

CIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL

DEPARTAMENTO TÉCNICO

DIVISÃO TÉCNICA

SEARQ / SEINST

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ELÉTRICA

Elaborado por:

Autor: **Eng. Rodrigo C. Emiliano de Souza**

SEINST/DITEC/DETEC/DE

CREA 14.486/D-GO

MAT 973.272-1

ART: 0720180078793

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
R04			
R03			
R02			
R01	20/11/2018	Conforme padrão Novacap	**Rodrigo Emiliano**
R00	**06/11/2017**		**Rodrigo Emiliano**
Nome do projeto		**RECONSTRUÇÃO DA QUADRA ESPORTIVA NA ESCOLA CLASSE 62**	
Número do projeto		**PROJ-DE-080-17**	
Local		**QNQ 01, ÁREA ESPECIAL, SETOR Q, CEILÂNDIA NORTE**	

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL/ GDF

CONSTRUÇÃO DE QUADRA ESPORTIVA COBERTA

MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

NOVEMBRO / 2017

SUMÁRIO

Conteúdo

OBJETIVO 3
DEFINIÇÕES 3
MEMORIAL DESCRITIVO 3
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS 6
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS 14
06.00.000 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS 15
06.01.000 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 15
06.01.101 – Quadros de Distribuição 15
06.01.102 – Eletrodutos 18
06.01.104 – Cabos e fios (condutores) 20
06.01.105 – Caixas de Passagem 24
06.01.106 – Disjuntor, DR e DPS 25
06.01.107 – Leitos e Eletrocalhas 27
06.01.200 – Iluminação e Tomadas 28
06.01.201 – Luminárias 28
06.01.203 – Tomadas 28
06.01.204 – Espelhos 29
06.01.500 – Aterramento e Proteção Contra Descargas Atmosféricas 29
06.01.501 – Subsistema de Captação 29
06.01.502 – Conectores e terminais 29
06.01.504 – Subsistema de Descida 30
06.01.506 – Subsistema de Aterramento 30
ACEITAÇÃO DA INSTALAÇÃO 31
TESTES DO SISTEMA 31

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 construção da quadra esportiva coberta na Escola Classe 62 na Ceilândia, QNQ 01, Área Especial, Setor Q, Ceilândia Norte.

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

DEFINIÇÕES

Nestas Especificações Técnicas serão adotadas as seguintes definições:

- ART: Anotação de Responsabilidade Técnica. Documento registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que define para os efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento de engenharia, arquitetura e agronomia.
- CONTRATADA: Fornecedor dos equipamentos e serviços estabelecidos no processo licitatório e discriminados no presente documento.
- CONTRATANTE: Governo do Distrito Federal;
- FISCALIZAÇÃO: agente ou comissão designada pelo GDF, responsável pela verificação da execução de obras ou serviços em conformidade com os projetos, normas e especificações gerais que compõe o processo licitatório.

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 e em conformidade com os projetos de instalações elaborados.

A2) ENTRADA DE ENERGIA

Existente.

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 60x30mm, 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 60.439-1 (Quadro tipo TTA ou PTTA) e deverão ser fornecidos os relatórios de tipo e rotina conforme indicado na aludida norma.

A4) INFRAESTRUTURA

A partir do quadro de distribuição será instalada uma eletrocalha de onde serão derivados os perfilados e desses serão derivados os eletrodutos para alimentar os pontos de iluminação, tomadas, motores, etc.

A eletrocalha será perfurada para permitir melhor resfriamento dos cabos, e será instalada por tirante fixado a estrutura de concreto da edificação.

O perfilado será perfurado para permitir melhor resfriamento dos cabos, e será instalado por tirante fixado a estrutura de concreto da edificação.

Os eletrodutos serão de aço galvanizado, quando instalados aparentes, e serão de PVC flexível, quando instalados embutidos em lajes, pisos ou paredes.

Nas áreas externas, deverão ser utilizados eletrodutos de 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.

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 à 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.

