



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
DOP – DIRETORIA DE OPERAÇÕES
SUMOP – SUPERINTENDÊNCIA DE MANUTENÇÃO OPERACIONAL
DEFE – DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Diretoria de Operações - DOP
Superintendência de Manutenção Operacional – SUMOP
Departamento de Elétrica e Eficiência Energética – DEFE

Termo de Referência / Projeto

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA
FORNECIMENTO DE PROJETO EXECUTIVO E CONSTRUÇÃO DE
SUBESTAÇÃO AO TEMPO EM ALVENARIA COM MEDIÇÃO
ABRIGADA 300 kVA OSÓRIO – RS**

SURLIT



REQUISITOS

A CONTRATADA deverá entregar à CORSAN, as fichas dos exames e ensaios realizados nos equipamentos novos, bem como originais dos certificados de qualidade dos materiais a serem fornecidos, antes da instalação dos mesmos.

Em caso de atraso na entrega dos Equipamentos decorrentes de problemas da realização da inspeção e testes (rejeição de materiais, reprovação nos ensaios, etc.), que a CONTRATADA tenha dado causa, não será computado o mesmo para efeito de reajuste de preços nem prorrogação de prazo.

Caberá à CONTRATADA providenciar junto à empresa ou instituição que realizou as inspeções e testes o fornecimento de Relatório de Inspeções e Testes.

O Relatório deverá contemplar a interpretação dos resultados obtidos nos ensaios em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidas no edital, bem como termo conclusivo.

O relatório final com a aprovação e liberação do equipamento deverá ser impresso padronizado e assinado pela CONTRATADA e pela CORSAN.

Pela CONTRATADA assinam o(s) responsável(is) pela execução das inspeções e testes e o engenheiro eletricista, responsável pelo contrato; pela CORSAN assina(m) o(s) fiscal(is) do contrato de manutenção.

Todas as despesas decorrentes das inspeções e testes serão integralmente por conta da Contratada.

É imprescindível que a CONTRATADA tenha um canal de comunicação permanente com a CORSAN (via telefone fixo, celular e SMS), de forma que a CORSAN possa se comunicar com o *responsável* da CONTRATADA.

Em todas as etapas dos processos de transporte e serviços deverão ser seguidas todas as exigências e recomendações do Ministério dos Transportes, da Legislação Ambiental Brasileira, e demais Legislações Estaduais e Municipais aplicáveis.

A CONTRATADA é responsável por quaisquer danos ambientais durante o manuseio, transporte, embalagem, armazenamento ou descarte inadequado, de quaisquer materiais e resíduos, ficando às suas expensas todos os encargos daí decorrentes tais como multas, taxas e/ou valores devidos por estas razões.

A CONTRATADA deverá dispor de plantão permanente durante as 24 (vinte e quatro) horas do dia, disponibilizando nomes e telefones celulares para contato.

As equipes de trabalho da CONTRATADA deverão ser compostas por profissionais que atendam as condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização, de acordo com os treinamentos e exigências da NR-10, sempre com a supervisão de engenheiro eletricista responsável pela CONTRATADA.



Os corretos usos de EPI's e EPC's deverão estar em conformidade com as recomendações dos itens 10.2.8 e 10.2.9 da NR-10.

A CONTRATADA deverá seguir todas as recomendações e exigências das normas de segurança na prestação de serviços em eletricidade, bem como dos procedimentos internos e normas de segurança da CORSAN.

Inspeções e testes

Deverá ser realizada inspeções em fábrica no Transformador com até 2 fiscais da CORSAN.

Somente serão realizadas após a emissão da Ordem de Compra. Os inspetores da CORSAN deverão ser convocados com antecedência mínima de 15 dias;

A Contratada deverá dispor de todos os instrumentos necessários à execução dos testes, bem como apresentar os certificados de aferição dos mesmos;

TODAS as despesas decorrentes da(s) inspeção(ões) e teste(s) serão por conta da Contratada;

Os equipamentos a serem adquiridos serão recebidos, a critério da CORSAN, por seus técnicos ou entidades por ela selecionados. O recebimento abrangerá as fases de fabricação, sendo realizados os ensaios preconizados pelas especificações e normas dos equipamentos;

Deverá(ão) ser apresentado(s), obrigatoriamente, o(s) Relatório(s) de Inspeção(ões), originado(s) pelo(s) laboratório(s) contratado(s) relativo aos equipamentos, caso contrário não haverá o recebimento dos mesmos. O(s) Relatório(s) deverá(ão) contemplar a interpretação dos resultados obtidos nos ensaios, em relação aos parâmetros de normas e especificações exigidas neste edital, bem como termo conclusivo;

Deverão ser entregues todos os certificados de construção e os relatórios de teste, visados pelo inspetor designado pela CORSAN, junto com a Ordem de Compra da CONTRATADA;

No ato da assinatura do contrato, a Contratada deverá emitir autorização escrita para que o órgão de inspeção por ele indicado, caso aprovado pela Contratante, ou indicado pela Contratante, possa repassar toda a informação ou documentos decorrentes das atividades de inspeção, dos lotes de materiais, objeto deste processo licitatório, sem que haja conhecimento prévio da Contratada. A Contratada deverá, também, emitir autorização semelhante, dirigida ao órgão de inspeção;

Na Inspeção Técnica, a Contratada, de posse da Ordem de Compra, deverá comunicar o Fiscal do Contrato a data em que os equipamentos estarão à disposição para que se realizem os ensaios preconizados. A Inspeção deverá ter acompanhamento de 02 (dois) técnicos da CORSAN;

O agendamento das inspeções e testes deverá ser precedido de envio de e-mail por parte da Contratada com a relação dos itens a serem inspecionados (características e quantidades). Deverá ser enviado ainda o Plano de Inspeção e testes (PIT) específico de cada equipamento. Previamente a Fiscalização da CORSAN deverá aprovar o PIT.

