

## **ANEXO I- MEMORIAL DESCRITIVO, PROJETO BÁSICO PARA ELABORAÇÃO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

### **ESPECIFICAÇÕES**

O Presente Memorial Descritivo tem por objetivo estabelecer requisitos técnicos, definir materiais a utilizar e normatizar a execução das obra de engenharia elétrica de média tensão, para ampliação da carga energética do SAAE Ambiental, de modo a atender as ligações existentes na autarquia e as novas ligações de energia, incluindo o funcionamento do painel e bomba do poço profundo, das torres de resfriamento, dentre outras que se fizerem necessárias, nos moldes do projeto, memorial descritivo, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro de Reforma do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE Ambiental), localizada na Rua 27, 1257 - Centro - Município da Estância Turística de Santa Fé do Sul.

#### **1. CONVENÇÕES E DEFINIÇÕES**

**FISCALIZAÇÃO:** Técnicos e auxiliares designados pela CONTRATANTE e, convenientemente, credenciados junto a CONTRATADA, habilitados para verificar o cumprimento parcial ou total das disposições contratuais e exercerem, em nome daquela, toda e qualquer ação de orientação geral e fiscalização da obra.

#### **2. DISPOSIÇÕES GERAIS**

Serão mantidas na obra, em local previamente determinado, placas da empresa Construtora e dos Responsáveis Técnicos;

É de responsabilidade da Construtora manter atualizados, no canteiro de obras em um escritório apropriado para os estudos dos projetos, Alvará, Certidões e Licenças, bem como ter um jogo completo, aprovado e atualizado dos projetos, especificações, orçamentos e cronograma.

Deve ser garantida a segurança das propriedades vizinhas e áreas públicas.

A Construtora dará garantia de 05 (cinco) anos por todos os serviços por ela executados conforme código civil.

A Construtora emitirá ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução de obra, por profissional de seu quadro técnico, devidamente qualificado para a função.

#### **3. OBJETIVO GERAL**

As presentes Especificações têm por objetivo geral estabelecer as condições e disciplinar a forma de trabalho, estabelecer a qualidade dos materiais, a mão-de-obra e o relacionamento entre CONTRATANTE e CONTRATADO.

#### **4. CONTRATO**

As presentes Especificações tornar-se-ão parte integrante do CONTRATO valendo como transcrito fosse.

#### **5. MATERIAIS, MÃO-DE-OBRA E EQUIPAMENTOS.**

Para a execução da presente obra, a CONTRATADA fornecerá todo material, mão-de-obra, máquinas, ferramentas, acessórios, transporte e tudo o mais que se fizer necessário à sua perfeita execução.

As presentes Especificações obedecem, rigorosamente às normas previstas

pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

É vedada qualquer modificação no projeto arquitetônico e nos projetos complementares, sem a prévia autorização dos seus autores e da FISCALIZAÇÃO.

As especificações constantes nos desenhos, textos, listas de materiais e memórias descritivas ou de cálculo são complementares entre si.

A mão-de-obra e os materiais empregados deverão ser de primeira qualidade, conduzindo a ótimo acabamento e aspecto.

## **6. FISCALIZAÇÃO E RECEBIMENTO DA OBRA**

A fiscalização será de competência e responsabilidade da CONTRATANTE, a quem caberá verificar: o cumprimento do Contrato, a obediência aos Projetos e Especificações, a autorização dos pagamentos de faturas, as substituições de materiais, as alterações de projetos, as soluções de problemas executivos, bem como, a participação em atos que se fizerem necessários ao fiel cumprimento do objeto do contrato.

As relações mútuas, entre a CONTRATANTE e a CONTRATADA serão mantidas por intermédio da FISCALIZAÇÃO.

Quando a reforma e ampliação contratada, estiver concluída, em perfeito acordo com os documentos contratuais, e liberada pela FISCALIZAÇÃO, será lavrado o “Termo de Recebimento Provisório” da mesma por uma COMISSÃO DE VISTORIA designada pela CONTRATANTE.

O prazo de validade do Termo de Recebimento Provisório dependerá da realização dos serviços de correção das anormalidades, eventualmente, verificadas, de sua aceitação pela Comissão de Vistoria da comprovação de pagamentos das contribuições previdenciárias relativas ao período da obra. Após o cumprimento dessas exigências será lavrado o “Termo de Recebimento Definitivo”.

## **7. SUBEMPREITADAS**

A CONTRATADA não poderá sub-empregar o total dos serviços a ela adjudicados, sendo-lhe, entretanto, permitido fazê-lo parcialmente, continuando a responder, porém, direta e exclusivamente, pela fiel observância das obrigações contratuais, sendo necessária a autorização prévia da CONTRATANTE.

## **8. SEGUROS E ACIDENTES**

Correrá por conta, exclusiva da CONTRATADA, a responsabilidade por quaisquer acidentes de trabalho que venham a ocorrer durante a execução das obras e serviços contratados, pelo uso indevido de patentes registradas, pela destruição ou danificação da obra em construção, mesmo que por motivos fortuitos, até a sua definitiva aceitação pela CONTRATANTE, bem como, pelas indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros, por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública.

