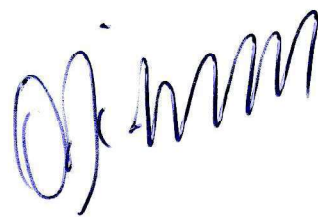


MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO SUBESTAÇÃO DE 1.000KVA

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'J' followed by several loops and a final 'm'.

Dados da obra

Obra: Projeto de adequação da subestação de medição e transformação com carga de 1.000kVA

Cliente: Prefeitura Municipal de Joinville

Localização da obra: Av. Hermann A. Lepper, n.º 10, bairro Saguauçu, Joinville - SC

Desenhista: Douglas Giacomini

ART(Projeto): 7634594-8

SO: 281004

Unidade Consumidora: 25955358

Projeto/Ano: 140/2021

03	Revisão conforme OFÍCIO SEI Nº 10418762	Odimar	Odimar	Odimar	15/10/2021
02	Revisão conforme OFÍCIO SEI Nº 9494863	Odimar	Odimar	Odimar	14/07/2021
01	Revisão conforme OFÍCIO SEI Nº 9140652	Odimar	Odimar	Odimar	25/05/2021
00	Emissão Original	Odimar	Odimar	Odimar	27/04/2021
nº	Descrição	Projetista	Verificação	Aprovação	Data
Quadro de Revisões					
Engenheiro Responsável		CREA-SC	Arquivo	Projeto	Folha
Odimar Z. Dos Santos		126.975-5	-	140/2021	-



Odimar Zanela dos Santos

Engenheiro Eletricista

CREA: 126.975-5

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	7
2 NORMAS TÉCNICAS	7
3 DOCUMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO	8
4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SISTEMAS E SERVIÇOS	8
4.1 EQUIPAMENTOS A SEREM SUBSTITUÍDOS	9
4.2 ADEQUAÇÕES DA INFRAESTRUTURA FÍSICA	12
4.3 DESCRIÇÃO GERAL DA SUBESTAÇÃO	13
4.3.1 INTRODUÇÃO	13
4.3.2 DADOS GERAIS DO PROJETO	14
4.3.3 PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA	14
4.3.4 PROTEÇÃO DE ENTRADA DE MÉDIA TENSÃO	15
4.3.5 RAMAL DE LIGAÇÃO	15
4.3.6 POSTO DE MEDIÇÃO (CUBÍCULO 01)	16
4.3.7 POSTO DE PROTEÇÃO (CUBÍCULO 02)	16
4.3.8 POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (CUBÍCULOS 03 E 04)	17
4.3.9 INSTALAÇÃO DOS QUADROS DE PROTEÇÃO GERAL	17
4.3.10 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS	18
4.3.11 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	18
4.3.11.1 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO SUPERIOR	18
4.3.11.2 SUBSISTEMA DE MALHA DE ATERRAMENTO	19
4.3.11.3 SUBSISTEMA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL	20
4.4 ADEQUAÇÃO À NORMA REGULAMENTADORA NR-10	20
4.5 TESTES E ENERGIZAÇÃO	21
5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS	22
5.1 BARRA CHATA DE ALUMÍNIO E ELEMENTOS DE FIXAÇÃO	22
5.2 BARRAMENTO DE EQUALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP)	22
5.3 BUCHA DE PASSAGEM	23

5.4 CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO	23
5.5 CAIXA DE MEDIÇÃO DE ENERGIA	23
5.6 CALÇA E CAMISA ATPV	24
5.7 CAPACETE E CAPUZ DE SEGURANÇA	24
5.8 CHAVE SECCIONADORA DE M.T. SEM BASE FUSÍVEL	24
5.9 CHAVE SECCIONADORA DE M.T. COM BASE FUSÍVEL	24
5.10 DISJUNTOR DE PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO (M.T)	25
5.11 FUSÍVEL HH	25
5.12 GRADES DE PROTEÇÃO	25
5.13 HASTES DE ATERRAMENTO	26
5.14 INTERRUPTOR	26
5.15 JANELA DE VIDRO ARAMADO	27
5.16 LOCAÇÃO DE GRUPO GERADOR DE 180 kVA	27
5.17 LUMINÁRIA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	27
5.18 LUMINÁRIAS	28
5.19 LUVAS ISOLANTES	28
5.20 TOMADAS DE USO GERAL	28
5.21 NOBREAK	28
5.22 QUADROS DE PROTEÇÃO GERAL	29
5.23 RELÉ DE PROTEÇÃO	32
5.24 TAMPA DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXA DE PASSAGEM	32
5.25 TAPETE DE BORRACHA	33
5.26 TRANSFORMADOR DE CORRENTE (TC)	33
5.27 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (TP)	33



1 APRESENTAÇÃO

Esse memorial descritivo tem por objetivo, expor as principais características e dimensionamentos necessários para a readequação subestação particular de energia em média tensão (M.T.), com demanda de 394kVA, da Prefeitura Municipal de Joinville.