Somente serão inspecionados os itens informados na relação. No caso de alterações, na relação, estas deverão ser informadas com antecedência mínima de 48 horas.



A Contratada somente poderá proceder a entrega dos materiais, após o recebimento da área técnica responsável pelas inspeções na CORSAN;

A Contratada deverá informar à CORSAN, caso haja, os seus subfornecedores de materiais. Estes subfornecedores também estão sujeitos a(s) inspeção(ões) pela CORSAN, para aceitabilidade dos equipamentos a serem fornecidos.

Quanto à logística dos inspetores da corsan

TODAS as despesas decorrentes das inspeções e testes serão por conta da Contratada, tais como, passagem aérea, quando fora do Estado, hotel, refeições e táxi nos traslados fábrica, aeroporto e residência. Considerar no preço ofertado despesas para 02 (dois) inspetores;

Não será admitido à Contratada estabelecer valores para as refeições, bem como os valores de deslocamentos com táxi a serem realizadas pelo(s) inspetor(es) da CORSAN;

A reserva do hotel deverá ser acertada previamente com a fiscalização da CORSAN. Deverão ser quartos individuais para os 2 inspetores;

Deverá ser acertado junto a CORSAN, antes da realização de cada inspeção, o valor a ser adiantado, ao(s) inspetor(es), para perfazer as despesas com refeições e transporte. Após retorno da inspeção haverá o encontro de contas com a CONTRATADA, onde as Notas Fiscais das despesas serão apresentadas no prazo máximo de 48 h;

A marcação das passagens (data e horário) e o local da hospedagem deverão ser previamente acordados com o inspetor, com antecedência mínima de 48 h;

A Contratada deve disponibilizar ao inspetor durante suas atividades, mesa, cadeira, computador com acesso à internet e telefone;

As despesas deverão estar quitadas ao final de cada inspeção que for realizada.

Relação de peças gráficas deste Projeto Básico

- Prancha da Planta de Situação da Subestação de 300 kVA;
- Prancha da Subestação;
- Prancha do Diagrama Unifilar;
- Prancha do Diagrama Unifilar QGBT.



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
DOP – DIRETORIA DE OPERAÇÕES
SUMOP – SUPERINTENDÊNCIA DE MANUTENÇÃO OPERACIONAL
DEFE – DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Especificações Técnicas



Contratação de empresa especializada para fornecimento de projeto executivo e construção de subestação ao tempo em alvenaria com medição abrigada 300 kVA Osório – RS

Local: Av Brasil, 35, Osório – RS. CEP: 95520-000.

Interessado: CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento

CNPJ: 92.802.784/0001-90

Número da UC: 38144069

Dados de Projeto:

Carga instalada atual: 267 kW

Demanda contrata atual: 175 kVA

Carga instalada futura: 303,00 kW

Demanda contratada futura: 250 kVA

Data prevista: para ligação: 03/06/2022

Tensão de fornecimento e utilização:

Tensão nominal em MT: 23,1kV;

Tensão nominal em BT: 380/220Vca;

Classe de isolamento: 25kV;

Frequência: 60Hz.

1. OBJETO

A presente especificação técnica tem por objetivo definir os critérios mínimos para contratação de empresa especializada para **construção de Subestação de Proteção, medição e transformação (Classe 25kV) na Estação de Tratamento de Água no município de Osório - RS e fornecimento de "As Built"**. Estão inclusos no objeto a desmontagem da subestação existente, instalação e fornecimento de QGBT com alimentação a partir do disjuntor de Baixa Tensão (BT) através de banco de dutos subterrâneo a ser construído.



2. REGIME DE EXECUÇÃO, PRAZOS E CONDIÇÕES

2.1. Execução do projeto Executivo

O projeto executivo já está aprovado e segue em anexo a este Termo de Referência, juntamente com o termo de opção emitido pela concessionária. Caberá à Contratada a execução de As Built e realizar todos as correções necessárias junto à CEEE-D.

2.2. Execução da Obra

Deverá ser realizada uma reunião para marcar o início da Obra e verificar todos os pontos relevantes do Cronograma de execução a fim de não haver imprevistos. A reunião deverá ser marcada junto a COP Osório com o fiscal Jair Corsetti.

2.3. Execução de “As Built”

Por se tratar de um serviço complexo de engenharia, poderá haver pequenas mudanças no projeto no decorrer da execução visando realizar a obra da forma mais eficiente e viável possível. Desta forma, caso qualquer ponto, mesmo que mínimo, seja feito de forma diferente na obra do que o estipulado no projeto deverá ser alterado no projeto sendo entregue o “As Built”. Caso não haja nenhuma divergência, o projeto executivo deverá ser novamente emitido colocando no carimbo que se trata de um “As Built”.

