CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Elaborado por:

Autor: *TATIANA TOSTES DE OLIVEIRA*

CREA: 213.057/D-MG

ART: 0720210042537

Matrícula: 973.454-6

OBJETIVO: Especificações do projeto de Instalações Elétricas para a Construção da Subestação Elétrica do HRPL, localizada em Planaltina/DF.

R02	**01/02/2022**	**Substituição de autor para licitação**	**Tatiana Tostes**
R01	**09/03/2018**	**Adequação**	**Thiago Faria**
R00	**11/09/2017**	**Versão inicial**	**Thiago Faria**
REVISÃO	**DATA**	**DESCRIÇÃO**	**RESPONSÁVEL**
Nome do projeto		**SUBESTAÇÃO ELÉTRICA DO HRPL**	
Número do projeto		**PROJ-DE-095-17**	**Nome Eletrônico do Arquivo** **PROJ-DE-095-17-ELE-DT-CAD-DET-R02**
Endereço do projeto		**SETOR HOSPITALAR, ÁREA ESPECIAL – PLANALTINA/DF**	

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 4
2 OBJETIVO 4
3 CONCEPÇÃO GERAL 5
3.1 ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA 5
3.2 SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA NORMAL 5
3.3 SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA EMERGÊNCIA 6
4 MEMORIAL DESCRITIVO E NORMAS 7
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 7
4.2 NORMAS E CÓDIGOS 8
4.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO 9
4.4 ENTRADA DE ENERGIA 9
4.5 RECEBIMENTO 10
4.6 REDES ELÉTRICAS E SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO 10
4.7 SISTEMA DE EMERGÊNCIA E GRUPO GERADOR 10
4.8 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO 11
4.9 SISTEMA DE ATERRAMENTO DA EDIFICAÇÃO 11
5 ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS SERVIÇOS 11
5.1 RECEBIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS 11
5.2 ELETRODUTOS 14
5.3 CAIXAS E CONDULETES 17
5.4 CABOS 18
5.5 QUADROS GERAIS E TERMINAIS DE BAIXA TENSÃO 21
5.6 INTERRUPTORES 28
5.7 LÂMPADAS 28
5.8 LUMINÁRIAS 29
5.9 REATORES 30

5.10 TOMADAS 31
5.11 DISJUNTORES 31
5.12 CHAVE SECCIONADORA 32
5.13 DISJUNTOR 33
5.14 RELÉ DO SECUNDÁRIO 33
5.15 TRANSFORMADOR DE CORRENTE 33
5.16 NOBREAK 34
5.17 TRANSFORMADORES DE 500 KVA 34
5.18 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL 37
5.19 BANCO AUTOMÁTICO DE CAPACITORES 37
5.20 GRUPO GERADOR A DIESEL DE 300KVA 39
5.21 QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA 39
5.22 VERGALHÃO DE COBRE 40
5.23 CONDUTOR NU DE COBRE 40
5.24 HASTE DE ATERRAMENTO 40
5.25 PLACA DE ADVERTÊNCIA 41
5.26 CONECTORES E SUPORTES 41
5.27 ISOLADOR DE PEDESTAL 15 KV 41
5.28 BUCHA DE PASSAGEM 15KV 41
5.29 MUFLAS 42
5.30 CHAVE FUSÍVEL UNIPOLAR 42
5.31 PARA-RAIOS 12KV 42
5.32 POSTE CIRCULAR DE CONCRETO 42
5.33 FERRAGENS 43
5.34 CRUZETA DE AÇO 43
5.35 OUTROS 43

1 INTRODUÇÃO

Este documento tem como base o projeto elaborado pela Power Engenharia. O projeto foi atualizado, conforme necessidade atual do hospital, bem como foram acrescentados detalhes a níveis executivos.

- Situação de risco grave:
  - A situação da subestação hoje apresenta risco grave e iminente de curto-circuito (o que já houve no passado) e consequentemente incêndio;
  - Este risco pode trazer danos ao patrimônio público, de morte aos servidores, aos usuários e aos pacientes;
  - Percebe-se que a grama seca que entra na subestação pelas janelas e se espalha por toda a subestação contribui sensivelmente para ampliar o risco de incêndio;
  - O quadro de distribuição da parte velha está com pouco espaço para abrigar fusíveis de proteção, fato este que já proporcionou um incêndio no local;
  - Existem rachaduras na subestação que resultam em infiltrações dentro do quadro de distribuição de energia e é o motivo da presença de baldes e plásticos sobre o quadro de energia. Isto causa um deterioramento precoce do quadro, além de causar curto-circuito em época de chuva;
  - A grade de proteção da subestação é baixa, que permite o fácil acesso por parte de crianças e pessoas desavisadas do perigo que esse local representa;
  - Faltam placas de aviso de perigo instaladas nas grades de proteção;
  - As portas de acesso estão danificadas e não fecham corretamente;
  - É necessária, após a reforma, da implantação de uma rotina periódica de manutenção, com análise energética, análise termográfica, reapertos gerais, limpeza, diminuindo o risco de intervenções corretivas;

Concluindo, em virtude do acima exposto, alertamos para a necessidade da execução imediata das reformas apresentadas neste projeto, sob pena de lamentarmos a perda de patrimônio público e vidas humanas.

2 OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes básicas na área de instalações elétricas, a partir dos projetos elaborados e aprovados pela contratada, com vistas à execução da obra de reforma da subestação elétrica do Hospital Regional de Planaltina, localizado na Av. WL 04 Setor Hospitalar Oeste - Área Especial - Planaltina/DF.

Neste projeto estão contemplados a construção de uma nova subestação elétrica em área externa, mudança dos transformadores elétricos, mudança de equipamentos de proteção elétrica, mudança de cabos de baixa e média tensão, mudança de equipamentos de manobra, substituição e modernização de quadros elétricos, etc.

3 CONCEPÇÃO GERAL

3.1 ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA

Os sistemas de distribuição de energia elétrica para o Hospital Regional de Planaltina serão atendidos em média tensão (13,8kV) e o de baixa tensão (380/220V):

A contratada deverá fornecer a infraestrutura, os materiais e os equipamentos para a instalação de:

- construção da subestação;
- dos transformadores elétricos a seco e geradores;
- dos equipamentos de proteção em média tensão;
- dos equipamentos de manobra (chaves seccionadoras);
- dos quadros de distribuição em baixa tensão;
- dos equipamentos de proteção em baixa tensão;

3.2 SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA NORMAL

O sistema de distribuição de energia elétrica normal tem seu início no poste de média tensão (13,8KV) da CEB, localizada na parte lateral interior do terreno do hospital. Na nova subestação, serão instalados equipamentos de manobra (chaves seccionadoras) são acionadas quando da necessidade de manutenção na subestação.

Além disso, a energia será medida através dos aparelhos de medições em média tensão localizados antes dos equipamentos de manobra, conforme norma da CEB. Depois disso, os equipamentos de proteção de média tensão do barramento, como os disjuntores automáticos de 15 KV estarão instalados. Deste ponto em diante, o fluxo de energia chegará aos transformadores, onde a tensão será

transformada de 13,8KV para 380/220V, através de dois transformadores elétricos trifásicos à seco, de 500kVA de potência cada um.