O paço municipal está localizado na Avenida Hermann August Lepper, N° 10, bairro Saguau no município Joinville/SC, e será atendido em média tensão, ou seja, 13,8kV pela rede de distribuição CELESC.

2 NORMAS TÉCNICAS

- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor com rosca ANSI/ASME B1:20;
- N3210002/CELESC (05/2016) – Fornecimento em tensão primária de distribuição;
- NBR 13.571 – Haste de Aterramento Aço-cobreada e Acessórios;
- Resolução número 456 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) – 2000;
- NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade.

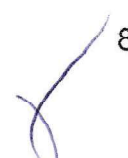
3 DOCUMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO

- Prancha 01/09: Planta de Situação; Simbologia e Notas;
- Prancha 02/09: Planta baixa – Entrada de energia, Poste de derivação - CELESC;
- Prancha 03/09: Diagrama Unifilar; Tabela Estimativa de carga; Notas.
- Prancha 04/09: Vistas Cabine de medição; Planta baixa – cabine de medição; Detalhes SPCDA e Legenda.
- Prancha 05/09: Detalhes.
- Prancha 06/09: Quadro QPG-01; Quadro QPG-02 e Notas.
- Prancha 07/09: Vistas SPCDA; Detalhes SPCDA e Legenda.
- Prancha 08/09: Planta baixa – Iluminação e Tomadas e Legenda.
- Prancha 09/09: Planta baixa – Detalhe Piso .
- Memorial Descritivo (Este documento);
- Consulta prévia anexa.

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SISTEMAS E SERVIÇOS

A execução dos serviços deverá obedecer rigorosamente ao projeto, no que se refere aos desenhos e especificações, bem como, a todas as recomendações dos fabricantes dos materiais indicados e às normas brasileiras da ABNT.

A empresa contratada para execução do serviço deverá apresentar documentação que comprove a responsabilidade técnica de execução dos serviços, no início da execução dos serviços. A mesma deverá possuir quantidade suficiente de profissionais habilitados e qualificados necessários à execução dos serviços, até a entrada em operação das instalações, atendendo toda a legislação em vigor referente à segurança, higiene e medicina do trabalho, incluindo a manutenção, se necessário, de iluminação à noite, meios para extinção de incêndio, uso de máquinas e ferramentas adequadas ao serviço em execução, bem como a eliminação de riscos desnecessários.



Todas as medidas dimensionais deverão ser conferidas no local antes da efetiva execução dos serviços. Eventuais modificações, que se fizerem necessárias, deverão ser previamente aprovadas pela Fiscalização da Contratante, devendo ser entregues à prefeitura, constituindo o Documento Final com a revisão "como construído" (*as-built*), a ser apresentado pela Contratada. Por se tratar de atividade pertinente a execução do serviço, a emissão "as built" não será objeto de medição específica.

Todo material a ser utilizado na adequação da subestação poderá ser recusado, caso não atenda as especificações do projeto e do memorial descritivo, devendo a contratada substituí-lo quando solicitado pela fiscalização.

A Contratada, ainda na condição de proponente, deverá fazer visita ao local onde será realizado o serviço a fim de tomar ciência das estruturas existentes e seu atual estado de conservação, locação, entre outras particularidades. Os interessados poderão agendar a visita pelo e-mail sap.uao@joinville.sc.gov.br, que ocorrerá no endereço do paço municipal, das 8h às 13h, de acordo com os prazos previstos no Edital.

Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a Contratada obrigada a refazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes destas providências.

Após o término de cada etapa de serviço, a Contratada deverá efetuar a limpeza geral do ambiente, ficando as áreas limpas e em condições de uso imediato, removendo todo entulho gerado durante a execução do serviço.

4.1 EQUIPAMENTOS A SEREM SUBSTITUÍDOS

A subestação existente terá que ser adequada conforme normas vigentes aumentando assim a segurança das instalações elétricas e dos profissionais que farão as manutenções.

Os equipamentos substituídos deverão ter garantia legal, nos moldes do Código de Defesa do Consumidor. Porém, caso o fabricante dos produtos conceda garantia contratual, esta deve ser somada ao prazo da garantia legal.

Os equipamentos citados abaixo serão removidos e substituídos por novos:

- Trocar as chaves seccionadoras existentes nos cubículos 03 e 04 por novas chaves 400/15kV com abertura sob carga, provida de base fusível HH, alavanca de manobra, comando simultâneo e lâmina de aterramento;
- Trocar a chave seccionadora existente no cubículo 02 por nova chave tripolar 400/15kV com abertura sob carga, sem base fusível HH, alavanca dupla de manobra e lâmina de aterramento;
- Remover o disjuntor de média tensão do cubículo 02 e instalar um novo disjuntor de média tensão classe 15kV com isolamento a vácuo ou SF1 630A - 345MVA e com relés de proteção incorporados, modelo VAMP 57 ou similar com as funções 50/50N+51/51N+51GS;
- Os Quadros Gerais de Baixa Tensão (QGBT) 01 e 02 deverão ser removidos e os novos quadros terão disjuntor geral de 750A. Os QGBT's existentes não atendem a NR-10, bem como a ABNT NBR IEC 61439. Os disjuntores são padrão NEMA e nos novos QGBT's devem ser utilizados disjuntores do padrão IEC 60947;
- As luminárias de emergência deverão ser substituídas por novas, pois as existentes não funcionam de maneira correta, mantendo-se ligadas no mínimo por 01 hora;
- As luminárias existentes serão substituídas por novas e seguindo as normas da concessionária, sendo a nova do tipo calha fechada à prova de explosão para instalação de lâmpada tubular com IP66. Além das luminárias deverão ser trocados os seus condutores e inserido um condutor de terra para o aterramento das partes metálicas;
- Todas as tomadas existentes na subestação deverão ser removidas e trocadas por tomadas novas padrão brasileiro 2P+T, 10A/220V, assim como todos os seus condutores, acrescentando do condutor de terra;
- As tubulações que auxiliam na distribuição dos circuitos internos da subestação (tomadas e iluminação) serão mantidas, porém deverão ser adequados para que não haja pontos com condutores sem proteção mecânica através de tubulações, perfilados ou eletrocalhas;

- A caixa de medição tipo MDR não atende as novas normas e por este motivo será removida e substituída por uma nova caixa metálica com dimensões 55x68x25cm (LxCxP), padrão CELESC;
- Deverá ser removido e substituído o cavalete de medição existente, pois este não possui espaço para a instalação de 03 (três) conjuntos de transformadores de potencial e de corrente (TP's e TC's) conforme é exigido pela norma vigente da concessionária;
- Na parede que separa os cubículos 1 e 2, retirar os isoladores existentes e instalar chapa metálica com 03 (três) buchas de passagem classe 15kV;
- Remover as barras chatas de cobre da malha de captação e de descida do sistema de SPCDA e instalar novas barras com dimensões conforme declarado em projeto;
- Realizar a retirada do sistema de aterramento (condutores e hastes existentes) e instalar hastes alta camada de cobre, 254 microns, conforme NBR 13571, dimensões Ø5/8"x240cm e interligá-las com cabo de cobre nu com bitola de #240mm².



4.2 ADEQUAÇÕES DA INFRAESTRUTURA FÍSICA

- As grades de proteção dos cubículos existentes serão mantidas, porém deverão ser instaladas novas grades para fechamento total dos cubículos conforme apresentado em projeto.
- Refazer o piso da subestação, pois este apresenta rachaduras, o piso atual precisa ser removido, executado uma verificação da base compactada e refeita caso necessário, após refazer o piso com concreto industrial com pelo menos 15 cm de espessura.
- Abrir um espaço para instalação da janela de vidro aramado na parede frontal ao lado direito da porta de acesso.
- Fechar a parede entre os cubículos 1 e 2 até o teto e deixar espaço para a instalação da chapa metálica que acomoda as buchas de passagem.
- Refazer a pintura interna da cabine, pintando as paredes e o teto na cor branca e o piso na cor cinza, utilizando tinta acrílica Premium, aplicada através de rolo de pintura, com acabamento em pincel, com duas demãos;
- Impermeabilização do tanque de óleo utilizando impermeabilizante asfáltico a base d'água para alvenaria, formando uma manta asfáltica, aplicando duas demãos.
- Refazer a pintura dos barramentos de cobre tipo vergalhão seguindo as cores das fases descritas no projeto:

Fase R: cor Vermelha; Fase S: cor Branca e Fase T: Marrom.

As barras de cobre que circundam a cabine da subestação, para aterramento das partes metálicas, serão pintadas na cor Verde. (Verificar este item pois na norma atual são estas cores acima que estão descritas...)

4.3 DESCRIÇÃO GERAL DA SUBESTAÇÃO

4.3.1 INTRODUÇÃO

A subestação já existe e será adequada as normas vigentes, tendo medição em média tensão e potência transformadora instalada de 1.000kVA. A cabine possui 4 cubículos, o primeiro é o de entrada com os equipamentos de medição em média tensão, o segundo contém o disjuntor de média tensão e nos cubículos três e quatro estão os transformadores de 500kVA. Dentro da cabine existem também a caixa de medição tipo MDR e os quadros de baixa tensão os QGBT's.

Informações gerais:

- Subestação do tipo: Abrigada
- Tipo de medição: Média tensão
- Número de unidades consumidoras: **01**
- Número de transformadores: **02**
- Potência dos transformadores:
Transformador 01 (kVA) = **500 (Existente a ser mantido)**
Transformador 02 (kVA) = **500 (Existente a ser mantido)**
- Entrada no modo: **Subterrâneo**
- Tensão de fornecimento (V): **13,8k.**

4.3.2 DADOS GERAIS DO PROJETO

A carga geral é determinada através do levantamento das potências dos equipamentos que serão instalados na edificação, conforme dados disponibilizados pelo cliente e com um possível aumento de carga.

Carga total = 1.000,00 kW.