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

A8) SPDA

O Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) é composto pelos seguintes sub-sistemas:

- Captação: será utilizada a própria telha metálica da estrutura como elemento captor;
- Descidas: serão utilizadas cordoalhas de cobre nu 35mm^2;
- Aterramento: será utilizada uma malha de cordoalha de cobre nu 50mm^2;;

B) CABEAMENTO ESTRUTURADO

A infraestrutura de entrada prevê além do cabeamento telefônico, um eletroduto reserva para a ligação de dados, caso seja necessária a contratação de mais de uma concessionária.

O cabo de telefonia chega ao distribuidor geral (DG) e deste é distribuído para os pontos determinado em projeto;

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

Entrada e medição de energia

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 esta, 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 sequencia 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 90º, conforme NBR-5410.

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

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 rosca, 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. 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 dos 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. Nas lajes, os eletrodutos serão instalados antes da concretagem, assentando os mesmos sob as armaduras. Nas paredes de alvenaria serão montados antes de serem executados os revestimento. 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.

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 embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; serão niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

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 sento permitida a enfiação de condutores emendados, conforme a NBR-5410.

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

INSTALAÇÕES DE CABOS

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixa de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

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.

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 diversos 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.

RECEBIMENTO

GENERALIDADES

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.

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.

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 verificada a instalação dos para-raios, as conexões das hastes com os cabos de descida, o caminhamento dos cabos de descida e suas conexões com a rede de terra.

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.

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

06.01.101 – Quadros de Distribuição

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

Os quadros de distribuição devem estar de acordo com a norma NBR-IEC 60439-1 - 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 será metálico e 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.

MATERIAIS

A estrutura do painel deverá ser de aço carbono totalmente aparafusada formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica. Todas as chapas de aço utilizadas na fabricação dos painéis elétricos devem possuir tratamento de zincagem eletrolítica. Portas e coberturas devem ser feitas de chapas de aço de 2 mm para assegurar estabilidade. Todas as partes externas devem ter uma cor uniforme, de preferência RAL 7035, aplicada por pintura com espessura mínima 75um.
Os quadros deverão ser equipados com unidades funcionais individuais, que consistem em placas ou molduras de montagem suportando um ou mais dispositivos de baixa tensão e cobertos com chapas metálicas de proteção para prevenção de acesso acidental a circuitos energizados.

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados. Os barramentos deverão ser pintados nas seguintes cores:

- Fase A – vermelho
- Fase B – branco
- Fase C – marrom/violeta
- Neutro – azul claro
- Terra – verde/verde-amarelo

As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.
Referências: Quixtra 630 da GE, Arthur L da ABB, Alpha 160 da Siemens ou equivalentes.

3.4 Comandos

Botões e chaves deverão obedecer ao seguinte código de cores:

I. Partida ou Liga.....Verde

II. Parada ou Desliga.....Vermelho

III. Teste.....Amarela

IV. Rearme.....Preta

V. Chave seletora.....Preta

VI. Desligamento de emergência.....Vermelha (tipo cogumelo)

As lâmpadas deverão obedecer o seguinte código de cores:

I. Ligado.....Vermelha

II. Desligado.....Verde

III. Sinalização.....Branca

IV. Alarme..... Amarela

3.5 Ensaios

O fornecedor do painel deverá apresentar obrigatoriamente os seguintes certificados de ensaios de tipo. 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.

3.6 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.

06.01.102 – Eletrodutos

ELETRODUTOS METÁLICOS

Os eletrodutos aparentes 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 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.

ELETRODUTOS PEAD

Serão corrugados em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, flexível, impermeável, destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia ou telecomunicações.

Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 1.1/4".

O fornecimento deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, tampão, conexões, entre outros acessórios dos eletrodutos enterrados.

06.01.104 – 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 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.

A bitola mínima para cabos será de 2,5 mm² para luz e força e 4 mm² 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 1,0 mm² e 16 mm², 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 -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, 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, auto-extinguível, temperatura de trabalho de -20º C a +70 º C, 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, auto extinguível, com temperatura de trabalho de - 40 º C a + 85 º C, 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.

06.01.105 – Caixas de Passagem

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

Para pontos de luz no teto 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.

06.01.106 – 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 à 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;
-Freqüência: 60 Hz;
-Temperatura: -20oC a + 70oC;
-Execução: fixa;
-Proteção: termomagnética para correntes nominais até 250A, e eletrônica para correntes nominais acima de 400A.