Existirão disjuntores de proteção no quadro QD para cada saída dos transformadores TR1 e TR2. O fluxo de energia sairá desses equipamentos de proteção e percorrerá por meio de cabos elétricos até os novos quadros elétricos (QGBT1 e QGE1, QGBT2 e QGE2), localizados na sala de painéis e região central do Hospital.

As etapas das migrações dos circuitos acontecerão nas seguintes formas:

1 – Construção e montagem da nova subestação;

2 – Instalação e montagem do novo quadro TTA que atenderá a rede comum e de emergência da parte velha do Hospital e migração dos circuitos existentes;

3 – Fornecimento de energia provisória para o Hospital, por meio de grupo gerador;

4 – Alimentação da nova subestação com o ramal de média tensão que será feito a partir do novo poste de transição;

6 – Alimentação do novo quadro TTA a partir da subestação nova;

7 – Alimentação do quadro existente da rede comum e da rede de emergência da parte nova a partir da subestação nova;

8 – Remoção do grupo gerador de energia provisória e instalação dos grupos geradores definitivos;

9 - Desativação, catalogação e retirada física dos atuais transformadores e subestação existente;

A empresa contratada será responsável, com a devida autorização do Hospital, pelos cronogramas das paralisações que levarão as migrações dos circuitos existentes para a nova configuração.

3.3 SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA EMERGÊNCIA

Atende as cargas emergenciais do Hospital, tais como: UTI, maternidade, banco de leite, banco de sangue, centro cirúrgico, centro obstétrico, centro médico, hemodiálise, ambulatório e outras mais.

As USCAS são alimentadas separadamente pelos quadros elétricos da parte velha (QGBT1 e QGE1) e da parte nova (QGBT2 e QGE2).

O fluxo de energia oriunda dos geradores vem diretamente da USCAS e chega aos quadros elétricos de emergência da parte nova (QGE2) e da parte velha (QGE1), quando da queda total de energia ou tensão na ordem de 15% (quinze por cento), o sistema será transferido automaticamente para o sistema de corrente alternada auxiliar – grupo gerador.

Devido aos geradores existentes não atenderem às necessidades de demanda e paralelismo necessárias ao hospital, os dois geradores serão desativados e deverão ser entregues a secretaria de saúde.

4 MEMORIAL DESCRITIVO E NORMAS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1.1 Nossa proposta parte da concepção de um projeto eficiente do ponto de vista energético, utilizando sistema de energia moderno e eficiente, integrados à arquitetura do prédio existente.

4.1.2 Neste sentido será adotado o sistema de fornecimento direto da CEB, em tensão secundária de 380/220V, para alimentação da rede de equipamentos, iluminação e tomadas da Edificação.

4.1.3 Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados serão de qualidade superior, com produtos de linha, de forma a garantir a longevidade das instalações, peças de reposição e facilidade de manutenção, sem no entanto elevar significativamente os custos.

4.2 NORMAS E CÓDIGOS

4.2.1 Deverão ser observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos. Onde estas faltarem ou forem omissas, deverão ser consideradas as prescrições, indicações, especificações e condições de instalação dos fabricantes dos equipamentos a serem fornecidos e instalados:

a) NBR 5410 - Instalações Elétricas de baixa tensão;

b) NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

c) NBR IEC60439-1 – Painel TTA (Totalmente Testado e Aprovado);

d) Normas Técnicas da Companhia Energética de Brasília - CEB.

e) IEC - International Eletrotechnical Comission;

f) ANSI - American National Standards Institute;

g) NEC - National Electric Code;

h) NEMA - National Electrical Manufactures Association;

i) NBR 5459 - Manobra e Proteção de circuitos;

j) NBR 5471 - Condutores Elétricos;

4.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

4.3.1 Em função das características especiais inerentes ao funcionamento da edificação, o projeto visa garantir níveis elevados de segurança, confiabilidade, facilidade de manutenção e manter os níveis de exigência especificados pelo Proprietário (SES).

4.3.2 Neste sentido será adotado um sistema composto por dois tipos de energia distintos, como discriminados a seguir:

a) Energia Elétrica Normal - Fornecimento direto da CEB, com tensão em 380/220V, para alimentação da rede de equipamentos, iluminação e tomadas do edifício que, em caso de falha do fornecimento de energia oriundo da concessionária, não influirão de maneira significativa no funcionamento e na segurança da edificação.

b) Energia Elétrica de Emergência - Fornecimento através de Sistema formado por dois Grupo Gerador a diesel, com tensão secundária em 380/220V e potência de 300KVA, os quais assumirão todas as cargas essenciais e de emergência que, em caso de falta da concessionária.

4.4 ENTRADA DE ENERGIA

4.4.1 O suprimento de Energia Elétrica ao edifício por meio da subestação nova, será através de novos cabos de entrada por meio de ramal subterrâneo em baixa tensão que sairá dos novos transformadores à seco de 500KVA (QD), com os cabos passando através de eletrodutos subterrâneos e eletrocalhas, chegando ao novo quadro geral “TTA” de baixa tensão (QGBT1/QGE1 - parte velha) e também ao novo quadro (QGBT2/QGE2 - parte nova), ambos localizados na sala de painéis e dentro do Hospital.

4.4.2 A contratada terá a responsabilidade de desligamento e ligamento dos disjuntores e ramais em média tensão na entrada da subestação para efetuar as trocas dos transformadores e quadros gerais existentes pelos novos.

4.4.3 Todos os serviços que possam ocasionar em interrupção de energia elétrica, devem ser realizados com autorização prévia da fiscalização e equipe operacional do Hospital.

4.5 RECEBIMENTO

4.5.1 Os serviços relacionados acima deverão ser entregues completos, com a instalação e ligação dos novos transformadores até os quadros gerais do edifício, em perfeito funcionamento, devidamente testado, com a aprovação da Fiscalização, conforme detalhado em todo o projeto elétrico.

4.5.2 As ligações dos disjuntores serão feitas com a utilização de terminais de pressão ou compressão.

4.6 REDES ELÉTRICAS E SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

4.6.1 As redes elétricas interligarão a nova subestação até o novo QGBT/QGE. Deste serão realizadas as conexões necessárias com as redes de distribuição existentes.

4.7 SISTEMA DE EMERGÊNCIA E GRUPO GERADOR

4.7.1 O sistema de Grupos Geradores existente, são duas máquinas, uma de 295KVA e outra de 115 KVA. As duas máquinas existentes serão desativadas e, desta forma serão instalados dois novos grupos geradores de 300kva, conforme indicado em projeto.

4.7.2 Haverá a interligação deste sistema com os quadros elétricos novos e antigos, conforme diagrama, os equipamentos somente entrarão em funcionamento caso seja interrompido o sistema de energia da concessionária (CEB).