A demanda foi estimada multiplicando-se um fator de 40 à 70% pela carga total instalada no empreendimento, ou seja:

Demanda total = Carga Total x (40 à 70%)

Demanda total = 390,00kVA.

Conforme a demanda apresentada e parecer da consulta prévia – CELESC, o consumidor continuará sendo atendido em tensão primária de distribuição – 13,80kV.

Através do resultado dos cálculos de carga e demanda e seguindo as tabelas da norma N321-0002 da CELESC, chegou-se:

Transformadores de 500KVA - Disjuntor geral trifásico 750A.

Estes disjuntores deverão ser do tipo termomagnético fixo, com único manípulo de operação ou múltiplo com intertravamento interno e instalado na caixa QPG de cada subestação de transformação.

4.3.3 PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA

Define-se ponto de entrega de energia o ponto de conexão do sistema elétrico da CELESC com as instalações elétricas da unidade consumidora, até o qual a distribuidora é responsável pelo fornecimento de energia elétrica, participando nos investimentos

necessários bem como, responsabilizando-se pela execução dos serviços, operação e manutenção caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.

Este ponto já existe é em frente ao empreendimento, estando o poste de derivação no mesmo lado da via pública.

4.3.4 PROTEÇÃO DE ENTRADA DE MÉDIA TENSÃO

A proteção contra sobrecarga e curto-circuito na entrada de serviço é realizado na estrutura de derivação da rede CELESC através de um conjunto com três chaves fusíveis unipolares, alta ruptura, **10kA, classe 25kV, 100A** e com elos fusíveis de distribuição de **40k**, conforme **dados fornecidos de Celesc para cálculos de ajuste de relé Secundário**. Estas chaves deverão ser do tipo para abertura sob carga, conforme padrão e exigência da concessionária.

A proteção contra descargas atmosféricas é realizada por meio de três para-raios do tipo **ZnO**, instalados no poste de derivação CELESC, com tensão nominal de **12kV**, corrente nominal de **10kA**, fixados em cruzeta e nível de isolamento de acordo com o sistema a ser protegido e invólucro polimérico.

4.3.5 RAMAL DE LIGAÇÃO

Está conectado ao poste de derivação CELESC em média tensão, ou seja, 13,8kV, e seguirá no modo **subterrâneo** até a cabine de medição/transformação em média tensão instalada no terreno da edificação, sendo mantido este ramal existente.

A ligação utiliza quatro condutores de **cobre #35mm²/15kV** (seguindo tabela 02 N321-0002), sendo um condutor para cada fase e mais um condutor reserva. O neutro contínuo é um condutor de **cobre #25mm²/1kV**.

O ramal deverá atender as seguintes especificações;

- Não deverá passar sob áreas construídas ou terrenos de terceiros;
- Não poderá ultrapassar a distância de 30 metros, entre postes ou caixas de passagem;
- Não poderá cruzar com condutores de outras unidades consumidoras;
- Não ser acessível por janelas, sacadas, telhados, escadas, áreas adjacentes ou outros locais de acesso de pessoas, devendo a distância mínima dos condutores a qualquer um desses pontos ser de 1,50 metros para tensão de 15,00kV e de 1,70 metros para tensão de 25,00kV na horizontal e de 2,50 metros na vertical. Este afastamento também deverá ser respeitado com relação ao terreno de terceiros.
- O afastamento mínimo entre os condutores no caso de ramal aéreo deverá ser de 70 centímetros.

4.3.6 POSTO DE MEDIÇÃO (CUBÍCULO 01)

Neste cubículo está instalado um cavalete de medição contendo nele 3 TP's, com relação 13,8kV-R3/115V e 3 TC's, com relação RT=40X80/5A, F.T.=1,5 e classe 13,80kV.

Deste cavalete sai o os condutores que seguem até a caixa MDR para medição do empreendimento.

4.3.7 POSTO DE PROTEÇÃO (CUBÍCULO 02)

Este cubículo apresenta um disjuntor de média tensão com intertravamento e relés de proteção. Existe uma chave seccionadora para desligamento deste cubículo e dela partem os vergalhões que interligam o disjuntor de média.

O disjuntor apresenta especificações que podem ser analisadas no diagrama unifilar “Prancha 03”.

4.3.8 POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO (CUBÍCULOS 03 E 04)

Nos cubículos 03 e 04 estão instalados os transformadores que alimentam toda a edificação, sendo duas unidades transformadoras com potência de **500kVA** cada, apresentando relação de transformação de **13,80kV/380V**.

Em cada cubículo também existe uma chave seccionadora tripolar 400/15kV provida de base fusível HH 32A, com alavanca de manobra, comando simultâneo e lâmina de aterramento.

4.3.9 INSTALAÇÃO DOS QUADROS DE PROTEÇÃO GERAL

A instalação dos QPG's 01 e 02 acontecerá com o desligamento da subestação, sendo removidos os quadros antigos e conectados os novos. Essa transição levará um período de tempo considerável, pois serão desligados todos os circuitos dos quadros antigos e religados nos novos quadros.