2.4. Emissão de ART

Na assinatura da Ordem de Serviço, a CONTRATADA DEVERÁ emitir 1 (uma) Anotação de Responsabilidade Técnica - ART referente ao Objeto deste Termo de Referência, responsabilizando-se por todos os serviços de obras a serem executados. Caberá ainda à Contratada o fornecimento de ART de execução da parte estrutural, referente ao prédio da Subestação.

3. FISCALIZAÇÃO

A fiscalização dos serviços será efetuada pela COP Osório. Sem que incidam ônus adicionais para a CORSAN, a seu critério e sempre que julgar necessário, poderão ser designados profissionais ou entidades devidamente qualificadas para realizar verificações, ensaios, testes ou inspeções que comprovem a perfeita execução dos serviços contratados.



3.1. Responsabilidades

- a. Independente de quaisquer fiscalizações, a CONTRATADA não será eximida da responsabilidade pela ocorrência de irregularidades no cumprimento dos serviços contratados.
- b. Concluídos as inspeções e testes, a conclusão do serviço **SOMENTE** poderá ser entregue se houver o aval do fiscal do contrato da CORSAN, mediante sua assinatura; sem este aval a conclusão da obra NÃO poderá ser entregue. O relatório de ensaios e testes assinados pela CONTRATADA e CORSAN deverá acompanhar a fatura no momento da entrega.
- c. Ainda assim, caso a instalação e/ou os equipamentos instalados apresentem alguma anormalidade e esta se referir ao serviço prestado pela CONTRATADA, respeitando os prazos de garantias, os custos pelos reparos necessários serão por conta da CONTRATADA.
- d. Durante a execução da obra, todas as ferramentas, insumos, equipamentos e materiais serão de responsabilidade da CONTRATADA.

3.2. Falta Grave

Será considerada falta grave e motivo de rescisão contratual a constatação através de comprovada inspeção pela CORSAN ou entidade credenciada da falsidade de quaisquer informações (quantitativos, materiais, peças, acessórios, medições, testes, ensaios, análises ou serviços) constantes na proposta aprovada que não tenham sido efetivamente realizados e/ou empregados.

3.3. Inspeções

O DEOM-SURLIT a título de controle de qualidade dos serviços poderá, *sempre que julgar necessário*, realizar inspeções no canteiro de obras a fim de avaliar as condições das instalações, fiscalizar os serviços e/ou acompanhar as medições, testes e/ou ensaios.

3.4. Instrumentação

Todos os equipamentos e instrumentos de medição a serem utilizados durante os trabalhos nesse contrato deverão possuir sua etiqueta de calibração com data de validade e identificação do laboratório responsável. A CONTRATADA deverá apresentar, sempre que solicitada pela fiscalização da CORSAN, a relação* desses instrumentos.

IMPORTANTE: antes de ser emitida a primeira Ordem de Serviço, a CONTRATADA deverá apresentar ao Gestor e/ou Fiscais da CORSAN cópia dos certificados de calibração, ou laudo de calibração ou

relatório de calibração, cada folha com o número da página e o número total de páginas. A empresa responsável pela calibração dos instrumentos deverá atender integralmente aos requisitos da norma NBR/ISO/IEC 17025-2005, e ser acreditada junto ao INMETRO. O certificado de calibração deve ser reproduzido completo. Reprodução de partes do mesmo, somente com a aprovação do laboratório por escrito. A CONTRATADA deverá apresentar, quando solicitado pelo Gestor e/ou Fiscal da CORSAN, cópia dos certificados dos padrões utilizados para calibração dos seus instrumentos, que demonstrem uma cadeia ininterrupta até os padrões primários nacionais.

* Na relação de instrumentos deverá constar: tipo, marca, modelo, número de série, código de identificação, número do certificado de calibração e validade. Junto, deverão ser entregues cópias autenticadas dos certificados de calibração originais. A periodicidade de calibração deverá ser de, no máximo, 24 (vinte e quatro) meses.

4. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

A CONTRATADA é responsável pelo atendimento às recomendações das normas pertinentes no que se refere à seleção e dimensionamento de todos os dispositivos contidos nos Equipamentos.

Assim, as características do projeto elétrico, valores nominais, características técnicas, qualidade de fabricação, armazenagem, montagem e ensaios de todos os materiais e equipamentos, objetos deste contrato, deverão estar de acordo com as revisões vigentes das normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Onde estas não puderem ser aplicadas, deverão ser consideradas as normas técnicas das instituições abaixo relacionadas:

- **ANSI** *American National Standards Institute;*
- **DIN** *Deutsche Institut für Normung;*
- **EIA** *Electronics Industries association;*
- **IEC** *International Electrotechnical Commission;*
- **NEMA** *National Electrical Manufacturers Association;*
- **VDE** *Verband Deutscher Elektrotechniker;*
- **NEC** *National Electric Code;*
- **CORSAN** *Companhia Riograndense de Saneamento*

Todos os serviços, materiais e equipamentos deverão contemplar e atender aos requisitos previstos na NR-10 – Segurança em instalações e serviços com eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

5.1. Projeto Executivo

5.1.1. Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Indicação e detalhamento das atividades a serem desenvolvidas;
- Equipe a ser alocada para o desenvolvimento das atividades com apresentação de carteira de trabalho, carteira do CREA ou CRT e comprovação de capacitação e qualificação;
- Cronograma de execução dos serviços.

