de acordo com a norma EIA/TIA-568B;
- Todos os cabos UTP do mesmo trecho de duto deverão ser lançados simultaneamente;
- É proibido a reutilização de cabos UTP, para qualquer finalidade, devendo os cabos que apresentar problemas (danificados, muito curtos, etc) serem integralmente substituídos;
- A folga de cabo UTP deverá ser de 3m no Rack (folga=trecho de cabo enrolado na base do rack), e a folga de cabo UTP nas tomadas lógicas deverá ser de 20cm.
- O comprimento máximo de destrancamento do cabo UTP para a crimpagem será de 13mm, tanto na tomada lógica como no patch-panel.

b) Normas

As instalações deverão ser executadas obedecendo-se às Normas Brasileiras da ABNT e em particular as seguintes normas de especificações de Sistemas de Cabeamento Estruturado e instalações telefônicas

NBR 14565

EIA/TIA - 568 B

EIA/TIA - 569 A

EIA /TIA TSB 95

EIA/TIA TSB-67

EIA/TIA TSB 72

IEEE 802.3

Manuais de instalação de rede interna e externa da concessionária de telefonia local. Práticas Telebrás

c) CABOS UTP

Deverão ser utilizados cabos de pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 22 ou 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante a chama, com marcação sequencial métrica.

Cabo:	UTP (Unshielded Twisted Pair)
Tipo:	Categoria 5E (Norma TIA/EIA-568-B.2-1 – Addendum 1)
Quantidade de pares:	04
Dist. Máx. permitida:	90 metros
Cor:	Azul
Bitola Externa:	~6,5 mm

E

Cabo:	UTP (Unshielded Twisted Pair)
Tipo:	Categoria 6A (Norma TIA/EIA-568-B.2-1 – Addendum 1)
Quantidade de pares:	04
Dist. Máx. permitida:	90 metros
Cor:	Azul
Bitola Externa:	~6,5 mm

d) INSTALAÇÕES EM GERAL

Deverá ser passado um cabo independente para cada estação de trabalho, interligando as tomadas RJ-45 dos Patch Panels às estações de trabalho.

Conforme especificado em projeto, deverão ser passados todos os cabos necessários para operacionalização dos recursos.

Os referidos cabos não poderão ter emendas, dobras e partes desencapadas, em nenhuma hipótese, pois estas ocorrências alteram as características físicas deles, acarretando funcionamento inadequado da rede, de uma maneira geral.

O planejamento das rotas para passagem dos cabos de distribuição horizontal deve levar em consideração fontes de emissão de sinais, ou seja, fios de energia elétrica, rádio frequência (RF), motores elétricos, geradores, etc. Quando da coexistência de cabos de UTP e fontes de energia, conforme citado anteriormente, todos os caminhos (eletrocalhas e eletrodutos) dos cabos UTP deverão ser galvanizados e aterrados.

No Patch Panel, o cabo UTP deve ter folga suficiente em seu comprimento para possibilitar a troca de porta para qualquer outra porta RJ-45 do Patch Panel. No lado da tomada da estação de trabalho, o cabo deve ter uma folga de 2m.

Montagem do Cabo:

A fixação dos condutores do cabo UTP ao conector RJ-45 deve obedecer à seguinte polaridade (T568A):

PINO	COR	OBSERVAÇÕES
1	Branco do par branco/verde	Par 3
2	Verde	Par 3
3	Branco do par branco/laranja	Par 2
4	Azul	Par 1
5	Branco do par branco/azul	Par 1
6	Laranja	Par 2
7	Branco do par branco/marrom	Par 4
8	Marrom	Par 4

Os cabos UTPs deverão ser conectados ao Patch Panel obedecendo a uma curvatura de raio externo de 1". Deverá ser prevista a utilização de aliviadores de tensão, nas cores padrão de identificação.

Deverá ser fornecido documentação sobre certificação dos cabos de distribuição horizontal da instalação através do uso de Analisador de Rede Local. Este equipamento testa várias características como interferência entre pares, atenuação, comprimento, além de outros parâmetros. Esta documentação deverá incluir a impressão de relatório gerado pelo Analisador de cada cabo UTP testado pela empreiteira.

4 IDENTIFICAÇÃO

Os cabos deverão ser identificados utilizando marcadores para condutores elétricos Hellermann, ou equivalente, do tipo Helagrip, referência número H0 85, de tal modo que estes não deslizem pelo cabo e indiquem o número do terminal de trabalho correspondente.

