Companhia de Processamento de Dados

do Estado de São Paulo - Prodesp

Secretaria de Desenvolvimento Regional



 Av. Mario Andreaza, s/nº - Jardim São Marcos

São José do Rio Preto

MEMORIAL DESCRITIVO

DE ELETRICIDADE

**MEMORIAL DESCRITIVO DE ELETRICIDADE**

Índice

[1 Introdução 5](#_Toc11226040)

[2 Generalidades 5](#_Toc11226041)

[3 Documentação 6](#_Toc11226042)

[4 Garantia 7](#_Toc11226043)

[5 Descrição do projeto 8](#_Toc11226044)

[5.1 Sistema elétrico 8](#_Toc11226045)

[5.1.1 Entrada de energia em média tensão 8](#_Toc11226046)

[5.1.2 Alimentadores 8](#_Toc11226047)

[5.2 Distribuição de força e iluminação 9](#_Toc11226048)

[5.2.1 Tensões de distribuição 10](#_Toc11226049)

[5.2.2 Tomadas 10](#_Toc11226050)

[5.2.3 Iluminação 11](#_Toc11226051)

[5.3 Pára-raios 11](#_Toc11226052)

[5.4 Aterramento 11](#_Toc11226053)

[5.5 Normas de referência 12](#_Toc11226054)

[5.6 Eletrodutos 13](#_Toc11226055)

[5.6.1 Aplicação dos eletrodutos 15](#_Toc11226056)

[5.7 Caixas de passagem e derivação 16](#_Toc11226057)

[5.8 Conduletes 16](#_Toc11226058)

[5.9 Condutores 16](#_Toc11226059)

[5.9.1 Cabos de força de baixa tensão 17](#_Toc11226060)

[5.9.2 Alimentadores 17](#_Toc11226061)

[5.9.3 Cabos de comando e controle 18](#_Toc11226062)

[5.10 Chaves seccionadoras 18](#_Toc11226063)

[5.11 Eletrocalha 18](#_Toc11226064)

[5.12 Perfilados perfilado perfurado 38 x 38 mm 18](#_Toc11226065)

[6 Aparelhos e equipamentos 19](#_Toc11226066)

[6.1 Transformador de potência trifásico de 300kVA e 500kVA, classe 15 KV, a seco com cabine 19](#_Toc11226067)

[6.2 Sistema ininterrupto de energia, trifásico/bifásico on line senoidal de 15 kVA ( 220 V / 127 V ), 26](#_Toc11226068)

[6.3 Aparelhos de iluminação 27](#_Toc11226069)

[6.4 Quadro geral de baixa tensão 27](#_Toc11226070)

[6.5 Quadros terminais 31](#_Toc11226071)

[7 Testes de aceitação 35](#_Toc11226072)

[8 Correção do fator de potência 37](#_Toc11226073)

#

# Introdução

O presente memorial descritivo destina-se à identificação das alterações e adequações propostas, com as especificações dos materiais e procedimentos de execução necessários às obras para a instalação do programa CANAL DIRETO SP + PERTO – SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, localizado na Av. Av. Mario Andreaza s/n°, Jardim São Marcos - São José do Rio Preto

# Generalidades

Este memorial descritivo e especificação técnica abrangem os principais requisitos técnicos para projeto, montagem, inspeção e ensaios.

Os documentos pertinentes às Instalações Elétricas serão complementares entre si, e o que constar em um deles será tão obrigatório como se constasse em todos.

A CONTRATADA não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA deverá satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado à FISCALIZAÇÃO.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância entre as escalas e as dimensões; o engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações elétricas deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, caberá à CONTRATADA providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

A CONTRATADA deverá se necessário, manter contato com as repartições componentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

As instalações elétricas somente serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando for entregue em perfeitas condições de funcionamento e uso e devidamente ligada à rede da Concessionária

# Documentação

Concluídas as obras, a empresa contratada deverá fornecer ao contratante os desenhos do projeto “As Built” atualizados de qualquer elemento ou instalação da obra que, por motivos diversos, tenha sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os desenhos deverão ser entregues para aprovação em 2 jogos de papel e 2 jogos em mídia eletrônica. Os arquivos AutoCAD em versão não inferior ao AutoCAD® 2000 ou superior e deverão ser entregues no formato \*. dwg.

A empresa contratada deverá entregar dois jogos em português dos seguintes manuais:

A) Manual de Operador, com explicações em texto e gráficas para todas as funções de operações especificadas no sistema.

B) Manuais originais fornecidos pelos fabricantes dos sistemas e de todos os componentes fornecidos (central de telefonia, patch panel, rack e etc.). Não serão aceitos catálogos comerciais.

C) Manuais de Programação; será aceito documentação complementar em língua estrangeira (espanhol e/ou inglês) dos documentos acima, de modo a enriquecer as informações disponíveis do sistema. Porém esta documentação complementar não exime a empresa contratada de fornecer a documentação em português descrita nos itens acima.

Toda a documentação deverá ser aprovada pelo contratante ou seu representante antes da entrega definitiva do sistema. O contratante se reserva ao direito de solicitar modificações nos documentos entregues caso os mesmos não atinjam os objetivos, a julgo do contratante.

# Garantia

O Sistema elétrico sendo fornecido, incluindo todo o hardware, software, equipamentos e cabeamento deverá ser garantido por um período de 12 (doze) meses a partir da data de aceitação do sistema. Qualquer defeito, deficiência ou falha que for identificada durante este período de garantia, deverá ser corrigida sem custo ao contratante. A empresa contratada será total e diretamente responsável pelo serviço de garantia e manutenção necessário a qualquer componente do sistema no local da instalação.

# Descrição do projeto

# Sistema elétrico

# Entrada de energia em média tensão

O fornecimento de energia elétrica será feito em tensão primária de distribuição (13,8 kV, 60 Hz), a partir da rede Elétrica da Concessionária CPFL

O ramal de interligação da da rede da concessionária e a subestação do Programa Canal Direto SP+Perto será subterrâneo e aéreo, com instalação de terminais externos (muflas)

Os cabos do ramal serão instalados em eletroduto de eletrodutos de aço carbono galvanizado a fogo, vedado nas extremidades com massa calafetadora. O ramal de entrada subterrâneo será constituído de cabos singelos com condutores de cobre de 35 mm² de seção nominal, isolamento 8,7/15 kV, isolação 90º C para as fases (instalar um cabo reserva adequadamente sinalizado de acordo com a NR-10).