4.7.3 Os grupos geradores serão responsáveis pelo fornecimento de energia provisória ao hospital, quando for necessária a desativação da subestação antiga e entrada em funcionamento da subestação nova. Assim como quando for necessário a alteração dos ramais de alimentação para os novos quadros elétricos.

4.8 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

4.8.1 O sistema de iluminação da nova subestação atenderá as atuais normas e também as exigências da CEB.

4.9 SISTEMA DE ATERRAMENTO DA EDIFICAÇÃO

4.9.1 O sistema de aterramento da subestação será novo e atenderá os padrões CEB.

4.9.2 O sistema de aterramento do prédio é o existente e será reaproveitado.

4.9.3 O aterramento da subestação deverá ser conectado ao sistema de aterramento existente.

5 ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS SERVIÇOS

5.1 RECEBIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

5.1.1 INSPEÇÃO:

a) A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no local da obra por processo visual, entretanto, este pode ser feita na fábrica ou em laboratório, através de ensaios a critério da Fiscalização. Neste caso, a presença dos fiscais da SES, para a realização dos ensaios em fábrica, deverá ser solicitada pela CONTRATADA com antecedência mínima de 15 (quinze) dias.

b) A qualidade inspecionada e exigida em fábrica será a mesma em campo.

c) A presença (dos fiscais) da Fiscalização nas diversas fases de fabricação e/ou montagem não isenta a CONTRATADA da responsabilidade em manter as características técnicas exigidas.

d) Junto com a solicitação da presença dos fiscais, deverá ser enviada uma programação completa e detalhada dos ensaios a serem realizados. Esta programação estará sujeita à aprovação da SES.

e) A CONTRATADA só deverá solicitar a presença dos fiscais para data em que os equipamentos já estiverem completamente prontos, montados, pré-testados e com todas as condições necessárias à realização dos testes. O não atendimento a esta condição dará a fiscalização o direito de suspender a qualquer momento a realização dos ensaios até que as condições necessárias sejam alcançadas, passando as despesas de estadia, transporte e alimentação das posteriores visitas da fiscalização a correr por conta da CONTRATADA.

5.1.2 ENSAIOS DE TIPO

a) Os ensaios de tipo podem ser executados na fábrica ou em outra localidade especializada, a critério do Fabricante.

b) Se o Fabricante apresentar relatórios de ensaios de tipo em protótipo ou em equipamentos similares, os mesmos serão aceitáveis, desde que tenham sido realizados satisfatoriamente em entidades oficiais.

c) Os ensaios de tipo a serem executados são os ensaios de rotina mais os ensaios de elevação de temperatura, de impulso e de pintura.

d) Os ensaios de elevação de temperatura e de impulso, quando necessários, serão realizados como ensaios de tipo na unidade.

e) O ensaio de elevação de temperatura será realizado conforme item 20.5.4.1 da norma ANSI C37.20.

f) O ensaio de impulso será realizado conforme item 20.5.4.2 da norma ANSI C37.20.

5.1.3 ENSAIOS DE ROTINA

a) Os ensaios de rotina serão efetuados na fábrica, como parte do processo da produção dos equipamentos obedecendo às seguintes prescrições;

b) Ensaios dielétricos conforme item 20.5.3.1 da norma ANSI C37.20.

c) Ensaios de operação mecânica conforme item 20.5.3.2 da norma ANSI C37.20.

d) Verificação de aterramento conforme item 20.5.3.3 da norma ANSI C37.20.

e) Verificação da fiação e operação conforme item 20.5.3.4 da norma ANSI C37.20.

f) Inspeção visual e dimensional.

g) A verificação da espessura e da aderência da pintura será feita em todas as unidades conforme a norma PMB-985 da ABNT.

5.1.4 RECEBIMENTO NA OBRA

a) Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.

b) Caso algum material ou equipamento não atenda às especificações e ao pedido de compra, deverá ser rejeitado. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

b.1) Conferir as quantidades; verificar as condições dos materiais, como por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras.

c) Designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:

c.1) estocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;

c.2) estocagem ao tempo – peças galvanizadas a fogo, cabos em bobinas para uso externo ou subterrâneo.

5.2 ELETRODUTOS

a) Só serão aceitos eletrodutos que tragam impressa etiqueta indicando "classe" e "procedência".

b) A instalação dos eletrodutos será feita por meio de luvas e as ligações dos mesmos com as caixas, com arruelas e buchas.

c) Nas instalações embutidas pelo forro, aparentes, presas às paredes ou aos tetos, serão utilizados eletrodutos de ferro galvanizado tipo pesado, conforme discriminado no projeto.

d) A instalação dos eletrodutos será feita por meio de luvas e as ligações dos mesmos com as caixas, com arruelas e buchas.

e) Buchas, arruelas, capa, adaptadores, cruzetas, reduções, niples, tês, joelhos, curvas, braçadeiras e outros acessórios, serão da mesma linha e fabricação dos eletrodutos respectivos.

f) Marcas: Apollo, Manesmann, Forjasul ou equivalente de mesmo padrão técnico.

5.2.1 PEAD

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas e demais acessórios.

- Eletroduto PEAD e acessórios, fabricados em polietileno de alta densidade por processo de extrusão;
- Devem ser do tipo corrugado flexível, de forma helicoidal, impermeável, próprios para instalação subterrânea, resistentes a esforços mecânicos e ataques de substâncias químicas encontradas no subsolo;
- Os acessórios devem ser do mesmo material especificado para os eletrodutos, nos diâmetros e locais indicados em projeto;
- Devem ser fabricados conforme as normas NBR 13897 e NBR 13898 da ABNT;

Referência: Cimflex, Tigre, NTC ou equivalente técnico.

5.2.2 AÇO GALVANIZADO

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos mesmos.

- Fabricados conforme as NBR 5598 e NBR 5597;
- Galvanização feita pelo processo de imersão à quente em zinco fundido;
- Fornecidos em peças de 3 metros de comprimento;

Referências: Elecon, Carbinox, Tuper ou equivalente técnico.

5.2.3 CORTE

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410.

5.2.4 DOBRAMENTO

a) Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90º e o número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três de 90º ou equivalente a 270º, conforme disposição da NBR 5410.

b) O curvamento dos eletrodutos deverá ser executado de tal forma que não haja enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno dos mesmos.

5.2.5 ROSCAS

a) As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR 6414. O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na seqüência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

b) O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

c) Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas sem o mínimo de 5 (cinco) voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

5.2.6 CONEXÕES E TAMPÕES

a) As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão.

b) Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e conduletes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.

c) Os eletrodutos metálicos e perfilados, incluindo as caixas de passagem, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

5.3 CAIXAS E CONDULETES

Deverão ser utilizadas caixas nos pontos em que sua utilização for indicada no projeto; nos pontos de emenda ou derivação dos condutores; nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos; nas divisões dos eletrodutos; em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletroduto, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

5.3.1 CAIXA DE PASSAGEM

Caixa de passagem para medição de aterramento;

5.3.2 CAIXA DE MEDIÇÃO

Caixa de medição polifásica

- Modelo: P4;

Interligação entre o aterramento e ferragem estrutural com condutor #10mm2

5.3.3 MATERIAIS E PROCESSO EXECUTIVO

a) As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às estruturas, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas

apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadamente dentro das caixas após colocadas as tampas.

b) As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto. As caixas de tomadas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto. Caso este seja omisso, deverão ser instaladas em posição adequada a critério da Fiscalização.