5.1.2. Memoriais de Cálculos

Deverão ser apresentados os memoriais de cálculos e os elementos gráficos de todos os componentes da rede MT, do Posto de medição e Transformação, cabos de BT, Disjuntor Geral BT e Aterramento abrangendo todas as especialidades.

5.1.3. Estudo de Alternativas

Avaliar as dificuldades para a execução das obras (trânsito, segurança, instalação de canteiro de obra, circulação de equipamentos e acessórios) com vistas ao pleno andamento dos trabalhos sem que tais condições prejudiquem o cronograma de execução.

5.1.4. Análise das Alternativas Propostas

A escolha da alternativa mais adequada será definida através do estudo comparativo de viabilidade técnica e econômica, dentre as alternativas estudadas, mediante apresentação do elenco de vantagens e desvantagens inerentes a cada aspecto em consideração.

5.1.5. Projeto de Fundações e Estruturas

A partir dos projetos padrões dos Postos de Transformação, o projeto das estruturas e fundações civis deverá contemplar as seguintes atividades:

- Definição da solução estrutural, levando em consideração, as características do subsolo, o tipo de fundação e métodos construtivos;
- Memorial descritivo e de cálculo das soluções estruturais adotadas;
- Os cálculos estruturais deverão ser claros, objetivos, mostrando os dados de entrada, hipóteses adotadas e os resultados obtidos, com croquis e diagramas, utilizando-se nos cálculos unidades coerentes e únicas;
- Fórmulas e hipóteses deverão ter sempre citadas as biografias de origem;
- As ilustrações e gráficos gerados por softwares específicos deverão ter legendas e esquemas elucidativos;
- Deverá ser estudado e indicado o tipo de fundação mais apropriado, para todas as estruturas a serem implantadas (direta ou profunda, inclusive esforços de cravação), levando em consideração que durante a obra não haverá dano a estruturas operacionais existentes da CORSAN e nem a instalações de terceiros;
- Definições das cargas atuantes, inclusive empuxos de solo e esforços provisórios de montagens e métodos construtivos;
- Dimensionamento e detalhamento de todas as estruturas constituintes do sistema projetado;
- Desenhos executivos de formas, armações e detalhes, com plantas e cortes.

5.1.6. Projeto Arquitetônico

O projeto de detalhamento da arquitetura dos postos de Proteção e transformação deverá ser feito a partir dos projetos padrões existentes, e consistirá na complementação dos detalhes necessários para a execução das obras, bem como revisão dos mesmos (se for o caso).

O desenvolvimento do projeto deverá considerar a disponibilidade de área livre existente em cada instalação onde será construído o posto de transformação.

O detalhamento consistirá de:

- Plantas de locação e implantação;
- Detalhamento de todos os elementos de fechamento, tais como cercas, muros, portões, etc;
- Fachadas e elevações;

- Memorial descritivo e especificações dos materiais.

5.1.7. Projeto Elétrico

As atividades a cargo da Contratada compreenderão:

- Utilizar os projetos padrões existentes (caso aplicável) e executar todas as adaptações necessárias em cada posto de transformação para atendimento às exigências das distribuidoras de energia;
- Reparar toda a documentação exigida pela distribuidora de energia elétrica - “Solicitação de Fornecer / Pedido de Ligação”;
- Projeto de malha de aterramento com simulação computacional de potenciais perigosos e dissipação de curto circuito de forma segura ao solo;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos em tamanho A4, para cada desenho, com identificação do mesmo e lista com totalização. Todo o material deve ter prévia aprovação dos fiscais da CORSAN;
- Lista de cabos: relação identificando os cabos MT e BT com respectivos comprimentos;

5.1.8. Desenhos/Documentos

Os desenhos listados a seguir representam o mínimo exigido, sendo que não significa que cada item seja apenas um desenho. Dependendo de cada caso um item poderá se tornar várias pranchas para atender os detalhes mínimos necessários à correta execução do objeto.

5.1.8.1. Elétricos

- Planta de localização da Estação;
- Planta de localização do posto de transformação;
- Planta de rede aérea em MT (Caso Aplicável);
- Detalhes de ligação entre a rede aérea primária e rede subterrânea com lista de materiais;
- Diagrama unifilar Geral contendo apenas os circuitos principais, mas indicando a existência de circuitos secundários;
- Diagrama Unifilar de cada painel/quadro/armário, constando informações principais de todos os componentes com lista de materiais;

- Planta da subestação com a disposição dos equipamentos;
- Vistas e cortes da Subestação;
- Detalhamento da ligação do ramal subterrâneo até a entrada de cabos dos painéis MT;
- Desenho de instalação eletromecânica do Transformador, com vistas/cortes e detalhes das conexões com lista de materiais;
- Desenho de instalação eletromecânica do Disjuntor e chaves seccionadoras com vistas/cortes e detalhes de conexões com lista de materiais;
- Projeto Luminotécnico da área externa (Entorno da Subestação e o encaminhamento BT até a elevatória) e interna com lista de materiais;
- Planta de iluminação externa e interna com disposição das luminárias;
- Projeto de Aterramento da nova Subestação com lista de materiais.

