A.S.JÚNIOR
asjunior@asjunior.com.br 49 3621 1128

São Miguel do Oeste, 20 de março de 2024.

CELESC – Distribuição S/A
São Miguel do Oeste - SC

Referente: Projeto Rede De Distribuição para Loteamento Empresarial – Dionísio Cerqueira

Prezados Senhores,

Encaminhamos a Vossa Senhoria para aprovação o projeto da Rede de Distribuição de Energia Elétrica para atendimento do Loteamento Empresarial, situado no munícipio de Dionísio Cerqueira – SC.

Atenciosamente

Valderi Junot Babinski
Eng. Eletricista - CREA/SC 127068-4

Anexo: 1 jogo de cópia contendo:

- Memorial descritivo;
- Plantas;
- ART;
- Desenho Planimétrico;
- LAP (licença ambiental prévia);
- LAI (licença ambiental de instalação);
- Cálculo de demanda p/ circuito;
- Consulta prévia da prefeitura.

LOTEAMENTO EMPRESARIAL

Rede de Distribuição de Energia Elétrica 23,1 kV

A.S. JÚNIOR

asjunior@asjunior.com.br - 049 3621 1128

RESPONSÁVEL TÉCNICO **Valderi Junot Babinski**
Engº Eletricista - CREA/SC – 127068-4

PROPRIETÁRIO **Município de Dionísio Cerqueira**

PROJETO **REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA**

LOCAL	ARQUIVO	DATA
Dionísio Cerqueira		**Março 2024**

CELESC [ ] CLIENTE [ ] A.S. JÚNIOR [ ]

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial é descritivo e tem por finalidade descrever as principais características técnicas referentes à execução de um projeto elétrico destinado à implantação de uma rede de distribuição de energia elétrica em alta tensão, “classe 23,1 kV” de modo a possibilitar a eletrificação de 5 (cinco) quadras com um total de 55 (cinquenta e cinco) lotes de um loteamento denominado **EMPRESARIAL**, de propriedade do MUNICÍPIO DE DIONÍSIO CERQUEIRA.

2. DADOS BÁSICOS

- Obra: **Projeto de Rede de Distribuição de Energia Elétrica 23,1 kV**
- Proprietário: **MUNICÍPIO DE DIONÍSIO CERQUEIRA**
- CNPJ: 83.026.773/0001-74
- Endereço: **Ln Gaúcha – Guarujá do Sul - SC**
- Finalidade: **INDUSTRIAL**

3. DOCUMENTAÇÃO DO PROJETO

O levantamento da rede foi feito, analisando as características técnicas da rede existente e condições dos terrenos e seu traçado (em pontos em que não existia a rede) de modo a facilitar a sua execução, conforme as normas técnicas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, e da CELESC, sendo as principais:

- ABNT NBR-9523-Subestações de Distribuição;
- ABNT NBR-14039-Instalações Elétricas em Media Tensão;
- ABNT 5460-Sistemas Elétricos de Potência – Terminologia
- E-313.0002-Estruturas para Redes Aéreas Convencionais de Distribuição;
- NE-102-E-Padrões para Estruturas de Redes de Distribuição Aérea Primária Compacta com Cabo Coberto em Espaçadores;
- E-313.0078-Rede de Distribuição Aérea Secundária Isolada até 1kV;
- I-313.0021-Critérios para Utilização de Redes de Distribuição;
- I-313.0023 – Loteamentos com Rede Aérea de Distribuição de Energia Elétrica;
- Norma Regulamentadora – NR10.

4. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

1. Descrição dos Serviços

Foi adotado como referência para o ponto de conexão (partida) que será através da rede, trifásica, existente, próximo a FU 3625, alimentador SJC06, com tensão de 23,1 kV com condutores de alumínio nús CAA 4 AWG, de propriedade da CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A.

Os materiais a serem utilizados na obra deverão ser de comprovada qualidade e adquiridos de fornecedores cadastrados na Celesc conforme especificações da ABNT.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto, seguindo as Normas e especificações da padronização Brasileira e da concessionária local de modo que o sistema passe a operar com segurança e eficiência.

Os materiais relativos a este projeto serão incorporados à responsabilidade da concessionária Celesc após a conclusão da obra.