A energia elétrica deverá ser recebida em uma subestação, onde deverá ser implantada a entrada de energia, transformação os elementos de proteção e saída do ramal alimentador para o usuário:

O fornecimento de energia elétrica de distribuição da edificação será em baixa tensão 220/127V, trifásico, 60 Hz.

# Alimentadores

Os alimentadores do QGBT (Quadro de Geral Baixa Tensão) do Posto Poupatempo de Suzano a partir do transformador de 500 e 300 KVA, e deste quadro até os quadros parciais serão constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1KV, HEPR / EPR 90° C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado e com características de não propagação e auto extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme normas NBR 5410, NBR 13570.

# Distribuição de força e iluminação

As instalações internas nas edificações para circuitos de força, iluminação e tomadas, serão instaladas segundo o seguinte critério:

A partir dos quadros parciais, nas instalações internas serão constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1KV, HEPR / EPR 90° C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado e com características de não propagação e auto extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme normas NBR 5410, NBR 13570.

Os circuitos de tomadas serão divididos por:

-Tomadas para micros lançadas a partir do(s) quadros(s) de energia para micros de cada área;

-Tomadas de uso comum lançado a partir do(s) quadros(s) de energia comum de cada área.

Os pontos de tomadas distribuídos conforme o leiaute será encaminhado a partir do(s) quadro(s) de energia para micros e quadro(s) de energia comum, pela infra-estrutura para atender a localização indicada no leiaute, composta por eletrocalhas, perfilados, eletrodutos de aço galvanizado a fogo e infra-estrutura das estações de trabalho.

Os circuitos de iluminação lançado a partir do(s) quadros(s) de luz são distribuídos conforme o leiaute será encaminhado pela infra-estrutura para atender a localização indicada no leiaute, compostos por eletrocalhas, perfilados e de eletrodutos de aço galvanizado a fogo.

Todos os circuitos de distribuição de energia deverão ser comandados e protegidos em seus respectivos quadros, estes instalados, necessariamente, em locais de fácil acesso e de uso comum.

Os quadros de distribuição serão construídos, projetados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT. As partes em que as normas citadas forem omissas, serão tratadas de acordo com as normas internacionais.

Nos quadros de distribuição, a porta externa deverá ser dotada de fechadura de cilindro e de aberturas para ventilação permanente. A porta interna deverá apresentar aberturas que permitam o acionamento das alavancas dos disjuntores, com portas-etiqueta lateral para identificação dos circuitos.

Os eletrodutos e as caixas de passagem e de derivação deverão ser instalados depois de colocada a ferragem, quando embutidos em elementos de concreto armado, e chumbados com argamassa de cimento e areia 1:4, quando embutidos em elementos de alvenaria.

Todos os cortes em alvenaria ou concreto, necessários para embuti mento de eletrodutos ou de caixas, deverão ser feitos com o máximo cuidado, causando-se o menor dano possível aos serviços já executados.

Durante a execução de qualquer serviço que possa ocasionar a obstrução de eletrodutos, ou de suas respectivas caixas, todos os pontos, por onde possa haver penetração de nata de cimento, deverão ser previamente obturados.

Toda a rede de distribuição de energia, inclusive caixas e quadros, deverá ser convenientemente aterrada por sistema unificado centralizado na barra de ligação equipotencial principal, não apresentando, em qualquer ponto, resistência superior aos limites estabelecidos pelas normas da ABNT. Os circuitos serão protegidos por disjuntores monopolares, bipolares ou tripolares do tipo "Quick-Lag".

# Tensões de distribuição

Recebimento em baixa tensão

-Equipamentos Múltiplo Uso: 220 V, 2 fase + terra, 60 Hz, com terra rigidamente aterrado.

-Equipamentos Múltiplo Uso: 127 V, 1 fase, neutro + terra, 60 Hz, com terra rigidamente aterrado;

-Iluminação interna: 220 V, fase/ fase + terra.

-Controle, Comando e Proteção: 220 V, fase/ fase + terra.

# Tomadas

Todas as tomadas deverão atender a norma ABNT NBR 14136, última versão.

Tomadas de serviço bifásicas (uso geral): 220 V – duas fases e terra, 20 A / 250 V, (com identificação de 220 V).

Tomadas de serviço monofásico (uso geral): 127 V - fase, neutro e terra, 10 A / 250 V, na cor preta.

Tomadas para micros: 127 V - fase, neutro e terra, 10 A / 250 V, na cor vermelha.

Tomadas para equipamentos especiais: 220 V – duas fases e terra, 20 A / 250 V (na cor vermelha, com identificação de 220 V).

# Iluminação

O projeto de iluminação foi desenvolvido tendo como princípio os aspectos da segurança e da conservação de energia, e para tanto se definiu os índices e o tipo de luminária para cada área.

A distribuição de luz visa manter as necessidades previstas em norma para as atividades normais.

Deverá ser implantado um sistema de iluminação de emergência, a fim de garantir a segurança necessária quando da falta de energia proveniente da concessionária em caso de sinistro, constituídos de blocos autônomos distribuídos na edificação. A iluminação de emergência de segurança ficará apagada em condições normais, e será energizada automaticamente em caso de falta de energia da rede.

O sistema de blocos de iluminação tipo autônomo serão alimentados por circuito de força específico a partir do quadro terminal mais próximo.

# Pára-raios

O projeto não contempla sistema de proteção contra descargas atmosféricas

# Aterramento

O Aterramento da subestação consistirá numa malha, composta de cabos de cobre nu # 50 mm² e hastes de aterramento do tipo Cooperweld de Ø 5/8"x 3000 mm. Os cabos da malha de aterramento serão instalados na região da subestação, conforme indicado em projeto.

Todos os equipamentos elétricos, condutos, equipamentos mecânicos e estruturas metálicas, serão interligados à malha de terra.

A conexão entre cabos e entre estes e hastes e estruturas, será feita através de solda exotérmica. Serão utilizados conectores com parafuso em locais específicos para facilitar a medição de resistência de Terra.

A conexão de painéis, quadros ou quaisquer equipamentos passíveis de remoção serão feito através de conectores mecânicos.

