



DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. DA SAUDADE, 654 - 1º ANDAR | CORINTO

CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP

FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diasecardozo@diasecardozo.co

CONSTRUÇÃO DO NOVO PRÉDIO DA SAÚDE DE TARUMÃ (COMPLEXO DE SAÚDE)

PREFEITURA MUNICIPAL DE TARUMÃ

AV PAU BRASIL, S/N – TARUMÃ/SP

Índice

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	GENERALIDADES.....	3
3	DESCRIÇÃO DO PROJETO	5
3.1	SISTEMA ELÉTRICO	5
3.2	DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E ILUMINAÇÃO	7
3.3	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	10
3.4	ATERRAMENTO	11
3.5	NORMAS DE REFERÊNCIA	12
4	MATERIAIS / COMPONENTES	13
4.1	ELETRODUTOS	13
4.2	CAIXAS DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO	14
4.3	CONDUTORES	14
4.4	DISJUNTORES	16
5	APARELHOS E EQUIPAMENTOS	16
5.1	APARELHOS DE ILUMINAÇÃO	17
5.2	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO	17
5.3	QUADROS TERMINAIS	20
6	TESTES DE ACEITAÇÃO / VERIFICAÇÃO FINAL	25
7	DOCUMENTAÇÃO FINAL DA OBRA	27

1 INTRODUÇÃO

Este Memorial tem como objetivo apresentar uma descrição do Projeto Executivo de Instalações Elétrica para Construção do Novo Prédio de Saúde de Tarumã (Complexo de Saúde), localizado na Av. Pau Brasil, S/N - Tarumã/SP.

2 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 necessária, 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 forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso e devidamente ligadas à rede externa da companhia concessionária



3.1 SISTEMA ELÉTRICO

ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de Energia será Aéreo em Média Tensão, utilizando Subestação Aérea com Trafo de 300kva com mediação indireta (Energisa), e o fornecimento de energia elétrica de distribuição da edificação será através de sistema trifásico em baixa tensão (220/127V), conforme projeto.

A proteção interna das instalações a ser efetuada por um sistema segundo o esquema TN-C-S de aterramento, que tem como característica a distinção física entre condutor neutro e o condutor terra, ou seja, os mesmos são independentes e separados em toda a instalação. Porém, serão interligados no ponto de neutro da concessionária, na entrada de energia.

ALIMENTADORES

O alimentador do QGERAL da edificação à partir da entrada de energia elétrica e deste quadro até aos quadros parciais serão constituídos de cabo de cobre flexível, tempera mole, isolamento para 0,6/1kV, EPR ou XLPE 90° C.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Geral (QGERAL) a partir da Entrada de Energia Elétrica se constituirá de 3 cabos de 240mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 120mm² para o neutro, e 1 cabo 120mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no parágrafo acima

O circuito de alimentação do Gerador Gabinado (GERADOR) a partir da Entrada de Energia Elétrica se constituirá de 3 cabos de 240mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 120mm² para o neutro, e 1 cabo 120mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no parágrafo acima

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 01 (QD-01)) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 25mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 25mm² para o neutro, e 1 cabo 16mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 02 (QD-02)) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 25mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 25mm² para o neutro, e 1 cabo 16mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 03 (QD-03)) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 25mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 25mm² para o neutro, e 1 cabo 16mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 04 (QD-04)) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 35mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 25mm² para o neutro, e 1 cabo 25mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 05 (QD-05) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 70mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 70mm² para o neutro, e 1 cabo 35mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 06 (QD-06) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 50mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 25mm² para o neutro, e 1 cabo 25mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 07 (QD-07) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 25mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 25mm² para o neutro, e 1 cabo 16mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 08 (QD-08) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 25mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 25mm² para o neutro, e 1 cabo 16mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 09 (QD-09) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 90mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 50mm² para o neutro, e 1 cabo 50mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 10 (QD-10) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 10mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 10mm² para o neutro, e 1 cabo 10mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 11 (QD-11) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 10mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 10mm² para o neutro, e 1 cabo 10mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Distribuição Força 12 (QD-12) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 16mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 16mm² para o neutro, e 1 cabo 16mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

O circuito de alimentação do Quadro Comando Bomba Incêndio (QC-INC) a partir do Quadro Distribuição Geral se constituirá de 3 cabos de 10mm² para as fases (SENDO 1 CABO POR FASE) e 1 cabo de 10mm² para o neutro, e 1 cabo 10mm² para o terra, onde os mesmos deverão ter as características citadas no primeiro parágrafo.

3.2 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 cabos de cobre, tempera mole, isolamento para 750 V, PVC 70° C.

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

A partir dos quadros parciais, nas instalações externas serão constituídos de cabos de cobre, tempera mole, isolamento para 0,6/1KV, EPR 90° C.