1.1 Características da rede Primária

Rede Trifásica aérea, tipo de montagem compacta, com cabo de alumínio protegido, não isolado, de seção 50 mm² respectivamente.

As estruturas serão do tipo CE1, CE1A, CE2, CE2.3, CE3, CE3.PU, CE4, CE4.PU e CETR montadas em postes de concreto.

A rede de distribuição de energia elétrica, em alta tensão (Classe 25 kV) será instalada desde o poste n°01 ao n°77 conforme projeto elétrico. Os postes que sustentarão esta rede são todos, sem exceção, de no mínimo 11 metros de altura 300 Dan de esforço.

1.2 Características da rede Secundária

Rede Trifásica aérea, tipo de montagem multiplexada, com cabos de alumínio isolados multiplexados de seção de 50 e 70 mm².

Serão utilizadas na montagem das estruturas SI1, SI3, SI4, SI5, SI6, SI7, SI8, SI9 SITR e SI11, conjunto grampo suspensão e olhal 16mm 5000daN que deverá ser instalado com 7,1 metros do solo no poste.

Os condutores de baixa tensão foram dimensionados de maneira a ter no final dos ramais, uma queda de tensão inferior a 3,0% conforme estipulado pela normativa da concessionária de energia.

A rede distribuição de energia elétrica, em baixa tensão (Classe 220/380 V) será instalada entre os postes n° 01 ao n° 76 conforme projeto elétrico. Os postes que

sustentarão esta rede são todos, sem exceção, de no mínimo 10 metros de altura e 150 Dan de esforço.

2. Transformadores

A demanda total dos consumidores será atendida através da instalação de 05 (um) transformador de distribuição, trifásico, com tensões primárias 20.9/22.0/23.1 e tensão secundária de 380/220 V, com potência nominal de 75KVA classe isolada 25KV, frequência 60 Hz.

3. Aterramento dos Para-Raios

Os aterramentos dos para-raios serão interligados com o aterramento do neutro dos transformadores, sendo que o aterramento dos transformadores deverão conter no mínimo cinco hastes do tipo *COPPERWELD 5/8"* de 2400mm, espaçadas entre si com uma distância de três metros e interligadas através de um cabo de cobre nú 25 mm², conectadas através de um conector apropriado de cobre ou de solda exotérmica do tipo *TECNOWELD CADWELD*. Sendo assim o valor da resistência de terra no local do aterramento não deverá ser superior a 25 Ohms, para transformadores trifásicos, em qualquer época do ano, e deve ser medido isoladamente do sistema.

O cabo de interligação das partes inferiores dos para-raios com o cabo de aterramento será do tipo cabo isolado *solda Flex*, ou similares, de 25 mm², que deverá ser conectado ao cabo de descida com conectores cunha. Deverá ser utilizado o conector cunha ramal, tipo (ampatinho), nas conexões realizadas no aterramento do para-raios. Na ligação com o os condutores de média tensão, deverá ser utilizado adaptador estribo com conector cunha e grampo de linha viva.

4. Aterramento do Neutro

O aterramento do neutro deverá ser feito em conjunto com o aterramento da carcaça do transformador, para-raios e mensageiro da média tensão com cabo nu de 25mm². Nos finais da rede projetada, deverão ser feitos os aterramentos, através de uma haste *COPPERWELD* 1/2*"* de 2400mm, que serão interligados com o neutro da rede de baixa tensão através de cabo de descida de cobre nu de 25 mm².

5. Aterramento do Mensageiro

O mensageiro que suporta a média tensão dever ser aterrado a cada 200 metros caso não haja equipamentos que receberão aterramentos neste trecho. A resistência de terra máxima é de 25 Ohms e deve ser interligado ao condutor neutro da rede. Caso haja estai no poste o mesmo deverá ser interligado ao cabo de descida do aterramento, assim como deverá ser feita a interligação do neutro da baixa tensão. Nas redes novas o condutor de aterramento deve passar por dentro do poste, deixando os pontos acessíveis para o aterramento. Todas as conexões devem estar de acordo com as especificações da concessionária. Sempre que houver aterramento do neutro da rede secundária o mensageiro da rede compacta deverá ser interligado ao mesmo.

6. Considerações da Instalação do Aterramento

Para a conexão cabo-haste que ficará imersa no solo, deverá ser utilizado conector de cobre apropriado ou de um processo de solda exotérmica tipo *Tecnoweld, Cadweld* ou similar e a conexão do cabo de descida com o cabo de neutro deverá ser feito com conector tipo cunha.

