NOVACAP

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS
COMPANHIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

Elaborado por:

Autor: *TATIANA TOSTES DE OLIVEIRA*
CREA: 213.057/D-MG
ART: 0720210030566
Matrícula: 973.454-6

OBJETIVO: Especificações do projeto de Instalações Elétricas para a reforma e ampliação da Creche na Colônia Agrícola São José, situada na Região Agrícola de Planaltina/DF.

R00	**18/03/2021**	**Versão inicial**	**Tatiana Tostes**
REVISÃO	**DATA**	**DESCRIÇÃO**	**RESPONSÁVEL**
Nome do projeto		**REFORMA E AMPLIAÇÃO DA CRECHE NA COLÔNIA AGRÍCOLA SÃO JOSÉ**	
Número do projeto		**PROJ-DE-008-20**	**Nome Eletrônico do Arquivo** **PROJ-DE-008-20-ELE-DT-CAD-DET-R00**
Endereço do projeto		**COLÔNIA AGRÍCOLA SÃO JOSÉ/NÚCLEO RURAL RIO PRETO**	

NOVACAP

SUMÁRIO

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 1
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS 1
OBJETIVO 3
MEMORIAL DESCRITIVO 3
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS 5
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS 10
06.00.000 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS 11
06.01.000 Instalações Elétricas 11
06.01.100 Entrada e Medição de Energia em Baixa Tensão 11
06.01.301 Quadro geral de baixa tensão 11
06.01.304 Eletrodutos 12
06.01.305 Cabos e fios (condutores) 13
06.01.306 Caixas de Passagem 16
06.01.308 Disjuntor, DR e DPS 17
06.01.400 Iluminação e Tomadas 18
06.01.401 Luminárias 18
06.01.403 Interruptores 18
06.01.404 Tomadas 19
06.01.410 Acessórios 20
06.01.414 Espelhos 20
06.02.000 TELEFONIA 20
06.02.200 Caixas Telefônicas de Distribuição 20
06.02.300 Eletrodutos 20
06.02.400 Cabos e fios 20
06.09.000 SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO 21
06.09.002 Rack de Telecomunicações 21
06.09.004 Cabos em par trançado 24
06.09.005 Cabos de fibra óptica ..... **Erro! Indicador não definido.**
06.09.007 Tomadas 25
06.09.008 Caixa para tomadas 25
ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO 26
TESTES DO SISTEMA 26

OBJETIVO

Este Caderno de Encargos e Especificações Técnicas define as exigências técnicas do Governo do Distrito Federal (GDF) aplicáveis à CONTRATADA, para fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários à edificação da UBS.

Este Caderno de Especificações Técnicas fará parte integrante do Contrato, valendo como se fosse nele efetivamente transcrito.

MEMORIAL DESCRITIVO

A) ELÉTRICA

A1) CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos padrões estabelecidos pela CEB, dos preceitos normativos da NBR-5410/2004 e em conformidade com os projetos de instalações elaborados.

A2) ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será em tensão primária a dois condutores (fase + neutro) seguindo o padrão de entrada recomendado pela CEB, através de um ramal de ligação aéreo.

O padrão de entrada recomendado pela CEB segue as orientações normativas CEB NTD 6.01. Deste modo, por se tratar de unidade consumidora individual, atendida em tensão secundária, não se faz necessária aprovação de projeto na concessionária local.

A3) DISTRIBUIÇÃO

A partir da medição deverá haver um alimentador para o quadro geral da edificação, de onde serão alimentadas todos os quadros e as cargas terminais. O quadro será devidamente identificado com plaqueta de acrílico nas dimensões 10x25mm; já os disjuntores de proteção, bem como, os outros componentes do quadro, deverão ser identificados por rótulos ou outro elemento de difícil remoção e conforme o diagrama unifilar.

Os quadros deverão atender a norma NBR IEC 61.439-1/2/3 e deverão ser fornecidos os relatórios de tipo e rotina conforme indicados na aludida norma.

A4) INFRAESTRUTURA

A partir do quadro de distribuição serão instalados eletrodutos e condutores conforme indicado no projeto, de onde serão derivados os eletrodutos para alimentar os pontos de iluminação, tomadas, ar-condicionado, motores, etc.

Os eletrodutos serão de aço galvanizado, quando instalados aparentes ou no entreforro, e serão de PVC flexível, quando instalados embutidos em lajes, pisos ou paredes.

Nas áreas externas, para os eletrodutos enterrados, deverão ser utilizados eletrodutos flexíveis de PEAD conforme indicado nas pranchas.

A5) ILUMINAÇÃO – TOMADAS

Os circuitos de iluminação e tomadas deverão ter fiação de 2,5mm² no mínimo, sendo que os circuitos de iluminação são totalmente independentes dos circuitos de tomadas.

Todas as tomadas deverão ser do tipo 2P+T (F+N+T) conforme NBR 14.136 (tomadas hexagonais conforme padrão brasileiro), 10 Ampéres, 250 Volts. Já as tomadas de uso específico serão tomadas do tipo industrial com 3 ou 5 polos, conforme o equipamento a ser alimentado. Para os chuveiros e condensadores do ar-condicionado não deverão ser instaladas tomadas, sendo a ligação do equipamento feita diretamente ao cabo do respectivo circuito de alimentação.

A6) CONDUTORES

Todo cabo deverá ser livre de halogêneos e possuir tensão de isolação de 450/750V, exceto para os cabos lançados nos eletrodutos enterrados que deverão possuir tensão de isolação de 0,6/1kV e não tem a obrigatoriedade de ser livre de halogênio conforme norma.

Todo cabo deverá ser identificado e deverá estar protegido por conduto auto-extinguível e não propagante a chamas.

A7) ATERRAMENTO

O sistema de aterramento adotado é do tipo Terra e Neutro Separados (TN-S). Esse sistema possui um ponto de alimentação diretamente aterrado, sendo as massas ligadas a esse ponto através de Condutores de Proteção (PE).

O sistema de aterramento também será utilizado para fazer a dissipação das descargas atmosféricas, já que compõe um de seus sistemas.