## **9. OUTROS ENCARGOS DA CONTRATADA**

A CONTRATADA deverá fornecer, com a necessária antecedência, a FISCALIZAÇÃO as amostras de todos os materiais, antes do emprego dos mesmos a execução da obra.

A CONTRATADA, no intuito de facilitar o acompanhamento dos serviços, deverá, quando for o caso, apresentar a relação de seus contratados para a execução dos trabalhos fora do canteiro de obras da CONTRATANTE, possibilitando, inclusive, a visita da FISCALIZAÇÃO a esses locais (fábricas, oficinas, serralharias, etc.).

A CONTRATADA, quando solicitada pela FISCALIZAÇÃO, deverá apresentar descrições pormenorizadas das soluções a adotar nas diversas etapas da obra.

Concluída a obra, a CONTRATADA fornecerá à CONTRATANTE os desenhos atualizados (“as build”) de quaisquer elementos ou instalações da obra que, por motivos diversos, tenham sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os

referidos desenhos, submetidos a parecer da FISCALIZAÇÃO, deverão ser executados através de programa AUTOCAD sendo apresentadas em CD e em uma cópia, devidamente autenticados pelo setor competente.

## 10. DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES.

Em caso de divergência entre as especificações e os desenhos do projeto arquitetônico, prevalecerão sempre as primeiras.

Em caso de divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões, medidas em escalas, prevalecerão sempre às primeiras.

Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala.

Em caso de dúvidas, quanto à interpretação de quaisquer elementos (projetos, normas, especificações ou das instruções de concorrências) dever-se-á consultar a FISCALIZAÇÃO.

## SERVIÇOS

1. Este memorial descritivo refere-se ao projeto de instalação de um cubículo blindado de medição, proteção e distribuição em média tensão 15kV, para uma capacidade transformadora de 300+150 VA, tensão 13,8 kV em cubículo blindado compacto com módulo para medição Elektro, módulo para disjuntor de proteção e três módulos de distribuição de circuitos em média tensão, além da passagem subterrâneo de circuitos (media tensão) sob calçada de passeio, conforme projeto aprovado para atender propriedade do **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SANTA FÉ DO SUL (SP)**, em sua unidade situada à Rua 27 número 1257, Centro de Santa Fé do Sul (SP). Será desativado o medidor atual RM0466021. O novo ponto de tomada será pela Rua 29, entre Ruas 02 e 04, fundos do empreendimento, próximo a chave Elektro confiabilidade 77787.
- 1.1 O cubículo está sendo projetado com compartimentos de entrada subterrânea, medição com respectivo estudo de proteção do relé nele incorporado, proteção com disjuntor SF-6 ou à vácuo, e três módulos de saída de ramais de média tensão subterrâneos protegidos por fusíveis HH sendo, modulo 01 para alimentar um novo transformador isolado à seco de potência 300kVA, modulo

02 para ligação futura de um sistema de geração fotovoltaica (novo projeto deverá ser apresentado para este fim) e modulo 03 para realimentação do atual transformador de 150kVA com demanda contratada de 129kW que será mantida nos cálculos.

1.2 O memorial e projeto foi elaborado de acordo com as normas da ELEKTRO e da ABNT e deverá ser executado obedecendo às especificações técnicas contidas nestas normas, em todos os casos em que houver dúvidas ou omissões nas documentações apresentadas.

## **1 – Tomada de Energia:**

Conforme projeto específico aprovado na Elektro, a tomada de energia será a partir de uma linha de distribuição urbana da classe de 15kV, de propriedade da ELEKTRO, referência confiabilidade 77787. A interligação será a partir da instalação de um novo poste a 8 metros da chave anteriormente citada, onde será instalada pelo cliente uma derivação do tipo subterrânea em média tensão.

O ramal de entrada será subterrâneo por meio de cabos de cobre 50 mm<sup>2</sup>, isolação 12/20 kV e terra de 50 mm<sup>2</sup> isolação de PVC 750V cor verde ou cabo nú, embutidos em eletrodutos de 3" / 75 mm<sup>2</sup> em aço galvanizado por imersão a quente, junto ao poste; duto de polietileno de alta densidade (PEAD) diretamente enterrado 4" / 100 mm<sup>2</sup>, além de outro eletroduto de reserva, junto ao solo em trecho de 4 metros até o conjunto de medição.

Executar conforme projeto e DIS-NOR-036 Figuras 3, 6, 7, 26 e 31, configuração da tubulação 1x2, enterrado a 0,80m no solo.

À 1000mm do poste proposto de entrada subterrânea, será confeccionado um caixa de alvenaria PP nas dimensões de 800x800x1300mm com dreno de pedra britada, conforme desenho DISNOR-036 Figuras 8.

## **2 – Cubículo de Medição, Proteção e Distribuição em Média Tensão construído conforme fabricante cadastrado e baseado no modelo deste projeto:**

O cubículo blindado será baseado neste projeto e cujo projeto específico será de responsabilidade da empresa fornecedora que deverá manter os devidos cadastros na Elektro e apresentar junto ao pedido de inspeção da obra uma via completa do mesmo, memorial do equipamento, laudos de ensaios realizados e ART de responsabilidade técnica do equipamento.

No primeiro compartimento será instalado via subterrâneo a entrada de 4 muflas de classe 12/20KV, sendo uma delas reserva, juntamente com três para-raios 10KA, uma chave seccionadora tripolar 400A, com abertura sem carga, equipamentos TP/TC e medidor da Elektro, quadro para medidor.