7. Recomposição de Cobertura nos Cabos Cobertos

Nas conexões dos cabos cobertos (semi-isolados) deverão ser feitas medidas para a recomposição da cobertura do cabo, adotando-se de emenda para o cabo coberto ou recomposição da cobertura através da aplicação da massa para isolamento elétrico para uniformização da superfície do cabo, em seguida deve-se aplicar três camadas de fita elétrica isolante auto aglomerante de alta tensão com superposição de 50% da largura, restabelecendo a cobertura protetora do cabo e por último é necessário a aplicação da fita isolante para acabamento com superposição de 50% da largura, esta deverá ser resistente a radiação ultravioleta, trilhamento elétrico e à abrasão por galhos de árvores.

8. Espaçadores

São acessórios de material polimérico e formato losangular e vertical, com função de sustentação e a separação dos cabos cobertos na rede compacta ao longo do vão, mantendo a isolação elétrica da mesma. Os espaçadores verticais serão destinados à separação dos cabos

cobertos em situações de conexão entre fases em cruzamentos aéreos interligados “flying-tap” mantendo também o nível de isolamento elétrico da rede.

Os espaçadores devem ser instalados obedecendo às normas da concessionária com espaçamentos determinados pela mesma, assim como a utilização correta dos espaçadores tanto vertical como losangular. Para a fixação dos cabos nos berços dos espaçadores serão utilizados anéis de amarração.

9. Cruzamento Aéreo

Nos cruzamentos tipo “flying-tap” deverão ser alocados quatro espaçadores verticais a 1,50 m do centro do cruzamento para cada lado, sendo as distâncias entre os postes de esquina de no máximo 15 metros. No ponto de cruzamento deverá ser feita a amarração dos cabos coberto e do mensageiro com o fio de alumínio coberto 4AWG com no mínimo cinco voltas para cada lado. Os conectores devem ser instalados a no mínimo 30 cm do centro do cruzamento dos cabos e o jumper deve ser executado com cabo de alumínio coberto no caso de cabo coberto e cabo mensageiro no mensageiro sendo o mensageiro de menor bitola cruzando por cima do de maior.

10. Estruturas de Média Tensão para Rede Compacta

Estrutura (CE1), utilizada em tangentes ou quando ocorrer deflexão horizontal máxima de 6º, devendo ser instalado um espaçador losangular a um metro equidistante do braço tipo “L”. A estrutura (CE1A), utiliza-se de braço tipo “L”, estribo para espaçadores, espaçador losangular e braço anti-balanço.

Estrutura (CE2) utilizada em ângulos, com braço tipo “C” e o mensageiro fixado no poste, permitindo deflexão máxima horizontal de 60º, exigindo a instalação de um espaçador losangular para cada lado de rede compacta no máximo a 10 metros.

Estrutura (CE3), estrutura de ancoragem simples, com utilização de braço tipo “C”, isolador de ancoragem, mensageiro fixado no poste e cabos cobertos em configuração triangular fixado com grampo de ancoragem, podendo no caso de equipamentos, conter para-raios, conector derivação ou estribo e grampo de linha viva.

Estrutura (CE4), estrutura de ancoragem dupla, semelhante CE3, utilizada em ângulos superiores a 60º até 90º, ou em caso de mudança de bitola do condutor. Estrutura (CE2.3) utilizada quando ha uma derivação da rede para o mesmo lado da rede passante, rede passante fixa em isoladores de pino poliméricos e a rede de derivação fixada em isoladores bastão presos

no braço tipo “C”. Estrutura (CE2-CE3-CF) utilizada em derivações com a utilização de chaves fusíveis, onde a rede passante é fixada em isoladores de pino poliméricos sobre suporte horizontal e a rede de derivação é fixada em cruzetas de aço convencionais.

Estrutura (CE-PR) destinada a instalação de para-raios utilizando-se de uma braço tipo “L” e um anti-balanço e o suporte horizontal para a fixação dos para-raios.

11. Mensageiro

Na construção da rede compacta não é permita a emenda do cabo mensageiro no meio do vão, devendo o mesmo ter sua continuidade preservada, devendo se fazer no poste a conexão do cabo, nos casos de seccionamento, deve ser feita a conexão entre as duas pontas com o conector cunha apropriado.