# Normas de referência

Os projetos, especificações, testes de equipamentos e materiais das instalações elétricas, deverão estar de acordo com as normas técnicas, recomendações e prescrições relacionadas neste memorial.

Preferencialmente, serão adotadas as normas brasileiras ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as normas das concessionárias de serviços públicos locais. Nos casos omissos as normas ABNT poderão ser complementadas por normas de outras entidades.

Relação de normas:

-ABNT NBR 5419/2015 ou posterior - Proteção de estrutura contra descargas atmosférica.

-ABNT NBR 5410/2004 ou posterior - Instalações elétricas de baixa tensão.

-ABNT NBR 5413/1992 ou posterior - Iluminância de interiores.

-ABNT NBR IEC 60439-1/2003 ou posterior - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão.

-ABNT NBR 5356-1/2007 ou posterior - Transformadores de potência-
Parte 1: Generalidades.

-ABNT NBR-14039/2005 - Instalações elétricas em media tensão de 1 kV a 36,2 kV.

-ABNT NBR 17240/2010 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio-Requisitos:

-ANSI - American National Standards Institute;

-IEC - International Electrotechnical Commission;

Norma Regulamentadora NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.Materiais / Componentes

# Eletrodutos

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material, sendo vedada à utilização de eletrodutos de plástico flexíveis não normalizados em trechos embutidos da rede elétrica, sendo permitida a utilização de tubos em polietileno de baixa densidade PEBD, ponta azul.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações aparentes, deverão ser em aço com galvanização a fogo, conforme norma ABNT NBR 5624, última versão, convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos e espessura de parede, conforme tabela abaixo:

 Tabela 01- Espessura da parede de eletrodutos galvanizados a fogo

|  |
| --- |
| **ELETRODUTOS DE AÇO CARBONO GALVANIZADO A FOGO** |
| **Tamanho nominal** | **Diâmetro Externo** | **Espessura da chapa (mm) – Conforme ABNT ABNT NBR 5624** |
| **Pol.** | **D.N.** | **Mínimo** | **Máximo** |
| Ф1/2” | 15 | 20,00 | 20,40 | 1,50 |
| Ф3/4” | 20 | 25,20 | 25,60 | 1,50 |
| Ф1” | 25 | 31,50 | 31,90 | 1,50 |
| Ф1.1/4” | 32 | 40,50 | 41,00 | 2,00 |
| Ф1.1/2” | 40 | 46,60 | 47,10 | 2,25 |
| Ф2” | 50 | 58,40 | 59,00 | 2,25 |
| Ф2.1/2” | 65 | 74,10 | 74,90 | 2,65 |
| Ф3” | 80 | 86,80 | 87,60 | 2,65 |
| Ф4” | 100 | 111,60 | 112,70 | 2,65 |

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com curvas adequadas, ou caixas de derivação, em todo e qualquer desvio acentuado de direção.

Não será permitida a execução de curvas na obra para os eletrodutos de aço galvanizado. Só será permitida a execução de curvas, na obra, quando se tratar de eletrodutos de PVC rígido, com diâmetro nominal de até 3/4", sendo obrigatório o uso de peças de curvatura apropriadas, quando se tratar de eletrodutos com diâmetro nominal superior a esse limite.

As curvas executadas na obra, mediante o uso de curvadores especiais, não poderão apresentar raio mínimo inferior a 6 vezes o diâmetro nominal do eletroduto, devendo ser rejeitadas todas as peças que não atenderem esta determinação, bem como aquelas cuja curvatura tenha causado fendas na parede do eletroduto, ou redução sensível em sua secção.

As ligações entre eletrodutos e caixas, de passagem ou de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas, ou de alumínio, rosqueadas na extremidade do eletroduto e fortemente apertadas.

Todas as emendas deverão ser feitas por intermédio de luvas rosqueadas, e de modo que as extremidades dos dois eletrodutos se toquem, eliminando-se, nesses pontos, toda e qualquer rebarba que possa vir a danificar a capa isolante dos condutores durante a enfiação.

Todo e qualquer corte em eletroduto deverá ser executado segundo uma perpendicular exata de seu eixo longitudinal, eliminando-se todas as rebarbas resultantes dessa operação e dotando-se de rosca apropriada as novas extremidades de uso.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com enfiação de arame galvanizado, para servir de guia às fitas de aço que irão ser utilizadas na enfiação dos condutores.

Antes da enfiação dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, secos, desobstruídos (eliminando-se eventuais corpos estranhos, que possam danificar os condutores ou dificultar sua passagem) e, sempre que necessário, convenientemente lubrificados com talco ou parafina.

A quantidade de cabos elétricos nos eletrodutos deve obedecer as taxas de ocupação indicadas na norma ABNT NBR 5410, última versão.

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material.

# Aplicação dos eletrodutos

Para instalações aparentes internas de acordo com a norma ABNT NBR 13057, última versão, deverão ser rígidos de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca, conforme norma ABNT NBR 8133, tipo pesado, convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos.

Para instalações aparentes externas e ou sujeitas a intempéries de acordo com a norma ABNT NBR 5624 ultima versão, deverão ser rígidos de aço-carbono, com costura, galvanizado a fogo e com rosca, conforme norma ABNT NBR 8133, conforme tabela 01 supramencionada, convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos.

Para instalações embutidas em lajes ou paredes de acordo com a norma ABNT NBR 6150, última versão, deverão ser de PVC rígido roscável, classe A, com acessórios, devem ser fabricado de cloreto de polivinil não plastificado com adição de ingredientes, a critério do fabricante e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da norma, devem ter cor uniforme, permitindo-se, entretanto, variação de nuance, devido a naturais diferenças de cor da matéria prima.

Para instalações embutidas em lajes ou paredes ou piso elevado de acordo com a norma ABNT NBR 15465, deverão ser de PVC flexível corrugado reforçado, resistência diametral dos eletrodutos: carga até 750 N / 5 cm, com acessórios, devem ser fabricado de cloreto de polivinil não platificado com adição de ingredientes, a critério do fabricante e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da norma, devem ter cor uniforme, permitindo-se, entretanto, variação de nuance, devido a naturais diferenças de cor da matéria prima.

