

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

Interessado:

UFFS - Universidade Federal Fronteira Sul

Obra:

Infraestrutura Elétrica e Lógica - Campus Passo Fundo

Projeto:

4. (SE GER) - Geração e Subestação Elevadora



54 3045 4442 / 9 9911 0736

www.engenhariabrg.com

www.engenhariabrg.com

[Handwritten signature]

UFFS
Folha

nº

[Handwritten signature]

Conteúdo

1. APRESENTAÇÃO.....	4
1.1 RAMO DE ATIVIDADE.....	5
1.2 FINALIDADE DA OBRA.....	5
1.3 TERMINOLOGIA.....	6
1.4 RELAÇÃO DOS DESENHOS E DOCUMENTOS.....	6
1.5 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	6
1.6 MATERIAIS, FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS.....	8
1.7 ESPECIFICAÇÃO DE MARCA E MODELOS PARA MATERIAIS.....	9
1.8 REFERÊNCIA DO ORÇAMENTO.....	10
1.9 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO.....	10
1.11 TENSÃO NOMINAL.....	12
2. PROJETOS COMPLEMENTARES.....	12
2.1 MEDIÇÃO DE ENERGIA (MT).....	12
2.2 REDE DE MEDIA TENSÃO MT.....	12
2.3 REDE DE BAIXA TENSÃO BT.....	12
2.4 REDE LÓGICA.....	12
3. PROJETO GERAÇÃO E SUBESTAÇÃO DE ELEVAÇÃO.....	13
3.1 SALA 1: GERAÇÃO À DIESEL.....	13
3.1.1 CONSTRUÇÃO CIVIL.....	13
3.1.1.1 FUNDAÇÕES.....	13
3.1.1.2 ESTRUTURA.....	14
3.1.1.3 PAREDES.....	14
3.1.1.4 COBERTURA.....	14
3.1.1.5 REVESTIMENTOS:.....	15
3.1.1.6 PAVIMENTAÇÃO:.....	15
3.1.1.7 PINTURA:.....	15
3.1.1.8 CAIXAS DE PASSAGEM:.....	16
3.1.2 ATENUAÇÃO DE RUÍDO.....	16
3.1.3 GERADOR À DIESEL.....	17
3.1.4 INFRAESTRUTURA DE INTERLIGAÇÃO.....	20
3.1.5 CABOS DE INTERLIGAÇÃO.....	20
3.1.6 ILUMINAÇÃO E TOMADAS.....	21

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



3.1.7	PAINEL DE TRANSFERÊNCIA.....	21
3.2	SALA 2 – SUBESTAÇÃO ELEVADORA (BT – MT).....	23
3.2.1	DIMENSÕES DA CABINE EM ALVENARIA	23
3.2.2	DISTRIBUIÇÃO DO ESPAÇO	24
3.2.3	ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA	24
3.2.3.1	TRANSFORMADOR	25
3.2.3.2	CHAVES SECCIONADORAS TRIFÁSICA PARA ABERTURA COM CARGA	26
3.2.3.3	CHAVES SECCIONADORAS TRIFÁSICA PARA ABERTURA SEM CARGA	27
3.2.3.3	DISJUNTOR DE MANOBRA.....	29
3.2.3.4	TP - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL.....	29
3.2.3.5	TC – TRANSFORMADOR DE CORRENTE.....	29
3.2.3.6	VERGALHÃO DE COBRE	29
3.2.4	ESPECIFICAÇÃO DOS CUBÍCULOS	30
3.2.4.1	CUBÍCULO 1: ENTRADA DE ENERGIA DA CONCESSIONÁRIA	30
3.2.4.2	CUBÍCULO 2: DERIVAÇÃO DE RAMAL MT;	30
3.2.4.3	CUBÍCULO 3: DISJUNTOR PROTEÇÃO GERAÇÃO UFFS	31
3.2.4.4	CUBÍCULO 4: TRANSFORMADOR ELEVADOR	32
3.2.4.5	Área de Circulação.....	32
3.2.5	ABERTURAS	33
3.2.6	TELAS DE PROTEÇÃO	34
3.2.7	NOTAS COMPLEMENTARES	34
3.3	MALHA DE ATERRAMENTO	34
3.3.4	ANEL EXTERNO DA EDIFICAÇÃO	35
3.3.5	ANEL INTERNO DA EDIFICAÇÃO	35
3.4	CD_GER	36
4.	PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - PPCI.....	37
5.	SERVIÇOS	38
6.	NORMAS GERAIS	39

Figura 1 – Detalhamento Transformador Seco 300 KVA (fonte: catálogo Romagnole)25

Figura 2 – Chave Seccionadora com abertura com carga (fonte google)26

Figura 3 – Chave Seccionadora com abertura sem carga (fonte google).....28

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO

Figura 4 – DIAGRAMA UNIFILAR – CD_GER.....	36
--	----

Tabela 1 – DESCRIÇÃO DE ITENS A SEREM INSTALADOS – CUBÍCULO 1.....	30
Tabela 2 – DESCRIÇÃO DE ITENS A SEREM INSTALADOS – CUBÍCULO 2.....	31
Tabela 3 – DESCRIÇÃO DE ITENS A SEREM INSTALADOS – CUBÍCULO 3	31
Tabela 4 – DESCRIÇÃO DE ITENS A SEREM INSTALADOS – CUBÍCULO 4	32



MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

INTERESSADO: UNIVERSIDADE FEDERAL FRONTEIRA SUL

ENDEREÇO DO INTERESSADO: Rua Capitão Araújo, S/N

OBRA: Infraestrutura Elétrica e Lógica – Campus Passo Fundo

PROJETO: (SE GER) - Geração e Subestação Elevadora

BAIXA TENSÃO (GERAÇÃO): 380 V

MÉDIA TENSÃO (ELEVAÇÃO): 13,8 KV

LOCAL DA OBRA: Rua Capitão Araújo, S/N

BAIRRO: Centro

MUNICÍPIO: Passo Fundo - RS

1. APRESENTAÇÃO

O Presente Memorial Descritivo irá descrever a cabine de geração e elevação que será instalada na Universidade Fronteira Sul, localizado entre as ruas Teixeira Soares e a Rua Capitão Araújo, na região Central do cidade de Passo Fundo.

O objetivo deste projeto de Geração à Diesel em Baixa Tensão com a potência inicial de 500 KVA, expansível até 1500 KVA e também a Subestação Elevadora, inicialmente com uma potência de 500 KVA, expansível até 1500 KVA. Esta obra trata da necessidade da instituição em consumir energia no horário de ponta de forma mais econômica e também à utilização do grupo gerador em situações de falta de energia, caracterizado como emergência.

A cabine de geração, irá trabalhar de forma paralela com a rede de energia elétrica da concessionária. Porém não está sendo previsto a conexão para “VENDA” de energia excedente. Este projeto visa o atendimento único e exclusivo das necessidades do campus da UFFS, Passo Fundo.

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



4

UFFS

Folha

nº.

Rh

O projeto em questão faz parte de um conjunto de projetos que foi organizado da seguinte forma:

1. Projeto de Medição em MT;
2. Projetos Rede Subterrânea (Média Tensão, Iluminação, Baixa Tensão e Lógica);
3. Projeto das Subestações;
4. Projetos de Geração e Subestação Elevadora;
5. Projeto de Retirada de Rede;

Sendo assim este projeto faz parte do item 4, no qual foram montadas 7 pranchas do tamanho A1, para orientar a execução deste.

01 de 07 – Localização Geográfica

02 de 07 - Diagrama unifilar;

03 de 07 – Cabine de Geração e Subestação Elevadora MT

04 de 07 – Projeto Malha de Aterramento

05 de 07 – Projeto Civil Edificação

06 de 07 – Detalhamento das Vistas Complementares

07 de 07 – Projeto de Prevenção de Incêndios

1.1 RAMO DE ATIVIDADE

A universidade UFFS na localidade de Passo Fundo se classifica como, estabelecimento de ensino superior - Faculdade.

1.2 FINALIDADE DA OBRA

A obra tem por objetivo o abastecimento de energia elétrica e dados lógicos. Sendo assim será necessária a construção cabine de Medição, rede Subterrânea, cabine de Geração e Subestação de Elevação e Subestações a fim de conectar aos prédios do campus. Este projeto foi elaborado considerando as normas vigentes da concessionária e normas técnicas vigentes.