Os QPG's 01 e 02 ficarão no mesmo local em que estão instalados os QPG's existentes, já que nestes locais encontram-se toda a estrutura para passagem dos condutores.

4.3.10 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS

O sistema de iluminação existente não está conforme às normas vigentes, sendo as lâmpadas utilizadas do tipo mista, tecnologia ultrapassada assim como o modelo das luminárias.

As tomadas existentes não possuem o pino de terra, sendo incompatível com padrão brasileiro de tomadas vigente. Por este motivo serão substituídas por novas tipo 2P+T, 10A/220V.

Para os novos sistemas de iluminação e tomadas serão utilizados novos condutores de energia com o acréscimo do condutor de terra para ambos os sistemas.

4.3.11 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O sistema de SPCDA já existe é do tipo gaiola de Faraday, porém, apresenta falhas e pontos desconectados e por este motivo deverá ser totalmente refeito.

Deverão ser removidas todas as barras de alumínio existentes e reinstaladas novas barras chatas utilizando as mesmas configurações e mantendo o sistema sem alteração nas descidas e na malha captora (tipo gaiola de Faraday).

4.3.11.1 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO SUPERIOR

A malha captora utilizará barras chatas de alumínio, com dimensões conforme declarado em projeto, contornando toda a laje da subestação e nos 4 cantos da subestação serão instalados captadores tipo "L" em alumínio com 60cm de altura, ou seja, 4 captadores no total.

4.3.11.2 SUBSISTEMA DE MALHA DE ATERRAMENTO

A malha de aterramento do SPCDA será a mesma da subestação, ou seja, o SPCDA não terá malha exclusiva.

Como a malha de aterramento da subestação atende as mesmas especificações necessárias para a malha do SPCDA então se pode utilizar a mesma. O condutor da malha do SPCDA é de no mínimo #50mm² e na malha da subestação será instalado um condutor de #240mm², sendo assim as exigências são atendidas, podendo ser compartilhada a mesma malha.

A malha de aterramento será destinada ao aterramento da carcaça de equipamentos, neutro e partes metálicas não vivas da instalação e deverá atender as seguintes características:

- Mínimo de 10 hastes de aterramento de alta camada de cobre, 254 microns, conforme NBR 13571 e dimensões Ø5/8"x2,40m, criando um anel ao entorno da cabine de medição;
- O ponto de conexão do condutor principal de terra com a haste de aterramento será acessível à inspeção e medição de resistência, sendo protegido mecanicamente por meio de uma caixa de inspeção em concreto com tampa de mesmo material, nas dimensões de Ø30x40cm.
- A máxima resistência de terra admissível é de 10 ohms, medição que deverá ser realizada em solo seco em qualquer época do ano. No caso de não ser atingido tal valor, deverão ser distribuídos mais eletrodos com distância de 3 metros e interligados pelo condutor de cobre da malha de aterramento.
- O condutor principal de terra deverá ser de cobre nu com seção de #240mm² e estar firmemente ligado as hastes através de grampo de aterramento tipo PF de cobre estanhado.

4.3.11.3 SUBSISTEMA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL

A equalização do SPCDA será realizada no Barramento de Equalização Principal (BEP), instalado no interior da subestação. Este BEP acomoda todos os aterramentos da subestação assim como o do SPCDA.

As especificações da barra de cobre e caixa do BEP, assim como os detalhes de instalação, estão descritas neste memorial e nas pranchas de projeto.

4.4 ADEQUAÇÃO Á NORMA REGULAMENTADORA NR-10

- Aterrar as massas metálicas da caixa de medição, interligando com o aterramento equipotencializado no local, conforme projeto;
- Na parte interna da medição temos o Neutro da concessionária CELESC, que deverá ser aterrado (interligado a malha de terra). Logo teremos a saída para a unidade consumidora com o sistema TN-C-S, cabo de terra e neutro separados (independentes);
- Apresentar na caixa de medição plaquetas fixadas na parte externa frontal, com as seguintes informações:
 - ✓ Plaqueta com a informação: “Perigo! Eletricidade”;
 - ✓ Indicação do número de caixa unidade consumidora.

A caixa de medição e as plaquetas já existem e serão mantidas.

- O projeto deverá ser mantido atualizado (em caso de qualquer alteração) e estar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa proprietária do estabelecimento, sendo estas medidas de inteira responsabilidade do mesmo;
- Para instalação e manutenção das instalações elétricas deverão ser tomadas as medidas de segurança obrigatórias estabelecidas pela NR-10.

4.5 TESTES E ENERGIZAÇÃO

Caberão à empresa contratada para a execução do projeto todos os contatos e agendamentos com a Concessionária de energia CELESC, para eventuais programações de desligamento da subestação, assim como a apresentação de laudos, testes, parametrizações dos equipamentos, entre outros documentos, quando solicitados pela concessionária e/ou pela comissão de fiscalização da contratante.

Após a conclusão das obras, deverão ser efetuadas as medições nas resistências da Malha de Aterramento, com apresentação de relatório com os resultados obtidos e laudo técnico conclusivo assinado por responsável técnico e apresentação de documentação que comprove a responsabilidade técnica.