Os pontos de tomadas distribuídos conforme o layout serão encaminhados a partir do(s) quadro(s) de força, pela infra-estrutura para atender a localização indicada no layout, composta por Perfilados, Eletrodutos de Ferro Galvanizado e PVC rígido.

Os circuitos de iluminação lançado a partir do(s) quadros(s) de força e luz são distribuídos conforme o layout serão encaminhados a partir do quadro, pela infra-estrutura para atender a localização indicada no layout, composta por, Perfilados, Eletrodutos de Ferro Galvanizado e PVC rígido.

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, barreiras de proteção conforme Norma NBR5410, 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 embutimento 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 de iluminação externa serão protegidos por disjuntores monopolares, bipolares ou tripolares do tipo "Quick-Lag", conforme o tipo de alimentação; monofásica, bifásica ou trifásica respectivamente.

TOMADAS

Todas as tomadas deverão atender a norma NBR- 14136;

-Tomadas de serviço bifásicas (uso geral): 220 V, fase/fase + terra, 20A/250V, (com identificação de 220 V); na cor vermelha;

-Tomadas de serviço monofásico (uso geral): 127 V, fase/neutro + terra, 10A/250V, na cor preta ou branca;

-Tomadas para equipamentos especiais: 220 V, fase/fase + terra, 20A/250V (na cor vermelha, com identificação de 220 V).

-Tomadas para equipamentos especiais de alto fator de potência: 220 V, fase/fase/fase + terra, 20A/250V (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.



3.3 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O conjunto de proteção contra descargas atmosféricas contempla a instalação do sistema de para-raios bem como os materiais aplicados na execução das instalações, deverão estar conforme a especificação da norma ABNT- NBR-5419/2005 ou posterior – Proteção de Edificações Contra Descarga Elétrica Atmosférica.

A proteção da ESTRUTURA do presente Edifício contra as descargas atmosféricas, será por meio da Telha Metálica como captor natural e pela instalação das barras chata de alumínio de 7/8" x 1/8" nas platibandas e distribuída no telhado, instalação de captor de 60cm em determinados pontos.

As descidas serão feitas pelas barras de alumínio de 7/8" x 1/8" aparentes não natural com espaçamento médio de até 10m ao longo do edifício conforme projeto.

Será efetivado também a equipotencialização dos elementos metálicos da edificação com a malha de aterramento.

Dentre os vários sistemas normalizados de Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas (SPDA), optou-se para o presente Projeto o sistema de "GAIOLA DE FARADAY", isto é, utilização da Telha Metálica com os condutores aparentes instalados na cobertura e nas descidas.

Cabos de cobre nu tempera mole, encordoamento classe 2 conforme NBR 5349, considerando de # 50 mm² (19 fios) para aterramento.

Os eletrodos de aterramento serão fabricados em núcleo de aço SAE1020/20, revestidos com camada de cobre eletrolítico com espessura mínima de 254 microns, com comprimento de 3,00 m para eletrodo de aterramento.

Todas as peças e acessórios de origem ferrosa, usadas nas instalações do sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas, deverão ser zincadas a fogo ou banhadas com espessura mínima de cobres de 254 microns de cobre, não sendo permitida a utilização de componentes/acessórios com zincagem eletrolítica.

Todas as conexões deverão ser do tipo solda exotérmica ou terem conectores de latão com elemento bimetálico no caso de conexões de materiais diferentes.

Todas as estruturas metálicas existentes na edificação deverão ser interligados ao ponto mais próximo do sistema de captação p/ equalização.

3.4 ATERRAMENTO

Para assegurar a dispersão da descarga atmosférica na terra sem causar sobre tensões, optou-se para um único aterramento integrado disposto em malha em torno do edifício.

A malha de aterramento será confeccionada com cabos de cobre nu 50 mm², enterrados a 50 cm de profundidade e interligadas com haste de aterramento com comprimento de 3,00 m através de solda exotérmica, distribuídas conforme projeto.

Foram projetados caixas de inspeção de solo em alguns pontos da malha de aterramento para que possa ser feitas medições periódicas da resistência da malha de aterramento mais preciso.

Todos os equipamentos elétricos, condutos, equipamentos mecânicos e estruturas metálicas, deverão ser aterrados através de conexão ao condutor de equipotencialidade.

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.

O aterramento dos motores será através do quarto condutor, à barra de terra dos quadros de distribuição.

A resistência de aterramento do sistema de pára-raios não poderá ser superior a 10 ohms, como determinam a norma da ABNT, devendo ser estudado os meios para atingir este objetivo, sempre que tal condição não seja obtida e os serviços necessários somente deverão ser executados com prévia aprovação da Fiscalização.