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



1.3 TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos destas Especificações, são adotadas as seguintes definições:

- **CONTRATANTE** - Órgão que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações;
- **CONTRATADA** - Empresa ou profissional contratado para a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações;
- **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**- Parte do Edital que tem por objetivo definir o detalhamento das propriedades mínimas exigidas dos materiais e a técnica que será usada na construção, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução;
- **FISCALIZAÇÃO** - Atividade exercida de modo sistemático pelo **CONTRATANTE** e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos;
- **PROJETO EXECUTIVO**- Conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

1.4 RELAÇÃO DOS DESENHOS E DOCUMENTOS

Fazem parte da presente especificação técnica todos os projetos e detalhamentos de desenhos constantes do processo de licitação, e deve ser seguido integralmente, devendo a FISCALIZAÇÃO dirimir as dúvidas que possam surgir durante a obra.

1.5 DISPOSIÇÕES GERAIS

A **CONTRATADA** será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato.

Antes do início das obras a empresa responsável pela execução dos serviços, doravante denominada **CONTRATADA** deverá anotar no CREA-RS a responsabilidade pelo Contrato e pela

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Lm'.A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Rm'.

execução de todos os serviços contratados, e obter junto ao INSS o Certificado de Matrícula relativo ao objeto do contrato, de forma a possibilitar o licenciamento da execução dos serviços e obras, nos termos do Artigo 83 do Decreto Federal nº 356/91.

Durante a obra, a **CONTRATADA** deverá se responsabilizar pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços e obras objeto do contrato, e atender às normas e portarias sobre segurança e saúde no trabalho e providenciar os seguros exigidos em lei, na condição de única responsável pelos serviços e obras de construção, objeto destas Especificações.

Os serviços serão realizados em rigorosa observância dos projetos e respectivos detalhes fornecidos pelo **CONTRATANTE**, bem como em estrita obediência às prescrições e exigências contidas nestas Especificações e nas Normas Brasileiras vigentes;

Durante a execução o **CONTRATANTE** poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela **CONTRATADA**;

As placas relativas à obra deverão ser confeccionadas e afixadas dentro dos padrões recomendados por posturas legais, em local bem visível, e com as dimensões, logomarcas e dizeres definidos pela EQUIPE DE **FISCALIZAÇÃO** do IF Farroupilha, doravante denominada **FISCALIZAÇÃO**.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com este Caderno de Especificações Técnicas, com os documentos nele referidos, as Normas Técnicas vigentes e os Projetos anexos;

Quaisquer omissões ou dúvidas estabelecidas pelas especificações técnicas, pelos projetos ou planilhas de quantitativos deverão ser dirimidas pelas empresas proponentes junto ao IF-Farroupilha, para que as propostas apresentadas sejam suficientes para a conclusão dos serviços especificados na apresentação deste caderno.

Todos os materiais, necessários à boa execução dos serviços, serão fornecidos pela **CONTRATADA**.

Toda mão-de-obra necessária à execução dos serviços, bem como seus respectivos encargos sociais serão de responsabilidade da **CONTRATADA**.

Serão impugnados pela **FISCALIZAÇÃO**, todos os trabalhos que não obedecerem às especificações e normas técnicas ou não satisfizerem às demais condições contratuais.

Ficará a **CONTRATADA** obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados pela **FISCALIZAÇÃO**, logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, ficando por conta da **CONTRATADA** todas as despesas decorrentes dessas providências.

Em caso de divergência, discrepância ou dúvida acerca de qualquer um dos serviços a serem executados a **FISCALIZAÇÃO** deverá ser consultada para a eliminação da referida situação.

Durante toda a vigência do contrato, a **CONTRATADA** deverá disponibilizar um engenheiro eletricista, legalmente habilitado/registrado junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Rio Grande do Sul (CREA-RS), para acompanhar diretamente a execução de todos os serviços, garantindo sua presença na obra por período integral. Considera-se necessário que a empresa disponha de um Engenheiro Civil, capaz de dar suporte quanto a construção das alvenarias.

A partir do início dos serviços, a **CONTRATADA** deverá providenciar diário de obra, que deverá permanecer no escritório situado no canteiro-de-obras, preenchendo-o diariamente e disponibilizando-o para a **FISCALIZAÇÃO**.

Os serviços deverão ser executados dentro do expediente comercial, ou seja, das 08 h às 18 h de segunda a sexta-feira, salvo autorização da **FISCALIZAÇÃO** em contrário.

A **CONTRATADA** deverá apresentar nas medições de fatura o orçamento detalhamento entre o emprego de material e mão-de-obra, por item e total, com a finalidade de apurar as despesas aplicadas com mão-de-obra e material.

Será de obrigatoriedade da **CONTRATADA** o fornecimento dos projetos "As build" das alterações que ocorram durante a obra, autorizadas pela **FISCALIZAÇÃO**, após a conclusão de todos os serviços, impressos em uma cópia de cada e de forma digital como extensão DWG.

1.6 MATERIAIS, FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS

As ferramentas e equipamentos de uso no canteiro-de-obras serão dimensionados, especificados e fornecidos pela **CONTRATADA**, de acordo com o seu plano de execução de

construção e necessidades do cronograma de execução das obras, observadas as especificações estabelecidas.

As instalações executadas pela **CONTRATADA** e destinadas ao desenvolvimento de seus trabalhos serão consideradas parte integrante da obra e somente poderá ser retirado por avaliação de conveniência e expressa autorização formal da **FISCALIZAÇÃO**.

Ao final da execução dos serviços a **CONTRATADA** disponibilizará, para futuros reparos, revestimentos e acabamentos, nas quantidades equivalentes a 1% (Um por cento) do total de cada um dos referidos materiais empregados na obra, devendo esses quantitativos estar previstos no orçamento da obra.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, atestados pela **FISCALIZAÇÃO** antes da aquisição e estarem de acordo com as especificações e normas técnicas vigentes.

Se julgar necessário, a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar à **CONTRATADA** a apresentação de informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais ou de certificados de ensaios relativos aos mesmos. Os ensaios e as verificações serão providenciados pela **CONTRATADA**, sem quaisquer ônus para ao IF Farroupilha.

A **CONTRATADA** deverá submeter à aprovação da **FISCALIZAÇÃO** amostras dos materiais a serem empregados e, cada lote ou partida de material será confrontada com a respectiva amostra, previamente aprovada pela **FISCALIZAÇÃO**.

Depois de autenticadas pela **FISCALIZAÇÃO** e pela **CONTRATADA**, as amostras serão conservadas no canteiro-de-obras até o final dos trabalhos de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência com os materiais fornecidos ou já empregados.

Os materiais que não atenderem às especificações não serão aceitos pela **FISCALIZAÇÃO** para emprego nas obras e não poderão ser estocados no canteiro-de obras.

A retirada de entulhos será feita por meio de contêineres acondicionamento em sacos de linha ou plásticos, que permitam a permanente limpeza das áreas de circulação pública do Município.

1.7 ESPECIFICAÇÃO DE MARCA E MODELOS PARA MATERIAIS

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO

Two handwritten signatures in blue ink are visible. The first signature is on the left and the second is on the right.

Não foram previstas marcas para o acabamento da obra, mas deverá ser observado o bom padrão de acabamento, sempre de primeira linha, e preferencialmente de marcas de fácil reposição durante as futuras manutenções.

Dentro da especificação os materiais poderão ter sua qualidade e modelos substituídos por outras similares, desde que atendam a qualidade, normatização NBR e utilidade prevista na especificação original, e ainda seja **AUTORIZADO PELA FISCALIZAÇÃO** antes de sua devida aplicação.

1.8 REFERÊNCIA DO ORÇAMENTO

Para determinação dos valores orçamentários foi usado como referência, principalmente, o preço base de serviços do SINAPI no mês de Março de 2017 além de levantamento dos valores de mercado para materiais que o SINAPI não contemplam.

1.9 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO

A **CONTRATADA** será responsável pela segurança de seus funcionários, munindo-os com todos os equipamentos necessários à proteção individual e coletiva, durante a realização dos serviços, bem como de uniforme com logomarca da empresa de modo a facilitar a identificação dos mesmos.

Além dos equipamentos de proteção individual e coletiva, a **CONTRATADA** deverá adotar todos os procedimentos de segurança necessários à garantia da integridade física dos trabalhadores e transeuntes.

A **CONTRATADA** será responsável pela obediência a todas as recomendações, relacionadas à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-10, do Ministério do Trabalho.