O segundo compartimento conterá quatro TP's de proteção classe 3, três TC's de proteção, um relé de proteção Pextron URP 6000, e um disjuntor de proteção tripolar 630A/15kV Icc 16KA a vácuo ou SF6, motorizado (especificações mínimas). Entre os compartimentos 1 e 2 deverá existir uma chave ou um módulo de seccionamento.

Outros três módulos de distribuição de circuitos em média tensão deverá ser acoplados ao cubículo para atender no módulo do circuito 01 um novo transformador proposto, será de isolação à seco, potência 300kVA, - 60Hz - trifásico, A.T. 13,8 a 10,2KV - tensão secundária 440/254V,

instalado ao tempo conectado a cubículo blindado específico, pelas muflas terminais dos cabos alimentadores e as buchas de isolamento primárias do transformador, após passar por uma chave seccionadora de abertura sob carga. A frange secundária estará conectada ao QGBT da empresa. O módulo do circuito 02 é uma reserva para futuro projeto de instalação de energia gerada através de equipamento fotovoltaico, fruto de novo projeto específico a ser aprovado na Elektro. O módulo do circuito 03 fará o reestabelecimento da energia atual do prédio, com realimentação através de cabos subterrâneos de média tensão localizado em espaço aberto protegido por alambrado, contendo um transformador existente de potência 225kVA – 60Hz - trifásico, A.T. 13,8 a 10,2KV - B.T. 220/127V.

A partir dos módulos de distribuição dos circuitos de média haverá projeto específico para atendimento as instalações da empresa, ainda em desenvolvimento. Tais especificações não fazem parte deste processo além da demanda calculada.

### **3 - Cabine em alvenaria em Média Tensão (300kVA):**

A cabine será em prédio de alvenaria de tijolos ou blocos contendo dois box(s), independentes dos demais prédios da entidade, construído observando-se os espaçamentos mínimos exigidos na norma atual da ELEKTRO, e com configuração conforme o projeto anexo. Para abrigar o transformador de 300kVA em 440/254V foi definida como uma cabine simples para proteção física de um transformador a óleo tipo flangeado (blindado) e será de dimensões e confecção simplificada, com as dimensões mínimas indicadas em projeto, contendo sistema de ventilação natural, portas independentes, chicanes e venezianas, terá um compartimento exclusivo para abrigar um QGBT para acionamento da sua carga, uma moto-bomba d'água. A alvenaria deverá ter laje e telhado com inclinação para vazão de água da chuva. Instalar um extintor de incêndio junto as portas que deverão abrir para fora e ser confeccionadas em ferro galvanizado ou alumínio. Instalar luvas de proteção de borracha e couro apropriadas as tensões de cada ambiente. O desenho em projeto é orientativo para um engenheiro civil ou arquiteto elaborar o projeto definitivo com os devidos cálculos estruturais e dimensionamento do piso em concreto armado, de forma que suportem os equipamentos adquiridos.

No lado externo da cabine de medição, junto a porta de acesso, deverá ser fixado um extintor de incêndio tipo CO<sub>2</sub>, com 6 kG de massa e um dispositivo para colocação de chave de emergência.

No box do transformador, da cabine, deverá ser construída 01 (uma) caixa de passagem com dimensões internas mínimas 600x1000x600mm para passagem dos cabos.

Em todos os box's e portas, deverão conter uma placa de advertência com os dizeres "Perigo de Morte - Alta Tensão". Instalar também Placa Orientativa que: "Para desligamento da Média Tensão deverá ser aberta a Seccionadora no Cubículo de Medição".

Em hipótese alguma deverá ser instalado nesta cabina, transformador de distribuição sem blindagem, devendo o cliente tomar as providências para eventuais casos de manutenção ou danos no equipamento em uso.

### **4 – Eletrodutos e Cabos em Média Tensão:**

A interligação dos circuitos/cabos isolados às chaves fusíveis classe 15kV serão feitas com aplicação de muflas/ terminais de uso externo 8,7/15kV.



Os condutores da fase serão de cobre unipolar na bitola de 35mm<sup>2</sup>, isolamento 8,7/15kV EPR/XLPE, blindados com fios de cobre e com cobertura em PVC preto. O condutor de proteção será de cobre nu na bitola de 50mm<sup>2</sup>. Os condutores serão lançados em bancos de dutos de polietileno corrugado de alta densidade (PEAD), diretamente enterrados, sendo que o cabo terra será lançado no mesmo duto das fases.

Os condutores dos circuitos primários serão identificados no cubículo, nas saídas dos transformadores e nas caixas de passagem, com as seguintes cores: fase A: azul escuro, fase B: branco; fase C: vermelho. A identificação dos condutores deve ser feita com 3 voltas, no mínimo, de fita isolante sobrepostas, envolvendo todo o diâmetro do cabo. Identificar cada circuito com seu respectivo número.

Os circuitos serão trifásicos, e também será lançado um quarto condutor para reserva técnica, para casos de emergência, devendo este condutor reserva ser energizado visivelmente no lado carga, e dentro do cubículo (lado fonte) estar perfeitamente fixado em suporte e identificado que está energizado.

