



**SE ABRIGADA DE PROTEÇÃO, MEDIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO**  
**POTÊNCIA A INSTALAR: 500 kVA**  
**LINHA GRUTA**  
**UNIÃO DO OESTE - SC**

## **PROJETO ELÉTRICO**

Proprietário: **MUNICÍPIO DE UNIÃO DO OESTE**

## **MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO**

### **1. APRESENTAÇÃO:**

O presente memorial é descritivo e tem por finalidade descrever as principais características técnicas relativas ao projeto elétrico de instalação de uma subestação abrigada para medição, proteção e transformação em média tensão (MT) para as cargas futuras da empresa a ser instalada, com atividade essencialmente industrial e que está localizada na Linha Gruta, União do Oeste, SC.

O desenvolvimento do projeto se deu em conformidade com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – e da concessionária local de distribuição de energia – CELESC e a leitura deste memorial é obrigatória por parte do responsável pela execução dos serviços, por ser este um complemento do projeto.

### **2. ENTRADA DE ENERGIA:**

A tomada de energia da subestação será em novo ramal de ligação aéreo trifásico em condutores 3#2CA com neutro contínuo em cabo 2CA, derivando de rede CELESC trifásica existente no local, onde será implantado um poste para efetuar a derivação da subestação nova, conforme projeto de situação em anexo.

### **3. RAMAL DE LIGAÇÃO:**

O sistema será alimentado através de ramal de ligação aéreo em condutores de alumínio nu e bitola 3#2CA, com tensão nominal 23,1 kV, trifásico e neutro contínuo tipo alumínio nu, CA, bitola 2 AWG, com estrutura de derivação tipo PN3(1) em poste de concreto DT 12m/600daN a ser instalado e onde estarão instaladas as três chaves fusíveis, 100A, 25kV, com elos tipo K de 12A que atenderão a subestação. O ramal de ligação tem uma extensão de 10 metros e está com uma altura mínima de 6,5 metros em relação ao solo.

### **4. SUBESTAÇÃO ABRIGADA:**

A subestação será construída em alvenaria, com piso de cimento, laje de concreto armado com 15 cm de espessura, paredes externas de tijolo maciço com 20 cm, devidamente rebocada, com pintura interna (teto e paredes) em branco e de acordo com as dimensões indicadas em prancha.

As aberturas de ventilação e a porta de acesso deverão ser de chapa de ferro com tratamento anti-corrosão, com venezianas fixas para ventilação e expansão de gases, protegidas por telas com malha mínima de 5 mm e máxima de 13 mm e com arame galvanizado de 16BWG. As aberturas de ventilação e de iluminação natural deverão possuir dimensões de 100 x 50 cm. A porta de acesso à subestação será em uma folha com dimensões de 120 x 210 cm, possuir trinco e fechadura e deverá ter as mesmas características de construção das aberturas para ventilação, citadas anteriormente.

As telas de proteção dos equipamentos – medição e proteção – devem ser do tipo OTIS, construída com arame zincado nº 12BWG e malha de 20 x 20 mm.

A fixação das telas deverá ser feita através de parafusos ou pinos de encaixe com abertura para a área de circulação e serem providas de limitadores de curso e dispositivos para lacre.



A tela do cubículo de medição deverá ser construída de forma a impedir o acesso e a inviolabilidade do local, abrangendo toda a sua área; além disso deverá ter uma porta de acesso com sistema de lacre, nas dimensões indicadas em projeto, com o objetivo único de facilitar o acesso ao local no caso da necessidade de uma eventual manutenção e/ou troca de equipamento.

A cobertura deve ser construída de modo a não permitir a formação de pingadouros sobre as partes energizadas, ser impermeabilizada e possuir desnível conforme indicado nos padrões construtivos.

Serão instaladas, de modo a possibilitar a interligação do sistema ao ramal de ligação e o disjuntor de MT, 3 (três) buchas de passagem, uso externo-interno, com fixação em chapa, isolamento para 25kV na entrada da subestação.

A interligação do cubículo de medição ao cubículo de proteção será feita através de 3 (três) buchas de passagem, uso interno, com fixação em chapa e isolamento para 25kV.

Deverá ser mantido um espaçamento mínimo de 45 cm entre os barramentos. Nas emendas e derivações dos barramentos, conforme estabelece a NT-01-AT, deverão ser utilizados tão somente conectores e emendas adequados, não sendo permitido o uso de solda.

Os isoladores de pedestais deverão ser fixados em chapa de ferro galvanizado, padrão CELESC, com as dimensões indicadas em prancha.

A subestação será implantada na propriedade do consumidor e terá livre acesso, conforme legislação, aos funcionários da CELESC e foi projetada de modo a atender a demanda solicitada e também as características de instalação previstas na Norma N-321.0002.