A **CONTRATADA** deverá manter particular atenção para o cumprimento de procedimentos para proteger as partes móveis dos equipamentos e evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

Em obediência ao disposto na Norma Regulamentadora NR-18 e NR10 serão de uso obrigatório os seguintes equipamentos:

- Capacetes de segurança: para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas e outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos de trabalhos realizados próximos a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete específico;
- Protetores faciais: para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas. Nos olhos;
- Óculos de segurança contra radiações: para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de radiações.
- Óculos de segurança contra respingos: para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos.
- Protetores auriculares: para trabalhos realizados em locais em que o nível de ruído for superior ao estabelecido na NR-15.
- Luvas e mangas de proteção: para trabalhos em que haja possibilidade do contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha ou de neoprem;
- Botas de borracha ou de PVC: para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas.
- Botinas de couro: para trabalhos em locais que apresentem riscos de lesão do pé.
- Cintos de Segurança: para trabalhos em que haja risco de queda;

1.10 CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1.10.1 LOCAÇÃO DA OBRA

O canteiro de obras deverá ser instalado em local indicado pela Equipe de **FISCALIZAÇÃO** de Obras. A **CONTRATADA** deverá apresentar um croqui das instalações. Este croqui deverá ser entregue antes do início da obra, constando a locação e definição do tapume, para ser aprovado pela Equipe de **FISCALIZAÇÃO** de Obras.

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



11

UFFS

Folha

nº.



1.11 TENSÃO NOMINAL

- a) **MT** - A tensão nominal da rede de Média Tensão é de 13,8KV, entre fases, sendo assim os componentes a ser adquirido deverão atender a mesma tensão, classe 15 KV.
- b) **BT** - A tensão nominal da rede de Baixa Tensão é de 380V, entre fases, sendo assim os componentes a ser adquirido deverão atender a mesma tensão.

2. PROJETOS COMPLEMENTARES

2.1 MEDIÇÃO DE ENERGIA (MT)

O projeto de medição de Energia elétrica, está representado no projeto 1, desta forma caso surjam algum questionamento quanto alguma definição da medição, o mesmo deverá ser consultado.

2.2 REDE DE MEDIA TENSÃO MT

A rede de Média tensão, está representada no projeto da rede subterrânea, item 2, onde foi dividido em pranchas. A rede de média tensão projetada ira interligar Medição, Geração, SE01 e SE02. Os condutores à serem utilizados deverão possuir a seguinte característica, classe de isolamento 15KV, na configuração 3#35 mm² XLPE, e tensão de operação 13,8kV.

2.3 REDE DE BAIXA TENSÃO BT

A rede de baixa tensão, está representada no projeto da rede subterrânea, item 2. Observa-se que toda a rede baixa tensão será subterrânea, sendo assim todos os condutores deverão ter isolamento em EPR ou XLPE e suportar tensão de até 1KV.

2.4 REDE LÓGICA

O projeto da rede lógica, que detalha os traçados e fibras óticas à serem utilizados deverão ser observados no projeto específico da rede subterrânea, item 2.

3. PROJETO GERAÇÃO E SUBESTAÇÃO DE ELEVAÇÃO

A cabine de geração e cabine da subestação de elevação, foi projetada em uma única edificação, porém divididas em 2 salas, com objetivo de facilitar a operação do sistema de geração e subestação elevadora.

Observa-se que a sala de geração ficou separada fisicamente da sala de subestação de elevação, conforme normas vigentes. A dimensão total da edificação ficou de 16,5m de comprimento por 9m de largura com um total de 148,5m².

A seguir será detalhado separadamente as características técnicas de cada ambiente.

3.1 SALA 1: GERAÇÃO À DIESEL

O sistema de geração será em baixa tensão, 380 V entre fases, é composto por várias especificações como construção civil, especificação grupo gerador, sistema de atenuação do ruído, infraestrutura para passagem dos cabos e mangueiras, instalação elétrica e painel de transferência de carga.

Desta forma abaixo será detalhado as especificações necessárias para execução do projeto de geração de energia.

3.1.1 CONSTRUÇÃO CIVIL

3.1.1.1 FUNDAÇÕES

Deverão ser utilizadas fundações com micro estacas, com 25 cm de diâmetro e profundidade média de 4,0 metros.

Sobre as estacas deverá ser executada uma viga de fundação que sustentará as paredes.

As escavações de valas para execução das vigas baldrame deverão obedecer os níveis de projeto. O fundo da vala deverá ser devidamente apiloado para receber lastro de concreto não estrutural, com espessura de 5 cm. As superfícies a serem aterradas deverão ser previamente limpas e o material utilizado para o aterro deverá ser escolhido. O aterro deverá ser executado em camadas de 20 cm com material isento de matéria orgânica, devidamente molhado e apiloado manualmente.

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO

Two handwritten signatures in blue ink are visible at the bottom of the page.

Armadura – a armadura para micro estacas, baldrame e vigas alavanca deverá ser executada em aço CA-50 e CA-60, conforme definido nas plantas de armaduras.

Concreto – o concreto estrutural para micro estacas, baldrame e vigas alavanca deverá ter resistência mínima de f_{ck} 25 MPa. O lançamento e aplicação do concreto nas fundações deverá ser feito cuidadosamente, de tal forma que não ocorra desagregamento dos materiais.

A cota de soleira deverá ficar no mínimo 20 cm acima do nível natural do terreno.

IMPERMEABILIZAÇÃO: A face superior da viga de fundação deverá ser impermeabilizada com manta asfáltica 3mm e as laterais com SikaTOP 100.

3.1.1.2 ESTRUTURA

Fôrmas – As fôrmas para execução de vigas deverão ser de tábuas de madeira, espessura de 2,5 cm, obedecendo às dimensões dos elementos estruturais definidos no projeto de fôrmas.

Armadura – a armadura para vigas, vergas, contravergas e pilares deverá ser executada em aço CA-50 e CA-60, conforme definido nas plantas de armadura.

Concreto – o concreto estrutural para vigas baldrame, vergas, contravergas, vigas superiores e laje, deverão ter resistência mínima de f_{ck} 25 MPa. O lançamento e aplicação do concreto na estrutura deverão ser feitos cuidadosamente, de tal forma que não ocorra desagregamento dos materiais.

Cinta de Amarração, Vergas e Contra Vergas – Deverão ser executadas conforme projeto

3.1.1.3 PAREDES

Alvenaria de Fechamento – as alvenarias serão executadas conforme espessuras definidas no projeto arquitetônico, da seguinte forma: todas as alvenarias com espessura de 20cm e, executado com tijolos cerâmicos maciços. Todas as alvenarias serão assentadas com argamassa mista à base de cal hidratada 1:0,5:6. O assentamento terá juntas horizontais e verticais e deverão estar perfeitamente alinhados e prumados.

3.1.1.4 COBERTURA

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO

Two handwritten signatures in blue ink are visible. The first signature is a stylized 'W' or 'B' shape, and the second is a more complex, cursive signature.

Será de laje de concreto pré-moldado, sistema vigota e tavela, com capa de concreto armado com 4cm de espessura e malha de ferro 4.2mm com espaçamento a cada 20cm, reguado e nivelado com caimento de no mínimo 3,0% para as extremidades, afim de evitar acúmulo de águas da chuva sobre a mesma. A direção do sentido das vigotas está indicado em projeto.

IMPERMEABILIZAÇÃO: A face superior da laje deverá ser devidamente impermeabilizada com prime e manta asfáltica 3mm.

3.1.1.5 REVESTIMENTOS:

PAREDES INTERNAS: Todas as superfícies de paredes internas deverão ser revestidas com chapisco de cimento e areia 1:3, na espessura de 5mm, emboço com argamassa mista à base de cal hidratada na espessura de 15 a 20mm desempenada.

PAREDES EXTERNAS: Todas as superfícies de paredes externas deverão ser revestidas com chapisco de cimento e areia 1:3, na espessura de 5mm, emboço com argamassa mista à base de cal hidratada na espessura de 20mm desempenada.

3.1.1.6 PAVIMENTAÇÃO:

No piso interno da cabine de geração deverão ser construídas algumas infraestruturas complementares para a passagem de cabos. Após o solo ser compactado deverá ser executado um lastro de brita número um, e sobre este, concreto desempenado com aditivo impermeabilizante Sika 1, obedecendo os caimentos necessários.