## 6 – Quadro Geral de Distribuição (TR 225kVA)

Será instalado um quadro de distribuição embutido em mureta. O dimensionamento do QGD deverá atender as necessidades de distribuição dos circuitos em baixa tensão, e deverá ser dimensionado pelo responsável do projeto de baixa tensão.

O QGD será instalado em base/ mureta de concreto e fixados através de chumbadores. Deverá ser instalada com borracha para vedação entre o QGD e a base do mesmo.

A distância entre o transformador flangeado 225kVA e o quadro de distribuição em pedestal, não será superior a 3 metros.

Internamente ao QGD será fixado diagrama unifilar simplificado, em folha plastificada.

Além das chaves seccionadoras NH's ou disjuntores para alimentação dos circuitos secundários, o QGD terá um espaço de reserva para eventual instalação de uma chave de 100A, para utilização em eventuais serviços de emergência.

## 7– Proteção e Aterramento:

A cerca e os alambrados do cubículo serão construídos conforme apresentados em projeto, tendo sido considerados espaçamentos para eventuais manutenções nos equipamentos e abertura das portas ou compartimentos.

Está previsto espaçamento para instalação de **futuro** gerador fotovoltaico, porém este deverá ser instalado e interligado ao sistema somente após apresentação e aprovação de projeto específico pela Elektro.

O aterramento será construído baseado na norma ABNT, composto de hastes interligadas com cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> fechados em anel sob e no entorno da base do cubículo e alambrados, sob as duas cabines de alvenaria e sobre a base para transformador flangeado, acrescidos de quantos módulos forem necessários para atingir o valor mínimo de resistência ôhmica da tabela abaixo, em cada caso:

| Corrente de curto-circuito fase-terra ( $I_{ccft}$ ) | Resistência de aterramento |
|------------------------------------------------------|----------------------------|
| $I_{ccft} \leq 400 \text{ A}$                        | 10 $\Omega$                |
| $400 \text{ A} < I_{ccft} < 600 \text{ A}$           | 15 $\Omega$                |
| $I_{ccft} \geq 600 \text{ A}$                        | 20 $\Omega$                |

#### Adotar o valor de 10 Ohms

Seguir os demais desenhos e orientações contidas na DIS-NOR-036 da Elektro se necessário.

Todas as conexões deverão ser efetuadas através de conectores adequados e protegidos por massa calafetadora.

As hastes da malha do aterramento serão em vergalhões de aço cobreados, nas dimensões 5/8"x2400mm.

Para atingir a resistência de terra mínima permitida pela ELEKTRO, serão utilizadas quantas hastes forem necessárias.

Todas as malhas deverão ser interligadas através de um condutor de cobre nú 50mm<sup>2</sup> que será lançado junto aos cabos isolados classe 15kV.

As blindagens dos cabos primários e em todas as emendas e extremidades (terminais, emendas fixas, desconectáveis, conexões de equipamentos, etc) deverão ser aterradas.

Aterrar todos os neutros dos transformadores.

Todas as partes metálicas não energizadas (cercas, janelas, chincanes, grades, carcaça de equipamentos, etc) deverão ser aterradas.

## 8 – Cálculo Elétrico dos Transformadores

Relação de Carga a ligar e Cálculo do F.P. Médio:

| CARGA 03 - LIGAÇÃO ATUAL EXISTENTE                        |                    |                      |                       |                 |                |          |              |           |               |                |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|----------------|----------|--------------|-----------|---------------|----------------|
| SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SANTA FÉ DO SUL (SP) |                    |                      |                       |                 |                |          |              |           |               |                |
| TRANSFORMADOR DE 225kVA - 220/127V                        |                    |                      |                       |                 |                |          |              |           |               |                |
| Santa Fé do Sul - SP                                      |                    |                      |                       |                 |                |          |              |           |               |                |
| QUT.                                                      | EQUIPAMENTO        | ILUMINAÇÃO UNIT. (W) | EQUIPAMENTO UNIT. (W) | LIGAÇÃO (FASES) | TENSÃO NOMINAL | TOTAL KW | COS f F.POT. | TOTAL KVA | FATOR DEMANDA | DEMANDA EM KVA |
| 1                                                         | DEMANDA CONTRATADA | 129.000              |                       |                 | 220            | 129,00   | 1,00         | 129,00    | 1,00          | 129,00         |
|                                                           |                    |                      |                       |                 |                | 129,00   |              | 129,00    |               | 129,00         |
| FATO DE POTÊNCIA MÉDIO                                    |                    |                      |                       |                 |                |          |              | 1,00      |               |                |
| FATO DE DEMANDA MÉDIO                                     |                    |                      |                       |                 |                |          |              | 1,00      |               |                |