A identificação deve ser colocada a uma distância, conforme descrita a seguir, de modo que a visualização desta não seja prejudicada, conforme descrito abaixo:

1. Distância do conector RJ-45 do lado do Patch Panel $d = \pm 1,0 \text{ cm}$
2. Distância do conector RJ-45 do lado da estação de trabalho $d = \pm 20,0 \text{ cm}$

Do lado da estação de trabalho a identificação deverá ser sequencial, conforme mostrado em projeto.

5 CERTIFICAÇÃO

Deverão ser entregues relatórios de todos os pontos lógicos na forma impressa e também em meio magnético (CDROM).

Para os componentes categoria 6, a Certificação deverá ser realizada com equipamento Analisador de Rede Local de acordo com as Normas TIA/EIA-568-B.2-1, TIA/EIA-568-B.2 e TIA/EIA-568-B.1. Os itens que deverão constar no relatório de certificação com os parâmetros da norma serão:

- Mapeamento de fios (wire map)

- Comprimento
- Inserção de sinal
- NEXT
- PS NEXT
- ELFEXT
- PS ELFEXT
- Return loss
- Propagation delay
- Delay skew

6 RACK E SEUS COMPONENTES

O RACK deverá possuir altura de 2U (RACKs TE01, TE02, TE03, 1P02 e 1P03) e rack 44Us (RACK 1P01 GERAL), os perfis laterais deverão ser em chapa de aço, bitola 18, removíveis e o seu fechamento será através de fecho tipo manopla, tetos, laterais e tampa traseira em aço bitola 18, venezianas laterais para ventilação, base soleira em chapa de aço bitola 14, acompanhado com porta em aço/acrílico, chaves, segundo plano, fundo, parafusos e porcas para fixação.

Acessórios elétricos: Alimentação elétrica dos equipamentos executada por meio de uma calha contendo quatro tomadas 2P+T, 250 V, 16 A. A calha deverá possuir orifício nas extremidades para fixação na estrutura do rack e cabo flexível PP 3x2,5 mm², com 2,5 m de comprimento e plug macho 2P+T. O acabamento da calha deverá ser em alumínio anodizado.

Demais acessórios: fornecer e instalar tampa superior (teto chapéu) com dois ventiladores ou fornecer rack com as devidas furações para dois ventiladores, organizadores de cabos e duas bandejas para instalação de modem e de um mini-nobreak.

Serviços inclusos:

Instalação do rack no local indicado em projeto. Deverão ser fornecidos os kit's de fixação dos elementos no interior do rack, cada kit é composto por parafuso cabeça panela Philips M5x15, arruela lisa M5 e porca M5 com gaiola de aço.

Fornecimento e instalação de dois ventiladores para exaustão.

7 PATCH PANEL – 24P

Serão utilizados Patch Panels modulares de 19", para fixação em rack fechado, do tipo interconexão (interconnection), com portas RJ-45 fêmeas (jack), de 8 vias, categoria 6, com conexão tipo IDC para condutores de 22 a 24 AWG e polaridade T568A.

O painel frontal deverá ter pintura de alta resistência a riscos. Deverá possuir suporte traseiro para braçadeiras, possibilitando a amarração dos cabos.

Identificação: Deverão ser utilizadas plaquetas de identificação, encaixadas na parte frontal dos Patch Panels, para identificação externa dos pontos.

Serviços inclusos: Fornecimento e instalação dos Patch-panels, acessórios de fixação e crimpagem dos cabos horizontais nos terminais.

8 PATCH CORDS E PATCH CABLES

Fornecimento e instalação de Patch cords de 1,5m, categoria 6, na cor azul(dados) e tamarelo(voz)l para interconexão dos pontos nos Patch Panels ao switch; de patch cords de 2,5m, categoria 6, cor azul, para ligação dos equipamentos de telecomunicações nas áreas de trabalho;

Serão utilizados cabos de cobre não blindados (UTP), categoria 6, flexíveis, com 4 pares trançados, com conectores RJ-45 machos (plugs) na polaridade T568A, para os patch cords. Os patch cords deverão ser confeccionados e testados em fábrica, devendo ser apresentada certificação de categoria 6 do fabricante.

1. SWITCH 24 PORTAS

O switch a ser fornecido deverá atender às seguintes especificações:

REQUISITOS ESSENCIAIS (MÍNIMOS OBRIGATÓRIOS)

Objetivo	Quantidade
Composição do nível de Distribuição/Acesso da rede.	4 (quatro) Switchs a ser fornecido.