3.1.1.7 PINTURA:

As tintas deverão ser aplicadas sobre substrato isento de óleo, graxas, fungos, algas, bolor, eflorescências e materiais soltos, sendo indispensável a aplicação de tinta de fundo para homogeneizar a porosidade da superfície a ser pintada, da seguinte forma:

Pintura interna – as paredes internas de todas as dependências, deverão receber pintura acrílica, três demãos.

Two handwritten signatures in blue ink are visible at the bottom of the page.

Pintura externa – o acabamento das paredes, deverá ser executada com pintura acrílica, três demãos.

Pintura em esquadrias de ferro – todas as esquadrias de ferro deverão receber três demãos de pintura com tinta esmalte a base de óleo ou água.

Pintura esquadrias de alumínio – todas as esquadrias de alumínio deverão receber pinturas eletrostáticas diretos de fábrica, com garantia de 5 anos do fabricante.

3.1.1.8 CAIXAS DE PASSAGEM:

As escavações de solo para execução das caixas de passagem deverão obedecer as dimensões especificadas em planta e os níveis de projeto. O fundo deverá ser devidamente apiloado para receber lastro de brita, com espessura mínima de 10 cm.

As alvenarias deverão ser executadas conforme espessuras definidas no projeto arquitetônico, da seguinte forma: todas as alvenarias com espessura de 20cm e, executado com tijolos cerâmicos maciços. Todas as alvenarias serão assentadas com argamassa mista à base de cal hidratada 1:0,5:6. O assentamento terá juntas horizontais e verticais e deverão estar perfeitamente alinhados e prumados. A parte interna deverá ser revestidas com chapisco de cimento e areia 1:3, na espessura de 5mm, emboço com argamassa mista à base de cal hidratada na espessura de 15 a 20mm desemepeçada.

3.1.2 ATENUAÇÃO DE RUÍDO

Devido ao alto nível de ruído que o gerador emite, torna-se necessário que seja previsto um sistema de atenuação composto por atenuadores acoplado ao gerador e também composto pela porta de acesso, o nível de ruído máximo admissível após a instalação dos atenuadores é de 85 dB.

a. Atenuadores:

O sistema de atenuação do ruído necessita de 2 peças para fazer a atenuação do ruído.

- Peça 1: Entrada de Ar de Arrefecimento – (1470 x 2000 x 550)mm
- Peça 2: Saída de Ar de Arrefecimento - (1470 x 2000 x 950)mm

b. Porta de acesso:

A porta de acesso, faz parte do conjunto de atenuadores, também é conhecida como porta acústica. Considerando um gerador, da marca Cummins, C400 D6, como referência de projeto, chegou-se até a porta acústica com as seguintes dimensões, 1600 x 2100mm.

Observa-se que o fabricante garante a possibilidade de passagem do gerador pela porta, no entanto caso seja utilizado outro fornecedor deverá ser observado esta informação, para evitar problemas de acesso do equipamento.

3.1.3 GERADOR À DIESEL

Para realização do dimensionamento do grupo gerador, foi necessário considerar um modelo de referência para consolidar o dimensionamento. Desta forma foi utilizado um modelo de gerador C400D6, Aberto, de potência igual à 500 KVA do fabricante Cummins, Power Generation. Caso a empresa vencedora do processo licitatório deseje utilizar outro modelo de gerador, sugere-se que seja atendido as mesmas características técnicas apresentadas a seguir:

A) CARACTERÍSTICAS DO GRUPO GERADOR:

- Motor Diesel Cummins arrefecido a água;
- Filtro de óleo e de combustível separador de água e válvula de dreno do óleo lubrificante incorporados;
- Motor de partida elétrico e alternador em 24 Vcc;
- Governador eletrônico;
- Filtro de ar para trabalhos normais;
- Alternador com enrolamento único;
- Bateria montada na base do grupo gerador;
- Radiador e Proteção na cor: Preto;
- Tanque incorporado na base do grupo gerador;
- PMG (Gerador Imã Permanente);
- Fornece energia ao regulador eletrônico de tensão independente da tensão de saída do alternador. Permite com isso melhor desempenho na partida de motores e melhor efeito de harmônicas induzidas por cargas não lineares
- Garantia: 5 anos
- Escapamento: Silencioso - Industrial 9 dB(A)

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT**UFFS – PASSO FUNDO**

- Tensão de saída com variação de $\pm 1,0\%$ será mantida nas seguintes condições:
 1. Fator de potência entre 0,8 e 1,0.
 2. Com qualquer nível de carga entre vazio e plena carga.
 3. Com queda de rotação de até 4,5%.
- Regulagem de Frequência, Isócrona sob cargas variáveis entre vazio e plena carga
- Variação Aleatória de Frequência, Não deve exceder a $\pm 0,25\%$ de seu valor nominal para cargas constantes entre vazio e plena carga.

B) ALTERNADOR

- Rolamento único, sem escovas, campo rotativo, 4 pólos, tela de proteção a prova de gotejamento.
- Classe de Isolação H, Grau de Proteção IP 23;
- Impregnação a vácuo.
- Sistema de Arrefecimento IC 01.
- Enrolamento de amortecimento totalmente interconectado.
- Excitatriz de CA e unidade retificadora rotativa.
- Enrolamento do estator com revestimento Epoxy.
- Rotor e excitatriz impregnados com resina de poliéster adequada ao clima tropical, resistente a óleo e ácidos;
- Rotor balanceado dinamicamente BS 5625 grau 2,5.
- Rotor enrolado em camadas e com cunha mecânica.
- Rolamento blindado, com lubrificante permanente.

C) EXCITATRIZ

- Submersão tripla em verniz de poliéster resistente a óleo e revestido com verniz anti-rasteio.

D) Conexões de Tensão - 60Hz : 380/220 V

E) Normas à serem atendidas:

- To BS4999/5000 pt 99,

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



18 UFFS
Folha
nº.

CNPJ: 19.516.782/0001-44

- VDE 0530, UTE5100,
- NEMA MG1-22, CEMA,
- IEC 34, CSA A22.2,
- AS1359, BSS 5514,
- ISO 3046 e ISO 8528

Modelo	C400D6
Potência em Standby	500 kVA / 400 kW
Potência em Prime	456 kVA / 365 kW
Fabricante do Motor	Cummins
Modelo do Motor	NTA855-G5
Cilindros	6 cilindros
Construção do motor	em linha
Regulador de Velocidade/Classe	Eletrônico
Aspiração e pós-arrefecimento	Turbinado
Diâmetro e Curso	140 mm x 152 mm
Taxa de Compressão	14,0 : 1
Cilindrada	14 litros
Arranque / Min °C	Não Auxiliada / -7°C
Capacidade da Bateria	150 A/h (2x)
Potência Bruta do Motor - Standby	451 kWm
Potência Bruta do Motor - Prime	408 kWm
Rotação	1800 rpm

Alternador - Regulação de voltagem	± 1,0%
Alternador - Classe de isolamento	H
Grau de Proteção	IP 23
Consumo de combustível a 100% de carga (Standby)	110 l/h
Consumo de Combustível a 100% de carga (Prime)	99 l/h
Capacidade de óleo lubrificante	38,6 l
Capacidade de líquido de arrefecimento (somente o motor)	20,8 litros
Capacidade de líquido de arrefecimento (motor + radiador)	58 litros
Temperatura de escape (Standby)	535°C
Vazão de gases de escape (Standby)	1785 l/s
Contra pressão máxima de escape	76 mm Hg
Vazão de ar do radiador	9,5 m³/s
Consumo de ar para combustão	628 l/s
Mínima abert. de entrada ar na sala	2,10 m²
Mínima abert. de saída de ar na sala	1,39 m²
Calor irradiado pelo motor (Standby)	67 kWm
Capacidade do tanque da base	500 litros

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



19 FFS
Folha

nº.



F) CONSUMO MÉDIO:

Potência Nominal	Standby			
	500 kVA		400 kW	
Carga Aplicada	Full	3/4	1/2	1/4
Consumo (Litros / Hora)	110	84	60	36

Potência Nominal	Prime			
	456 kVA		365 kW	
Carga Aplicada	Full	3/4	1/2	1/4
Consumo (Litros / Hora)	99	78	58	40

G) RESERVATÓRIO DE COMBUSTÍVEL:

Neste projeto não está contemplando a instalação de reservatório de combustível, pois foi considerado pela UFFS, uma reserva técnica adequada o reservatório de 500 Litros acoplado a base do gerador.

3.1.4 INFRAESTRUTURA DE INTERLIGAÇÃO

A interligação entre gerador e transformador será de forma subterrânea, no qual foi projetado a uma vala para a passagem dos condutores com largura de 40 cm com profundidade de 40cm. Esta valeta deverá ser coberta por meio de Grelha de ferro fundido.