| CARGA 02 - LIGAÇÃO FUTURA - ENERGIA FOTOVOTÁICA - GERAÇÃO |                               |                      |                       |                 |                |          |              |           |               |                |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|----------------|----------|--------------|-----------|---------------|----------------|
| SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SANTA FÉ DO SUL (SP) |                               |                      |                       |                 |                |          |              |           |               |                |
| ENERGIA FOTOVOTÁICA - FUTURA                              |                               |                      |                       |                 |                |          |              |           |               |                |
| Santa Fé do Sul - SP                                      |                               |                      |                       |                 |                |          |              |           |               |                |
| QUT.                                                      | EQUIPAMENTO                   | ILUMINAÇÃO UNIT. (W) | EQUIPAMENTO UNIT. (W) | LIGAÇÃO (FASES) | TENSÃO NOMINAL | TOTAL KW | COS f F.POT. | TOTAL KVA | FATOR DEMANDA | DEMANDA EM KVA |
| 1                                                         | GERAÇÃO FOTOVOTÁICA A DEFINIR | 0                    |                       |                 | 220            | 0,00     | 1,00         | 0,00      | 1,00          | 0,00           |
|                                                           |                               |                      |                       |                 |                | 0,00     |              | 0,00      |               | 0,00           |
| FATO DE POTÊNCIA MÉDIO                                    |                               |                      |                       |                 |                |          |              |           |               |                |

| CARGA 01 - MOTOR                                          |                 |                                   |                   |                   |                |                 |                 |                         |           |                  |                   |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------|------------------|-------------------|
| SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SANTA FÉ DO SUL (SP) |                 |                                   |                   |                   |                |                 |                 |                         |           |                  |                   |
| TRANSFORMADOR A SECO DE 300kVA - 440/254V                 |                 |                                   |                   |                   |                |                 |                 |                         |           |                  |                   |
| Santa Fé do Sul - SP                                      |                 |                                   |                   |                   |                |                 |                 |                         |           |                  |                   |
| QUT.                                                      | EQUIPAMENTO     | DESCRIÇÃO DO(S)<br>EQUIPAMENTO(S) | MOTOR CV<br>UNIT. | TENSÃO<br>NOMINAL | UNITÁRIO<br>KW | COS φ<br>F.POT. | UNITÁRIO<br>KVA | TOTAL KW                | TOTAL KVA | FATOR<br>DEMANDA | DEMANDA EM<br>KVA |
| 1                                                         | MOTOR TRIFÁSICO | BOMBA DO POÇO                     | 300               | 440               | 220,00         | 0,87            | 252,87          | 220,00                  | 252,87    | 1,00             | 252,87            |
|                                                           |                 |                                   |                   |                   |                |                 |                 | 220,00                  | 252,87    |                  | 252,87            |
|                                                           |                 |                                   |                   |                   |                |                 |                 | FATOR DE POTÊNCIA MÉDIO |           | 0,87             |                   |
|                                                           |                 |                                   |                   |                   |                |                 |                 | FATOR DE DEMANDA MÉDIO  |           | 1,00             |                   |

| CÁLCULO DA DEMANDA                                      |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| DEMANDA CARGA 01/ COM CORREÇÃO FP                       | 239 |
| CARGA 02 - RESEVA FUTURO SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOTÁICA | 0   |
| DEMANDA CARGA 03/ DEMANDA ATUAL CONTRATADA              | 129 |
| DEMANDA À CONTRATAR - kW                                | 368 |

### 8.1 - Cálculo do Transformador Flangeado à Óleo Proposto para Bomba

$$T = \frac{KW}{FP} = \frac{220,00}{0,92} = 239 \text{ kVA (Máximo)} \rightarrow \text{TRANSFORMADOR FLANGE DE 300 kVA}$$

- tensão máxima do transformador: 15 kVef;
- tensão suportável de impulso (NBI): 95 kV;
- frequência: 60 Hz;
- ligações: - primária: triângulo;
- secundária: estrela com neutro acessível.
- derivações primária (tap's): 13,8-13,2-12,6 kV; · tensões secundárias: 440/254 V.
- . Refrigeração - Óleo mineral
- . Resfriamento – natural
- . Tipo: Flange na MT e BT - Blindado
- . Protegido em cabine de alvenaria

O transformador será protegido contra sobre-corrente através de fusíveis HH de 30A, de tensão nominal de 15,5 kV, instalado em chave seccionadora junto ao cubículo **blindado de medição** de energia.

Instalar uma placa (de alta durabilidade) explicativa junto ao transformador.

**OBS.:** Todos os dados estarão fixados no transformador em plaquetas metálicas.

As conexões do transformador flangeado com a rede primária, serão através de terminais tipo mufla externa classe 15kV de bitola adequada ao cabo.



No transformador deverá ter afixada uma placa contendo a inscrição: **“PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO”**, e os símbolos indicativos desse perigo.

A interligação do transformador ao QGBT (Moto Bomba) será feita utilizando cabos de cobre, conforme descrito na tabela abaixo:

| POTÊNCIA TRAFIO | Cabo de Cobre XLPE/ EPR      |
|-----------------|------------------------------|
| 300kVA          | 2x(3x95 + 70)mm <sup>2</sup> |
| Tensão          | 440/257V                     |
| Disjuntor       | 400A                         |
|                 |                              |

Os cabos secundários serão ligados ao transformador através de conectores de compressão de 2 furos. Os conjuntos terminais do transformador + conectores serão isolados com fitas auto –fusão.