DISPOSITIVO RESIDUAL (DR)

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 sobre tensões 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 / 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 :

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

Tensão Nominal Un: 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 : - 25 º C até + 75º C ;

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 as seguintes características técnicas:

Capacidade de Energia: 2500 Joules

Tempo de resposta dos componentes: 1 nano seg.

Vida Útil, com 120 Vac aplicados: 3 kA, 8/20 micro seg > 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 indique seu estado de operação.

06.01.107 – Leitos e Eletrocalhas

As eletrocalhas/perfilados e acessórios, serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, com espessura mínima de 1 mm, tratadas por processo de pré zincagem à fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra.

Tanto as eletrocalhas como os acessórios deverão ser lisas ou perfuradas, conforme indicação de projeto, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha, que facilitam a sua instalação.

Todas as eletrocalhas e perfilados deverão possuir tampa de pressão para enquadrar a linha elétrica como conduto fechado de acordo com a norma NBR 5410.

Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha.

As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 1,5 m. As eletrocalhas deverão ser fixadas a cada 1,5 metros.

A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores.

O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38 mm de largura e 38 mm de altura interna e de verá ser fornecido em barras de 3000 mm de acordo com a norma NBR 5590.

Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

06.01.200 – Iluminação e Tomadas

06.01.201 – Luminárias

- Holofote/Refletor Led:
  - Potência: 200w
  - Nível de iluminamento: 20.000 lumens
  - Temperatura da Cor: 5.000k
  - Grau de Proteção: IP-65
  - Lentes em policarbonato
  - Dissipador em alumínio.
  - Referência: Demape 91920050960 ou equivalente técnico.

06.01.202 – 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 instalados em caixas de ligação de aço galvanizado (conduletes de aço galvanizado), onde for utilizada (instalações aparentes), 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 cego;

06.01.203 – 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;
- Serão utilizadas caixas 4” x 2” (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.

06.01.204 – 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.

06.01.500 – Aterramento e Proteção Contra Descargas Atmosféricas

06.01.501 – Subsistema de Captação

O subsistema de captação será composto pelas telhas metálicas da estrutura.

06.01.502 – Conectores e terminais

Deverão ser empregados um dos tipos de conectores abaixo, conforme indicado nos detalhes em projeto:

- Conector de medição em bronze com 4 parafusos, para cabos de 70mm²;
- Clips zincado para rebar 3/8”;
- Terminal estanhado de 1 compressão e 1 furo para cabo de 16mm² a 50mm²;
- Conector mini-gar em latão estanhado para vergalhão de até Ø10mm e cabos 16-50mm²;
- Soldas exotérmicas, conforme conexões indicadas no projeto

06.01.504 – Subsistema de Descida

- O subsistema de descida será realizado pelos próprios pilares metálicos da estrutura da edificação

06.01.506 – Subsistema de Aterramento

CORDOALHA DE COBRE NU

Será utilizado cabo de cobre nú # 50mm² .

- Cabo de cobre nu eletrolítico, formado por 7 fios 2,5mm;
- NBR-6524.

CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

- Caixa de inspeção de solo de Ø300mm em cimento agregado com tampa de Ø300mm reforçada em ferro fundido com escotilha que suporta tráfego pesado;
- A caixa deverá ter o fundo revestido de brita nº 2, com camada de no mínimo 20 cm ou até cobrir a ponta da haste de aterramento;

HASTE DE ATERRAMENTO

- Haste redonda, com núcleo de aço SAE 1010/1020;
- Revestimento de alta camada de cobre eletrolítico (camada mínima de 0,254 µm, conforme ABNT NBR 13571 e UL 467);
- No mínimo 95% de pureza e sem traços de zinco, diâmetro nominal 5/8", comprimento de 3,0m.

CABO DE COBRE ISOLADO (EQUALIZAÇÃO DE MASSAS METÁLICAS)

Cabos de cobre unipolares com isolação em HEPR – tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR-13.248), classe de encordoamento 5.

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.

Autor: **Eng. Rodrigo C. Emiliano de Souza**
SEINST/DITEC/DETEC/DE
CREA 14.486/D-GO
MAT 973.272-1