3.1.5 CABOS DE INTERLIGAÇÃO

Conforme orientação do fabricante para distâncias de até 50 metros de distância entre o gerador e transformador ou QGBT, deverá ser utilizado os seguintes condutores.

FASE:

- 3 cabos por fase de 95mm²;
- Isolação em EPR/XLPE
- classe de isolamento igual à 0,6 / 1,0 kV;

NEUTRO:

- 2 cabos por fase de 95mm²;
- Isolação em EPR/XLPE
- classe de isolamento igual à 0,6 / 1,0 kV;

TERRA:

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



- 1 cabo de 50mm²;
- Isolação em EPR/XLPE;
- Classe de isolamento igual à 0,6 / 1,0 kV;

3.1.6 ILUMINAÇÃO E TOMADAS

O sistema de iluminação e tomadas deverá ser executado, por meio de eletroduto leve e condutes de 1".

Devido à baixa carga projetada para esta sala, foi previsto a utilização de um único circuito no qual será responsável pela energização de tomadas e luminárias. Abaixo segue as características técnicas da instalação:

- Tensão Nominal: 220 V
- Condutores 2,5mm² - Isolação PVC – 750V
- Eletroduto 1" - Galvanizado leve
- 6 luminárias 2 x 32 W Fluorescentes ou LED equivalente;
- 3 tomadas monofásicas de 220V

3.1.7 PAINEL DE TRANSFERÊNCIA

O painel de transferência do gerador terá as seguintes dimensões (800 x 2000 x 800) e será composto por um controlador, conforme orientação do fabricante deverá atender as seguintes características:

A) DESCRIÇÃO

O controle de grupos geradores do PowerCommand é adequado para uso em uma ampla gama de aplicações de paralelismo. O controle do PowerCommand é compatível com sistemas de excitação por derivação ou PMG. É adequado para uso com geradores reconectáveis ou não reconectáveis, e pode ser configurado para qualquer frequência, tensão e conexão elétrica de 120-600 VCA fase-fase, ou 601-45.000 VCA com PT externo. A energia para esse sistema de controle deriva das baterias de partida do grupo gerador. O controle opera em uma faixa de tensão de 8 VCC a 30 VCC.

B) CARACTERÍSTICAS

- Alimentação através de baterias de 12 e 24 VCC.
- Regulagem digital da tensão – Regulador trifásico, de onda completa do tipo FET compatível com sistemas de derivação ou de ímã permanente (PMG). A detecção é trifásica.
- Comunicação totalmente automatizada com o motor (onde aplicável)
 - Permite comunicação e controle com o Módulo de Controle do Motor (ECM).
 - Proteção via AmpSentry™ – Real proteção contra sobrecorrente do alternador.
- Monitoramento do grupo gerador – Monitora o status de todas as funções críticas do motor e do alternador.
- Medição digital do grupo gerador (CA e CC).
- Sistema de monitoramento das baterias do grupo gerador para detectar e alertar sobre uma condição de bateria fraca.
- Configurável para medição de CA monofásica e trifásica.
- Partida do motor – Inclui acionadores de relés para o motor de partida, corte de combustível (FSO), alimentação de ignição por vela de incandescência/centelha e aplicações de comutação B+.
- Proteção do grupo gerador – Protege o motor e o alternador.
- Relógio de tempo real para indicação de hora de ocorrência de falhas e eventos.
- O relógio e hora do dia para teste de partida/parada do Exerciser inicia um teste com ou sem carga, ou uma sessão de Carga Básica ou de Peak Shave.
- O Controle Digital de Transferência de Energia (AMF) permite a operação de transferência de carga nos modos de transferência de transição aberta, transição fechada ou suave (rampa).
- O Paralelismo Estendido (Peak Shave/Carga Básica) regula a saída de energia real e reativa do grupo gerador enquanto conectado em paralelo com a rede elétrica da concessionária de energia. A energia pode ser regulada no grupo gerador ou no ponto de monitoramento do barramento da concessionária de energia elétrica.
- Sincronismo digital de frequência e equalização da tensão.
- Load Share isócrono
- Controle de Corte KW e KVAR

- Verificação de Sincronismo – A função de verificação de sincronismo permite ajustes para janela do ângulo de fase, janela de tensão, janela de frequência e atraso de tempo.
- Medição e proteção do barramento da rede elétrica da concessionária de energia/CA.
- Recursos avançados de manutenção – Utilizando o InPower™, uma ferramenta de serviço com software executado em PC.
- Proteção ambiental – O sistema de controle é projetado para uma operação confiável em ambientes severos. A placa de controle principal é um módulo totalmente fechado protegido das condições climáticas.
- Interface Modbus para interconexão com o equipamento do cliente.
- Entradas e saídas configuráveis – Quatro entradas discretas e quatro saídas de relés de contato seco.
- Garantia e serviços – Conta com extensa garantia e suporte de uma rede mundial de distribuidores.
- Certificações – Adequado para uso em grupos geradores projetados, fabricados, testados e certificados pelas normas
- UL, NFPA, ISO, IEC, Norma Militar e CE.

3.2 SALA 2 – SUBESTAÇÃO ELEVADORA (BT – MT)

Com forme detalhado no item 3, a edificação que irá comportar a geração e a transformação, será dividida em 2 salas. Sendo assim a seguir será detalhado as características técnicas da sala de transformação.

3.2.1 DIMENSÕES DA CABINE EM ALVENARIA

A subestação projetada será em alvenaria e terá as seguintes dimensões, 9m de comprimento e 4,5m de largura. Esta sala será vizinha da sala de geração, no qual será dividida por um parede de 25 cm.

No projeto apresentado, todas as medidas representadas estão em milímetros e são as mínimas recomendadas. Caso seja necessário alterar as medidas da cabine em questão, deverá ser

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO

Two handwritten signatures in blue ink are visible. The first is a cursive signature, and the second is a more stylized, possibly abbreviated signature.

23

UFFS
Folha

nº.

A handwritten signature in blue ink is visible in the bottom right corner of the page.

entrado em contato com o projetista ou com a equipe de fiscalização para que seja realizado a avaliação da situação.

3.2.2 DISTRIBUIÇÃO DO ESPAÇO

A subestação projetada está dividida em 4 espaços que terão funções diferentes no funcionamento da subestação, os espaços projetados serão:

1. Cubículo 1:

- a. Entrada de Energia Concessionária;
- b. Chave Seccionadora de MT
- c. Disjuntor MT de Proteção Concessionária;

2. Cubículo 2:

- a. Chave seccionadora de MT;
- b. Derivação MT para rede Subterrânea MT;
- c. Chave Seccionadora de MT;

3. Cubículo 3:

- a. Disjuntor de Proteção Geração UFFS;

4. Cubículo 4:

- a. Chave seccionadora de MT;
- b. Transformador Elevador (BT / MT)

3.2.3 ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA

Para conexão entre rede, geração e carga será necessário a utilização de equipamentos específicos que serão responsável pela medição, controle e operação das cargas. Desta forma abaixo será descrito os componentes utilizados para neste projeto.

3.2.3.1 TRANSFORMADOR

A subestação elevadora foi projetada para receber a instalação de transformadores a SECO, com ventilação natural sem o uso de óleo.

O espaço 4, da sala de geração, foi projetado para que possa ser instalado um transformador de potência igual à 1500 KVA. No entanto na etapa 1, deverá ser instalado 1 transformador de 500 KVA no cubículo 4.

Desta forma subestação ficará com um espaço disponível para espaço de carga do campus.

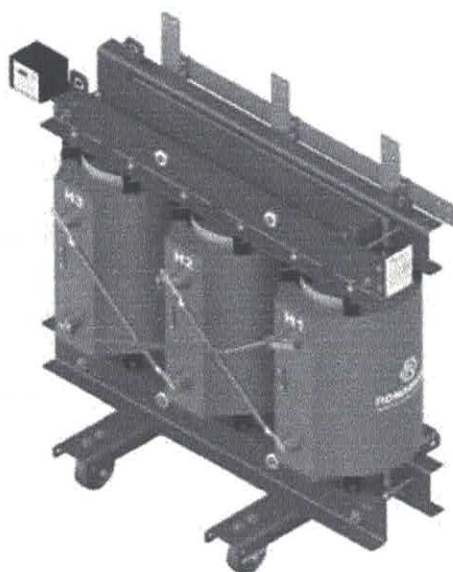


FIGURA 1 – DETALHAMENTO TRANSFORMADOR SECO 300 KVA (FONTE: CATÁLOGO ROMAGNOLE)

Dados técnicos considerados:

- a. Transformador de 500 KVA – SECO
- b. Impedância considerada: 4,5%
- c. Tensão Nominal entre fases no Primário: 380 V
- d. Tensão Nominal entre fases no Secundário: 13,8 KV
- e. Peso Aproximado: 1660 kg

Observa-se que caso a UFFS deseje substituir o transformador deverá apresentar um novo estudo de coordenação e seletividade para a concessionária local, com objetivo de obter anuência da concessionária.