## 8.2 - Dados do Transformador Flangeado ao Tempo à Óleo

$$T = \frac{KW}{FP} = \frac{129,00}{0,92} = 140 \text{ kVA (+Reserva)} \rightarrow \text{TRANSFORMADOR FLAMGE DE 225 kVA}$$

- tensão máxima do transformador: 15 kVef;
- tensão suportável de impulso (NBI): 95 kV;
- frequência: 60 Hz;
- ligações: - primária: triângulo;
  - secundária: estrela com neutro acessível.
- derivações primária (tap's): 13,8-13,2-12,6 kV;
- tensões secundárias: 127/220 V.
- Refrigeração - Óleo mineral
- Resfriamento – natural
- Tipo: Flange na MT e BT - Blindado

O transformador será protegido contra sobre-corrente através de fusíveis HH de 25A, de tensão nominal de 15,5 kV, instalado em chave seccionadora junto ao cubículo **blindado de medição** de energia.

Instalar uma placa (de alta durabilidade) explicativa junto ao transformador.

**OBS.:** Todos os dados estarão fixados no transformador em plaquetas metálicas.

As conexões do transformador flangeado com a rede primária, serão através de terminais tipo mufla externa classe 15kV de bitola adequada ao cabo.

No transformador deverá ter afixada uma placa contendo a inscrição: **“PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO”**, e os símbolos indicativos desse perigo.

A interligação do transformador ao QGD será feita utilizando cabos de cobre ou de alumínio, conforme descrito na tabela abaixo:

| POTÊNCIA TRAFIO | Cabo de Cobre XLPE/ EPR       |
|-----------------|-------------------------------|
| 225kVA          | 2x(3x120 + 95)mm <sup>2</sup> |
| Tensão          | 220/127V                      |
| Disjuntor       | 600A                          |

Os cabos secundários serão ligados ao transformador através de conectores de compressão de 2 furos. Os conjuntos terminais do transformador + conectores serão isolados com fitas auto – fusão.

## 9– OBRAS CIVIS

### • – Caixa de Passagem

As caixas de passagem para distribuição de circuitos classe 15kV, serão em concreto pré-moldado ou armado, nas dimensões internas de 800x800x1.200mm, conforme projeto e/ou norma Elektro, com tampas de concreto pré-moldado ou armado de 890x890x100mm, e deverão ser instaladas no leito carroçável, no nível do piso acabado.

As caixas de passagem deverão ter as superfícies lisas em concreto aparente e livres de rebarbas e saliências. Deverão ser aplicadas externamente 2 demãos de argamassa com polímero impermeabilizante.

As entradas dos bancos de dutos nas caixas de passagens serão feitas através de embocaduras, ortogonais ou oblíquas. As embocaduras deverão ter chanfros de 50mmx50mm.

As caixas de passagens serão providas de dreno de brita com diâmetro de 200mm.

\ Se necessário instalar caixas para circuitos de Baixa Tensão, deverão ser idênticas a descrição acima, com dimensões internas de 600x600x800mm.

### • – Base para Transformador

As bases para os transformadores flangeados serão de concreto armado, com caixa acoplada, dimensões e confecção adequadas ao peso e tamanho do equipamento adquirido, com tampão de concreto e vedações.

A base para transformador ao tempo deverá ter as superfícies lisas em concreto aparente e livres de rebarbas e saliências. Deverão ser aplicadas externamente 2 demãos de argamassa com polímero impermeabilizante.

As entradas dos bancos de dutos nas bases serão feitas através de embocaduras, ortogonais ou oblíquas. As embocaduras deverão ter chanfros de 50mmx50mm.

A base para transformador ao tempo será provida de dreno de brita com diâmetro de 250mm. Em hipótese alguma deverá ser instalado nesta base, transformador de distribuição sem blindagem, devendo o cliente tomar as providências para eventuais casos de manutenção ou danos no equipamento em uso.

- – **Base para Quadro Distribuição ao tempo**

A base para o QGD será de concreto pré-moldado, nas dimensões adequadas ao quadro adquirido - tipo 1, conforme projeto e/ou norma Elektro.

A base para o QGD deverá ter as superfícies lisas em concreto aparente e livres de rebarbas e saliências. Deverão ser aplicadas externamente 2 demãos de argamassa com polímero impermeabilizante.

A base para o QGD será provida de chumbadores com porcas sextavadas M-12, para fixação dos QGD's, bem como borracha de proteção entre a parte metálica do QGD e o concreto.

- – **Banco de Dutos**

- Os bancos de dutos para a rede primária serão instalados no leito carroçável, a uma distância equivalente a 1/3 da largura da rua em relação a guia, se houver, e serão confeccionadas com dutos corrugados tipo PEAD Ø 100mm, na pigmentação preta, diretamente enterrados no solo, com recobrimento mínimo de 80cm, nas configurações padronizadas conforme projeto e/ou norma Elektro.

- Os bancos de dutos para a rede secundária serão confeccionados com dutos corrugados tipo PEAD Ø 100mm, na pigmentação preta, diretamente enterrados no solo, com recobrimento mínimo de 60cm, nas configurações padronizadas conforme projeto e/ou norma Elektro.

- Os bancos de dutos da rede secundária deverão passar por cima dos bancos de dutos da rede primária, quando do cruzamento entre as mesmas, respeitando a distância mínima de 30cm entre elas.

As entradas dos bancos de dutos nas caixas secundárias, caixas de passagem primária, bases para QDP's e bases para transformadores flangeados, serão feitas através de embocaduras, ortogonais ou oblíquas. As embocaduras deverão ter chanfros de 50mmx50mm.