5.1.8.2. Projeto Estrutural

Desenhos de forma, armações e detalhes de:

- Fundações;
- Obras especiais.

5.1.8.3. Forma de Apresentação

O projeto deverá conter todos os elementos necessários e suficientes para a definição da metodologia construtiva e que forneça condições para a execução da obra em sua plenitude, tais como: projetos civis, de fundações, arquitetura, elétrico, incluindo os memoriais de cálculo.

Deverá ser apresentada lista detalhada de materiais e equipamentos, nos desenhos e em formato A4, com especificações técnicas detalhadas para aquisição, incluindo lista com totalização e demais elementos necessários a possibilitar o detalhamento do processo construtivo pela empresa contratada para a execução das obras, incluindo relatório com recomendações e orientações para operação e manutenção.

Os serviços descritos acima devem atender aos padrões e normas das distribuidoras de energia elétrica local.



Todos os produtos, abrangendo: relatórios, memoriais, especificações, regulamentações, planilhas e desenhos deverão ser entregues em duas vias, devidamente firmados pelo engenheiro responsável, em conjunto com duas cópias em CD ROM contendo todos os produtos, inclusive desenhos, que deverão ser produzidos com extensão DWG e DXF (com tabela relacionando as penas utilizadas).

5.2. Obrigações da Contratada - Execução da Obra

Item	Descrição
5.2.1	MATERIAIS EQUIPAMENTOS ELETRO-MECANICO - DIVERSOS
5.2.1.1	Materiais referentes ao conjunto de aterramento
5.2.1.2	Materiais referente a construção da subestação e medição
5.2.1.3	Equipamentos de Média Tensão da subestação
5.2.1.4	Transformador de potência de 300 kVA isolado a óleo vegetal
5.2.1.5	Ramal de ligação e cabos de média tensão até a subestação
5.2.1.6	Quadro geral de baixa de tensão (QGBT)
5.2.1.7	Cabos de baixa tensão do disjuntor geral de BT até o QGBT
5.2.2	EXECUÇÃO OBRAS EM INSTALAÇÕES ELETRICAS
5.2.2.1	Projeto executivo da subestação e medição (parte elétrica e civil)
5.2.2.2	Montagem completa da subestação com medição (parte civil e elétrica)
5.2.2.3	Interligação de cabos de baixa tensão da subestação ao QGBT
5.2.2.4	Comissionamento Elétrico e Ligação da Nova Subestação
5.2.2.5	Desmontagem/Demolição da Subestação Existente
5.2.2.6	Fornecimento de As Built e Reaprovação na CEEE-D

Obs.: Não está prevista a utilização de geradores de alta potência para ligar o processo e bombeamento da CORSAN, pois as novas instalações serão feitas em locais vagos. Para a mudança da instalação antiga para a nova, quando esta estiver pronta, deverá ser programado desligamento com a SURLIT. Caso sejam necessários outros desligamentos, estes devem ser previamente agendados com a SURLIT. Para os dias dos desligamentos a contratada deverá dispor de gerador de serviço para ligar equipamentos necessários como iluminação, furadeira, esmerilhadeira, etc.

5.2.1. MATERIAIS EQUIPAMENTOS ELETRO-MECANICO - DIVERSOS

Todos os materiais necessários estão descritos nos itens abaixo e também em projeto. O fornecimento de todos os materiais é de responsabilidade da contratada.

5.2.1.1 Materiais referentes ao conjunto de aterramento

Deverá ser executada malha de aterramento funcional e de segurança a fim de garantir o aterramento sólido do fechamento “estrela” do Trafo e garantir o direcionamento para terra de curtos-circuitos que possam vir a ocorrer, garantindo que não existirão potenciais perigosos.

A malha de aterramento da cabine de medição deve ser construída em forma de anel fechado e circundando toda a edificação. Será constituída por cabo de cobre nu seção 50mm², enterrados diretamente no solo e compostos por hastes de cobre tipo cooperweld alta camada (254u) com 2400mm de comprimento e bitola de 5/8”, com distância mínima de três metros entre as hastes. Deve-se prever quantas caixas de inspeção forem necessárias para as hastes com o cabo de cobre, deverão ser utilizados solda exotérmica.

De acordo com a NBR 5410, o sistema de aterramento deve ser envolvido por uma camada de concreto, de no mínimo 5 cm de espessura, a uma profundidade de, no mínimo, 0,5 metros.

A malha de aterramento deverá ser conectada ao barramento de equipotencialização principal (BEP), que deve ser abrigado em caixa metálica dentro da medição. Todas as partes metálicas da subestação que por falha possam ficar em contato de condutores/barramentos vivos, devem também ser conectadas ao BEP.

Deverá ser observado o tipo de solo quanto à resistividade e possível corrosão dos materiais utilizados, de forma que não haja nenhum tipo de problema em qualquer época do ano.

O sistema de aterramento utilizado obrigatoriamente deverá ser o TN-S. Não sendo permitido em nenhum momento a ligação conjunta dos condutores de neutro e aterramento.