Para instalações embutidas em piso, em área externa de acordo com a norma ABNT NBR 13897 e norma ABNT NBR 13898 deverão ser do tipo corrugado helicoidal, flexível, isolante e resistente a agentes químicos em polietileno de alta densidade (PEAD), com acessórios.

Para instalações de interligações de motores de acordo com a norma ABNT NBR NM-247-3, deverão ser do tipo metálico flexível com capa em PVC, constituído internamente por conduite metálico flexível fabricado em espiral com fita de aço carbono galvanizado a fogo, zincado pelo processo de imersão a quente, revestido externamente, envolvendo todo o tubo, com espessa camada de PVC extrudado, para temperaturas até 60ºC.

# Caixas de passagem e derivação

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfiação dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda, dos condutores, bem como nos locais de subdivisão dos eletrodutos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que, durante a concretagem não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento.

# Conduletes

Condulete em alumínio do tipo sem rosca, constituído por corpo e tampa separada por junta de material maleável, com encaixe para eletrodutos de aço galvanizado com parafuso e fixação. Os conduletes de alumínio quando utilizados como ponto para instalação de interruptores, tomadas e ou pontos de dados e voz, deverão ter as tampas com furação compatível conforme a utilização.

# Condutores

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de pressão apropriados, sempre que necessário.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser cuidadosamente isoladas, com fita isolante de comprovada eficiência aderente, de modo a apresentarem nível de isolamento, no mínimo, equivalente ao do respectivo condutor.

Todas as emendas de condutor deverão ser feitas e mantidas nas respectivas caixas de passagem e derivação, ficando absolutamente vedada sua introdução nos eletrodutos.

A enfiação dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas, facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Na ligação dos condutores com todos os demais componentes da rede elétrica, principalmente aparelhos, só será permitido o uso de parafusos de cobre ou latão, especialmente quando se tratar de parafusos que participem diretamente do contato elétrico.

Os cabos utilizados nas redes de distribuição terão as seguintes características:

# Cabos de força de baixa tensão

Cabos de força de baixa tensão (redes prediais internas):

Cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1KV, HEPR / EPR 90° C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado e com características de não propagação e auto extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme normas NBR 5410, NBR 13570.

# Alimentadores

cabo de cobre, tempera mole, isolamento 0,6/1KV, HEPR / EPR 90° C, coberto com composto termoplástico poliolefínico não halogenado e com características de não propagação e auto extinção de fogo, com baixa emissão de fumaça, gases tóxicos e corrosivos; temperatura de 90°C em serviço contínuo, conforme normas NBR 5410, NBR 13570

# Cabos de comando e controle

Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolação classe 0,6/ 1kV, PVC – 70º C, e cobertura em PVC.

# Chaves seccionadoras

As chaves seccionadoras deverão ser tripolares com acionamento sob carga tipo rotativa, ação simultânea nas 3 fases, com valor mínimo de 160 A, tensão nominal de 690 V e tensão de isolação de 1000 V.

# Eletrocalha

Eletrocalhas lisa tipo U com virola fabricada em chapa de aço galvanizada de 300x100mm, fornecidos em barras de 3,0 metros para facilitar a instalação e diminuir o número de emendas. A instalação deste material requer o emprego de alguns acessórios, tais como: curva vertical externa, “T” reto horizontal, cruzeta reta, curva de 90°, suspensão para tirante, suspensão para eletrocalha, tirante de aço rosca total.

Eletrocalhas com septo divisor e com as mesmas características do item anterior.

# Perfilados perfilado perfurado 38 x 38 mm

Perfilado perfurado 38 X38 mm em aço-carbono, chapa nº 14 MSG, com acabamento galvanizado a fogo, acessórios para fixação ou reforço das peças entre si, como juntas, talas, cantoneiras, abraçadeiras, etc.

# Aparelhos e equipamentos

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas, deverão ser de primeira qualidade, fabricada de modo a atender integralmente as normas da ABNT pertinentes, bem como as presentes especificações.

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito, de fabricação ou decorrente de transporte e manuseio inadequados.

A instalação dos aparelhos e equipamentos, bem como de seus respectivos acessórios, deverá ser feita com o máximo cuidado e rigorosamente de acordo com as indicações de projeto, com as recomendações do respectivo FABRICANTE e com as presentes especificações.

# Transformador de potência trifásico de 300kVA e 500kVA, classe 15 KV, a seco com cabine

Generalidades

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios, na fábrica, de transformadores de potência trifásico de 300kVA (220/127V) e 500kVA (380/220V), classe 15 KV, a seco.

O transformador trifásico deverá ser fornecido completo, com todos os seus componentes e acessórios, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção. Um jogo de peças sobressalentes para o transformador fornecido em quantidade suficiente para atender por (5) cinco anos de operação contínua.

Normas aplicáveis

O transformador a seco trifásico de 13.800-220/127 V – 500 kVA, e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes normas, a menos que estabelecido de outra forma nesta especificação técnica:

-NBR-5356 –Transformadores de Potência – Especificação;

-NBR-10295 –Transformadores de Potência- Secos Especificação;

-NBR-5380 – Transformadores de Potência- Método de Ensaio;

-NBR-9368 – Transformadores de Potência de Tensões Máximas até 145kV – Padronização;

-NBR-5416 – Aplicação de Carga em Transformadores de Potência - Procedimento;

-NBR-5034 – Buchas p/ Tensões Alternadas Superiores 1kV Especificação e Método de Ensaio.

Características da instalação

-Altitude do local - 1000m;

-Temperatura média/máxima ambiente - 20ºC/40°C;

-Umidade relativa do ar - 80%;

-Ambiente Normal;

-Instalação ao tempo, ao céu aberto, carenado para proteção;

-Montagem com flange de interligação, compartimentos com fechamento em tela metálica.

Características técnicas

O transformador deverá ser trifásico a seco encapsulado em resina epóxi, para instalação interna, cabine em chapa de aço com grau de proteção IP-21, com resfriamento natural (AN), providos de comutador de derivações sem tensão, manobrável externamente no enrolamento de alta tensão, e de buchas terminais para o enrolamento de alta tensão posicionado para a entrada por baixo do transformador e para o enrolamento de baixa tensão posicionado para a saída de baixa tensão por baixo do transformador. Ambos os enrolamentos (de média e baixa tensão) deverão ser em alumínio.