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO

Two handwritten signatures in blue ink, one above the other.

25 FFS
Folha

nº.

A handwritten signature in blue ink.

CNPJ: 19.516.782/0001-44

A utilização de transformador a seco dispensa a construção da cabine à prova de fogo, por se tratar de um equipamento que confere às instalações elétricas uma grande segurança contra incêndios.

Os transformadores projetados deverão ser dotados de rodas. Caso contrário é obrigatória a construção de uma base de concreto, na posição definitiva do transformador.

- Potência: 500 kVA – à seco
- Refrigeração: natural
- Classe de Tensão (kV): 15 kV
- Tensão Primária: 380/220V
- Tensão Secundária: 13,8/13,2/12,6/12/11,4/10,8/10,2 kV
- Grupo de ligação Dyn1
- Primário: Triângulo (delta)
- Secundário: Estrela com neutro acessível
- Deslocamento Angular: 30°
- Frequência nominal: 60 Hz
- NBI - Primário: 95 kV
- Corrente de excitação: 1 %
- Impedância de Seqüência Positiva a 75° C: 4,5%
- Impedância de Seqüência Zero a 75° C: 3,825%

3.2.3.2 CHAVES SECCIONADORAS TRIFÁSICA PARA ABERTURA COM CARGA

No cubículos 4, foi projetado a instalação de chaves seccionadora com base acoplada para elo fusível HH, para manobra sobcarga.

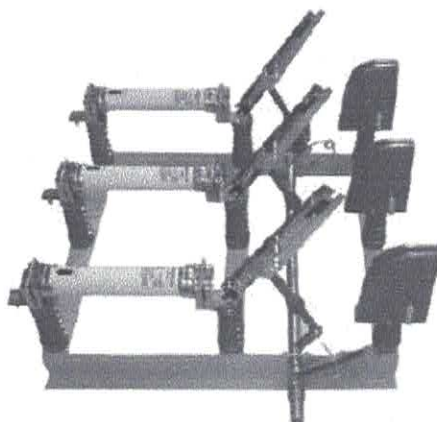


FIGURA 2 – CHAVE SECCIONADORA COM ABERTURA COM CARGA (FONTE GOOGLE)

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



26

FFS
Folha

nº.



As chaves deverão ter as seguintes características mínimas:

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
Aplicação	Manobras com carga / com Base para Fusíveis HH
Acionamento	Manual por meio de punho ou vara de manobras
Uso	Interior
Frequencia industrial (f)	60Hz
Tensão nominal eficaz (Ur)	15kV
Tensão suportável nominal de curta duração a 60HZ (Ud)	35kV (contatos fechados) / 39kV (contatos abertos)
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (Up)	95kV (contatos fechados) / 105kV (contatos abertos)
Corrente nominal de regime contínuo (Ir)	400A
Corrente suportável nominal de curta duração (Ik)	16KA
Valor de crista da corrente suportável nominal (Ip)	2,6 x Ik
Duração nominal do curto-circuito (tk)	1 s.
Normas Técnicas	NBR IEC 60694/06 e NBR IEC 62271-102/06

3.2.3.3 CHAVES SECCIONADORAS TRIFÁSICA PARA ABERTURA SEM CARGA

No cubículos 1, 2 e 3 foi projetado a instalação de chaves seccionadoras, para manobra sem carga, desta forma a chave seccionadora deverá possuir no mínimo as seguintes características técnicas.

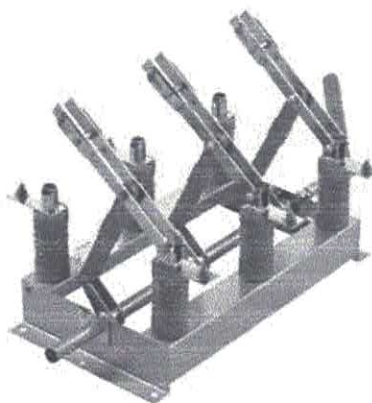


FIGURA 3 – CHAVE SECCIONADORA COM ABERTURA SEM CARGA (FONTE GOOGLE)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
Aplicação	Manobras sem carga
Acionamento	Manual por meio de punho ou vara de manobras
Uso	Interior
Frequencia industrial (f)	60Hz
Tensão nominal eficaz (Ur)	15kV
Tensão suportável nominal de curta duração a 60HZ (Ud)	35kV (contatos fechados) / 39kV (contatos abertos)
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (Up)	95kV (contatos fechados) / 105kV (contatos abertos)
Corrente nominal de regime contínuo (Ir)	400A
Corrente suportável nominal de curta duração (Ik)	16KA
Valor de crista da corrente suportável nominal (Ip)	2,6 x Ik
Duração nominal do curto-circuito (tk)	1 s.
Normas Técnicas	NBR IEC 60694/06 e NBR IEC 62271-102/06

3.2.3.3 DISJUNTOR DE MANOBRA

Será instalado um disjuntor de média tensão para manobra do circuito pelo lado da concessionária e também no lado da geração; Este disjuntor será comandado pelo painel de comando e controle, o qual é responsável pelo paralelismo e transferência de carga; Foi projetada a instalação do seguinte disjuntor:

- Modelo: Vácuo;
- Corrente Nominal: 630A;
- Tensão Nominal: 15kV;
- Corrente de curto circuito: 16KA;
- Nível Básico de impulso: 95kV;

3.2.3.4 TP - TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

Para enviar sinais de tensão do lado concessionária e na geração para o painel de comando e controle serão instalados 3 transformador de potencial com as seguintes características:

- Tensão Isolação: 15kV;
- Frequência: 60Hz;
- Potência: 600VA;
- Classe Exatidão: 0,3P75;
- Tensão Primária: 13,8/V3kV
- Tensão Secundária: 115/V3Vca;
- NBI: 95KV;

3.2.3.5 TC – TRANSFORMADOR DE CORRENTE

Para enviar sinais de corrente do lado concessionária para o painel de comando e controle serão instalados 3 transformadores de corrente, com as seguintes características:

- Tensão Isolação: 15kV;
- Frequência: 60Hz;
- Corrente Primária: 200A;
- Corrente Secundário: 5A;
- Classe Exatidão: 10B100;
- NBI: 95KV;
- Fator de sobrecarga: 20 x Ip;

3.2.3.6 VERGALHÃO DE COBRE

Para interligação dos cubículos, foi projetado a instalação de vergalhão de cobre que deverá ter a seção de $\Phi 3/8"$, a pintura dos vergalhões deverá atender a NBR 14039 vigente.

3.2.4 ESPECIFICAÇÃO DOS CUBÍCULOS

3.2.4.1 CUBÍCULO 1: ENTRADA DE ENERGIA DA CONCESSIONÁRIA

O cubículo de entrada de energia da concessionária, tem como origem a medição em MT que será instalado na divisa do terreno com o passeio. O ramal de Média tensão que irá conectar a medição com subestação elevadora terá será de 35mm², com isolamento classe 15KV. A distância entre a medição e a cabine em questão é de aproximadamente 130m.