Toda a instalação elétrica, após concluída sua montagem, deverá ser verificada, ensaiada e aceita. Após a energização da subestação, deverão ser medidas as tensões Fase-Fase e Fase-Neutro nos quadros QPG's 01 e 02.

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS

5.1 BARRA CHATA DE ALUMÍNIO E ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

As barras chatas de alumínio tanto da malha captora quanto das descidas terão dimensões de 7/8"x1/8" e instaladas de maneira aparente na edificação.

A fixação na alvenaria será realizada através de parafuso em aço inox do tipo fenda ou Philips de cabeça chata e buchas de nylon nº8.

5.2 BARRAMENTO DE EQUALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP)

Deverá ser fornecido e instalado um quadro para abrigar o barramento de equalização principal (BEP), devendo obedecer às seguintes características:

- Será fabricado em chapa de aço carbono de bitola mínima nº 14MSG (1,9mm), com dimensões aproximadas de 300x300x150mm;
- Possuirá porta com dobradiças internas do tipo reforçado, fecho rápido com acionamento por meio de ferramenta;
- Deverá possuir placa de montagem removível, executada em chapa de aço de bitola mínima nº 14MSG, fixada no fundo do quadro por meio de parafusos e porcas;
- O barramento de equalização de potencial a ser instalado no quadro será de cobre com dimensões aproximadas de 250 x 50 x 6,3mm, fixado à placa de montagem sobre isoladores de epóxi, e deverá possuir no mínimo 9 (nove) parafusos para fixação dos terminais dos condutores de cobre de seção de até 50mm²;
- O quadro deverá ser pintado interna e externamente na cor cinza, com placa de montagem na cor laranja;

- Todas as peças pequenas, parafusos, porcas e acessórios deverão receber acabamento bicromatizados;
- O quadro deverá ser identificado através de plaqueta de acrílico com fundo preto e letras brancas, fixada na porta por meio de parafusos, com os dizeres: "BEP".

5.3 BUCHA DE PASSAGEM

Na subestação serão instaladas 3 (três) buchas de passagem para uso interno e isolamento de 15kV. As buchas serão fixadas em uma chapa metálica.

5.4 CAIXA DE INSPEÇÃO PARA ATERRAMENTO

No ponto que se interliga o condutor de aterramento ao BEP da subestação, é utilizado uma caixa de inspeção em PVC ou concreto com dimensões Ø30x40cm (diâmetro x comprimento).

5.5 CAIXA DE MEDIÇÃO DE ENERGIA

A caixa de medição será metálica de sobrepor do tipo MDR com dimensões 55x68x25cm (LxCxP), padrão CELESC.



5.6 CALÇA E CAMISA ATPV

Esse conjunto deverá ter classe III com nível de exposição de 8-25cal/cm² e proteção mínima (ATPV) de 25. A roupa interna de algodão confeccionada com duas camadas de tecido resistente a chamas.

5.7 CAPACETE E CAPUZ DE SEGURANÇA

Capuz de proteção contra arco elétrico com classe de risco III e IV com área de visão 10"x20", com alongamento para peito e costas. Terá capacete interno acoplado e visor em policarbonato de alto impacto de 3mm de espessura com ampla visibilidade.

A transmitância de luminosidade de 55% com lente confeccionada em dupla camada e capuz em 2 ou 3 camadas de tecido retardante a chama, proteção infravermelho, ultravioleta e partículas.

5.8 CHAVE SECCIONADORA DE M.T. SEM BASE FUSÍVEL

A chave seccionadora do cubículo 02, proteção do disjuntor de M.T., será tripolar 400/15kV, com abertura sob carga, sem base fusível HH com dupla alavanca de manobra e sistema de aterramento de acordo com a NR-10.

5.9 CHAVE SECCIONADORA DE M.T. COM BASE FUSÍVEL

As chaves seccionadoras dos cubículos 03 e 04 são idênticas, pois os transformadores tem mesma configuração.

Cada chave será tripolar 400/15kV, com abertura sob carga, com base fusível HH 32A, com alavanca de manobra, comando simultâneo e sistema com lâmina de aterramento de acordo com a NR-10.

5.10 DISJUNTOR DE PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO (M.T)

Conforme estudo de seletividade e proteção o disjuntor de proteção em M.T. deverá ter a seguinte configuração, disjuntor tripolar com isolamento 15kV á vácuo ou SF1 630 – 345MVA/15kV, com relés incorporados modelo VAMP 57 ou similar e funções 50/50N/51/51N/51GS.

O disjuntor também utiliza 3 TC's com fatores RTC=250/5A, 10B100, FT=1,2 e classe de operação 17,5kV.

Apresenta sistema de intertravamento e alimentação por Nobreak para segurança em falta de energia.

5.11 FUSÍVEL HH

32A classe 15KV com capacidade de curto de 1.000MVA e comprimento de 325mm e deve seguir a norma DIN. 12 kgf.