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

d) As caixas de derivação poderão ser, conforme o fim a que se destinem, de liga de alumínio fundido, de PVC, de chapa de aço esmaltado, galvanizado ou pintado com tinta de base metálica. A espessura mínima será equivalente à da chapa n.º 18 MSG.

e) Fabricantes: Daisa, Wetzel, Mega, Mopa, Tigre, Forjasul ou equivalente.

5.4 CABOS

5.4.1 Alimentação de circuitos terminais

a) Condutores de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e isolamento termoplástico para 750V ou 1,0kV conforme indicação do projeto. Serão utilizados cabos flexíveis tipo Pirastic até bitola de 6mm². Para bitolas de 10mm² e superior, cabos tipo Sintenax, da Pirelli com isolamento 1,0KV ou equivalente técnico.

b) Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto extinção do fogo.

c) Cabos: Condutor formado de fios de cobre têmpera flexível, isolamento termoplástico 70°C, singelo, classe 750V, tipo Pirastic anti-chama, fabricação Pirelli, ou de mesmo padrão técnico. Serão aplicados nos circuitos terminais de carga de alimentação de iluminação e tomadas, e equipamentos de ar condicionado no interior do Edifício.

5.4.2 Alimentação de quadros

Deverão ser cabos de cobre unipolares EPR - 90°C - 0,6/1KV, com características especiais quanto à não propagação de fogo, isolados com dupla camada de borracha.

- Condutor flexível de fios de cobre nu (classe 5);
- Isolação em dupla camada de composto de borracha HEPR;
- Enchimento em PVC sem chumbo;
- Cobertura de composto termoplástico de PVC sem chumbo;
- Dimensões especificadas em prancha;
- Atende a norma NBR 7286, NBR NM 280.

Referência: Eprotenax Gsette Prysmian 1kV, Fiter Flex 1kV Nexans ou equivalente técnico.

5.4.3 Cabo de Energia Unipolar para Tensão Primária

Cabo unipolar isolado para 15 kV, em XLPE (polietileno reticulado) ou EPR (etileno-propileno), cobertura em PVC (policloreto de vinila), tensão suportável de impulso 150 kV, condutor têmpera mole, encordoamento classe 2, temperatura para serviço contínuo 90 °C.

Material condutor: cobre;

Seção nominal, 35 mm2.

Normas aplicáveis:

NBR 6251 - Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos;

NBR 7286 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – Especificação;

NBR 7287 - Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV. - Especificação.

5.4.4 Cabo de Alumínio Coberto

Cabo de alumínio com construção bloqueada seção 50, dotado de cobertura extrudada de material polimérico, termoplástico ou termofixo, próprio para utilização em redes de distribuição aéreas compactas protegidas classe 15 kV.

5.4.5 Cabo Mensageiro

As cordoalhas de fios de aço zincado, diâmetro 9,5mm, objeto desta padronização, são próprias para serem utilizadas como mensageiro de cabos de alumínio cobertos, nas montagens de Redes de Distribuição Compactas Protegidas de 13,8 kV.

5.4.6 Instalação de cabos em canaletas, perfilados, dutos e eletrodutos

a) A enfiação de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza das canaletas, dutos e eletrodutos, com ar - comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usado talco industrial neutro e vaselina industrial neutro, porém não será permitido o emprego de graxas.

b) Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

c) As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

d) Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 6 mm^2, terão as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;

e) Condutores de seção maior que os acima especificados serão ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

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

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

h) As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

i) Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto ou canaleta de piso.

j) Reserva minima de cabo 1,00m nas extremidades dos lados dos quadros.

5.5 QUADROS GERAIS E TERMINAIS DE BAIXA TENSÃO

5.5.1 QUADROS GERAIS DE BAIXA TENSÃO:

a) Constituídos de estrutura de cantoneira de chapa de aço, com barramento trifásico de cobre com correntes nominais indicadas em projeto, tensão de operação de 380/220V trifásica com neutro e "terra", 60 Hz.

b) A estrutura destes painéis deverão ser do tipo auto-sustentável, projetada e construída de acordo com as normas da ABNT e NEMA, onde aplicáveis, e fornecidos completamente montados, interligados, testados e prontos para serem energizados e em condições de imediato funcionamento.

c) Os instrumentos de medição e comutação deverão ser instalados na parte superior dos quadros, ficando aparentes, na parte frontal, apenas os visores e as manoplas dos comutadores.

d) Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para as correntes nominais dos sistemas e adequados à tensão de serviço, devendo ser projetados para resistir, sem se danificar, aos esforços provocados pela corrente de curto-circuito do sistema. Barras para 3 fases, neutro e terra.

e) Os seccionadores (disjuntores) deverão ser ligados ao barramento por meio de barras de cobre eletrolítico.

f) As ligações internas para força, controle e medição, pertinentes à fabricação do painel, deverão ser feitas na fábrica. A fiação externa deverá ser executada pelo montador, devendo ser ligada diretamente aos conectores dos seccionadores, que entrarão pela parte superior ou inferior do painel.

g) Deverão ser utilizados bornes terminais montados na parte interna superior ou inferior do painel, devidamente identificados, destinados à interligação dos fios e cabos.

h) Os quadros deverão ser dotados de barra de terra (independente da barra de neutro), a qual interligará as partes metálicas não destinadas à condução de corrente. Em duas extremidades deverá haver conectores para cabo de ligação à rede de terra no local de instalação.

k) Para identificação dos quadros deverão ser utilizadas placas de acrílico branco, com gravação em baixo relevo e letras pretas, com dimensões de 150x60mm, identificação de acordo com o projeto.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

a) Os quadros serão do tipo de sobrepor, mesmo quando instalados embutidos nas paredes, construído em chapa de aço SAE 1020. Serão compostos por caixa e

chassi básico que conterá normalmente o disjuntor geral, barramentos (fase, neutro e terra), disjuntores parciais, interruptores de corrente de fuga tipo "DR", contactoras, espelho, porta etc.

b) Deverão possuir tampas (superior e inferior) removíveis para facilitar a instalação dos eletrodutos. As tampas de acesso superior e inferior deverão ser confeccionadas em alumínio. As tampas flanges deverão possuir vedação em PVC.

c) A porta do quadro deverá ser reversível (abertura à direita ou à esquerda) e deverá possuir vedação de poliuretano espumado e fechos rápidos tipo fenda.

d) Os quadros deverão possuir grau de proteção mínimo IP-21, protegido contra objetos sólidos maiores que 12 mm e quedas verticais de gotas d'água conforme NBR-6146.