Todas as massas metálicas (janelas, portas, alambrados, etc) deverão ser aterradas.

B) CABEAMENTO ESTRUTURADO

O sistema de cabeamento estruturado abrange os sistemas de dados e voz. Para cada estação de trabalho foram previstos pontos de telecomunicações (dados e/ou voz) que podem ser utilizados conforme a aplicação desejada pelo operador. Os pontos são compostos por conectores RJ-45 e são conectados aos *patch panels* instalados dentro do Rack de Telecomunicações por meio de cabo UTP - 4 pares.

A infraestrutura de entrada prevê um eletroduto reserva para a ligação com a concessionária a ser contratada, responsável também pelo o lançamento do cabo de entrada.

O cabo de telefonia chega ao distribuidor geral (DG) e deste é conectado ao Voice Panel do Rack de Telecomunicações.

No Rack de telecomunicações foi previsto um Distribuidor Interno Óptico para a conexão das fibras provenientes da concessionária. O rack também possui todos os equipamentos passivos necessários para o funcionamento do sistema de cabeamento estruturado.

Todo cabeamento, equipamento e componentes utilizados deverão ser categoria 6.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será feita no local das obras por processo visual.

Estocagem em local abrigado – materiais sujeitos a oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas e outros;

Estocagem ao tempo – tubos de PVC, tubos galvanizados, transformadores (quando externos), cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

PROCESSO EXECUTIVO

Em relação a entrada e medição de energia, devem seguir as seguintes recomendações:

Os serviços relacionados com a entrada de energia serão entregues completos, ligados definitivamente à rede pública, em perfeito funcionamento e com a aprovação da concessionária de energia elétrica do local.

A execução da instalação de entrada de energia deverá obedecer aos padrões da concessionária de energia elétrica local. A Contratada terá a responsabilidade de manter, com essa, os entendimentos necessários à aprovação da instalação e à ligação de energia elétrica.

Não serão aceitas emendas dos condutores de entrada de energia da CEB. Onde houver tráfego de viaturas sobre a entrada subterrânea, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada envelopando estas com concreto e as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

INSTALAÇÕES DE ELETRODUTOS

As roscas deverão ser executadas segundo a NBR-6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escariadas para a eliminação de rebarbas.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. As roscas, depois de prontas, deverão ser limpas com escova de aço.

O encurvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno, e só poderá ser feito nos tubos com bitolas máxima de 19mm.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR-5410.

O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90°, ou equivalente a 270°, conforme NBR-5410/2004.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem regularidade na superfície internam, bem como a continuidade elétrica.

Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados em ambas as extremidades tampões adequados.

Durante a construção e montagem, todas a extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e conduletes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme a NBR-5410/2004. Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

Deverão ser usadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema. Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados em envelopes de concreto, nas travessias de vias.

Nos eletrodutos de reserva deverão ser deixados, como sonda, fios de aço galvanizados 16 AWG.

As linhas de eletrodutos subterrâneos deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, para assegurar a drenagem.

A face superior dos envelopes de concreto deverá ficar no mínimo, 50 cm abaixo do nível do solo, nas travessias de vias.

Após a instalação, deverá ser feita verificação de limpeza dos eletrodutos por meio de mandris, com diâmetro interno do eletroduto passando de ponta a ponta. As extremidades dos eletrodutos serão fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas roscadas.

ELETRODUTOS EXPOSTOS

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidas em um conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantido não só o alinhamento, mas também o espaçamento correto, de modo a permitir o roscamento da parte móvel sem esforços.

A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior.

Em lances horizontais ou verticais superiores a 10m deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

CAIXAS E CONDULETES

Deverão ser empregadas caixas:

nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
nas divisões das tubulações;
em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Poderão ser usados conduletes:

nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
nas divisões da tubulação;
nas descidas para as tomadas baixa, média e alta.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de

modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutores e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos que completem a montagem desses dispositivos.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às formas.

Só poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas de tomadas e interruptores de 100x50mm (4x2") serão montadas com o lado paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações do projeto, ou, se este for omisso, em posição adequada a critério da fiscalização.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

ENFIAÇÃO

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 600V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

A enfiação só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- Telhado ou impermeabilização de cobertura;
- Revestimento de argamassa;
- Colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;
- Pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfiação, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina.

Para facilitar a enfiação poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial. Para auxiliar a enfiação poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores só poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfiação de condutores emendados, conforme a NBR-5410/2004.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

A enfiação será feita com o menor número possível de emendas: para circuitos de tensão entre fases inferior a 240V, isolar as emendas com fita isolante até formar espessuras igual ou superior à do isolamento normal do condutor; executar todas as emendas dentro das caixas.

Nas tubulações de pisos, só iniciar a enfiação após seu acabamento.

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar danificação do isolamento na saída do eletroduto, e não aplicar esforços nos terminais.

CABOS

Para as instalações de cabos devem ser seguidas as seguintes orientações:

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixa de junção, chaves e demais locais necessários.

As emendas dos cabos de 240V a 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior a camada isolante do condutor.

As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executados conforme recomendações do fabricante.

Circuitos de áudio, radiofrequência, alarme de incêndio e de computação deverão ser afastados de circuitos de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não poderão ser enterradas diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instaladas em manilhas, em tubos de aço galvanizado dotados de proteção contra corrosão ou, ainda, outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletroduto rígido, esmaltado ou galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores.

Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

MONTAGEM DE QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas.

Após a conclusão da montagem, da enfiação e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 81 do anexo J da NBR 5410/2004.

RECEBIMENTO

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pela Fiscalização.

Além do disposto no item anterior, as instalações elétricas só poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela Fiscalização e ligadas à rede de concessionária de energia elétrica local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela Fiscalização.

A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato e deste Caderno de Encargos. Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas pela Fiscalização e notificadas ao Autor do Projeto. A aprovação referida acima não isentará a Contratada de sua responsabilidade.

VERIFICAÇÃO FINAL DAS INSTALAÇÕES:

A Fiscalização efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 612 da NBR-5410/2004.

Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Será verificada a instalação dos condutores no que se refere a bitolas, aperto dos terminais e resistência de isolamento, cujo valor deverá seguir a tabela 81 do anexo J da NBR 5410/2004.