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 - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR-5419/2005 ou posterior-Proteção de Edificações contra Descargas Elétricas Atmosféricas
- NBR-5410/2005 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimentos.
- NBR-5413-Iluminação de interiores - Especificações.
- NBR-6808-Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão
- NBR- 5356-Transformador de Potência
- ANSI - American National Standard Institute
- IEC - International Electrotechnical Commission
- Norma Regulamentadora NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- NBR9441/98 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio
- NBR-14039 – Instalações Elétricas de Media Tensão
- NDU 02 (ENERGISA) – Norma de Distribuição Unificada – Fornecimento em Energia Elétrica em Tensão Primária.

4.1 ELETRODUTOS

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT. Os eletrodutos, quando previstos em instalações aparentes, deverão ser em aço com galvanização a quente, convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos.

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 enfição.

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 enfição de arame galvanizado, para servir de guia às fitas de aço que irão ser utilizadas na enfição dos condutores.

Antes da enfição 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 a Norma NBR 5410 e as pertinentes.

4.2 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 enfição 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.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos deverão ser removidos, única e exclusivamente, os "olhais" correspondentes aos pontos de conexão.

4.3 CONDUTORES

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

Nas redes de baixa tensão deverão ser utilizados condutores com alma de metal eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, dotados de isolamento termoplástico para 750V em circuitos terminais internos às edificações e 0,6/1KV EPR ou XLPE 90° C para alimentadores dos quadros e iluminação externa.

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 autofusão e 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 enfição 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 eletreletrodutos 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):

Seção maior ou igual a 2.5 mm² até 6 mm² - Cabo singelo, condutores de cobre, isolamento classe 750V, PVC 70°C e cobertura em PVC (antichama).



ENGENHARIA
ALIMENTADORES

DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

AV. DA SAUDADE, 654 - 1º ANDAR | CORINTO

CEP: 15600-000 | FERNANDÓPOLIS - SP

FONE: (17) 3462-6301 | E-MAIL: diasecardozo@diasecardozo.co

Seção maior ou igual a 10 mm² até 240 mm² - Cabo singelo, condutores de cobre, isolamento classe 0,6/1kV, PVC 70° C e cobertura em PVC (antichama).

CABOS DE COMANDO E CONTROLE

Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolamento classe 0,6/ 1kV, PVC – 90° C, e cobertura em EPR ou XLPE.

4.4 DISJUNTORES

Os disjuntores deverão ser termomagnéticos norma DIN e tipo caixa Moldada, unipolar, bipolar e tripolar conforme correte especificada no projeto, com acionamento tipo chave alavanca, com isolamento de 1000 V.

5 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.

5.1 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, reatores, ignitores, etc.), 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.

Todos os soquetes de base E27 e E40 deverão ser de louça.

5.2 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.

NORMAS APLICÁVEIS

Os quadros 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.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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

Frequência nominal - 60 Hz;

Nível de isolamento: conforme NBR

Tensão suportável à frequência industrial - 2.500 V;

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

Elevação de temperatura dos barramentos e conexões com faces prateadas nos contatos - 65° 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, contadores, 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 contadores, 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 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 isolamento da fiação. As redes de canaletas deverão ser desenvolvidas em planos horizontais e verticais.

As réguas terminais deverão ter classe de isolamento 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.

5.3 QUADROS TERMINAIS

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros de Força e Luz, Quadros de Forças Estabilizadas.

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 Força e Luz 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 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 R: Azul Escuro

Fase S: Branco

Fase T: Violeta ou Marrom

Neutro N: Azul claro

Terra: Verde-amarelo

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 conforme indicado em projeto.

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 conforme norma NBRIEC 60947-2, com corrente nominal conforme indicado nos diagramas do projeto.

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

Os disjuntores deverão ter capacidade de interrupção de correntes de curto circuito simétrico conforme norma NBRIEC 60947-2 e indicado nos diagramas, com corrente nominal conforme indicado nos diagramas 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: $I_n \geq 20 \text{ kA}$ para curva 8/20 μs ;
- 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.



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.

A aceitação final dependerá as características de desempenho determinado pôr estes testes, além de operac 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, com uma tensão 1000 V em corrente continua ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo fabricante.



A contratada deverá fornecer, após conclusão dos serviços:

- Laudo técnico assinado pelo Engenheiro Eletricista Responsável pela Instalação.
- Atestado de medição de continuidade do condutor de proteção.
- Laudo do Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosféricas.
- Ensaios e testes requeridos pela NBR 5410 e NBR 14039.
- Desenhos "as built".

DIAS & CARDOZO ENGENHARIA LTDA - EPP

Eng. Richard Coelho Falquette
CREA 506.191.650-9