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DE ITENS A SEREM INSTALADOS – CUBÍCULO 1

Nº	DESCRIÇÃO
1	MUFLA DE PORCELANA PARA CABO ATÉ #95 mm ² , CLASSE 15 KV - DIMENSIONADO 35mm ²
2	SUORTE PARA MUFLA E PARA-RAIO CONFORME PADÃO RGE
4	CHAVE SECCIONADORA, CLASSE 15 KV, TRIPOLAR, USO INTERNO
5	MANOPLA PARA ACIONAMENTO DA CHAVE SECCIONADORA
6	DIJUNTOR VÁCUO 630A, CLASSE 15 KV, CORRENTE DE CURTO 16 KA, NÍVEL BÁSICO DE IMPULSO 95KV - PROTEÇÃO
7	TC's 200/5 CLASSE 15KV, CLASSE EXATIDÃO 10B100
8	TP's CLASSE 15 KV, VIF 15, PTH=600 VA, 60Hz, 0,3P75, 13,8 KV/115 V
9	ISOLADOR DE PEDESTAL, CLASSE 15 KV
39	PLACA DE ADVERTENCIA COM OS DIZERES: "PERIGO - MEDIA TENSÃO"
40	PLACA DE ADVERTENCIA COM OS DIZERES: "PERIGO - ESTA CHAVE NÃO PODE SER MANOBRADA SOB-CARGA"
54	GRADE DE PROTEÇÃO, FORMADA EM CANTONEIRA, COM TELA MALHA 20, PADRÃO CONCESSIONARIA
38	TAPETE DE BORRACHA - ISOLAÇÃO CLASSE 15 KV

3.2.4.2 CUBÍCULO 2: DERIVAÇÃO DE RAMAL MT;

O segundo cubículo será responsável pela conexão da rede da concessionária com rede interna do campus ou a conexão do gerador particular com a rede interna do campus da UFFS. A definição e coordenação do momento exato de acionamento será realizado pelo painel de

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



transferência de carga, que ficará instalado na sala 1, mesma sala que será instalado os geradores.

TABELA 2 – DESCRIÇÃO DE ITENS A SEREM INSTALADOS – CUBÍCULO 2

Nº	DESCRIÇÃO
1	MUFLA DE PORCELANA PARA CABO ATÉ #95 mm ² , CLASSE 15 KV - DIMENSIONADO 35mm ²
2	SUORTE PARA MUFLA E PARA-RAIO CONFORME PADÃO RGE
4	CHAVE SECCIONADORA, CLASSE 15 KV, TRIPOLAR, USO INTERNO
5	MANOPLA PARA ACIONAMENTO DA CHAVE SECCIONADORA
8	TP's CLASSE 15 KV, VIF 15, PTH=600 VA, 60Hz, 0,3P75, 13,8 KV/115 V
9	ISOLADOR DE PEDESTAL, CLASSE 15 KV
39	PLACA DE ADVERTENCIA COM OS DIZERES: "PERIGO - MEDIA TENSÃO"
40	PLACA DE ADVERTENCIA COM OS DIZERES: "PERIGO - ESTA CHAVE NÃO PODE SER MANOBRADA SOB-CARGA"
54	GRADE DE PROTEÇÃO, FORMADA EM CANTONEIRA, COM TELA MALHA 20, PADRÃO CONCESSIONARIA
38	TAPETE DE BORRACHA - ISOLAÇÃO CLASSE 15 KV

3.2.4.3 CUBÍCULO 3: DISJUNTOR PROTEÇÃO GERAÇÃO UFFS

O terceiro cubículo deverá ser instalado um disjuntor de Média Tensão, no qual será responsável pela proteção e sincronização do sistema de geração particular.

O acionamento e a abertura deste disjuntor será realizada por meio do painel de controle de transferência. Além do disjuntor será instalado também 3 TP's e 3 TC's, para auxiliar no funcionamento do disjuntor.

TABELA 3 - DESCRIÇÃO DE ITENS A SEREM INSTALADOS – CUBÍCULO 3

Nº	DESCRIÇÃO
6	DIJUNTOR VÁCUO 630A, CLASSE 15 KV, CORRENTE DE CURTO 16 KA, NÍVEL BÁSICO DE IMPULSO 95KV - PROTEÇÃO

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



7	TC's 200/5 CLASSE 15KV, CLASSE EXATIDÃO 10B100
8	TP's CLASSE 15 KV, VIF 15, PTH=600 VA, 60Hz, 0,3P75, 13,8 KV/115 V
9	ISOLADOR DE PEDESTAL, CLASSE 15 KV
39	PLACA DE ADVERTENCIA COM OS DIZERES: "PERIGO - MEDIA TENSÃO"
54	GRADE DE PROTEÇÃO, FORMADA EM CANTONEIRA, COM TELA MALHA 20, PADRÃO CONCESSIONARIA

3.2.4.4 CUBÍCULO 4: TRANSFORMADOR ELEVADOR

No último cubículo, deverá ser instalado o transformador elevador, à SECO, que será responsável pelo processo de elevação de tensão de Baixa Tensão para Média tensão, no caso 380 V entre fases para 13,8 KV entre fases.

Neste primeiro momento foi projetado a instalação de um transformador de potência igual à 500KVA, no entanto foi projetado um espaço para atender a instalação de um transformador com potência igual à 1500 KVA, considerando a necessidade de ampliação de carga do campus.

TABELA 4 - DESCRIÇÃO DE ITENS A SEREM INSTALADOS – CUBÍCULO 4

Nº	DESCRIÇÃO
3	CHAVE SECCIONADORA, CLASSE 15 KV, TRIPOLAR, SOB CARGA, USO INTERNO, COM ELO FUSIVEL HH
4	CHAVE SECCIONADORA, CLASSE 15 KV, TRIPOLAR, USO INTERNO
5	MANOPLA PARA ACIONAMENTO DA CHAVE SECCIONADORA
9	ISOLADOR DE PEDESTAL, CLASSE 15 KV
10	TRANSFORMADOR A SECO, CLASSE 15 KV, PÔTENCIA 500KVA
29	LEITO DE CABOS 400x75 mm
31	LEITO 400x75mm TIPO DI-BL002 -CURVA HORIZONTAL DE 90º
39	PLACA DE ADVERTENCIA COM OS DIZERES: "PERIGO - MEDIA TENSÃO"
40	PLACA DE ADVERTENCIA COM OS DIZERES: "PERIGO - ESTA CHAVE NÃO PODE SER MANOBRADA SOB-CARGA"
41	PLACA DE ADVERTENCIA COM OS DIZERES: "PERIGO - RISCO DE CHOQUE ELETRICO GERAÇÃO PROPRIA"
54	GRADE DE PROTEÇÃO, FORMADA EM CANTONEIRA, COM TELA MALHA 20, PADRÃO CONCESSIONARIA
38	TAPETE DE BORRACHA - ISOLAÇÃO CLASSE 15 KV

3.2.4.5 Área de Circulação

PROJETO CABINE DE GERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO ELEVADORA MT

UFFS – PASSO FUNDO



A área de circulação prevista para a cabine de Subestação elevadora deverá ser de 2,25m x 8,5m. No entanto cabe ressaltar que deverá ser instalado um Centro de Disjuntores de Baixa Tensão, para atender a iluminação e tomadas.

3.2.5 ABERTURAS

As aberturas projetadas para a Subestação foram divididas em janelas de ventilação e porta de ventilação e acesso.

- a) **PORTAS VENEZIANAS METÁLICAS:** A subestação terá 1 porta de acesso no qual deverá ser ter características de ventilação.

PORTA 2: (21): Esta porta terá o objetivo principal a entrada e saída de equipamentos e auxiliar na ventilação por ser do tipo veneziana e deverá ter dimensão igual à (2 x 1250 x 2600) mm.

- b) **JANELAS DE ILUMINAÇÃO NATURAL(22):** as "janelas de iluminação natural, tem como único objetivo proporcionar a entrada de luz natural para dentro da subestação. A janela com tijolo em vidro terá dimensão igual à (1000x1300) mm. Deverão ser instaladas 3 janelas iguais na parede lateral.

- c) **JANELAS VENEZIANAS METÁLICAS :** as janelas metálicas foram projetadas com objetivo de atender à área de ventilação da subestação.

JANELA 1 (23): Esta janela do tipo veneziana deverá ser instalada na parede lateral da sala 2, sobre a "janela de iluminação natural". Esta janela terá as seguintes dimensões (1000x500) mm, na sala deverá ser instaladas 3 janelas iguais, conforme detalhamento do projeto, devendo ser instalada à 2700mm de altura.

JANELA 2 (24): Esta janela do tipo veneziana deverá ser instalada na parede lateral ao lado da porta principal da sala 2. Esta janela terá as seguintes dimensões (2000x500) mm, devendo ser instalada à 2700mm de altura.