Será também conferido se todos os condutores do mesmo circuito (fases, neutro e terra), foram colocados no mesmo eletroduto.

Será verificado o sistema de iluminação e tomadas no que se refere a localização, fixações, acendimento das lâmpadas e energização das tomadas.

Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, observada a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

Será examinado o funcionamento de todos os aparelhos fixos e dos motores, observando o seu sentido de rotação e as condições de ajuste dos dispositivos de proteção.

Será examinada a rede de terra para verificação do aperto das conexões, quando acessíveis, sendo feita a medição da resistência de aterramento.

Será examinada a montagem do quadro de medição e distribuição:

- Espaçamento e isolamento entre fases e entre fases e terra;
- Condições e ajustes dos dispositivos de proteção;
- Aperto das conexões dos terminais dos equipamentos e dos condutores de aterramento;

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

O plano de numeração deste caderno foi elaborado em obediência ao estabelecido no Decreto Federal 92.100 de 10 de dezembro de 1985.

Será vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

CRITÉRIOS DE EQUIVALÊNCIA:

Nas especificações técnicas de materiais e produtos deste caderno, o que foi colocado em termos de fabricante, modelo ou marca, o foi como referência, a fim de atender plenamente aos requisitos específicos do sistema projetado e ao padrão de qualidade requerido.

Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas, admitir-se-á substituição por produto equivalente, desde que aprovado, por escrito no diário de obra, pelo autor do projeto e a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

Poderá o CONTRATANTE solicitar da CONTRATADA laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, que comprovem a integral equivalência de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados neste Memorial, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus.

06.00.000 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

06.01.000 Instalações Elétricas

06.01.100 Entrada e Medição de Energia em Baixa Tensão

Deverá ser executada conforme detalhado e especificado em projeto.

06.01.100 Entrada e Medição de Energia em Baixa Tensão

Deverá ser executada conforme detalhado e especificado em projeto.

06.01.301 Quadro geral de baixa tensão

O fabricante dos painéis elétricos deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

O projeto executivo dos quadros elétricos depende do fabricante e do montador escolhido pela INSTALADORA, assim, antes do fornecimento dos quadros, deverão ser apresentadas à fiscalização para aprovação, as seguintes informações:

- Detalhes construtivos.
- Vistas frontais internas, externas e cortes laterais.
- Detalhe do arranjo dos barramentos horizontais e verticais.
- Diagramas unifilar de força e comando.
- Relação completa de equipamentos aplicados incluindo referência, marca, especificações técnicas e quantitativos.

NORMAS TÉCNICAS

O quadro de distribuição deve estar de acordo com a norma NBR IEC 61439-1/2/3 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão, e todas suas características elétricas e de operação devem estar expressas de acordo com estas normas.

Todos os materiais utilizados, bem como a fabricação, ensaios, condições de serviço e desempenho, deverão estar de acordo com as normas aplicáveis da ABNT, destacando-se as seguintes:

-NBR IEC 60529 - Grau de Proteção;

-NBR IEC 60947.2- Disjuntores de Baixa Tensão.

DESCRIÇÃO

O quadro sugerido do tipo PVC anti-chamas de sobrepor na parede, deve ser provido de dispositivos de proteção, aterramentos, isolação de terminais energizados e sinalização padronizada, conforme requisitos da NR10.

O fornecedor de painéis elétricos deve indicar o grau de proteção externa de acordo com as normas NBR IEC 60947.2 e NBR IEC 60529, conforme especificações do projeto.

ENSAIOS

O fornecedor do painel deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes certificados de ensaios de tipo, sendo que as características declaradas nos relatórios deverão estar em conformidade com aquelas propostas/exigidas:

- Limites de Elevação de Temperatura;
- Propriedades Dielétricas;
- Corrente Suportável de Curto-circuito;
- Eficácia do Circuito de Proteção;
- Distâncias de Isolamento e Escoamento;
- Funcionamento Mecânico;
- Grau de Proteção.

O fornecedor do painel deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes relatórios dos ensaios de rotina:

- Verificação da fiação, ensaios de operação elétrica;
- Ensaio dielétrico;
- Verificação da proteção e continuidade elétrica do circuito de proteção;
- Verificação da resistência de isolamento.

Os proponentes deverão anexar junto às propostas os relatórios de ensaios de tipos e de rotina para análise.

VERIFICAÇÕES:

Após a instalação do painel, verificar:

- Partes da instalação ou aparelhos danificados durante a montagem dos quadros, sendo que eventuais danos, implicam em reparo ou substituição das peças avariadas;
- Se as câmaras de arco dos disjuntores estão colocadas corretamente, como recomendado em seu manual específico de instruções para uso e manutenção. As câmaras devem estar limpas e secas;
- As superfícies metálicas dos quadros que tenham sofrido algum dano na pintura devem ser retocadas com tinta da mesma cor;
- Verificar a continuidade do aterramento e confirmar se todas as conexões de aterramento dentro do quadro estão executadas satisfatoriamente;
- Reapertar ou encaixar adequadamente todos os dispositivos e conexões;
- Executar limpeza geral.

06.01.304 Eletrodutos

ELETRODUTOS METÁLICOS

Os eletrodutos serão rígidos, de aço carbono, com revestimento protetor, rosca cônica conforme NBR 6414 e com costura.

Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura “classe pesada”.

Possuirão superfície interna isenta de arestas cortantes.

Deverão ser galvanizados pelo processo de imersão a quente, em zinco fundido, conforme NBR 6323.

Os eletrodutos deverão ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades.

Para instalações enterradas no solo ou aparentes, somente deverão ser empregados, eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado à quente (galvanizado).

Os acessórios do tipo luva e curva deverão obedecer às especificações da Norma 5598 e acompanham as mesmas características dos eletrodutos aos quais estiverem conectados.

O fornecimento deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.

ELETRODUTOS DE PVC RÍGIDO

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.

Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“.

Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento.

Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades.

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

O fornecimento deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.

ELETRODUTOS FLEXÍVEIS

Serão corrugados em PVC flexível auto-extinguível.