## **5. BARRAMENTOS DE MT:**

Toda alimentação interna da cabine, a partir das muflas até os bornes das chaves seccionadoras e do disjuntor de MT, em média tensão, será feita através de barramento de cobre, tipo vergalhão, bitola 3/8" (9,5mm), fixados em isoladores do tipo pedestal, classe 25kV.

Deverá ser mantido um espaçamento mínimo de 45 cm entre os barramentos, que deverão ser pintados nas seguintes cores:

**fase R = VERMELHO; fase S = BRANCO e fase T = MARRON.**

Nas emendas e derivações do barramento, conforme estabelece a NT 01-AT, deverão ser utilizados tão somente conectores e emendas adequadas, não sendo permitido o uso de solda.

Os isoladores pedestais deverão ser fixados em chapa de ferro galvanizada, padrão CELESC, com as dimensões indicadas em prancha.

## **6. CHAVE SECCIONADORA:**

Será instalada no módulo proteção, de modo a possibilitar a abertura do sistema, uma chave seccionadora sem abertura em carga, comando simultâneo, 400A, classe 25 kV, manobrada por punho mecânico.

## **7. TRANSFORMADORES:**

A carga do sistema será atendida por **1 transformador** com as seguintes características:

**A instalar:** TR 500kVA: Tensões primárias: 23.100V / 22.000V / 20.900V

Tensões secundárias: 380/220V

Ligação: Primário – triângulo - Secundário – estrela aterrada

A potência total instalada no sistema será de 500 kVA.

## **8. MEDIÇÃO:**

O sistema será composto por uma caixa de medição do tipo HS (55x25x68cm).

Os transformadores de corrente e de potencial serão fornecidos pela CELESC e deverão ter relação de transformação de acordo com a tabela nº 04 da NT-01/AT, sendo 23.800R3/115 = 120 para os TP's e 20x40/5A para os TC's.

Os transformadores de corrente e potencial serão fixados em um cavalete em chapa de ferro com as dimensões indicadas em prancha.

A caixa de medição será instalada de forma aparente no interior da subestação, conforme local anotada em prancha.

## **9. SISTEMA DE PROTEÇÃO DE MÉDIA TENSÃO:**

Para a proteção do sistema está prevista a instalação dos dispositivos de seccionamento e proteção geral. Está prevista a instalação de uma chave seccionadora tripolar, classe 25kV, abertura sem carga, corrente nominal de 400A, com contatos auxiliares 1NA+1NF, comando simultâneo, com lâmina de aterramento.

Após a chave seccionadora será instalado o disjuntor, sendo que o mesmo possui as seguintes características:

Disjuntor do tipo on-board, extinção a SF-6, uso interno, classe 25kV  $I_n=630A/24kV$ , com bobina de abertura 115Vca, que será supervisionado através do relé secundário URPE 6104, equipado com as funções 50/51 + 50/51N, fabricante PEXTRON, com fonte capacitiva 115Vca - 150Vca/220Vcc com 2 saídas e três transformadores de corrente de uso interno classe 25kV rel.200/5A classe 10B100.

Para alimentação dos sistemas de proteção está previsto o fornecimento de um Módulo de comando geral do relé secundário, com disjuntor bipolar 10KA, fonte capacitiva 115Vca -150Vca/220Vcc com 2 saídas, e também um transformador de potencial relação 23100/115V, potência de 1000VA.

## **10. ATERRAMENTOS:**

A malha de aterramento da SE deverá ser instalada na parte externa da mesma, sendo utilizado para a interligação com as hastes, conforme NBR-5410, item 6.4.3.1.2 e tabela 57, condutor do tipo cobre nu, meio duro, 7 fios, bitola 50mm<sup>2</sup>.

As partes metálicas da subestação – chaves, telas, portas, aberturas e medição - deverão ser aterradas com cabo de cobre nu, meio duro, 7 fios, bitola 25mm<sup>2</sup> e também serem interligadas à malha da

subestação. Deverão ser utilizados na composição da malha, hastes do tipo cooperweld 5/8"x2400mm, em número suficiente e de modo a proporcionar, em qualquer época do ano, uma resistência de terra ôhmica nunca superior a 10 ohms.

Os para-raios, tanto na entrada como na saída da subestação, deverão ser aterrados com cabo de cobre nu, meio duro, 7 fios, bitola 25 mm<sup>2</sup> e também serem interligados à malha da subestação. O ponto de conexão haste/cabo das malhas de aterramento deverá ser feito através de conector tipo solda exotérmica e também ser acessível à inspeção através de caixas de inspeção, em alvenaria ou concreto com dimensões 30x30x40 cm ou do tipo cilíndrica com diâmetro interno nominal de 25 cm e profundidade de 40 cm, ambas com tampa de concreto armado e alça retrátil. A distância mínima entre as hastes deve ser de 3 metros. Os condutores da malha de aterramento não devem possuir emendas e serem dispostos da maneira mais contínua possível.