3.2.6 TELAS DE PROTEÇÃO

As telas devem ser instaladas a uma altura 2,00 metros

- a. Em todas as telas de proteção que isolem áreas em que flue energia “não medida”, deverá ser instalado 4 dispositivos de lacre em cada canto da mesma, devendo quando em necessidade de manutenção ser solicitado à manutenção da UFFS, o rompimento do lacre, também quando da ocorrência de emergência, a Manutenção deverá ser contactada, para proceder a verificação do ocorrido e relacração das telas.
- b. Deve-se colocar telas de proteção com malha máxima de 20mm de arame de aço 12BWG, instaladas a uma altura máxima de 10cm em relação ao piso da cabine e ter altura de 2,0 metros

3.2.7 NOTAS COMPLEMENTARES

- a. O cabo reserva deverá ser energizado, somente para testes, no entanto caso seja necessário a utilização de forma contínua, deverá ser instalado uma placa indicando a condição do mesmo, com os dizeres: “PERIGO CABO ENERGIZADO”.
- b. O dispositivo de proteção individual para cada transformador, será a utilização chaves seccionadoras com base fusíveis HH.
- c. As dimensões das aberturas das janelas para iluminação natural e circulação de ar devem atender ao disposto abaixo:
 - A entrada de ar, será feita pelas portas do tipo veneziana;
 - Considerando o acesso pelo lado de fora da cabine, as aberturas de ventilação devem contar com venezianas tipo chicana, conforme desenho, incluindo a tela de proteção, pelo lado de dentro ou de fora.
- d. Dimensões em milímetros.

3.3 MALHA DE ATERRAMENTO

A malha de aterramento dimensionada para a edificação composta pelas salas de geração e subestação, será a mesma. Porém o sistema de aterramento será composto por Anel externo da edificação, no qual será enterrado em contato íntimo com o solo e o anel interno das edificação no qual será composto por condutores de cobre nú de seção de 35mm^2 que irá interligar todos os pontos metálicos da edificação inclusive o BEP.

Observa-se que as ferragens da edificação podem ser conectadas aos sistema de aterramento, para garantir o perfeito funcionamento e assim proporcionar o verdadeiro sistema de equipotencialização.

3.3.4 ANEL EXTERNO DA EDIFICAÇÃO

A malha de aterramento foi projetada em formato de anel ao redor da edificação, a dimensão aproximada do anel de aterramento será de $19\text{m} \times 12\text{m}$.

Considerando os eletrodutos do ramal de média tensão serão derivados em uma profundidade de 1m . Foi projetado a instalação do cabo de aterramento abaixo da derivação dos dutos de média tensão. Desta forma os cabos do anel de aterramento, deverão ser instalados à uma profundidade de aproximadamente $1,2\text{m}$.

Caso a malha de aterramento não seja executada abaixo das tubulações de média tensão, sugere-se que seja feito um novo dimensionamento no sistema de aterramento.

Neste projeto foi previsto a seguinte configuração:

- 4 hastes de aterramento revestidas em cobre – $2,4\text{m} \times 3/8''$;
- Cabo de cobre nú seção 50mm^2 ;
- Solda exotérmica em todas as conexões;
- 4 caixas de inspeção para aterramento $(250 \times 250 \times 250)\text{mm}$;

3.3.5 ANEL INTERNO DA EDIFICAÇÃO

O anel interno da malha de aterramento deverá ser composto pela instalação de um cabo de cobre na seção de 35mm^2 , fixado sobre o piso acabado. Observa-se que a função deste anel de aterramento é de realizar a conexão do sistema de aterramento externo com as máquinas e equipamento na parte interna.

Em ambas as salas foram projetados barramentos de equipotencialização de potencial, desta forma as portas e carcaças metálicas deverão ser conectadas neste anel interno que estará interligado com a malha de aterramento externo.

3.4 CD_GER

Para atender os circuitos de iluminação e tomadas das Sala1 e Sala2, foi projetado a instalação de um CD, Centro de Distribuição em Baixa Tensão para atender as necessidades. Desta forma segue abaixo a descrição dos componentes do centro de distribuição.

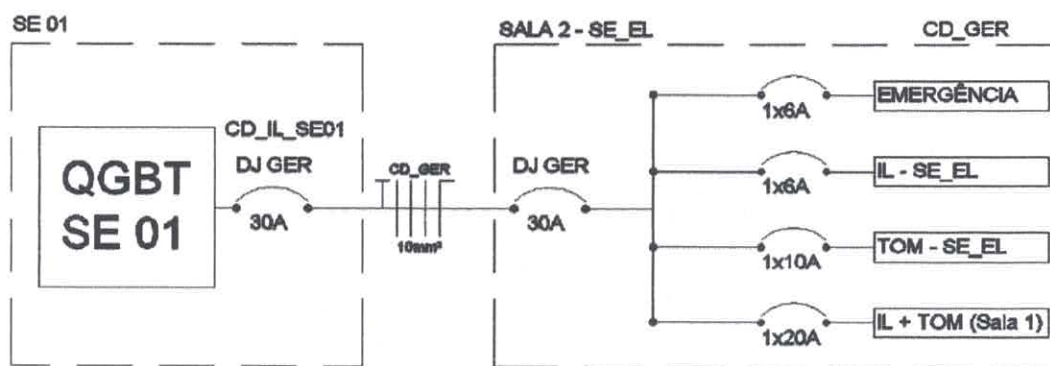


FIGURA 4 – DIAGRAMA UNIFILAR – CD_GER

O detalhamento do layout do quadro elétrico proposto poderá ser visto no projeto em anexo.

4. PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS - PPCI

O projeto de prevenção contra incêndios da edificação contemplou os seguintes quesitos:

➤ Acesso à viaturas;

Considerando que a edificação localiza-se à mais de 20m da via pública, foi elaborado um planta localização com a proposta de traçado para que o corpo de bombeiros possa ter acesso em caso de incêndio;

➤ Segurança Estrutural

A segurança estrutural foi levada em conta no momento do dimensionamento estrutural, no qual deverá ser executado conforme o detalhamento do projeto.

➤ Compartimentação Horizontal (entre áreas)

Para garantir a compartimentação horizontal, foi projetado uma parede de 90cm entre as portas, desta forma viabilizando a compartimentação entre as áreas.

➤ Saídas de Emergência;

Em ambas as salas foi considerado como a porta principal como saída de emergência;

➤ Iluminação de Emergência

Em ambas as salas foi projetado um sistema de iluminação de emergência, capaz de iluminar de forma emergencial o local possibilitando o balizamento da pessoa em caso de falta de energia;

➤ Alarme de Incêndio;

Considerando que a sala de geração será a sala que terá acesso de um colaborador com maior frequência, foi projetado a instalação de um central nesta sala. Observa-se que a central a ser instalada deverá permitir a comunicação com outros prédios caso seja necessário.

➤ Sinalização de Emergência;

A sinalização de Emergência prevista, segue as normas do corpo de bombeiros do Rio Grande do Sul, devendo ser fotoluminescente.



➤ Extintores;

O dimensionamento dos extintores levou em consideração os critérios do corpo de bombeiros. Desta forma foram previsto a instalação de extintores nos seguintes lugares:

nº	Local	TIPO	Peso	Capacidade
1	Externo/Geração	BC - PQM	50 kg	40 BC
2	Geração	BC / CO2	6 Kg	5 BC
3	Geração	BC / CO2	6 Kg	5 BC
4	Subestação	BC / CO2	6 Kg	5 BC
5	Subestação	BC / CO2	6 Kg	5 BC

➤ Brita;

Na área externa, foi previsto a instalação de brita tamanho nº 3, ao redor do perímetro da edificação.

A brita deverá ser instalada após a calçada de 90cm e deverá ter uma largura mínima de 2m e profundidade mínima de 15cm, conforme previsto no projeto.

5. SERVIÇOS

Quando da execução, os serviços devem ser executados por profissionais qualificados, habilitados e autorizados, obedecendo as normas brasileiras pertinentes, bem como as normas e regulamentos da concessionária. Seguindo as orientações estabelecidas na NR10.

6. NORMAS GERAIS

Dúvidas de projeto e especificações que eventualmente surgirem deverão ser esclarecidas antecipadamente com o departamento de Engenharia desta empresa, e/ou com a fiscalização dos órgãos competentes, sendo que qualquer serviço executado baseado em interpretações errôneas de desenho será de responsabilidade exclusiva do empreiteiro.

Qualquer detalhe omissos no projeto ou mesmo neste memorial deverá ser executado baseado nas normas da ABNT e padrões da Concessionária CPFL, RGE.

Passo Fundo, 24 de Maio de 2017

Responsabilidade pelo projeto:



Diego Tronco Homrich

Engenheiro Civil / CREA RS167357



Giovane Gai Soares

Engenheiro Eletricista / CREA RS 137892