Obedecerão ao tamanho nominal em polegada, conforme projeto, e terão diâmetro mínimo de 3/4”.

O fornecimento deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.

06.01.305 Cabos e fios (condutores)

Deverão sempre atender às especificações contidas em plantas e listas de materiais e serem de fabricantes idôneos. Além disso, os tipos de condutores deverão sempre obedecer às restrições da NBR 5410/2004 quanto aos condutores permitidos nas diversas linhas elétricas.

Para seleção do tipo de aplicação dos condutores elétricos deverão ser verificadas legendas e notas constantes do projeto de instalações elétricas. Toda instalação deverá estar em conformidade com os requisitos da NBR 5410/2004, item 6.2.11 para seleção dos cabos de acordo com o tipo de linha elétrica.

Para circuitos alimentadores, a identificação dos cabos, por meio de anilhas, deverá ser executada nas extremidades e nas caixas de passagem. Para circuitos terminais a identificação dos cabos deverá ser executada em cada caixa de passagem e em linhas elétricas abertas (eletrocalhas, perfilados, etc) a cada 5 metros.

CABOS SINGELOS COM ISOLAÇÃO 450/750V NÃO HALOGENADO

Para baixa tensão, terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (flexível), com isolação em material sem chumbo e livre de halogênios, com características de não propagação e auto-extinção de fogo, tensão de isolamento 750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70º C em serviço contínuo, 100º C para sobrecarga e 160º C para curto circuito.

Deverão obedecer às prescrições da NBR NM247 (partes 1, 2 e 3).

Aplicação: serão utilizados na distribuição de circuitos terminais, desde que especificados em projeto, em ambientes onde a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos ou eletrocalhas com tampa). Método de instalar nº 7 referência B1 da NBR 5410/2004.

A bitola mínima para cabos será de 2,5 mm² para luz e força e 1,5 mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

CABOS SINGELOS COM ISOLAÇÃO E DUPLA COBERTURA EM PVC – 0,6/1KV.

Cabo isolado constituído por condutor de cobre com classe de encordoamento 5 (flexível), isolação de PVC flexível sem chumbo antichama, enchimento de PVC flexível sem chumbo, cobertura de PVC flexível sem chumbo antichama, tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, seção nominal variável conforme indicado em projeto e diagramas unifilares, de acordo com a NBR 7288.

Para cabos singelos, a isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA) e preto para as fases, sendo que estas devem possuir anilhas com indicação de qual fase (R, S ou T).

Nos casos onde a cobertura do condutor não permitir a sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas, que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410/2004.

A bitola mínima para cabos será de 2,5mm² para luz e força e 4mm² para alimentadores de quadros. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

TERMINAIS E LUVAS DE EMENDA

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0mm² e 16mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, onde o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal.

Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização.

Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 240 mm², os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm². Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.

Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação.

Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm², deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 ºC e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4.

Aplicação: emendas de topo e retas e derivações de circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico.

Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 240 mm², deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.

Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti-chama, para cabos com isolação até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

Para cabos com isolação em EPR ou HEPR (EPR/B – alto módulo), 0,6/1,0kV, ou que possuem temperatura de regime de 90ºC, deverão ser utilizadas fitas à base de borracha etileno propileno (EPR), que restabeleça as características de isolação, resistência e vedação contra umidade dos cabos. A fita deverá atender aos requisitos da norma NBR 10669 e ASTM D-4388.

Aplicação: emendas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico.

IDENTIFICADORES E ACESSÓRIOS PARA CABOS

Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto-extinguível, para temperatura de trabalho de -20ºC a +70ºC, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com bitola até 10 mm².

Para condutores com bitola superior a 10 mm², a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em

nylon 6.6, autoextinguível, temperatura de trabalho de -20ºC a +70ºC, com formato retangular, dimensões mínimas de 9 x 64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.

As abraçadeiras para amarração de cabos, deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, autoextinguível, com temperatura de trabalho de -40ºC a + 85ºC, com dimensões mínimas de 4,9 mm (espessura) e 1,3 mm (largura) e tensão mínima de 22,7 Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.

Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão ser fabricados em nylon 6.6, autoextinguível, temperatura de trabalho - 40º C a + 85 º C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulagem de 13,8 mm a 30,3 mm.

Aplicação: identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia e fibra óptica.

06.01.306 Caixas de Passagem

Salvo indicação expressa em contrário, contida no projeto, todas as caixas serão em PVC e os conduletes serão em alumínio e obedecerão às especificações da NBR 6235, NBR 5431 e normas complementares exigidas.

Para pontos de luz no teto as caixas de passagem serão octogonais 4x4", nas paredes serão 4x2" ou 4x4" para interruptores e tomadas, 4x4" para telefone e 4x2" para acionadores de alarmes. Para os casos acima poderão ser utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto extinguível.

As caixas de passagem quadradas instaladas sobre o forro serão estampadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,2mm e revestimento protetor à base de tinta metálica em epóxi.

Para instalações embutidas no piso (tomadas, telefone, alarme), serão de alumínio fundido com tampa de latão polido de altura regulável e junta de vedação em borracha. As entradas devem ter rosca cônica conforme NBR 6414.

Para instalações aparentes, de maneira geral, serão empregados conduletes de alumínio fundido, com tampa em alumínio estampado e junta em borracha. Quando as entradas não forem rosqueadas, deverão ter junta de vedação em borracha (prensa cabo). Em ambos os casos a vedação deve oferecer grau de proteção IP 54.

Para alimentação de blocos autônomos e luminárias nos locais com forro de gesso deverá ser prevista a instalação de conduletes em alumínio equipados com tampa e tomada 2P+T hexagonal de 10A para alimentação dos equipamentos.

Para instalações ao tempo ou em locais muito úmidos, deverão ser empregadas caixas de alumínio fundido com tampa com junta de borracha, de forma a oferecer grau de proteção IP 54.

Para a alimentação dos equipamentos externos (como os condensadores de ar-condicionado por exemplo) deverá ser garantida a estanqueidade da tubulação por meio de prensa cabos ou outro dispositivo apropriado.