e) As chapas, antes da pintura, deverão sofrer tratamento superficial mediante limpeza mecânica combinada com tratamento químico. A limpeza deverá ser efetuada com jateamento, e o tratamento químico consistirá de desengraxamento, decapagem e fosfatização.

f) A pintura de fundo será realizada com tinta de base anti - oxidante ou equivalente. A pintura de acabamento será realizada com tinta eletrostática epóxi a pó na cor cinza Munsell 6,5. O acabamento deverá apresentar aspecto limpo e uniforme, sem manchas e sem irregularidades.

g) A pintura dos quadros será submetida ao teste de quadriculação de 2x2mm sendo permitido um desmanche de no máximo 10%.

h) O chassi será constituído por chapa base fixada diretamente à estrutura do quadro por meio de parafusos de aço bicromatizados e conterá o disjuntor geral, barramentos e espelho.

i) Todos os quadros deverão ser identificados com a nomenclatura indicada no projeto através de plaquetas de acrílico com caracteres brancos em fundo preto,

medindo no mínimo 80x30mm e aparafusadas nas portas dos mesmos. Na parte posterior e inferior da porta deverá ser prevista uma plaqueta em alumínio com marcação indelével contendo as seguintes informações:

i.1) Nome do fabricante ou marca;

i.2) Tipo, modelo ou nº. de fabricação;

i.3) Ano de fabricação;

i.4) Potência, corrente, freqüência e tensão nominal;

i.5) Nº. de fases;

i.6) Capacidade de curto circuito e corrente dinâmica;

i.7) Grau de proteção.

j) As plantas elétricas, contendo os diagramas unifilares de cada quadro, após a instalação dos mesmos, serão armazenados no seu interior em porta-planta confeccionado em plástico apropriado.

k) Os disjuntores deverão ser identificados com plaquetas de acrílico de fundo preto com caracteres brancos com a codificação dos respectivos circuitos.

l) A fixação das plaquetas será feita com cola resistente à temperatura e umidade.

m) Os barramentos de fase serão protegidos por um espelho isolante em acrílico transparente fixado sobre isoladores do barramento principal por porcas niqueladas. O barramento de neutro deverá ser fixado sobre isoladores epóxi e possuir número de saídas equivalente ao número de disjuntores que podem ser instalados e uma entrada com capacidade de conexão do neutro geral de entrada do quadro.

n) O barramento de terra deverá ser fixado diretamente no quadro, sem isoladores, e possuir número de saídas equivalente ao número de disjuntores que podem ser instalados e uma entrada com capacidade de conexão do terra geral de entrada do quadro.

o) Os barramentos dos quadros serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu com 99,9% de pureza, cujas barras serão identificadas através de pintura por cores, conforme a NBR 5410, adotando-se a seguinte codificação:

o.1) Fase A: Vermelho;

o.2) Fase B: Branco;

o.3) Fase C: Marrom;

o.4) Neutro: Azul claro;

o.5) Terra: Verde.

p) O barramento deverá comportar uma corrente no mínimo igual à carga instalada mais 50%. As barras secundárias deverão ter capacidade de condução mínima compatível com as cargas previstas no projeto.

q) As características técnicas de ampacidade dos barramentos deverão atender ao ensaios de elevação de temperatura de acordo com a norma NBR-6808.

r) O barramento principal deverá possuir capacidade de suportar a corrente de curto – circuito presumida de projeto com relação aos esforços eletrodinâmicos que aparecerão nas barras até a atuação do dispositivo de proteção do disjuntor geral, conforme NBR-6808.

s) As distâncias de fixação dos barramentos entre si e as partes metálicas do quadro deverão estar compatíveis com a tensão de isolamento prevista no projeto. Os isoladores sobre os quais os barramentos estarão apoiados deverão possuir

tensão de isolamento compatível com a tensão nominal de projeto, conforme NBR-6808.

5.5.2 SUPRESSORES TRIFÁSICOS PARA QGBT

a) Deverá ser instalado pelo Instalador/Integrador um circuito de proteção trifásico e neutro contra sobretensões (surtos transitórios elétricos) na rede de energia

b) As sobretensões residuais durante o funcionamento deste protetor serão inferiores a 1,5KV /12 KA,

c) Adequado para instalação em paralelo com a rede de energia.

d) O circuito de proteção contra surtos transitórios utilizará Varistores de óxido de zinco de alta capacidade energética, associados a fusíveis tipo cartucho nos condutores protegidos.

e) Quando são submetidos a sobretensões muito elevadas e freqüentes, acima de sua capacidade de absorção de energia, o circuito de proteção será desconectado pela reação do fusível proporcionando também a sinalização local através de “led`s”.

CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

a) Acondicionamento;

b) Caixa plástica injetada em ABS não propagante a chama, ref. 06025;

c) Conexão de entrada: Bornes a parafuso para cabos seção nominal de até 16mm;

d) Conexão de saída: Bornes a parafuso para cabos seção nominal de até 16mm.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

a) Tensão nominal: de 220 a 380 Volts (60 Hz);

b) Número de condutores protegidos: 3 (três);

c) Corrente nominal: Não aplicável (instalação em paralelo);

d) Configuração da proteção: Varistores de Óxido de Zinco;

e) Tempo de resposta: Menor que 25 (vinte e cinco) nanosegundos;

f) Corrente máxima de surto não repetitiva: 60.000 Ampéres @ 8x20µs;

g) Tensão de Clamping:

g.1) 430 Volts @ 1mA – 100 V/s;

g.2) 715 Volts @ 100 A - 8x20µs;

g.3) 1.200 Volts @ 5 KA - 8x20µs.

h) Tolerância de tensão: 10 %;

i) Proteção de sobrecorrente e curto circuito: através de fusíveis tipo cartucho;

j) Sinalização (indicador) de proteção em serviço: Através de “led’s”;

k) Fabricante: Clamper Indústria e Comércio Ltda., Intelli, Siemens, hoenix Contact, ou equivalente.

5.6 INTERRUPTORES

a) Serão simples ou paralelos, de acordo com as especificações do projeto.

b) Marcas Pial, Prime ou equivalente.

5.7 LÂMPADAS

a) As lâmpadas referentes às luminárias a serem instaladas, conforme projeto, deverão obedecer aos requisitos mínimos gerais constantes das normas específicas. Devendo garantir o nível de iluminação adequado para cada ambiente, em função de sua área e das atividades desenvolvidas. A temperatura de cor deverá ficar entre 4000 à 4300K.

b) Será admitido o emprego das lâmpadas fabricadas pela OSRAM ou Philips ou equivalentes técnicos.

c) Lâmpadas Tubulares Fluorescentes FH-T5/21-840 de diâmetro 16mm.

d) As lâmpadas a serem instaladas serão de alta eficiência, de potência 28 Watts trifósforo, temperatura de cor 4000ºK, fluxo luminoso nominal 2900 lúmens, índice de reprodução de cores 85%, de fabricação OSRAM ou PHILLIPS, e mais:

e) Os bulbos deverão ser isentos de impurezas, manchas ou defeitos que prejudiquem o seu rendimento, ao longo de sua vida útil.

f) As lâmpadas deverão apresentar, no mínimo, as seguintes marcações legíveis no bulbo ou na base:

f.1) potência nominal (W);

f.2) designação da cor;

f.3) nome do fabricante ou marca registrada.

g) As luminárias deverão ser providas de sistema que permita fácil substituição das lâmpadas sem o uso de ferramentas. O reator deverá estar em local de fácil acesso.

h) A conexão da fiação de alimentação das luminárias deverá ser feita por meio de sistema "plug-in", de modo a facilitar a substituição de reatores/luminárias, dando celeridade aos serviços de manutenção.

i) A CONTRATADA executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação elétrica, tais como abertura e recomposição de rasgos e arremates decorrentes da execução dos serviços.