- Os bancos de dutos deverão ter comprimentos máximos de 70m, e deverão manter distância mínima de 30cm entre outros serviços de infra-estruturas. Os bancos de dutos deverão ter uma declividade de no mínimo 1%, para facilitar o escoamento de eventuais infiltrações.

- Após a instalação dos bancos de dutos, os mesmos devem ser mandrilhados, para confirmar que os mesmos se encontram desobstruídos. Todos os dutos devem ter suas extremidades (caixas de passagem, bases, etc) bloqueadas com tampões, conforme norma Elektro.

## **10 – Bomba de Incêndio -**

A princípio está sendo considerado combate a incêndio por caixa d'água via gravidade.

## **11- Operação:-**

- A Operação e Manobra dos Equipamentos de Proteção devem ser feitas por profissional técnico treinado, capacitado e habilitado para estas tarefas, estando este de posse e utilizando todos os EPI's, EPC's e Uniforme Adequado (Anti-chamas), conforme determina a Norma Regulamentadora NR-10 do Ministério do Trabalho e Emprego.

## **12 – Diversos -**

- Toda ferragem utilizada será galvanizada a fogo ou inox.
- Todos os materiais a serem aplicados deverão ser preferivelmente novos e adquiridos em fabricantes homologados pela Elektro, quando pertinente.
- Para quaisquer esclarecimentos necessários, deverão ser observados as normas e padrões de execução da Elektro.
- A partir dos transformadores de distribuição, haverá projeto específico para baixa tensão e para atendimento as instalações da empresa. Tais especificações não fazem parte deste processo além da demanda calculada e chave de proteção geral.
- A decisão de lançar os cabos de média tensão para futuro projeto de geração fotovoltaica será do cliente SAAE.
- Na cabine de alvenaria deverá ser instalada de forma aparente, eletrodutos de ½", curvas e condutores, que interliguem um circuito em cabo isolado 4,00mm<sup>2</sup> (fase-fase-terra) 220V a partir do transformador existente 300VA -13.800/220V, um interruptor simples para acionamento da lâmpada led, uma tomada para instalação de um kit de iluminação de emergência para 8 horas, para ambos os box(s).

### 13– Especificação Técnica do Cubículo Blindado:

O cubículo de medição, proteção e distribuição deverá ser blindado para instalação ao tempo, classe 15kV – e cujo projeto específico será de responsabilidade da empresa fornecedora, atendendo as particularidades indicadas no diagrama unifilar e projeto básico, parte integrante deste projeto. O equipamento deverá atender impreterivelmente todas as exigências da concessionária Elektro – Eletricidade e Serviços S/A para tensão 13,8kV, inclusive estar cadastrada, homologada e/ou perfazer todas as exigências para obter aprovação de seu produto na mesma. O fornecedor deverá ainda, além de fornecer o equipamento, apresentar respectiva ART de projeto e montagem, todos os laudos e relatórios técnicos pertinentes, ensaios realizados, projeto específico em arquivo editável DWG, memorial descritivo e manual com instruções mínimas para instalação e operação do equipamento. Em separado deverá também apresentar um projeto em arquivo editável DWG contendo diagrama unifilar e trifilar do painel de proteção do relé Pextron 6000.

#### Características mínimas:

- O primeiro compartimento será apto à receber um circuito de cabos classe 15kV via circuito subterrâneo com 4 muflas de classe 15kV, sendo uma delas reserva, será provido de três para-raios poliméricos 15kV-10kA, e suportes para fixação dos equipamentos de medição fornecidos pela concessionária.
- O segundo compartimento deverá conter uma chave seccionadora tripolar classe 15kV 400A, com abertura sem carga.
- O terceiro compartimento abrigará:
  - \* um disjuntor classe 17,5kV – 600/630 Amperes – 16kA – 60Hz- motorizado, do tipo à vácuo ou SF-6 ou equivalente sendo obrigatório o aceite pela Elektro Eletricidade S/A;

- \* três TP's monofásicos Classe 15kV- RTP=70- 7.976,88V/115V de 500VA – Grupo de Ligação 3 – Carga Nominal 200 VA- Exatidão 1,2P200 – 60Hz- Potência térmica mínima 22,4VA- Tensão máxima de operação 72,5kV- Níveis de Isolamento 34/110/kV;
- \* três TC's 10B100 – 25VA 5P 20 (Relação de transformação X/5A, ainda em definição pela concessionária),
- \* um relé de proteção Pextron URP 6000, ligado a um No-Break de 600VA- 220/115V e uma fonte capacitiva TCC, e demais acessórios necessários conforme diagrama básico fornecido em projeto.