5.12 GRADES DE PROTEÇÃO

Todos os cubículos são fechados com grades de proteção e estas devem seguir as seguintes especificações:

- Armação de cantoneira de ferro galvanizado;
- Pannel de tela em arame zincado N°12 BWG e malha de 30x30mm;
- Os quadros devem ter dispositivo para lacre da concessionária e abertura para a área de circulação da subestação;
- Em todos módulos deverão ser previstos limitadores de curso para os quadros de tela através de perfil "L".
- Nos quadros de tela dos módulos (cubículos), deverá ser previsto porta de acesso com dispositivo de lacre e dimensões conforme pranchas.

Para melhor entendimento da construção e instalação pode ser observado os detalhes no desenho n° 21, página 121/160 da norma N3210002 – MT. Todas as medidas dimensionais deverão ser conferidas no local antes da efetiva execução dos serviços. Eventuais modificações, que se fizerem necessárias, deverão ser previamente aprovadas pela Fiscalização da Contratante.

5.13 HASTES DE ATERRAMENTO

As hastes de aterramento devem ser de alta camada de cobre, 254 microns, conforme NBR 13571 e dimensões Ø5/8"x240cm.

5.14 INTERRUPTOR

A instalação deste interruptor é no lado de fora da subestação estando expostas as ações do tempo e por isso deverá ser do tipo 1 tecla simples para uso externo a prova d'água IP44 e instalada a 120cm.

5.15 JANELA DE VIDRO ARAMADO

Para iluminação natural será instalada uma janela de vidro aramado, de 7,0mm de espessura e malha 10x10mm de arame zincado, e dimensões de 120x60cm. A janela deverá ser padrão CELESC.

5.16 LOCAÇÃO DE GRUPO GERADOR DE 180 kVA

Deverá ser locado um grupo gerador de 180 kVA para operar intermitente com o gerador já instalado, ou seja, para que cada um opere durante 12 horas por dia evitando sobrecarga do equipamento e avarias por uso contínuo, sem intervalo, este gerador deverá possuir QTA (Quadro de Transferência automática) para intertravar o funcionamento destes, não permitindo os dois operarem simultaneamente.

O chaveamento entre os geradores para o estado ligado/desligado deverá ser feita através do QTA de forma manual, sendo responsabilidade da Contratada o fornecimento deste grupo gerador, instalação conforme normas vigentes e conforme manual do gerador, manutenção do grupo gerador para seu perfeito funcionamento conforme orientação do fabricante e acionamento do equipamento

5.17 LUMINÁRIA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Em caso de falta de energia a iluminação da cabine deverá ser realizada através de luminária de emergência 2x16W em LED e autonomia de no mínimo 2 horas.

5.18 LUMINÁRIAS

A iluminação artificial da subestação utilizará luminárias em calha fechada anti explosão para instalação de lâmpada tubular com IP66.

5.19 LUVAS ISOLANTES

As luvas isolantes de borracha deverão estar de acordo com as normas NBR 10622, NBR 16295 e ASTM D120 e oferecerem proteção contra choques elétricos, lesões sérias ou até fatais.

Estas serão do tipo classe 2 com tensão de operação de 17,00kV e de pico 20,00kV com baixa propagação de chamas.

5.20 TOMADAS DE USO GERAL

As tomadas novas serão do tipo 2P+T, 10A/220V e para as alimentações serão trocados os condutores e inseridos condutores de terra.

5.21 NOBREAK

Para alimentação do disjuntor de média tensão será instalada um nobreak com potência de 1200VA e tensão de entrada e saída 127V conforme normas CELESC.

5.22 QUADROS DE PROTEÇÃO GERAL

Os Quadros de Proteção Geral (QPG's) serão montados, obedecendo-se à Norma NBR IEC 61439 e aos diagramas apresentados nas pranchas de projeto 03 e 06, contendo as seguintes características mínimas:

- O quadro deverá ser fabricado com estrutura auto-suportante, tipo armário, em chapa de aço carbono dobrada de bitola mínima nº 14 (1,9mm), provido de base soleira e porta frontal lisa;
- O quadro deverá possuir altura variando entre 2.000 a 2.100mm, incluída a base soleira, profundidade mínima de 600mm e com largura compatível com os tipos e quantidades de componentes a serem instalados, incluídas as previsões para os espaços reservas para futuras expansões, conforme diagramas indicados em projeto;
- O quadro deverá ter dimensão adequada, de forma a fazer espaços internos livres para passagem e conexão dos cabos, obedecendo-se aos seguintes valores mínimos:
 - Nas partes superior e inferior: 100mm;
 - Nas laterais: 150mm.
- O quadro deverá possuir proteção interna, fabricada em chapa de aço metálica dobrada de bitola mínima nº 14 nº 14MSG (1,9mm), com recortes para as alavancas dos disjuntores, como meio de proteção adicional contra contatos diretos no caso da abertura das portas frontais do quadro, provida de fecho tipo "fenda";
- Todas as portas do quadro deverão ser aterradas por meio de malha flexível, com seção não inferior a 4mm² e possuir isolamento na cor verde-amarelo;
- Deverá ser previsto, pelo lado interno da porta principal, a fixação do porta-documento;