12. Estruturas de Baixa Tensão

Nas estruturas de sustentação (SI1), serão instalados conjuntos de grampo de suspensão que sustentarão os cabos, e juntamente com o conjunto deverão ser instalados dois olhais por poste, um na parte frontal (rua) e outro na parte posterior (passeio). Esses olhais servirão para sustentar os ramais de ligação.

Nas estruturas de ancoragem (SI3), será instalado um olhal onde o cabo será ancorado através de uma sapatilha, nestas estruturas não existe a necessidade de se fazer os bigodes pois as extremidades dos cabos servirão de bigodes.

Nas estruturas de ancoragens duplas (SI4), serão instalados dois olhais opostos onde serão ancorados os cabos através de sapatilhas.

Nas estruturas de derivação tangente (SI7), serão instalados conjuntos grampo de suspenso com os devidos olhais, partindo assim do olhal da parte frontal a derivação da rede.

Estruturas (SITR) serão as estruturas dos transformadores onde o cabo encabeçará em ambos os lados do poste e o mesmo será seccionado, as pontas terão um terminal pré-isolado, aplicado segundo NE-128E, o qual será instalado na bucha dos transformadores.

13. Engastamento

Conforme recomendação CELESC, a profundidade do engastamento dos postes deverá seguir a seguinte fórmula:

$$E = (\frac{P}{10} + 0{,}6)$$

Onde: E é o tamanho do engastamento em metros; P é o comprimento do poste em metros.

Poste com resistência igual ou superior a 600 daN, deverão ter sua base concretada, utilizando-se na parte onde ficará na terra e terá contato com o concreto lona plástica para proteção da mesma, para que assim em caso de manutenção, deslocamento ou outra necessidade o poste não seja danificado com a aderência do concreto mesmo.

A concretagem deve ser realizada da seguinte forma, inicialmente executa-se a cava para implantação do poste, com profundidade do engastamento e diâmetro de Ø ou “b” (base maior) + 300 mm, então deve ser lançado uma camada de concreto (1:3:5 com pouca água) de 50 cm e apiloado, em seguida deve ser lançado solo e apiloado em camadas de 20cm variando de acordo com o engastamento do poste, sendo necessário um espaçamento final de 80cm para mais uma camada de concreto de 50cm e uma camada final de solo de 30cm.

5. ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A iluminação a ser instalada nos postes de concreto novos e a ser substituída nos postes com indicação me projeto serão formadas com braços de 3m curvo, especial, código CELESC 20039, em aço carbono, com sapara para fixação em poste. A luminária a ser instalada deverá ser de LED 100W, IP 67, com proteções de Sobrecorrente e Sobretensão, bivolt, Fator de Potência > 0,98, cor 5.000, em alumínio injetado com sistema para instalação para fotocélula.

6. SEGURANÇA

A empresa que realizará a implantação da rede de energia trifásica, compacta, deverá ser credenciada com a CELESC, deverá possuir HTE (Homologação Técnica Elétrica). Todos os integrantes da equipe deverá ser capacitados e habilitados com curso NR-10 assim como os procedimentos de execução, manutenção e operação devem estar em acordo com a mesma. Toda documentação deve estar em dia, todos os funcionários deverão estar registrados e uniformizados usando todos EPIs e EPCs necessários a realização da obra.

Onde já existe rede da CELESC, e haverá intervenção da empreiteira, deverá ser feito pedido de desligamento com 15 dias de antecedência, no momento do desligamento um fiscal da Celesc acompanhará o mesmo e a rede deverá ser: Desligada, testada, aterrada e sinalizada para despois iniciar os trabalhos da mesma.

De acordo com NE 102–E (fl.06/90, 2012) a rede compacta deve ser tratada como rede convencional nua para aspectos de segurança que envolva construção, operação e manutenção,

desta forma seus condutores e acessórios não devem ser tocados enquanto a rede não estiver desligada e corretamente aterrada, sob pena de colocar em risco a segurança dos profissionais, exceto na condição de linha viva.

Todos os materiais a serem aplicados nas estruturas especificadas em projetos, deverão conter materiais padronizados pela concessionária CELESC.

Valderi Junot Babinski
Eng. Eletricista - CREA/SC 127068-4