#### **11. CARGA INSTALADA:**

A carga total do novo sistema, incluindo administração, conforme dados fornecidos pelo proprietário será de 697,00 kW, e estão assim distribuídas:

<b>CARGA - Descrição</b>	<b>Total motores</b>	<b>Total cv</b>	<b>Total W</b>
Iluminação, tomadas e administração	-----	-----	35.000
Secador de lâmonas OMECO	-----	374	275.264
Torno laminador roleteiro VANTEC	-----	179	131.744
Caldeira Beneck	-----	20	14.720
Batedeira de cola branca	-----	5	3..680
Batedeira de cola fenólica	-----	5	3..680
Passadeira de cola 01	-----	5	3..680
Passadeira de cola 02	-----	5	3..680
Pré prensa 01	-----	15	11.040
Prensa OMECO 01	-----	55	40.480
Prensa INDUMEC 02	-----	55	40.480
Esquadrejadeira 01 OMECO	-----	20	14.720
Motores diversos	-----	80	58.880
<b>TOTAL CARGA SISTEMA</b>	-----	<b>818</b>	<b>637.048</b>

#### **13. DEMANDA PREVISTA (kVA):**

A demanda estimada para o sistema, calculada em função do fator de demanda típico para a atividade do interessado (70,00%) e um fator de potência estimado em 0,92 será de 454,57 kVA e foi calculada conforme metodologia abaixo.

##### **13.1. POTÊNCIA TOTAL INSTALADA NO SISTEMA (PT):**

. Potência total: 637,05 kW

##### **13.2. FATOR DE DEMANDA (FD):**

Fator de demanda médio da instalação: 70,00%

### 13.3. FATOR DE POTÊNCIA (FP):

Fator de potência previsto p/ o sistema: 92%

### 13.4. DEMANDA PREVISTA (DP):

Fórmula de dimensionamento

$$DP = \frac{P \times FD}{100 \times FP}$$

$$DP = \frac{637,05 \times 70,00\%}{100 \times 0.92}$$

$$DP = 484,71 \text{ kVA} = 445,93 \text{ kW}$$

Estes parâmetros deverão ser utilizados quando da elaboração do contrato de fornecimento de energia para a demanda prevista.

### 14. FATOR DE POTÊNCIA:

Deverão ser tomadas as providências necessárias pelo proprietário para que o fator de potência médio da instalação fique, após a instalação das cargas, dentro dos parâmetros estabelecidos pela CELESC, ou seja, no mínimo 92 %.

### 15. RELAÇÃO DE MATERIAIS:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL
01	Alça pré-formada de distribuição – 2CA
02	Manilha sapatilha – d20mm/5000daN
03	Isolador do tipo bastão polimérico – classe 25kV
04	Olhal para parafuso 5000daN
05	Parafuso tipo chumbador sem cabeça – D16mmx210mm – rosca 60mm
06	Conector tipo cunha 2x2AWG
07	Bucha de passagem uso externo com fixação em chapa – classe 25kV
08	Suporte para fixação de para-raios em perfil “L”
09	Chapa para fixação das buchas de passagem conforme detalhe em prancha
10	Para-raios de distribuição, ZnO, 21kV/10kA, tipo polimérico
11	Isolador suporte de pedestal com prensa cabo para barramento porcelana
12	Eletroduto de PVC rígido – diâmetro de 3/4” x 3m
13	Transformador de potencial – 23.100/115V (fornecimento CELESC)
14	Transformador de corrente – 20X40/5A (fornecimento CELESC)
15	Chave seccionadora tripolar, 400A, 25kV, abertura sem carga, com punho de manobra
16	Disjuntor tripolar de média tensão 25kV/60Hz, a gás (SF6) para uso interno, equipado com bobina de desligamento 25W/125VCA (sinal externo), acionamento manual (carga de molas) equipado com relé microprocessado com funções ANSI 50/51 e 50/51N, marca PEXTRON, modelo URPE 6104 ou similar
17	Cavalete para montagem dos TP's e TC's, conforme detalhe anotado em prancha