Características dos enrolamentos:

Enrolamento de Alta Tensão:

-Potência nominal c/resfriamento natural (AN): 500 kVA;

-Freqüência nominal 60 Hz;

-Tensão nominal (valor eficaz) 8 kV;

-Derivações da tensão primária conforme concessionária

13,8/13,2/12,6/12 /11,4/10,8/10,2 kV;

-Tensão máxima do equipamento (valor eficaz) 15 kV;

-Nível de isolamento:

 -Tensão suportável de impulso atmosférico pleno 110 kV;

 -Tensão suportável de impulso atmosférico cortado 121 kV;

 -Tensão suportável à freqüência industrial 34 kV;

Enrolamento de Baixa Tensão:

-Potência nominal c/resfriamento natural (AN) 112,50 kVA;

-Freqüência nominal 60 Hz;

-Tensão nominal (valor eficaz) 220/127 V;

-Tensão máxima do equipamento (valor eficaz) 1,2 kV;

-Nível de isolamento:

-Tensão suportável à freqüência industrial 10 kV;

Impedância de curto-circuito:

A impedância de curto-circuito referida à potência nominal, 13,8 KV, 60 Hz e 75º C, com o comutador de derivações sem tensão na derivação principal, deverá apresentar o valor mínimo de 6% para o transformador de 500 KVA.

Limites de Elevação de Temperatura:

As elevações de temperatura, acima da temperatura ambiente máxima de 40º C, com o transformador fornecendo potência nominal em regime contínuo, em qualquer derivação, não deverão ultrapassar os seguintes limites:

-Limite de elevação média dos enrolamentos, medido pelo método de variação da resistência 55º C;

-Limite de elevação do ponto mais quente dos enrolamentos 65ºC

Capacidade de suportar curto-circuito:

A capacidade do transformador de suportar, sem avarias, as solicitações mecânicas e térmicas, causadas pelas correntes de curto-circuito externas, deverá estar de acordo com o estabelecido na norma NBR-10295 da ABNT.

Nível de tensão de radiointerferência:

O nível de tensão de radiointerferência, produzido pelo transformador ensaiado com 110% da maior tensão máxima do equipamento, não deverá exceder 1000V.

Nível de Ruído Audível:

O nível médio de ruído audível, produzido pelo transformador ensaiado à tensão e freqüência nominal, não deverá exceder 64 dB.

Tipo dos Isolamentos:

Tanto o enrolamento de alta tensão como o enrolamento de baixa tensão do transformador deverão ter isolamento uniforme.

Ligação dos enrolamentos:

A ligação dos enrolamentos de fase e a indicação do deslocamento angular adotada para os transformadores serão: Dyn1.

Características Construtivas:

Buchas Terminais:

As buchas do enrolamento primário deverão ter nível de isolamento 15 kV e, as do secundário e de neutro, 1,2 kV.

As buchas do primário, secundário e de neutro deverão estar situadas na parte superior e na lateral do transformador.

Todas as buchas deverão ser identificadas com símbolos correspondentes ao esquema de ligação, indicado na placa de identificação.

Meios de Locomoção:

-O transformador deverá ter rodas planas bidirecionais.

Preparação e Pintura das Superfícies Metálicas:

Todas as superfícies metálicas externas do transformador deverão ser pintadas. Assim, tais superfícies deverão ser completamente limpas de toda a sujeira e outras impurezas, por jato de areia ou granalha de aço até o "metal quase branco". A seguir, deverão ser aplicadas demãos de pintura de base, utilizando primer, à base de óxido de zinco em veículo de epóxi, sendo finalmente aplicadas demãos de pintura de acabamento, utilizando esmalte sintético em veículo de epóxi.

A pintura de acabamento das superfícies metálicas externas dos transformadores deverá ser na cor cinza claro, referência Munsell N6,5 ou similar.

Acessórios:

O transformador deverá ser fornecido pronto para operação, contendo, no mínimo, os acessórios indicados a seguir:

-Terminal para aterramento do transformador;

-Rodas planas bidirecionais;

-Meios para suspensão da parte ativa do transformador;

-Painel de derivação para mudança de TAP's nos enrolamentos de alta tensão;

-Placa de identificação em aço inoxidável, com todas as informações relacionadas no Item 5.15 da norma NBR-10295 da ABNT;

-Caixa com blocos terminais para ligação de cabos de controle no lado de baixa tensão;

-Sistema de proteção térmica dos enrolamentos, constituído por sensores térmicos com contatos independentes para controle e proteção, com indicação de temperatura;

-O conjunto deverá ser montado dentro de carenagem e flangeado.

Documentação técnica

Informações a serem apresentadas com a proposta:

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, quando da apresentação da proposta, e se destinam à avaliação do equipamento.

-Desenhos dimensionais;

-Peso total e parcial do transformador de potência;

-Diagramas de ligações;

-Folha de dados técnicos garantidos;

-Características técnicas dos elementos componentes;

-Certificações que garantam o atendimento aos requisitos das normas técnicas aplicadas ou pertinentes

-Catálogos e folhetos técnicos.

Informações após a emissão da Autorização de fornecimento:

Os documentos abaixo relacionados devem ser apresentados pelo Fornecedor, após a emissão da autorização de fornecimento, e se destinam à aprovação.

Desenhos:

Deverão ser fornecidos os seguintes desenhos:

-Desenhos dimensionais, indicando caixas de ligações, acessórios e sistema de resfriamento;

-Desenho da placa de identificação e de ligações;

-Desenho de detalhes de montagem;

-Desenho dos equipamentos componentes.

Manuais de Manutenção:

Deverão ser fornecidos, em 3 vias, os manuais de manutenção do transformador de potência e dos dispositivos de supervisão e proteção, juntamente com as respectivas listas de peças.

Diagramas:

Deverão ser fornecidos os diagramas funcionais e de interligação

Inspeção

Considerações Gerais:

O Comprador se reserva o direito de inspecionar o transformador trifásico de 13.800 - 220/127 V – 500 kVA, abrangido por esta especificação técnica, tanto no período de fabricação, como na época do embarque, e ainda, o de acompanhar a realização dos ensaios;

As inspeções deverão ser realizadas por inspetores credenciados, aos quais deverão ser proporcionadas todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências onde estão sendo fabricados ou ensaiados os transformadores, local de embarque, etc. O Fornecedor deverá fornecer pessoal qualificado para executar os ensaios e prestar informações aos inspetores;

O Comprador deverá ser notificado das datas para inspeção, com antecedência de pelo menos 15 dias;

Outras condições estabelecidas no edital de concorrência do Comprador deverão ser obedecidas.