Ao final da instalação deverá ser emitido laudo constatando que a malha foi executada conforme projeto e apresentar as medições de resistência de aterramento.

5.2.1.2 Materiais referente a construção da subestação e medição

A subestação possuirá uma unidade transformadora de potência de 300kVA, com tensão primária de entrada 23,1kV e com saída no secundário de 380/220V, tensão de isolamento 25kV, que será instalada ao tempo, de acordo com a figura 19 do RIC-MT.

A medição será realizada em baixa tensão. De acordo com a norma em vigência da concessionária quando, a potência total de transformação for igual ou inferior a 300kVA, em sistemas secundários 380/220V, a medição deverá ser em baixa tensão. Na medição serão utilizados 3 (três) transformadores de corrente (TC's).

A cabine de medição estará localizada em lote de propriedade da Corsan, em região litorânea, com livre e fácil acesso, que será do tipo abrigada, construída em concreto armado. A contratada deverá avaliar o solo e executar as fundações necessárias antes de iniciar a montagem da medição. Não é permitida a instalação da medição sem a preparação adequada da base. Em caso de utilização de Radier o solo deverá ser preparado antes, devendo ser perfurado por no mínimo 100mm e nivelado. Deverá ainda ser acrescentada camada de 20mm de brita nº2, no perímetro do prédio, com no mínimo 1 metro.

No interior da instalação terá um ponto de iluminação LED com potência de 100VA e um ponto de iluminação LED externa de mesma potência, acionados por interruptor ao lado da porta de acesso e/ou por relé fotovoltaico. O piso interno da instalação deverá ter acabamento semi-alisado, promovendo atrito adequado. As paredes deverão possuir uma espessura de 15cm, largura total da cabine de 2,50 m e altura de 2,80 m.

Também para medição da CEEE-D deverá ser instalada caixa de medição padrão horosazonal, para colocação do medidor e lacre. As caixas de medição de faturamento já devem ser fornecidas com previsão para instalação de medidores a mais para o mercado livre de energia atendendo exigências da CEEE-D. O disjuntor geral da medição deverá ser fornecido de acordo com o item 6.1.3.4 e deverá ser do tipo fixo de valor de corrente de 500 A.

As portas e janelas da medição deverão ser metálicas com venezianas fixas e deverão ter tratamento anticorrosivo. A porta deverá abrir para fora e conter uma placa metálica com advertência de perigo, padronizada pela CEEE (RIC-MT, Fig. 36), bem como possuir dispositivo para cadeado padrão CEEE.

A laje da medição deverá ser estendida a pelo menos 0,5 metros, para todos os lados, possuir declividade de 2% e ser impermeabilizada, conforme representado em projeto e exigido no RIC-MT. Para acesso à subestação, na parte superior, deverá ser instalada uma escada metálica que deverá possuir tratamento anticorrosivo para maior durabilidade. Na parte superior deverão ser instaladas tela de proteção do tipo OTIS, construída com arame 14 BWG e uma porta de acesso à subestação, que deve ser de correr e possuir dispositivo para cadeado ou fechadura padrão da concessionária.

A medição/construção civil referente à subestação deverá ser pintada nas cores padrões da CORSAN, conforme caderno de encargos.

5.2.1.3 Equipamentos de Média Tensão da subestação

Deverão ser fornecidos chave seccionadora, isoladores de suspensão e para-raios com desligador automático. Todos os equipamentos deverão ser instalados de acordo com o projeto executivo.

5.2.1.4 Transformador de potência de 300 kVA isolado a óleo vegetal

O transformador do tipo a óleo, do tipo selado, com potência de 300 kVA, classe de tensão 25 kV, 380/220 V, 60 Hz, óleo vegetal, ligação delta estrela com neutro acessível e atendendo à todas as cargas da edificação. Deverá ser fornecido de acordo com a especificação no item 6.13 e instalado ao tempo na mesma estrutura da medição, o qual não deverá possuir massa superior a 2.500kg. A interligação BT entre a saída do disjuntor na medição e o QGBT deverá ser feito por via subterrânea, conforme indicado em projeto.

É obrigatória a instalação de curva de 180° no eletroduto de saída dos cabos do transformador até a medição, para que seja evitado problemas com entrada de água dentro do eletroduto. Além disso, é obrigatório deixar uma sobra de cabos curvados em “U”, nos cabos de saída do transformador, para que fique como uma “pingadeira” e evite a entrada de água pelo eletroduto, onde os cabos são encaminhados até a medição.

5.2.1.5 Ramal de ligação e cabos de média tensão até a subestação

A energia será fornecida pela concessionária CEEE-D, por intermédio de uma linha aérea, na tensão de 23,1kV, o ramal de ligação a partir do ponto de entrega deverá ser com condutor 2AWG CA conforme projeto, com distância aproximada de 5 metros de comprimento até o ponto de conexão.

5.2.1.6 Quadro geral de baixa de tensão (QGBT)

Deverá ser fornecido o Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT que deverá ser posicionado e fixado dentro do prédio da estação de bombeamento, no local indicado, conforme na Figura 1.

O QGBT deverá ser fornecido de acordo com diagrama unifilar em anexo e atender a especificação técnica de fornecimento do item 6.1 deste Projeto Executivo.