06.01.308 Disjuntor, DR e DPS

DISJUNTORES

Os disjuntores serão em caixa moldada norma IEC e deverão atender as recomendações gerais da norma NBR IEC 60947-3 e ser do tipo “Limitadores de Corrente“.

Deverão ter capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual a 100% da capacidade de interrupção última (Icu) para tensões de até 500Vca.

Disjuntores para alimentadores e outros circuitos deverão ser previstos com elemento térmico e magnético de proteção.

Características disjuntores caixa moldada:

- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar;
- Capacidade de interrupção de curto-circuito: conforme diagrama unifilar;
- Tensão Nominal do isolamento (Ui): 750 V;
- Tensão máxima do serviço (Ue): 690V;
- Frequência: 60 Hz;
- Temperatura: -20°C a + 70°C;
- Execução: fixa;
- Proteção: termomagnética para correntes nominais até 250A, e eletrônica para correntes nominais acima de 400A.

DISPOSITIVO RESIDUAL (DR)

Características dos dispositivos residuais:

- Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Sensibilidade: 30 mA ou 300 mA
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
- Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Manobras Elétricas: 10.000 operações
- Manobras Mecânicas: 20.000 operações
- Grau de proteção: IP 21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm
- Temperatura Ambiente: -25º C a + 55 º C
- Terminais: conforme indicado em projeto.
- Quando instalados em painéis com dispositivos de proteção contra sobretensões a jusante do DR, estes deverão ser do tipo S.

DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO (DPS)

Os dispositivos de proteção contra sobretensão serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade para até 10 kA, e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento e proteção geral e a montante do dispositivo DR.

Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN(S) e localizados na zona de proteção C.

Características dos DPS:

- Tensão Nominal Máxima de Operação Uc=275V para painéis 380/220V, 175V para painéis 208/120V, 50/60 Hz;

- Tensão Nominal Um=220V fase terra para painéis 380/220V e 120V fase terra para painéis 208/120V, 50/60 Hz;
- Extinção da Corrente residual de Surto com Uc=100 Aeff;
- Capacidade dos Surtos Unipolar 8/20 microseg - 20 kA, 8/20 microseg - 40 kA;
- Níveis de Sobretensão <= 1,5 kV;
- Tempo de Resposta <= 25 ns;
- Fusíveis Máximos: 125 A gL/gG;
- Temperatura ambiente de 25ºC até + 75ºC;
- Grau de Proteção IP 20;
- Fixação: sobre trilho DIN 35x7,5 mm;

Para o esquema de aterramento citado deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro e entre neutro e condutor de proteção (PE). Os dispositivos DPS deverão atender também as seguintes características técnicas:

- Capacidade de Energia: 2500 Joules;
- Tempo de resposta dos componentes: 1 nano segundo;
- Vida Útil, com 120 Vac aplicados: 3 kA, 8/20 micro segundos > 3000 operações e 10 kA, 8/20 micro seg > 100 operações;
- Temperatura Operacional: -40º até + 65º C;
- O dispositivo deverá possuir sinalização local luminosa, através de LED's, que Iluminação e Tomadas.

06.01.400 Iluminação e Tomadas

06.01.401 Luminárias

Todas as luminárias devem ser certificadas e adquiridas conforme especificações em projeto:

- Luminária LED 19W, 5000K, IRC>80, 260x260mm (medidas aproximadas), bivolt. instalada embutida em forro. Fornecimento completo.
- Luminária LED 30W, 5000K, IRC>80, 625x625mm (medidas aproximadas), bivolt. instalada embutida em forro. Fornecimento completo.
- Luminária LED 30W, 5000K, IRC>80, 1240x300mm (medidas aproximadas), bivolt. instalada embutida em forro. Fornecimento completo.
- Arandela LED tipo tartaruga, IP 65, 8W, 6500K, bivolt, instalada a 180cm do piso acabado. Fornecimento completo.
- Luminária de emergência, 30 LEDS, 1W, bivolt, instalada no teto, conforme recomendações do projeto de Prevenção e Combate à Incêndio. Fornecimento completo.

06.01.403 Interruptores

Os espelhos para caixas tamanho 4x2” ou 4x4” em instalações embutidas em paredes ou divisórias deverão ser confeccionados em PVC na cor branca, serão de

encaixe ou com parafusos embutidos. Não serão aceitas caixas com parafusos aparentes.

O fabricante dos espelhos deverá possuir espelhos para toda linha/tipo de instalação existente no projeto, contendo modelos para um, dois ou três interruptores simples, 1 tomada 2P+T, 2 tomadas 2P+T, 1 conector RJ-45, entre outros tipos existentes e constantes em projeto, instalados em um espelho 4x2".

A exigência anterior visa manter uma uniformidade de modelos de espelhos em toda a instalação.

Quando as instalações forem aparentes, os interruptores serão em caixas de ligação de aço galvanizado (conduletes de aço galvanizado), e deverão ser utilizados espelhos confeccionados em mesmo material e com junta de borracha, específico para o tipo de interruptor, tomada, ou ponto de telefone existente no local conforme projeto. Para os casos de uso ao tempo deverão possuir grau de proteção determinado no item de caixas de derivação e passagem.

Para caixas com função de caixa de passagem deverão ser utilizados espelhos cegos.

06.01.404 Tomadas

Pontos de tomadas terminais de corrente nominal de 10A ou 20A (somente onde indicado em projeto); Tensão de operação - 250V ;

Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados deverão ser construídos conforme especificações da NBR 14136 e atender às exigências das normas complementares relacionadas;

Quando instalados ao tempo deverão ter proteção contra respingos, correspondentes ao grau de proteção IP 23;

Quando instaladas em áreas molhadas ou externas deverão ser da linha Aquatic ou equivalente;

Fabricação conforme normas NBR IEC 60309-1, IEC 60309-2, DIN 49462, DIN 49463, CEE 17-BS4343 e VDE 0623 CE 127-12, NFC 63310 SEMKO 117;

Nas instalações embutidas, as tomadas serão montadas em caixas de PVC e terão placa de material termoplástico na cor branca;

Nas instalações aparentes, as tomadas serão montadas em caixas de aço galvanizado e deverão ser utilizados espelhos confeccionados em mesmo material e com junta de borracha, específico para o tipo de interruptor, tomada, ou ponto de telefone existente no local conforme projeto. Para os casos de uso ao tempo deverão possuir grau de proteção determinado no item de caixas de derivação e passagem;

Serão utilizadas caixas 4"x2" (10x5 cm) para instalação das tomadas simples e duplas e caixas 4x4" (10x10 cm) para mais de duas tomadas;

As caixas para tomadas deverão ser a prova de tempo e deverão ser instaladas conforme altura indicada em projeto.