Ensaios

O Comprador se reserva o direito de exigir, quando julgar oportuno, certificados de ensaios de rotina e tipo, realizados nos componentes utilizados na fabricação do transformador.

O transformador deverá ser submetido aos ensaios de rotina. O custo desses ensaios deverá estar incluído no preço do transformador, e deverá ser os seguintes:

-Resistência elétrica dos enrolamentos em todas as derivações;

-Relação de tensões;

-Resistência de isolamento;

-Polaridade;

-Deslocamento angular e seqüência de fases;

-Perdas (em vazio e em carga);

-Corrente de excitação;

-Impedância de curto-circuito;

-Ensaios dielétricos: tensão suportável nominal a frequência industrial (tensão aplicada); tensão induzida;

Funcionamento dos acessórios:

-Comutador de derivação sem tensão;

-Sistema de proteção térmica;

Relatório de Ensaios:

Todos os ensaios de fábrica deverão ser presenciados pelo Comprador, devendo ser registradas todas as condições e resultados dos ensaios, durante sua execução. Esses registros deverão ser apresentados em forma de relatório a ser assinado por todos os presentes no final dos ensaios.

Aceitação e rejeição

Aceitação:

A aceitação do equipamento pelo Comprador não exime o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o material em plena concordância com esta especificação técnica, nem invalida nenhuma reclamação que se venha a fazer, baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

Rejeição:

O não atendimento de qualquer item desta especificação técnica é motivo para rejeição do transformador ou de qualquer de seus componentes.

# Sistema ininterrupto de energia, trifásico/bifásico on line senoidal de 15 kVA ( 220 V / 127 V ),

Fornecimento e instalação de equipamento de sistema ininterrupto de energia, trifásico on line com forma de onda senoidal, com as características:

-Potência nominal de 15 kVA; tensão de entrada 220 V, com variação de mais ou menos 15%; tensão de saída 220 V / 127 V, com variação de mais ou menos 1% ( carga balanceada ) da tensão nominal; fator de potência de 0,8; capacidade de sobrecarga de 125% por 10 minutos ou 150% por 1 minuto; chave by pass automática; interface de comunicação RS 232; nível de ruído máximo a 1 metro de distância até 70 decibéis; distorção harmônica de 5% no total ( soma de harmônicos ) e 3% em cada harmônico; funcionamento compatível com uso de gerador. Constituído por; transformador isolador com blindagem eletrostática; conjunto de baterias estacionárias seladas de chumbo-ácido, protegidas por meio de fusíveis, para autonomia de 60 minutos a plena carga; carregador interativo e inteligente com fusíveis; inversor, chave estática; proteção contra raios e sobrecarga.

Fornecimento e instalação de equipamento de sistema ininterrupto de energia, trifásico on line com forma de onda senoidal, com as características:

-Potência nominal de 5 kVA; tensão de entrada 220 V, com variação de mais ou menos 15 %; tensão de saída 220 V / 127 V, com variação de mais ou menos 3 % em vazio ou a plena carga; fator de potência de 0,8; capacidade de sobrecarga de 25 % por 10 minutos; chave by pass automática; interface de comunicação RS 232; nível de ruído máximo a 1 metro de distância até 70 decibéis; distorção harmônica de 5 % no total ( soma de harmônicos ) e 3 % em cada harmônico; funcionamento compatível com uso de gerador. Constituído por; transformador isolador com blindagem eletrostática; conjunto de baterias seladas de níquel cádmio, protegidas por meio de fusíveis, para autonomia de 120 minutos a plena carga; carregador interativo e inteligente com fusíveis; inversor, chave estática; proteção contra raios e sobrecarga.

# Aparelhos de iluminação

Os aparelhos de iluminação, bem como os espelhos de interruptores, tomadas, etc., só poderão ser instalados após a conclusão dos serviços de pintura, com os cuidados necessários para não causar qualquer tipo de dano aos serviços já executados.

Os aparelhos de iluminação a serem fornecidos e instalados (assim como lâmpadas), deverão obedecer às descrições contidas na relação de materiais, bem como as especificações técnicas e referências contidas nos critérios de renumeração referenciadas às codificações da planilha orçamentária.

# Quadro geral de baixa tensão

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros Geral de Baixa Tensão.

O quadro de distribuição e manobra deverá ser fornecido completo, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

Complementa esta especificação técnica as informações contidas nos projetos, correspondentes ao quadro de distribuição e manobra de baixa tensão.

Escopo do fornecimento

Fazem parte do fornecimento pelo menos os seguintes itens, correspondentes a equipamento, materiais e serviços:

Um (01) Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT2) - 220/127 V, instado no térreo, constituído conforme indicado em projeto;

Um (01) Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT1) - 380/220 V, instado no térreo, constituído conforme indicado em projeto;

Normas aplicáveis

O quadro de distribuição e manobra e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes Normas, a menos que estabelecido de outra forma nesta especificação técnica.

Normas ABNT

NBR-6808 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação e Método de Ensaio;

NBR-6146 - Grau de Proteção Provida por Invólucros - Especificação;

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Tipo

Os quadros de distribuição e manobra de baixa tensão deverão ser do tipo cubículo ou multicubículo, fechado, do tipo auto-sustentável (onde aplicável) que pode compreender várias seções, subseções ou compartimentos, como estabelecido na norma ABNT NBR-6808.

CARACTERÍSTICA TÉCNICAS

Tensão nominal (valor eficaz) - 220/127 V ou 380/220V;

Freqüência nominal - 60 Hz;

Nível de isolamento:

 -Tensão suportável à freqüência industrial - 2.500 V;

 -Corrente nominal (valor eficaz) - (conforme projeto);

Elevação de temperatura dos barramentos e conexões com faces prateadas nos contatos - 65º C.

Características Construtivas

Os quadros de distribuição e manobra deverão ser construídos com estruturas de perfis de aço, completamente fechados com chapa metálica, auto-suportáveis e rigidamente armados.