- O quadro deverá possuir placa de montagem removível, executada em chapa de aço de bitola mínima nº 14MSG (1,9mm), fixada no fundo do quadro por meio de parafusos e porcas;
- O quadro deverá ser pintado interna e externamente na cor cinza, com placa de montagem na cor laranja;
- Todas as peças pequenas, parafusos, porcas e acessórios deverão receber acabamento bicromatizado;
- O quadro possuirá barramentos de energia trifásicos (R.S.T.), de Neutro e de Proteção (PE);
- Os barramentos serão de cobre de seção retangular, dimensionados para comportar as correntes indicadas no projeto, deverão ser pintados em toda a sua extensão, devendo os barramentos de Proteção (Terra) e de Neutro serem nas cores Verde e Azul Claro, respectivamente;
- Os barramentos principais deverão ser fixados por meio de suportes guias em resina epóxi/premix e sustentados por meio de suportes metálicos, fixados na estrutura do quadro;
- Os barramentos de Neutro e Proteção (Terra) deverão ser instalados no lado traseiro do quadro na sua parte inferior, devendo abranger toda a extensão longitudinal deste. Deverão ser dimensionados para comportar as correntes indicadas no projeto;
- O quadro deverá ser identificado através de plaquetas de acrílico com fundo preto e letras brancas, fixadas na porta por meio de parafusos;
- Todos os disjuntores de proteção do quadro deverão possuir dispositivo de bloqueio para proteção contra manobras de energização acidentais, conforme determina a Norma NR-10;
- O quadro possuirá dispositivo de proteção contra surtos (DPS) para as Fases e para o Neutro, com capacidade e especificações indicadas em projeto, instalados, preferencialmente, em compartimento separado dos demais componentes;

NOTAS:

1. Deverão ser realizados no mínimo os ensaios de rotina conforme norma, devendo ser apresentados os relatórios com os valores obtidos, devidamente assinados pelo responsável técnico:

- a. Inspeção dimensional;
- b. Inspeção visual;
- c. Inspeção de pintura e acabamento;
- d. Teste de funcionamento dos acionamentos mecânicos dos dispositivos que compõem o quadro;
- e. Teste de funcionamento dos comandos quando existentes;
- f. Ensaio de continuidade dos equipamentos e aterramento;
- g. Ensaio de resistência de isolamento;
- h. Ensaio de tensão aplicada.

2. Ao final dos trabalhos a Contratada deverá encaminhar a documentação dos desenhos de fabricação e montagem, diagramas elétricos, relatórios de ensaios realizados conforme determinam as normas, manuais de operação e manutenção do quadro instalado.



5.23 RELÉ DE PROTEÇÃO

O relé secundário de referência para o estudo foi o PEXTRON URPE 7104 e terá as funções 50/50N + 51/51N + 74 + 86 e autocheck com sinalização de defeito, incorporadas.

5.24 TAMPA DE FERRO FUNDIDO PARA CAIXA DE PASSAGEM

Existe **01 caixa de passagem** em alvenaria com **dimensões 85x65x80cm (medidas internas)** e cobertas com tampa de ferro fundido **dimensões 90x70cm** com resistência de **40,0kN do tipo D400**, conforme especificado em pranchas. Essa caixa está alocada a 70cm do poste de derivação.

Outras **02 caixas de passagem** em alvenaria com **dimensões 85x65x80cm (medidas internas)** e cobertas com tampa de ferro fundido **dimensões 90x70cm** com resistência de **40,0kN do tipo D400**, já existem e serão mantidas instaladas no terreno da edificação, auxiliando a passagem dos condutores de entrada. Uma destas tampas será substituída, pois apresenta pontos de corrosão.

Estas caixas são exclusivas para os condutores de energia elétrica e no seu fundo existe uma camada de pedra brita número 02 usada para drenagem da água proveniente das chuvas.

Todas as tampas de ferro existentes são homologadas pela CELESC.

As caixas de passagem já existem, estão em boas condições de conservação e serão mantidas sem alterações.

5.25 TAPETE DE BORRACHA

Serão fornecidos 3 (três) tapetes de borracha sem fendas com dimensões 90x90cm com isolação de 17kV, classe de risco III devidamente ensaiados e com laudo do fabricante.

5.26 TRANSFORMADOR DE CORRENTE (TC)

Os 03 TC's de medição terão especificações RT=40x80/5A, FT=1,5 e classe 13,8kV e os 03 TC's do disjuntor de média tensão deverão ter as especificações conforme do estudo de seletividade e proteção RTC=250/5A, 10B100, FT=1,2 e classe 17,5kV.

5.27 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (TP)

Os 03 TP's de medição para este projeto devem ter especificações de 13,8kV-R3/115V. Os mesmos serão instalados

Um TP de proteção será instalado para alimentação do nobreak do disjuntor de média tensão e este terá relação de transformação de 13,8kV/115V e potência de 1.000VA.