18	Punho de acionamento da chave seccionadora – altura de montagem 1,35m do piso
19	Caixa de medição tipo HS – padrão CELESC, conforme detalhe anotado em prancha
20	Quadro de tela de proteção conforme detalhe e dimensões anotadas em prancha
21	Abertura para ventilação protegida com tela – dimensões de 1.000mm x 500mm
22	Porta metálica com venezianas e fechadura – dimensões de 1.200mm x 2.100mm
23	Placa de advertência padrão CELESC – conforme detalhes anotados em prancha
24	Placa de advertência padrão CELESC – “NÃO OPERE ESTA CHAVE SOB CARGA”
25	Barramento de cobre nu – bitola 3/8” (9,5mm)
26	Calha com grelha para passagem da fiação da medição, conforme detalhes em prancha
27	Cabo de alumínio nu tipo CA – bitola 2 AWG
28	Conjunto composto de interruptor + tomada montada em condutele aparente
29	Extintor de incêndio tipo gás carbônico – capacidade 6kg
30	Cabo de cobre nu, meio duro, 7 fios, bitola 25mm <sup>2</sup>
31	Bucha de passagem uso interno, fixação em chapa – classe 25kV
32	Cabo de cobre nu, meio duro, bitola 50mm <sup>2</sup>
33	Suporte para fixação de isoladores pedestal, conforme detalhe anotado em prancha
34	Haste de aterramento tipo cooperweld – 5/8” x 2.400mm
35	Luminária comercial com 2 lâmpadas LED de 40W
36	Tapete de borracha de dimensões 1000 x 500mm – isolado para 25kV
37	Caixa de inspeção de aterramento em concreto 30x30x40cm, com tampa
38	Janela de iluminação em vidro aramado – dimensões de 1.000 x 500mm
39	Transformador de potencial para proteção
40	Transformador de corrente para proteção
41	Luminária de emergência autônoma 2x55W com bateria interna
42	NO BREAK eletrônico – potência 1000VA
43	Interruptor simples de embutir – 1 tecla – acionamento da iluminação interna da cabine
44	Mesa retrátil para apoio de leituristas da CELESC
45	Porta metálica com venezianas e fechadura – dimensões de 800mm x 2.100mm
46	Caixa para BEP

## 16. GENERALIDADES:

A iluminação interna da subestação deverá ser feita através da instalação de 1 (uma) luminária do tipo comercial, com duas lâmpada tipo LED de 40W.

A iluminação de emergência deverá ser feita através da instalação de 1 (uma) luminária do tipo bloco autônomo, potência de 2x55W, com autonomia de 2 (duas) horas. Todas as luminárias deverão ser instaladas de acordo com a disposição prevista e anotadas em prancha.

Deverá ser prevista também a instalação, na parte externa da subestação, de 1 (um) extintor de incêndio, classe B, capacidade de 6kg, para líquidos inflamáveis e equipamentos elétricos.

A porta de acesso a SE e todas as telas dos módulos terão suas aberturas para o lado de fora e em cada uma delas serão fixadas, na sua parte frontal, uma placa de advertência, padrão CELESC, com a indicação: **“PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO”**.

Junto ao comando da chave seccionadora deverá ser fixada uma placa de advertência com os dizeres: **“NÃO OPERE ESTE EQUIPAMENTO SOB CARGA”**.

A localização da subestação – porta e acesso ao sistema de medição – atende as determinações da normativa da CELESC e da ANEEL quanto ao livre acesso da fiscalização e movimentação dos leituristas.

A fiação de secundário dos TC's e TP's até a caixa de medição deverá ser feita em canaleta no piso com grelha de proteção, com dimensões conforme Desenho Nº 31 da norma N-321.0002.

Deverá ser prevista a instalação em cada um dos módulos, na parte externa, de um tapete isolante para 25 kV com dimensões adequadas para a extensão das telas de proteção.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser de comprovada qualidade, estarem de acordo com as especificações da ABNT e serem adquiridos de fornecedores cadastrados na CELESC, com o objetivo único de garantir o perfeito funcionamento, durabilidade, confiabilidade, acabamento e segurança dos mesmos.

Todas as alterações efetuadas na instalação do sistema, quando de sua execução, em desacordo com o projeto e sem a aquiescência do projetista serão de inteira responsabilidade do proprietário, eximindo-se o autor de qualquer ônus que possam existir pelo fato.

#### **17. ESCOPO:**

Este projeto se refere à implantação de uma SE abrigada para medição, proteção e transformação em média tensão (MT) para o atendimento das cargas futuras da empresa que vai se instalar no local, localizada no município de União do Oeste, SC.

#### **18. SISTEMÁTICA:**

Este projeto está constituído dos seguintes documentos: memorial técnico descritivo, ART de projeto, pranchas de subestação e detalhes, relação de materiais, prancha de localização, estudo de proteção.

**Carolina de Almeida Dal Piva**  
Resp. Técnico  
CREA/SC: 152402-6

**Município de União do Oeste**  
Proprietário  
CNPJ: 78.505.591/0001-46