Os quadros de distribuição e manobra deverão ser compostos de seções verticais, divididas em compartimentos independentes, separados por chapas metálicas, para alojamento dos dispositivos de manobra.

A espessura das chapas de aço das portas, laterais, posteriores, teto, das barreiras entre seções verticais adjacentes e dos compartimentos dos dispositivos de manobra, não deverá ser menor que 1,90 mm e, para as estruturas (perfis verticais, transversais, interiores e demais partes), não deverão ser menores que 3,00 mm.

Todos os componentes tais como disjuntores, contatores, reles, etc., deverão ser montados em placas e/ou perfis internos removíveis.

O acoplamento dos barramentos das seções vertical com os compartimentos deverá ser do tipo fixo e as ligações dos circuitos de controle dos compartimentos com o conjunto de manobra deverão ser do tipo terminal de bornes.

Os compartimentos deverão possuir porta com dobradiça e trinco, além dos dispositivos de comando e medição (onde aplicável).

Os compartimentos de entrada e saídas de cabos deverão ser providos de aberturas para acesso dos cabos na parte inferior; para tanto, deverão ser previstos flanges removíveis (aparafusados) e vedados com juntas de neoprene.

Os compartimentos dos contatores, disjuntores e autotransformadores de partida deverão ser construídos modulados, de modo que os de capacidade maior sejam múltiplos do modulo básico.

Os invólucros externos das seções verticais deverão ter grau de proteção equivalente a IP 54.

Todas as superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como internas, deverão ser pintadas. Assim, tais superfícies deverão ser completamente limpas de toda sujeira e outras impurezas por jato de areia ou granalha de aço até o "metal quase branco"; em seguida, deverão ser aplicadas demãos de pintura de base, utilizando premer, à base de óxido de zinco em veículo de epóxi, sendo finalmente aplicadas demãos de pintura de acabamento, utilizando esmalte sintético em veículo de epóxi. A pintura de acabamento das superfícies metálicas dos cubículos, tanto externas como internas, deverá ser na cor cinza claro, referência Nunes N 6,5 ou similar.

Toda fiação interna deverá ser executada com cabos de um condutor, constituído de fios de cobre, têmpera mole, estanhados, de formação flexível, isolados por uma camada de composto de cloreto de polivinila (PVC/A). Tensão de serviço de 750 V, não se admitindo seção nominal inferior a 1,5 mm², para circuitos de controle e, 2,5 mm², para circuitos de corrente. A fiação deverá ser fornecida completa, sem emendas, protegida por canaletas de passagem e com anilhas de identificação em todos os terminais, de acordo com os diagramas de fiação a serem fornecidos pelo Fabricante.

As canaletas de passagem deverão ser de material plástico, do tipo chama auto-extinguível, contendo rasgos laterais para passagem de cabos, com seção compatível com o número de condutores, de modo que a ocupação máxima das mesmas seja de 70%. Será provida de tampas removíveis do mesmo material, não devendo possuir cantos vivos que possam danificar a isolação da fiação. As redes de canaletas deverão ser desenvolvidas em planos horizontais e verticais.

As réguas terminais deverão ter classe de isolação de 500 V, destinando-se a terminais do tipo compressão. As réguas terminais deverão ter pelo menos 20% do número total de bornes como reserva. Deverão ser previstos apoios para fixar os cabos externos, de modo a não transferir o peso dos mesmos para os terminais. Os terminais dos cabos deverão ser de cobre estanhado ou suas ligas.

Deverão ser incluídos no fornecimento todos os terminais a compressão para as ligações dos componentes à aparelhagem. No caso de dois condutores ligados ao mesmo borne, cada condutor deverá ter o seu terminal.

Os diagramas da fiação interna deverão ser plastificados e fixados no lado interno da porta das correspondentes gavetas.

O acesso normal aos componentes dos compartimentos deverá ser feito pela sua parte frontal, através de portas, com trincos.

# Quadros terminais

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros de Distribuição de Luz, Quadros de Energia para Micros, Quadros de Energia Comum e Quadro de Comando dos Quadros de Distribuição de Luz.

Os Quadros deverão ser fornecidos completos, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

Escopo do fornecimento

Fazem parte do fornecimento pelo menos os seguintes itens, correspondentes a equipamento, materiais e serviços:

-Quadros de distribuição de luz instalado nos pavimentos térreo e superior, constituído conforme indicado em projeto;

-Quadros de energia para micro, instalados nos pavimentos térreo e superior, constituído conforme indicado em projeto;

-Quadros de energia comum, instalados nos pavimentos térreo e superior, constituído conforme indicado em projeto;

-Quadros de força e luz, instalado no ABN, constituído conforme indicado em projeto;

Normas aplicáveis

Os quadros cobertos por esta especificação técnica deverão ter projeto, fabricação, características e ensaios de acordo com a última revisão das Normas ABNT, IEC e NEMA.

Características construtivas

Tipo

Os quadros cobertos por esta especificação técnica compreendem todas as combinações de dispositivos e equipamentos de manobra, controle, proteção e regulação aplicável, de acordo com os circuitos trifilares indicados nos projetos, completamente montados, com todas as interligações elétricas e mecânicas internas e partes estruturais. Todo o conjunto será constituído e montado pelo fornecedor de acordo com o tipo ou sistema estabelecido.

Os quadros deverão ser para montagem aparente, em parede de alvenaria ou concreto, sobre perfis metálicos, instalações internas fabricados em chapa de aço com espessura mínima de 1,9 mm.

Os chumbadores e/ou ferragens de fixação deverão ser fornecidos pelo próprio fabricante.

Os quadros deverão ter placa espelho aparafusada e porta com dobradiças e trinco.

Na face superior e inferior dos quadros deverão ser previstas janelas fechadas por chapas aparafusadas que permitam aberturas para a conexão de eletrodutos, por médio de buchas e arruelas.

O grau de proteção especificado será IP-45.

Entrada

A entrada dos quadros será através de disjuntores tripolares, conforme indicado em projeto.

Saídas e proteção

As saídas e proteção dos circuitos serão através de disjuntores termomagnéticos unipolares, bipolares ou tripolares conforme indicado em projeto.