Para as tomadas de piso, as caixas deverão ser de material metálico e com anel de vedação.

Para as tomadas de uso específico deverão ser utilizadas tomadas do tipo industrial com 3 ou 5 polos, para 220V ou 380V, respectivamente, conforme o caso.

06.01.410 Acessórios

Todos os acessórios deverão ser fornecidos e instalados juntamente conforme recomendação do fabricante de cada equipamento.

06.01.414 Espelhos

Os espelhos para caixas tamanho 4x2” ou 4x4” em instalações embutidas em paredes ou divisórias.

Confeccionados em PVC na cor branca, serão de encaixe ou com parafusos embutidos.

Não serão aceitas caixas com parafusos aparentes.

06.02.000 TELEFONIA

06.02.200 Caixas Telefônicas de Distribuição

O DG será de dimensões 400x400x120mm.

Estrutura em aço SAE 1010/1020 #16, com aletas para ventilação, de embutir, com fundo em madeira.

Deverão ser do tipo de embutir, pintados com material anti-corrosivo, com fechadura porta e trinco.

Seu fornecimento deve ser feito completo, com montagem em fábrica permitindo testes imediatos. Os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada.

O fornecimento deve contemplar todo material necessário ao acabamento.

06.02.300 Eletrodutos

Verificar item 06.01.304.

06.02.400 Cabos e fios

CABOS CTP-APL 50-10P

Cabo composto por condutor de cobre eletrolítico maciço nu, tempera mole com diâmetro de 0,50mm, isolados em polietileno de alta densidade reunidos em 10 pares, tensão nominal de operação de 48 Vcc, resistência elétrica dos condutores 94Ω/km a 20ºC, desequilíbrio resistivo médio máximo de 1,5%.

A média dos valores de capacitância mútua de todos os pares medidos deve ser de 51 nF/km ±5 nF/km.

Atenuação do sinal de transmissão (dB/km a 20°C) em 150 kHz de 9,3 dB/km.

Resistência de isolamento mínimo 15.000 MΩ .km 20°C.

Deverão estar em conformidade com a norma ABNT NBR 9124. Referências: Furukawa, Nexans, Telcon ou equivalente técnico.

CABOS UTP 4 PARES

Verificar item 06.09.004.

BLOCO DE CONEXÃO

Tecnologia de engate rápido - IDC para condutores com diâmetro entre 0,40mm e 0,65mm.

IDENTIFICADORES E ACESSÓRIOS PARA CABOS

Os cabos deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto extinguível, para temperatura de trabalho de -20º C a +70º C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos.

As abraçadeiras para amarração de cabos deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, auto extinguível, com temperatura de trabalho de -40 ºC a +85 ºC, com dimensões mínimas de 4,9 mm (espessura) e 1,3 mm (largura) e tensão mínima de 22,7 Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.

Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão ser fabricados em nylon 6.6, auto extinguível, temperatura de trabalho - 40º C a + 85 º C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulagem de 13,8 mm a 30,3 mm.

Aplicação: identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação e tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia e fibra óptica.

06.09.000 SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

06.09.002 Rack de Telecomunicações

RACK 19” 6U

O rack deverá ter estrutura soldada composta por 4 colunas, base, teto e quilha em chapa de aço com espessura mínima de 3 mm, tratada e pintada. Os fechamentos devem ser removíveis através de fecho rápido macho/fêmea, de fácil remoção, em chapa de aço.

Deverá estar incluso no fornecimento o teto exaustor para rack, porta frontal em vidro temperado transparente, colunas de segundo plano, sistema de chave e fechadura, laterais e traseira removíveis, redutores de tração e pés niveladores. Devem vir equipados com kit de aterramento incorporado e possuir grau de proteção mínima IP 44.

A largura do rack deverá ser de 19”, com altura de 24U.

Todo rack deverá ser fornecido com todos os guias de cabos fechados necessários para a organização interna dos cabos. Deverão ser confeccionados em aço com espessura de 15 mm com largura de 19” (conforme requisito da Norma ANSI/EIA/TIA-310D), resistente, protegido contra corrosão, com pintura em epóxi de alta resistência a riscos e altura de 1U;

Todo rack deverá ser fornecido com todos os grampos para organização vertical (passa cabos). Deverão ser compostos por um anel passa cabo e uma chapa de aço com espessura 1,2 mm resistente, protegido contra corrosão, com pintura em epóxi de alta resistência a riscos e altura 1U.

Todo rack deverá ser fornecido com todos os parafusos e portas gaiolas para instalação dos componentes e do rack. Serão utilizados parafusos M5x13 mm

niquelado com fenda tipo phillips, para utilização em conjunto com porcas gaiolas M5 para furos 9x9 em aço temperado.

DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO (DIO)

- Capacidade para até 24 fibras;
- Confeccionado em aço;
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta;
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA - 569);
- Fornecido com todos os materiais auxiliares necessários na montagem.

RÉGUA DE ALIMENTAÇÃO PARA RACK – 8 TOMADAS

Deverão ser fornecidas para alimentação elétrica dos equipamentos instalados no rack calhas contendo oito tomadas 2p+T, 250V, 10A. As calhas deverão possuir furação nas extremidades para fixação na estrutura dos gabinetes de 19".

O cabo flexível múltiplo deverá possuir 3 vias, isolação 0,6/1,0 kV e possuir, no mínimo, 1,5 m de comprimento. O acabamento da calha deverá ser em alumínio anodizado com pintura em epóxi na cor preta.