ATRIBUTO	CONFIGURAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA
Descrição	Switch, com 8, 16 ou 24 portas 10/100/1000 BASE-TX e conectores RJ-45 fêmea, obedecendo ao disposto no descritivo dos itens que seguem esta descrição.
Gabinete	Switch para ser instalado em Rack de 19". Devem vir acompanhados de kit de suporte específico para montagem em Rack de 19";
Endereços MAC	Tabela de endereços MAC com capacidade para, no mínimo, 8000 endereços.
Latência	Os módulos deverão trabalhar em velocidade wiresspeed ou possuir tempo de latência igual ou inferior a 10 μ s.
Conectores dos Módulos fast-Ethernet	Deverão ser do tipo RJ-45 fêmea sem conversores intermediários;
Comunicação na Pilha	Havendo necessidade de expansão, a comunicação entre o Switches da pilha deverá ser através de interfaces de, no mínimo, 1 Gbps.

ATRIBUTO	CONFIGURAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA
Compatibilidade	Suporte aos seguintes protocolos e padrões: Padrão Ethernet IEEE 802.3; Padrão Fast-Ethernet IEEE 802.3u; Padrão Gigabit-Ethernet IEEE 802.3z; Priorização de tráfego de acordo com o IEEE 802.1p; VLANs segundo o IEEE 802.1Q; Controle de fluxo, padrão IEEE 802.3X; Spanning Tree de acordo com o padrão IEEE 802.1d; Spanning tree por VLAN; Mecanismo de convergência rápida para o protocolo spanning tree.
Gerenciamento	Suporte ao protocolo SNMP v1, MIB II, RMON (no mínimo, 4 grupos nativos)
Agregação de Enlaces	Suporte a agregação de enlaces, possibilitando que até 4 enlaces Fast-Ethernet operem como um único link lógico com balanceamento de carga; Suporte a agregação de enlaces possibilitando que até 2 enlaces Gigabit Ethernet, operem como um único link lógico com balanceamento de carga;
Outros	Deve implementar controle de broadcast por porta; Deve implementar IGMP snooping, CGMP ou equivalente; Deve apresentar empilhamento resiliente, permitindo que, em caso de falha de um dos equipamentos, a pilha continue funcionando; Deve permitir a substituição de equipamentos sem interrupção do funcionamento da pilha; Deve permitir o espelhamento de tráfego entre portas; Deve prover, no mínimo, 2 filas de prioridade por porta;

Ref.: 3 COM ou equivalente

2. ELETRODUTOS, ELETROCALHAS E CONEXÕES E CAIXAS DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO.

Eletrodutos deverão ser de ferro galvanizado, leves, para instalações internas aparentes e sobre forro e zincados a fogo, pesado, para as instalações expostas ao tempo.

Eletrodutos devem ser de PVC rígidos, classe “A”, espessura de 2,5mm, para instalações embutidas ou enterradas, com as devidas conexões nas mesmas características.

Eletrocalhas devem ser metálicas galvanizadas perfuradas, com tampa, com as devidas derivações necessárias, com fixações a cada 1,5m no máximo. Nas derivações de eletrodutos deverão ser utilizadas as saídas horizontais ou verticais adequadas às bitolas delas.

Prever as devidas visitas para manutenção das instalações, quando instalados acima de forro ou laje.

Deverão ser utilizadas luvas, buchas e arruelas nos eletrodutos aparentes e embutidos obtendo assim a devida vedação dos dutos a fim de proporcionar maior proteção mecânica e elétrica aos cabos.

Os eletrodutos deverão possuir taxa de ocupação máxima de 40% de sua área de seção transversal.

Fabricação: TIGRE, WETZEL ou FORJASUL (FERRO GALVANIZADO OU ZINCADO).

Fabricação: TIGRE, WETZEL ou FORJASUL (BUCHAS, ARRUELAS, LUVAS, CONDULETES, CURVAS).

3. TOMADAS RJ-45

Para cada ponto de cabeamento estruturado serão instalados 02 (dois) conectores modulares de 8 pinos, fêmea, padrão RJ-45(Cat. 5e), sem blindagem, com terminais de conexão em cobre – berílio, estanhados, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG. Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante á chama.

Os espelhos das tomadas embutidas em parede deverão ser da linha modular, cor branca. referência Furukawa ou equivalente. Para as tomadas aparentes, deverá ser utilizada a tampa específica para a caixa de derivação (condulete).

Serviços:

Fornecimento e instalação de tomadas completas, inclusive crimpagem e espelhos, com todo serviço necessário para sua perfeita instalação. Todo conjunto de tomadas RJ-45 deverão possuir uma identificação externa com a numeração do ponto correspondente ao do patch panel. Exemplo: “PT-01, PT-02,...”. Essa identificação deverá ser realizada em material resistente a ação do tempo, uma amostra deverá ser enviada para prévia autorização do setor de T.I.

Sem mais,


CO-AUTOR DO PROJETO: Rodrigo Pinchemel Cerqueira Costa
Engenheiro Eletricista
CREA GO 18117/D