Tratamento anticorrosivo e pintura

Todas as chapas dos quadros serão submetidas a tratamento anticorrosivo e pintura que consistirá no mínimo de:

Desengraxamento por imersão;

Decapagem com ácido por imersão;

Fosfatização por imersão;

Pintura em pó epóxi (para instalação abrigada);

Pintura em pó poliéster (para instalação ao tempo);

Cura em estufa.

A pintura de acabamento poderá ser na cor e padrão do fabricante.

Em nenhum caso serão aceitas espessuras médias mínimas inferiores a 70 microns.

Caso o tratamento do proponente seja diferente do supracitado, o mesmo deverá ser descrito detalhadamente na proposta para análise.

Barramentos

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, prateados nas junções e derivações e identificados nas seguintes cores:

Fase A: Azul Escuro

Fase B: Branco

Fase C: Violeta ou Marrom

Neutro: Azul claro

Terra: Verde

Os barramentos deverão ser dimensionados com capacidade de condução de corrente de acordo com os valores indicados nos diagramas, sem que a elevação de temperatura ultrapasse os valores estipulados nas normas.

Os barramentos e os quadros como um todo, deverão ser projetados para suportarem os esforços mecânicos da corrente de curto-circuito simétrico de 10 kA.

Fiação

A fiação de controle e outros dispositivos secundários deverão ser executados com condutores de cobre encordoados com isolamento em PVC retardante à chama, classe de tensão 750 V.

Entrada e saída de cabos

A entrada e saída dos circuitos serão feitas pela parte superior e inferior com eletrodutos, devendo ser previsto espaço para suportes de fixação para os cabos e fios (braçadeiras e/ou canaletas plásticas).

As terminações para os cabos e fios deverão ser incluídas no fornecimento dos quadros, conforme bitolas indicadas nos diagramas.

Placas de identificação

As placas de identificação deverão ser feitas em acrílico, com fundo preto e letras brancas e com as seguintes dimensões:

Placa: 30 mm x 100 mm

Letras: Altura 18 mm

Na parte interna da porta deverá haver uma moldura para inserir um cartão para identificar a função de cada circuito.

Ao lado de cada disjuntor deverá haver uma plaqueta de identificação do circuito correspondente.

Componentes

Todos os dispositivos e componentes dos quadros deverão ser de fabricação nacional e de fácil aquisição nas principais cidades do país. Material de fabricação estrangeira só será aceito quando não houver correspondente, de igual qualidade, de fabricação nacional.

Os componentes dos quadros deverão ser de fornecedores de reconhecida qualidade na praça. Os componentes de outros fornecedores não indicados na relação de componentes da proposta, só serão aceitos mediante justificativa e aprovação prévia do comprador.

Disjuntores

Os disjuntores principais deverão ser do tipo caixa moldada com capacidade de interrupção de correntes de curto circuito simétrico de 18 kA conforme norma NBRIEC 60947-2, com corrente nominal conforme indicado nos diagramas trifilares do projeto.

Os disjuntores de distribuição deverão ser termomagnéticos padrão DIN, curva C com capacidade de interrupção de correntes de curto circuito simétrico de 10 kA conforme norma NBRIEC 60898, com corrente nominal conforme indicado nos diagramas trifilares do projeto.

Dispositivos de proteção contra sobretensões

Deverão ser instalados nos quadros dispositivos de proteção contra sobretensões monofásicos com ligação fase/terra e neutro/terra com as seguintes características:

- Tipo: Monofásico;

- Modo de operação: Fase-Terra ou Neutro-Terra;

-Tensão de trabalho: 275 Vca / 360 Vdc;

- Corrente nominal de surto: In ≥ 20 kA para curva 8/20µs;

- Corrente max. de surto valor comercial: 65 a 80 kA

Dispositivos de proteção diferencial

Características:

- Tipo: Bipolar e ou Tetrapolar, conforme a configuração do circuito;

-Tensão nominal: 230 Vca (bipolar)/ 400 Vca (tetrapolar);

- Corrente nominal, conforme indicado em projeto;

- Corrente nominal residual: 30 mA.

# Testes de aceitação

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá as características de desempenho determinado pôr estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetada.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra, ou métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as normas da ABNT e principalmente de acordo com:

Especificações de serviços elétricos do projeto

Instruções do fabricante

Exigências da proprietária/fiscalização

Responsabilidade

A CONTRATADA será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados por conta da CONTRATADA e deverão ser feitos somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios testes devem ser preparados pela CONTRATADA, assinadas por pessoas acompanhantes, autorizados e aprovados pelo engenheiro da fiscalização/proprietária.

No mínimo 02 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização/proprietária, no máximo 05 (cinco) dias após o término de cada teste.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

Todos os testes deverão ser planejados pela CONTRATADA e testemunhados pelo engenheiro da fiscalização/ proprietária.

Nenhum teste deverá ser feito sem sua presença.

A CONTRATADA será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamentos, antes do teste.

A CONTRATADA será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes de seus equipamentos.

Testes de isolação

Todos os testes deverão ser executados com aparelhos do tipo "Megger" a menos que aprovado de outra forma pela FISCALIZAÇÃO.

Os testes com "Megger" deverão seguir as recomendações da NBR-5410, item 7.3.5.

A defasagem e a identificação de fase devem ser verificadas antes de energizar o equipamento.

Em todos os equipamentos deverá ser feita previamente uma inspeção visual e uma verificação dimensional.

Todos os cabos deverão ser testados através de um "Megger" quanto à condutividade elétrica e resistência de isolação.

Cada cabo de alimentação deverá ser testado com "Megger" permanecendo conectado ao Barramento do quadro e com cabos de terra, isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megohms, ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo fabricante.

Fornecer certificação de instalações elétricas de acordo com item 7 da Norma NBR 5410/2004 ou em vigência. Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

# Correção do fator de potência

Para dar atendimento as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica – resolução 414 da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica de 09/09/2010, em relação ao limite mínimo do fator de potência (cosØ=0,92) de referência permitido nas instalações elétricas das unidades consumidoras, o cliente deverá, após a entrada em operação do sistema elétrico da edificação, verificar a necessidade da instalação do banco de capacitores para correção do fator de potência, efetuando a devida contratação para a especificação e instalação do banco de capacitores.

Deverá ser reservado local para futura instalação do banco de capacitores.