PATCH PANEL 24P

Patch Panel de 24 posições para conexão com conectores RJ-45, com a seguinte especificação técnica:

- Produzido em chapa de aço com pintura epóxi de alta resistência na cor preta;
- Acomodar, pelo menos, 24 portas para cada unidade de rack (1U = 44,5mm);
- Ter placas de circuito testadas em ambos os sentidos como exige a ANSI/TIA/EIA-568-B e ISO/IEC 11801:2000 Edição 1.2;
- Utilizar tecnologia de balanceamento de pares para atender à aplicações até 250MHz;
- Possuir contatos IDC – 45º compatíveis com ferramentas de impacto (punchdown) tipo Krone ou 110;
- Ser retro compatível para permitir que cabos e peças de conexão de categorias de desempenho mais baixo operem em sua capacidade máxima;
- Atender aos padrões da indústria para as opções de fiação/pinagem T568A e/ou T568B em cada tomada individual;
- Permitir, no mínimo, 200 re-terminações sem degradar o sinal abaixo dos limites dos padrões;
- Totalmente fechado na frente e atrás para proteção física da placa de circuito impresso;
- Barra traseira de organização de cabos para alívio de tensão;
- Números de identificação de portas tanto na frente como atrás do painel;
- Identificação adesiva opcional para circuitos e réguas de designação coloridas fornecidas junto com o painel;
- Oferecer suportes para etiquetas em branco auto-adesivas e as etiquetas em branco como o painel, com opção de etiquetas coloridas;

- Ser produzido por fabricante certificado ISO 9001 e ISO 14001;
- Compatível com ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 e ISO/IEC 11801:2000;
- Possuir certificação UL ou ETL para garantir os padrões de desempenho elétrico TIA/EIA.
- Referência: PatchView Furukawa ou equivalente técnico.

SWITCH GERENCIÁVEL 24 PORTAS

Especificações técnicas

- Hardware- Chipset: RTL8393M- Frequência do buffer: 700 MHz Memória SDRAM DDR: 128 MB- Memória flash: 32 MB- Portas RJ45 Fast Ethernet (10/100 Mbps): - Portas RJ45 Gigabit Ethernet (10/10/1000 Mbps): 48- Slots Mini-GBIC/SFP (1000 Mbps): 4 (independentes)- Portas console: 1;
- Alimentação- Entrada: 100-240 Vac, 50/60 Hz- Disposição da fonte: Fonte de alimentação interna Potência de consumo (sem link): 13,6 W- Potência máxima de consumo: 32,1 W;
- Certificados- Anatel: Equipamento homologado;
- Aparência- Material: Aço- Dimensões (L × A × P): 440 × 44 × 220 mm- Instalação em rack padrão EIA 19": 1 U de altura (acompanha suporte);
- Cabeamento suportado;
- 10BASE-T: Cabo UTP categoria 3, 4, 5 (máximo 100 m) / Cabo STP EIA/TIA-568 100 (máximo 100 m);
- 100BASE-TX: Cabo UTP categoria 5, 5e (máximo 100 m) / Cabo STP EIA/TIA-568 100 (máximo 100 m);
- 1000BASE-T: Cabo UTP categoria 5e, 6 (máximo 100 m)EIA/TIA-568 100 STP (máximo 100 m);
- 1000BASE-FX: Fibra monomodo (SMF) e multimodo (MMF).

Principais padrões e protocolos

- Padrões IEEE: 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3x, 802.1p, 802.1q , 802.1x, 802.1d, 802.1w, 802.1s, 802.1v, 802.3ac, 802.1ax e 802.3ad;
- Padrões IETF: RFC1541, RFC1112, RFC2236, RFC2618, RFC1757, RFC1157, RFC2571, RFC2030;
- Outros padrões e protocolos: CSMA/CD, TCP/IP, SNMP v1/v2c/v3, http, https, SSH v1/v2;
- Características básicas- Método de transmissão: Armazena e envia (Store-and-Forward)- Backplane (capacidade do switch): 104 Gbps- Tamanho da tabela de endereços MAC:10 kB10 kB- Buffer de memória: 128 MB- MTBF: 43215 horas- Taxa de encaminhamento de pacotes: 7 7,4 Mpps- Taxa de latência: 5,55 u- IPv6: Suporte a dual IPv4/IPv6 stackMLD snooping IPv6 neighbor Discovery.

Características avançadas:

- Configuração de portas: Autonegociação MDI/MDI-XControle de fluxo (flow control) Estatística de tráfego
- Agregação de Link (Link Aggregation): Agregação de Link estática / Agregação de Link dinâmica (LACP) / 8 grupos / 8 portas por grupo

- Distribuição de carga: Algorítimo baseado em endereço MAC de origem/destino / Algorítimo baseado em endereço IP de origem/destino
- Tabela MAC: Vínculo e filtro de endereço MAC (MAC Filter) / Endereço MAC Estático (Static MAC Adress) / Endereço MAC Dinâmico (Dynamic MAC Adress)
- VLAN: VLAN baseada em endereço MAC / VLAN baseada em protocolo / GARP/GVRP4k VLANs ativas / Voice VLAN / VLAN baseada em TAG (802.1Q) / VLAN baseada em porta / VLAN de gerenciamento
- Spanning Tree: 802.1d Spanning Tree Protocol (STP) / 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) / 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) / Loop Guard / Root Guard / TC-BPDU Guard / BPDU Guard / BPDU Filter
- Multicast: 256 grupos / IGMP v1/v2/v3IGMP Snooping / Fast Leave / Multicast VLAN / Multicast Estático / Filtro Multicast / Estatística IGMP
- QoS (Quality of Service): 4 filas de prioridade / CoS baseado em 802.1p / CoS baseado em DSCP / Algoritmos de Escalonamento SP, WRR e SP+WRR / Storm Control (Broadcast, Multicast e Unicast desconhecido) / Controle de banda por porta
- ACL (Acess Control List): 45 ACLs / ACL nas camadas 2, 3 e 4 (L2/L3/L4) / ACL baseada em tempo
- Interface de gerenciamento: Português

Todos os pontos conectados devem ser certificados e um relatório demonstrando o status das certificações será redigido e entregue junto com documentação de certificação aos representantes da CONTRATANTE quando da aceitação final do equipamento.