O QGBT deverá possuir barra de aterramento compatível com a corrente de curto circuito da instalação e esta deverá ser diretamente ligada ao BEP (Barramento de Equipotencialização Principal).

O QGBT deverá possuir DPS atendendo à NBR 5410 em sua plenitude.

O fornecimento do QGBT e de todos os seus materiais, equipamentos e acessórios são de responsabilidade da contratada.

O **disjuntor geral do QGBT** deverá ser fornecido de acordo com o item 6.1.3.4 e deverá ser do tipo **ajustável** o valor de corrente até **500 A.**



Figura 1: Indicação do local de instalação do QGBT.

5.2.1.7 Cabos de baixa tensão do disjuntor geral de BT até o QGBT

Os condutores de saída do transformador em baixa tensão serão de seção de 2x185 mm² unipolares com isolamento em EPR 90°C, 0,6/1kV, Classe de encordoamento 5, sendo duas vias do cabo 185mm² por fase e duas vias de 185mm² para o neutro. Estes condutores descerão, através de eletroduto de PVC 4”, até o painel de medição.

Do disjuntor geral de BT os condutores serão direcionados até a caixa de passagem, que ficará ao lado da cabine de medição. Os condutores serão levados a partir desta caixa de passagem, por rede subterrânea, que deverá ser protegida por eletroduto de PVC 4”, para alimentação do QGBT.

A caixa de passagem será em alvenaria, nas dimensões de 0,8x0,8x0,8 m com tampa de resistência mínima de 1000 kg no padrão CEEE. Deve ser prevista uma sobra de 2,5 metros de cabo por via, afim de se manter uma tolerância nos cabos instalados, para quaisquer necessidades futuras.

Deverão ser construídas, no mínimo, duas caixas de passagem, tendo obrigatoriamente uma caixa ao lado da medição e uma caixa ao fim do corredor entre os prédios da casa de bombeamento, conforme representado em projeto. Após o lançamento dos condutores, os dutos subterrâneos e a caixa de passagem devem ser vedados com massa de calafetar para impedir a entrada de materiais e até mesmo de animais.

Os cabos de Baixa tensão que alimentarão o QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) deverão ser fornecidos obedecendo aos critérios de projeto e a especificação dos condutores presente no item 6.5.

O fornecimento de todos os materiais e equipamentos como cabos, fitas, abraçadeiras, eletrodutos, canaletas, eletrocalhas, leitos, mão francesas, chumbadores, conectores, terminais entre outros fazem parte deste projeto, devendo a CONTRATADA fornecê-los e instala-los conforme especificado neste Termo de Referência e Projeto Executivo e atendendo as normas aplicáveis.

5.2.2. EXECUÇÃO OBRAS EM INSTALAÇÕES ELETRICAS

Todos os itens referentes a serviços de mão de obra estão descritos nos itens a seguir e são inteiramente de responsabilidade da contratada.

5.2.2.1 Projeto executivo da subestação e medição (parte elétrica e civil)

Caberá à Contratada a elaboração de projeto executivo da edificação civil da subestação, bem como o projeto executivo da parte elétrica. As dimensões da medição deverão atender ao RIC-MT da

CEEE-D e deve ser considerada a instalação de transformador, de óleo vegetal, de até 2.500 kg. O projeto deverá ser aprovado na concessionária de energia.

É de responsabilidade da Contratada o fornecimento de ART de execução da parte estrutural e elétrica referente a subestação.

5.2.2.2 Montagem completa da subestação com medição (parte civil e elétrica)

A localização do prédio da nova Subestação já está definida no projeto básico anexo, entretanto deverá ser confirmada com a Fiscalização da CORSAN na execução do Contrato.

A obra deverá ser executada conforme o projeto executivo aprovado na CEEE-D e de acordo com o item 5.2.2.1 deste termo de referência. Qualquer alteração deverá ser comunicada imediatamente à CORSAN.



Figura 2 Local ETA Osório com destaque de instalação da nova estrutura.

5.2.2.3 Interligação de cabos de baixa tensão da subestação ao QGBT

Para alimentação do QGBT, que deverá ser fixado dentro do prédio da estação de bombeamento, os cabos do disjuntor geral de BT serão direcionados até a caixa de passagem, que ficará ao lado da cabine de medição. Os cabos serão levados a partir desta caixa de passagem, por



rede subterrânea, que deverá ser protegida por eletroduto de PVC 4” até a outra caixa de passagem, que ficará ao fim do corredor entre os prédios da casa de bombeamento, que inclusive ficará bem atrás da parede onde o QGBT deverá ser posicionado. Para a passagem dos cabos ao QGBT, deverá ser feita uma abertura nesta parede e deverá ser instalado um eletroduto para a acomodação dos cabos na descida até o QGBT. Pode ser contabilizado em torno de 25 metros por via de cabo para a realização de todo o trajeto, considerando as subidas/descidas necessárias.

O traçado do encaminhamento subterrâneo dos cabos está representado em projeto. Deverá ser retilíneo e possuir quantas caixas de passagens forem necessárias, para atender todos os critérios de projeto da NBR 5410, sendo necessária no mínimo duas, com distância de 15 metros entre elas.