5.8 LUMINÁRIAS

a) Os aparelhos para luminárias, obedecerão naquilo que lhes for aplicável, às normas da ABNT, sendo construídos de forma a apresentar resistência adequada e possuir espaço suficiente para permitir as ligações necessárias.

b) Independentemente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

b.1) Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;

c) Todo o aparelho deverá apresentar, marcado em local visível, as seguintes informações:

c.1) Nome do fabricante ou marca registrada;

c.2) Tensão de alimentação;

c.3) Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc).

d) As luminárias, conforme projeto, para lâmpadas fluorescentes terão corpo e aletas anti-ofuscamento planas, em chapa de aço não inferior a bitola USG nº 22, tratada com banhos desengraxante, desoxidante, fosfalizante e neutralizante. Pintura por processo eletrostático, com resina híbrida epóxi/poliéster (camada média de 70 micra).

e) O refletor em chapa de alumínio importado alto brilho ou alumínio nacional com garantia de anodização e espessura não inferior a 0,5mm, com acabamento anodizado brilhante.

f) Quanto a fiação, as ligações entre os terminais das lâmpadas e o equipamento auxiliar de partida rápida deverão ser feitas com cabos de cobre eletrolítico de 0,75mm² no mínimo, o rabicho para ligação externa deverá ser feito com cabo PB de 3 x 1,5mm².

5.9 REATORES

a) Para as lâmpadas fluorescentes tubulares FH-T5, serão utilizados reatores eletrônicos, de alta freqüência (40 KHz), alto fator de potência (mínimo de 0,98), 60 Hz, fator de fluxo acima de 0,9, baixa distorção harmônica, partida rápida, 220 volts, para lâmpadas fluorescentes tubulares de 28W, conforme indicado em projeto, garantia mínima de 5 anos.

b) Marcas: Serão usados, para lâmpadas fluorescentes tubulares FH-T5, os reatores eletrônicos QUICKTRONIC QT-FH DUPLOS 2 x 28W de fabricação OSRAM, ou equivalente de fabricação PHILIPS, em toda a edificação.

c) Estes reatores devem ter:

c.1) Consumo de energia praticamente igual a zero;

c.2) Fator de potência igual ou superior a 98%, dispensando assim o uso de capacitores de compensação;

c.3) Menor aquecimento de ambiente, menores perdas, por isso, aquecem menos o ambiente e, em consequência, reduzem o consumo de ar - condicionado;

c.4) Ausência de ruído. Os reatores eletrônicos operam entre 30 e 70 KHz, acima da faixa de audição humana; efeito estroboscópio e a cintilação: também devido à alta freqüência, eliminam-se os efeitos estroboscópio e a cintilação, proporcionando maior conforto visual;

c.5) Filtros harmônicos incorporados: isto permite que os reatores eletrônicos sejam instalados sem causar qualquer interferência em equipamentos eletrônicos presentes nos diversos locais da edificação.

c.6) Circuitos de proteção integrados, desligamento automático de lâmpadas defeituosas ou que se encontram em fim de vida, e religamento automático quando substituídas. Proteção contra surtos de tensão e sobretensão.

c.7) Elevada durabilidade (superior a 50.000 horas, em condições adequadas de tensão e temperatura).

5.10 TOMADAS

a) Tomadas de parede: Completa de embutir, com placa de baquelite, base de baquelite, modelo hexagonal com Terra 10A - 250V, de fabricação Pial ou equivalente. Outras referências ver especificação na Legenda do projeto Elétrico.

5.11 DISJUNTORES

a) Os disjuntores dos quadros parciais serão do tipo alavanca, montados sobre trilho padrão DIN, com proteção termomagnética conjugada; destinam-se à proteção de circuitos de força e de iluminação, padrão IEC. Os disjuntores dos demais quadros obedecerão às especificações do projeto e as características discriminadas nos itens a seguir.

b) Os disjuntores deverão ter dupla proteção, compreendendo dois sistemas independentes em cada pólo, um térmico para proteção de sobrecarga e outro magnético para proteção de curto-circuito.

c) Salvo indicação em contrário, serão em caixa moldada de material termofixo de alta rigidez dielétrica com estrutura especialmente adequada para resistir a altas temperaturas e absorver os esforços eletrodinâmicos desenvolvidos durante o curto-circuito.

d) Deverão possuir disparo livre, isto é, ocorrendo uma situação de sobrecarga ou curto - circuito, o mecanismo interno provoca o desligamento do disjuntor. Este disparo não pode ser evitado mesmo mantendo-se o manipulador preso na posição ligado.

e) Deverão ser providos de câmara de extinção de arcos elétricos assegurando a interrupção da corrente em fração de segundos, propiciando maior vida útil dos seus contatos.

f) Os contatos principais do disjuntor deverão ser fabricados em prata-tungstênio ou equivalente que suporte elevada pressão de contato, ofereça mínima resistência à passagem de corrente elétrica e máxima durabilidade.

g) Deverão possuir a amperagem, nº. de pólos e capacidade de interrupção que atendam ao projeto, e também às prescrições da norma NBR-5361.

h) Fabricante: Schneider (Merlin Gerin), ou equivalente.

5.12 CHAVE SECCIONADORA

5.12.1 Chave seccionadora tripolar, de uso interno, comando simultâneo, com acionamento manual através de alavanca de manobra:

- Corrente nominal: 200 A;
- Classe de tensão:15 kV;

- Tensão suportável de impulso:95 kV;

5.12.2 Alavanca de manobra da chave seccionadora com sistema de travamento ou bloqueio.

5.13 DISJUNTOR

Disjuntor tripolar de média tensão,

- Classe de tensão:15 kV;
- Freqência:60 Hz;
- Instalação interna;
- Câmeras de vácuo;
- Corrente nominal :630A;
- Corrente de curto-circuito:16kA;
- NBI: 95 kV;
- Tempo de abertura/fechamento:70/100ms;
- Motorizado;

5.14 RELÉ DO SECUNDÁRIO

Relé de proteção numérico microprocessado, curvas de proteção padronizadas (NI/MI/EI), fonte capacitiva incorporada, 04 contatos mínimos de trip independentes para as funções ansi 50/50N E 51/51N-GS, registro de corrente máxima, amperímetro com fator de multiplicação provido de dispositivo para lacre.