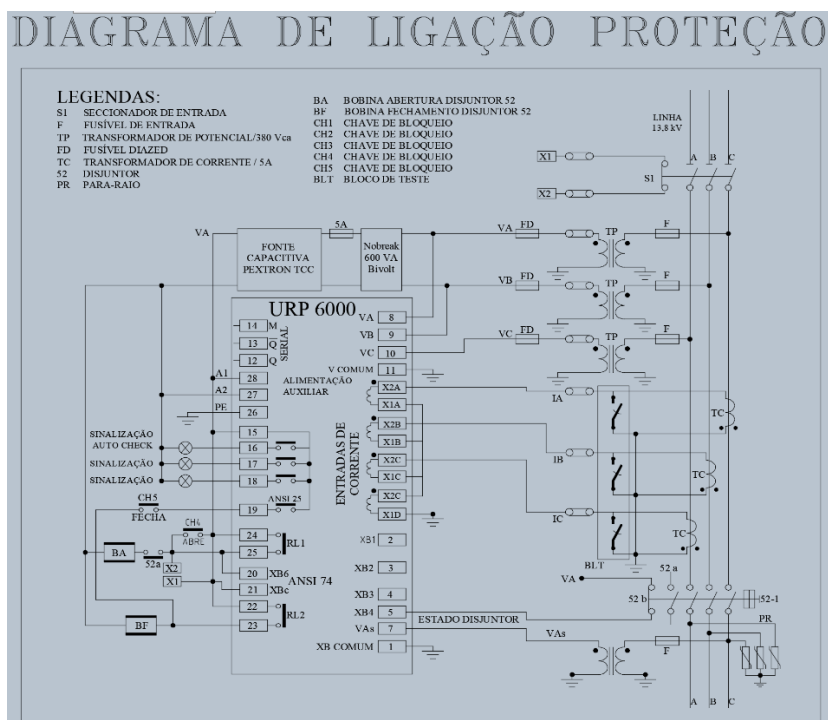
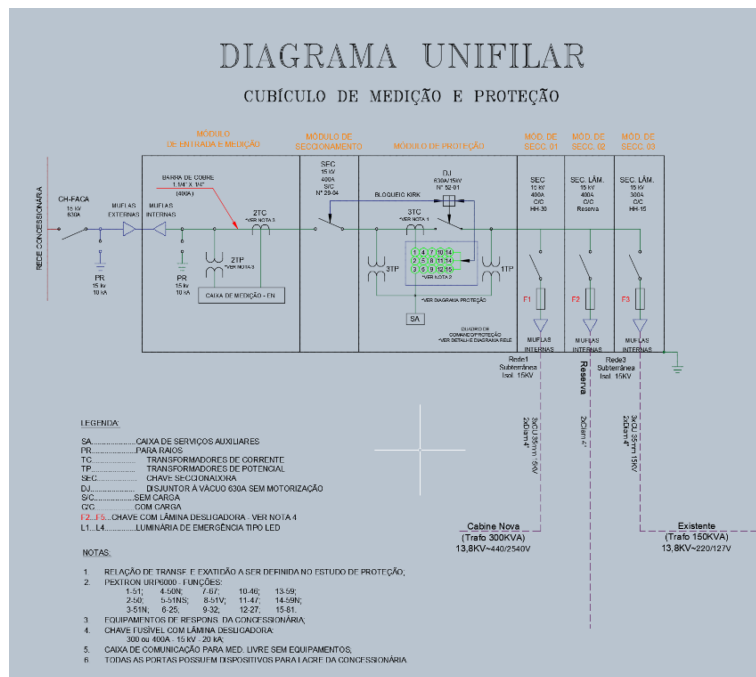
**Importante observar que a especificação ou modelo do relé, dos TP's e dos TC's acima indicados são obrigatórios, devido a previsão de instalação de equipamentos de geração a curto prazo.**

- O compartimento onde será instalado o relé de proteção Pextron URP6000 terá realimentação via no-break, caso falte energia da concessionária, quadro elétrico adequado para montagem de um sistema de proteção com botoeiras de teste, carregamento, acionamento e desligamento do disjuntor geral, com respectivas sinaleiros coloridos.
- O quarto, quinto e sexto compartimentos serão idênticos para derivação de três circuitos subterrâneos via cabos isolados classe 15kV e respectivas muflas. Deverão possuir, cada um, uma chave tripolar de abertura sob carga 400A – classe 15kV e compartimento para fusíveis de proteção do tipo HH, incluídos no fornecimento sendo, no compartimento quatro três fusíveis HH-30A, compartimento cinco sem fusíveis e sexto compartimento com três fusíveis HH-25A.

#### **14 - Geral (Cubículo Blindado):**

- Todos os equipamentos serão interligados entre si, através de barramentos ou vergalhões de cobre 1"x1/4", sustentados por isoladores pedestais ou equivalentes com isolamento para 15 kV.
- O equipamento deverá ser acompanhado das respectivas sinalizações exigidas pela concessionária e Norma ABNT.
- O equipamento deverá ser construído, testado e embalado de tal forma a proporcionar toda segurança no transporte até o local da instalação, apto a assegurar confiabilidade e segurança na operação e durabilidade para instalação ao tempo, sendo considerado uma região de temperatura acima da média nacional.
- O equipamento deverá conter instruções de utilização e instalação, inclusive quanto aos dois pontos mínimos de interligação ao aterramento local.
- A fornecedora deverá indicar com 15 dias de antecedência a data dos testes finais em fábrica possibilitando acompanhamento de até 04 representantes do cliente e/ou responsável técnico do projeto e obra final.

#### **15– Diagramas:**



**Nota: Incluir Botões e Sinalizadores para Partida, Carregamento e Desligamento do Disjuntor.**

#### 16- Detalhes:

- Demais detalhes orientativos conforme projeto.