06.09.004 Cabos em par trançado

Cabo de par trançado não blindado de 4 pares Categoria 6, com condutores de cobre nú recozido rígido 24AWG – 100Ω, com isolação em polietileno de alta densidade, totalmente compatível com os padrões para Categoria 6, que possibilite taxas de transmissão de até 1 Gbps (Gigabit Ethernet / 1000BaseT) e ATM a 155 Mbps, para aplicação em Cabeamento Horizontal.

- Operação full duplex sobre os quatro pares;
- Atenda aos requisitos da norma ISO/IEC 11801 e ANSI/TIA/EIA 568-B Cat. 6;
- Condutor de cobre de diâmetro 23 AWG (0,59 mm), com encapamento de polietileno;
- Deve apresentar resistência máxima operando em 20ºC (Celsius) de 100 Ohm/km;
- Deve ser próprio para aplicações Ethernet 100 Base TX, 1000 Base T, 1000 Base TX, ATM155 Mb/s, ATM 622 Mb/s, FDDI/CDDI 100Mb/s, 100 Base VG;
- Deve apresentar um diâmetro nominal máximo de 5,8mm;
- O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressa na capa externa;
- Deverá possuir classificação CM ou CMR ou LSZH para a capa externa de PVC;
- Deverá possuir certificação UL Listed;

- Deverá ser testado a 350MHz.

06.09.007 Tomadas

Deve apresentar as seguintes características:

- Atende a norma ANSI/TIA/EIA-568C.2;
- Performance garantida para até 4 conexões em canais de 100 metros;
- Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0);
- Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 m de níquel e 1,27 m de ouro;
- Montado em placa de circuito impresso dupla face;
- Possibilidade de fixação de ícones de identificação;
- Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG;
- Capa traseira já fornecidas com o conector;
- Disponível em pinagem T568A/B;
- Fornecido nas cores Bege e Branco;
- Compatível com todos os patch panels descarregados, espelhos e tomadas;
- Para os ícones de Identificação, deverão ser utilizadas plaquetas coloridas de identificação, encaixadas na parte frontal da tomada RJ-45, para identificação externa dos pontos, de acordo com a Norma TIA/EIA-606. Além disso, no espelho da caixa de piso deverá haver uma plaqueta plástica colorida removível para sinalizar se o ponto está configurado para operar com voz ou com dados.

06.09.008 Caixa para tomadas

- As caixas serão do tipo modular, para tomadas padrão RJ-45, tipo fêmea, categoria 6, (em PVC auto-extinguível com tampa), de encaixe rápido, construído em PVC. A caixa deve permitir a conexão de, no mínimo, 2 tomadas fêmea padrão RJ-45 de categoria 6;
- Para os ícones de Identificação, deverão ser utilizadas plaquetas coloridas de identificação, encaixadas na parte frontal da tomada RJ-45, para identificação externa dos pontos, de acordo com a Norma TIA/EIA-606. Além disso, no espelho da caixa de piso deverá haver uma plaqueta plástica colorida removível para sinalizar se o ponto está configurado para operar com voz ou com dados.

ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO

TESTES DO SISTEMA

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Deverão ser verificadas as continuidades elétricas ou ópticas de todos os cabos.

Todos os eletrodutos deverão estar firmemente fixados e conectados com os devidos acessórios (luvas, condulete, caixas de passagem, etc). Não deverá haver rebarba interna de modo a danificar os cabos.

Todos os manuais, certificados e garantias dos equipamentos deverão ser entregues à fiscalização.

Deverá ser realizado teste de todo o sistema, conforme recomendação dos fabricantes dos equipamentos fornecidos.

CABOS DE FORÇA

- Medição de isolamento de todos os cabos de força e de controle;
- Verificação dos terminais e conexões;
- Identificação de fases nos terminais dos cabos de força em acordo com as fases do sistema principal de alimentação.

COMPONENTES DOS QUADROS ELÉTRICOS (DISJUNTOR, DR, DPS, ETC):

- Inspeção dos contatos principais quanto à pressão, superfície de contato elétrico, isolamento elétrico entre polos de uma mesma fase e entre fases;
- Medição da resistência dos contatos;
- Verificação do encaixe dos contatos do disjuntor nos terminais de saída e de entrada;
- Inspeção dos contatos auxiliares quanto à pressão, bom estado de conservação e boa conexão dos terminais;
- Continuidade de todos os circuitos de acionamento e desligamento do disjuntor;
- Outros testes e verificações recomendadas pelo fabricante, em acordo com o manual de instrução.

MALHA DE TERRA E SPDA:

- Laudo de inspeção de todos os componentes do SPDA e aterramento, inclusive contendo a medição da resistência de terra;
- Medição da continuidade dos condutores de descida;
- Inspeção das conexões de terra em todos os painéis, carcaça de equipamentos, terminais de cabos e demais elementos metálicos.

CABOS DE REDE:

Apresentar certificação de todos os cabos contendo: Mapa da fiação, comprimento, atraso de propagação, inclinação de retardo, resistência de loop DC, desequilíbrio de resistência par a par, desequilíbrio de resistência a pares, perda de inserção (atenuação), perda de retorno (RL), perda de retorno de modo comum (CMRL), crosstalk de extremidade próxima (NEXT), crosstalk de extremidade extrema (FEXT), relação atenuação-para-crosstalk (ACR-N), ACR-F (ELFEXT), soma de potência

ACR-F (ELFEXT), soma de potência NEXT, soma de potência ACR-N, soma de potência Alien NEXT (PS ANEXT), soma de potência Alien com atenuação NEXT na relação da extremidade distante (PS AACR-F), modo comum para o modo diferencial NEXT (CDNEXT), perda de conversão transversal (TCL), perda de transferência de conversão transversal de nível igual (ELTCTL).

Deverão ser informados os equipamentos utilizados para as realizações dos testes e certificações, bem como, as os laudos de calibração em laboratório no período de 1 ano.

_____
Engenheira Eletricista Tatiana Tostes de Oliveira
CREA 213.057-D/MG
Mat.: 973.454-6