5.15 TRANSFORMADOR DE CORRENTE

3 transformadores de corrente de acordo com a NBR 6856, encapsulados em resina epoxi, para instalação interna.

- Classe de tensão: 15 kV;
- Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1 min(TAFI): 38kV

- NBI: 95 kV;
- Frequência:60 Hz;
- Fator térmico nominal: 1,2 in;
- Corrente secundária nominal : 5 A;
- Corrente primária nominal: 100 A;
- Classe de precisão(proteção): 10B100;

5.16 NOBREAK

Nobreak de alta capacidade monofásico, com entrada de 115 V e saída de 115 V, onda de saída senoidal, 8 tomadas de saída, microprocessado. Baterias internas de alta capacidade 1 x 45Ah, com potência nominal de 600 VA, com autonomia de 2 horas.

5.17 TRANSFORMADORES DE 500 KVA

5.17.1 Os dois transformadores serão trifásicos, tipo distribuição, na classe de tensão de 15 KV, de 500KVA, com ligação AT: triângulo e BT: estrela com neutro acessível, com "taps" de AT: 13,8 a 10,2 KV, regulável de 0,6 KV e BT: 380/220 V, na freqüência de 60Hz, isolação de resina epoxi (mistura de resina epoxi e pó de quartzo torna o transformador Geafol livre de manutenção, insensível à umidade, adequado para regiões tropicais, ecológico, de difícil combustão e auto-extinguível), acompanhado, ainda, do certificado de garantia e resultado dos ensaios, conforme normas da ABNT: NBR-10295 e IEC-726, da seguinte marca: TUSA, fabricado pela Siemens S.A., ou equivalente aceito pela CEB.

5.17.2 Deverá ser provido de conectores para ligação de cabos de bitola 3 x #185 mm2 por fase, no lado de Baixa Tensão (parte inferior), conectores de ligação para mufla de 15KV e cabo de cobre de seção a ser definida pela CEB, no lado de Alta Tensão (parte inferior), conector para vergalhão de cobre redondo. Deve possuir rodas direcionáveis, e ser fabricado para instalação abrigada.

5.17.3 O transformador deverá apresentar a folha de testes, LAUDO e de garantia de fábrica, ficando a critério da Companhia Energética de Brasília (CEB) a solicitação de outros testes, caso julgue necessário.

5.17.4 CONTÉM OS SEGUINTES ACESSÓRIOS:

a) Sensor de temperatura;

b) Relé para alarme/desligamento.

5.17.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

a) Grupo de ligação DYN-1 – 13,8 a 11,4kV – 05 TAPS;

b) Freqüência 60 Hz;

c) Classe Temperatura F(155ºC);

d) Impedância – 5,00%;

e) Pintura padrão – CEB – por imersão;

f) Corrente INRUSH – 12,5 IN;

5.17.6 CARACTERISTICAS GERAIS:

Tipo seco – Normas IEC 726 e NBR 0295, provido de comutador mecânico de derivação dos TAPS, manobrável externamente; terminais laterais superiores para a média tensão e laterais inferiores para a baixa tensão, para ligações dos cabos.

5.17.7 DADOS DE PLACA

a) Placa de Identificação em aço inox

b) Diagrama Funcional

c) Impedância de curto-circuito

d) Perdas e Rendimento

e) Deslocamento Angular

f) Corrente de Excitação à 60 Hz

g) Peso da Parte Ativa

h) Dimensões

i) Tensão de Impulso

5.17.8 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A aceitação ou rejeição não exime o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer os equipamentos em plena concordância com estas especificações, bem como o atendimento às Normas da CEB, nem invalida nenhuma reclamação baseada na existência de componentes inadequados ou defeituosos.

5.18 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

Transformador de potencial, tipo seco encapsulado em resina epóxi, para instalação interna

- Classe de tensão: 15 kV;
- Tensão primária: 13.8 kV;
- Tensão secundária nominal: 115 V,
- Tensão aplicada a frequência industrial 60hz/1min (TAFI): 38 kV,
- NBI: 95 kV;
- Frequência nominal: 60 Hz
- Potência 500 VA

Modelo: Instrumenti ou similar;

5.19 BANCO AUTOMÁTICO DE CAPACITORES

5.19.1 O contratado deverá fornecer e Instalar um banco automático de capacitores completo, com todos os acessórios necessários à proteção e ao bom funcionamento dos mesmos, de potência 100KVAr, compreendendo 12 estágios automáticos.

5.19.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

a) Podem ser montados em qualquer posição;
b) Não correm o risco de contaminação do ambiente, pois são isentos de óleo;
c) Não correm o risco de explosão por geração de gases internos;
d) Não correm o risco de vazamento;
e) São capacitores mais leves e compactos;
f) São capacitores com perdas reduzidas;
g) O fabricante deve possuir ISO 14001;
h) Fabricado com resina termomoldada;

5.19.3 FILME METALIZADO VARIÁVEL

O dielétrico dos capacitores deverá ser fabricado com filme metalizado seco e, assim possui:

a) Capacidade de suportar tensões elevadas;

b) Capacidade de suportar picos de correntes;

c) Vida longa mesmo com elevados níveis de distorções harmônicas;

d) Perdas reduzidas;

e) Propriedades de alta regeneração;

5.19.4 Processo automático de fabricação

Deverá possuir processo automático de fabricação dos capacitores que resulte numa alta segurança, performance controlada e garantia de qualidade.

5.19.5 TESTES

Os capacitores e seus componentes deverão ser testados em vazio e em carga. Serão realizados testes de envelhecimento, temperatura, unidade, dielétrico, auto-regeneração, testes de tensão e corrente.

5.19.6 ISO 9001

O fabricante deverá possuir o sistema de qualidade ISO 9001.

5.19.7 ISO 14001

Os capacitores terão um dielétrico seco e estarão livre de óleo e outros agentes impregnantes. Serão equipamentos que não agridem o meio ambiente. A certificação ISO 14001 deverá ser garantida pelo fabricante.

5.19.8 NORMAS INTERNACIONAIS

Os capacitores deverão estar de acordo com as Normas Internacionais IEC 60831 1 e 2.

5.20 GRUPO GERADOR A DIESEL DE 300KVA

5.20.1 Um grupo gerador a diesel de 300KVA em prime e 330KVA em Standby, geração em 380/220V, 60 Hz, 1800 rpm, massa aprox. 3500 Kg, consumo aprox. 60 L/h a 100% de carga, dimensões aprox. 4200x1360x1600, carenado em Contêiner SL (85dB(A)@ 1,5m).

• Injeção eletrônica, 4 tempos, turbo alimentado e pós-arrefecido por intercooler, refrigerado a água, 5 ou 6 cilindros em linha ou 8 em “V”, 24Vcc, com alternador para carga de bateria, motor de partida e sistema de gerenciamento eletrônico, para controle e monitoração.

• Síncrono, trifásico, sistema brushless, 4 polos, passo encurtado, ligação estrela com neutro acessível, isolamento classe H e regulador de tensão eletrônico.

• Painel de comando, montado junto ao gerador (skid);

• Comando manual analógico com termômetro d’água, horímetro, voltímetro, amperímetro e frequencímetro (opcional microprocessado);

• Partida e parada manual;

• Disjuntor termomagnético tripolar para seccionamento e proteção.

• Modos de operação automático, manual e teste;

• Partida automática através de falta ou falha da concessionária;

• Retificador eletrônico automático para bateria de partida;

• Sistema de pré-aquecimento;

• Quadro de comando tipo “Gemini” (montado junto ao gerador):

• Controlador microprocessado.

• Tanque de combustível 250 litros com kit de interligação;

• Bateria chumbo-ácida 12Vcc com cabos e terminais;

• Amortecedores de vibração;

• Conjunto de manuais técnicos.

5.21 QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICA

Quadro de transferência automática com sistema de transferência em rampa e paralelismo com a rede e entre máquinas.

• Chave de transferência por contatores eletromagnéticos e proteção por fusíveis NH até 1.250A, montada em caixas separadas do comando do gerador;
• STR (Sistema de Transferência em Rampa);
• PPR (Paralelismo Permanente com a Rede);
• Paralelismo entre máquinas de mesma potência;

5.22 VERGALHÃO DE COBRE

Vergalhão de cobre redondo com diâmetro 3/8”:

5.23 CONDUTOR NU DE COBRE

Fios de cobre eletrolítico nas têmperas duro e meio duro;
Encordoamento classe 2A (10 a 50 mm²);
Normas aplicáveis: ABNT: NBR 6524 e NBR 5111.
Referência: Fastweld, Montal, Termotécnica ou equivalente técnico.

5.24 HASTE DE ATERRAMENTO

Serão utilizadas hastes cobreadas de Ø 16x3000mm, interligadas entre si por cordoalha de cobre nu.

- Haste redonda, com núcleo de aço SAE 1010/1020 e revestimento de alta camada de cobre eletrolítico (camada mínima de 0,254 µm, conforme ABNT NBR 13571 e UL 467);
- Mínimo de 95% de pureza e sem traços de zinco;
- Diâmetro nominal 5/8", comprimento de 3,0m;
- Inclui terminais de conexão.

Referências: Erico, Cadweld, Termotécnica ou equivalente técnico.

5.25 PLACA DE ADVERTÊNCIA

5.25.1 Placa de advertência em plástico rígido, espessura de 2mm, com a seguinte inscrição:

"ESTA CHAVE NÃO DEVE SER MANOBRADA SOB CARGA".

5.25.2 Placa de advertência em alumínio com a seguinte inscrição:

"PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO"

5.26 CONECTORES E SUPORTES

5.26.1 Conector tipo cabo-cabo para condutor de cobre, seção 35 a 50mm2;

5.26.2 Conector tipo chapa-cabo para condutor de cobre, seção 35 a 50mm2;

5.26.3 Conector tipo chapa-cabo para condutor de cobre, seção 35 a 50mm2;

5.26.4 Suporte para buchas de passagem, conforme detalhe em projeto;

5.26.5 Suporte com mão francesa para o transformador de potencial;

5.26.6 Suporte metálico para transformadores de medição

5.27 ISOLADOR DE PEDESTAL 15 KV

Isolador de pedestal de porcelana com tensão nominal de 15 kV, com tensão suportável de impulso de 95 kV.

- Uso: Interno;
- tensão suportável a seco: 95 kV;

5.28 BUCHA DE PASSAGEM 15KV

Bucha de passagem de porcelana com tensão nominal de 15 kV e corrente nominal de 100 A, com tensão suportável de impulso de 95 kV.

- Uso: Interno-interno;
- tensão suportável a seco: 95 kV;

5.29 MUFLAS

- Terminal 15KV – MUFLA – Silicone, corpo único, resistente a trilhamento elétrico;
- Alívio de tensão capacitivo e lâmina de aterramento com mola de pressão constante para ambientes internos e externos;
- Material com certificação de ensaios de tipo previstos na Norma NBR 9314.

Referências: Raychem ou equivalente técnico.

5.30 CHAVE FUSÍVEL UNIPOLAR

- Chave fusível indicadora unipolar, corrente nominal 100 A, tensão nominal 15 kV, tensão suportável de impulso 95 kV, capacidade nominal de interrupção de 10 kA, com base tipo C em material polimérico. Com elo fusível de 40kA.

5.31 PARA-RAIOS 12KV

- Pára-raios tipo distribuição de resistor não linear a óxido de zinco, sem centelhador, invólucro polimérico, com desligador automático, tensão nominal 12 kV, corrente de descarga nominal 10 kA, máxima tensão disruptiva a impulso sob onda normalizada de 70 kV, máxima tensão residual de descarga de 54 kV e máxima tensão disruptiva à frequência industrial de 18 kV.

Norma aplicável:

Especificação CEB-D: EM 01.008 - Pára raios de distribuição 12 kV e 27 kV - 10 kA.

5.32 POSTE CIRCULAR DE CONCRETO

- Poste de concreto armado.

Seção: circular;

Comprimento nominal, 11 metros;

Resistência nominal, 600 daN.

Normas aplicáveis: norma CEB-D: NTD 2.06 - Redes de Distribuição Aéreas Protegidas (Padrões de Montagem);

NBR-8451 - Poste de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica - Especificação.

5.33 FERRAGENS

Todas as ferragens destinadas à montagem da subestação de entrada de energia devem ser zincadas por imersão a quente e estarem em conformidade com as seguintes normas:

NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação.

NBR 8158 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica.

NBR 8159 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Formatos, dimensões e tolerâncias.

5.34 CRUZETA DE AÇO

Cruzeta de aço carbono, perfil em “L” 100 x 100 x 6 mm e comprimento 2200 mm.

Norma Aplicável:

Especificação CEB-D: EM 02.050 - Cruzeta cantoneira de aço para rede de distribuição.

5.35 OUTROS

5.35.1 Tapete

Tapete isolante elétrico, de borracha, preto, proteção para 20kV, 1x1 metro.

5.35.2 Fita elétrica de auto fusão

Fita de alta isolação para emendas e terminações de cabos de baixa,média e alta voltagem;

Atua como isolante elétrico nas emendas e terminações de cabos que possam atingir a temperatura de 90° C;

Pode ser alongada em até 100% para proporcionar isolação inviolável

Possui alta aderência e vedação;

5.35.3 Extintor de incêndio

A subestação de entrada de energia deve ser provida com um extintor de incêndio do tipo dióxido de carbono (CO2), com capacidade do extintor de 6 kg, de acordo com NTD 6.05.

5.35.4 Cantoneira

Cantoneira de aço de abas iguais, com dimensões 100x100x6mm e comprimento de 2 metros.

_____-

Engenheiro Eletricista: Thiago Faria Costa

CREA 117.070-D/MG

Matr.:973.124-5