O ramal de entrada a ser construído deverá ser enterrado, no mínimo a 0,70 m de profundidade, e deverá ser envelopado em concreto em toda a sua extensão. Deverá ser instalada uma fita de sinalização de rede elétrica, não deteriorável, 75mmx300m, a pelo menos 20 cm do solo. A escavação deverá ser manual, pois há redes de água no local e a mesmas não poderão ser danificadas em hipótese alguma.



Figura 3: Indicação do corredor entre os prédios por onde deverá passar a rede subterrânea dos cabos do disjuntor de BT até o QGBT.

5.2.2.4 Comissionamento Elétrico e Ligação da Nova Subestação

Após toda a montagem da nova subestação a mesma deverá ser comissionada a fim de garantir o pleno funcionamento de todos os equipamentos conforme projetados.

A partir do comissionamento deverá ser emitido laudo confirmando todos os testes feitos na subestação e no QGBT envolvido nesta contratação.

Após todos os sistemas testados e aprovados deverá ser previamente combinado com os fiscais da CORSAN o dia e horário para a comutação entre a Subestação antiga e a Subestação Nova. Caso seja necessário, ficará a cargo da CONTRATADA fazer contato com a CEEE-D para marcar dia e horário (já acertado previamente com a CORSAN) para o serviço. Neste dia a CONTRADATA deverá disponibilizar no mínimo 2 (duas) equipes para que quando a alimentação seja desligada uma equipe faça o serviço de média tensão no poste antigo, isto é, desinstalação da chave seccionadora antiga, desativação do ramal MT antigo para a SE Antiga e serviços necessários ao novo ramal.



A segunda equipe ficará a cargo de fazer a troca da alimentação antiga do QGBT existente pela nova a partir da nova subestação. Os cabos já estarão passados com sobras para fazer a ligação nova, desta forma a CONTRADA deverá fazer os terminais de compressão necessários e liga-los ao barramento no mesmo tempo em que a primeira equipe realiza o serviço na média tensão. Desta forma, não está sendo prevista a utilização de geradores podendo a instalação ficar desligada por no máximo 4 horas.

Obs.: A CORSAN poderá solicitar que o serviço de comutação de uma Subestação para a outra seja executado em finais de semana, feriados e em horário noturno para evitar desabastecimento da cidade.

5.2.2.5 Desmontagem/Demolição da Subestação Existente

Deverá ser acordado com o FISCAL o momento de se desmontar a subestação existente. Atualmente ela se encontra em posição distinta do local indicado para a construção da nova subestação. Desta forma, deverá ser feito este serviço de desmontagem quando a nova subestação já estiver operando normalmente. Além da Subestação, a medição, o ramal de entrada e ramal de ligação também deverão ser desativados ao fim da obra. A CORSAN indicará o local onde deverão ser colocados os materiais retirados.



Figura 4: Subestação existente de 150 kVA a ser desativada.

5.2.2.6 Fornecimento de As Built e Reaprovação na CEEE-D

Caberá a Contratada fornecer um projeto As Built ao final da construção da nova Subestação. Também será de responsabilidade da Contratada realizar todos os contatos com a CEEE-D para a energização da nova subestação ou adequação de qualquer trabalho necessário.

Desta forma, caso a CEEE-D exija a apresentação de novo projeto com qualquer adequação necessária que possa surgir no decorrer da execução da obra, ficará a cargo da contratada deste edital realizar as correções necessárias, se responsabilizando pelo projeto caso assim seja exigência da CEEE-D.

6. Componentes e Materiais

A CONTRATADA é responsável pela seleção de todos os dispositivos incluídos no Fornecer, devendo atender às recomendações das normas pertinentes.

Assim, os valores nominais, características técnicas, qualidade de fabricação, armazenagem, montagem e ensaios de todos os materiais, objeto do Fornecer, deverão estar de acordo com as revisões vigentes das normas indicadas no item 4 deste Projeto Executivo.

6.1. Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT)

6.1.1. Documentos Técnicos Necessários

O Fornecedor deverá apresentar, para aprovação, os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados no edital.

- Desenho Dimensional;
- Diagramas Elétricos (Unifilar, Trifilar e Funcional);
- Manual de Instruções de Montagem, Operação e Manutenção;
- Cronograma de Fabricação;
- Plano de Inspeção e Testes.

6.1.2. Extensão do Fornecimento

Os seguintes itens estão incluídos no fornecimento coberto por esta Especificação Técnica:

- Equipamento completo com todos os componentes e acessórios necessários à sua perfeita instalação e operação:
 - Ensaios de rotina;
 - Provisões para embalagem, transporte e armazenagem;
- Sobressalentes.

6.1.3. Características Técnicas

6.1.3.1. Tipo

Equipamento adequado para instalação abrigada, montagem vertical, do tipo autoportante.

6.1.3.2. Características Gerais

Item	Especificado	Proposto	Un.
Classe de isolamento	690		V
Tensão nominal	380		V

Frequência nominal	60		Hz
Tensão suportável nominal à frequência industrial	2,5		kVe
Tensão suportável nominal a frequência industrial, 1 minuto, nos circuitos de comando e controle	2		kVe
Corrente nominal do barramento	[1]		A
Corrente suportável nominal de curta duração, 1 segundo	[1]		kAe
Valor de crista nominal da corrente suportável	2,5x[1]		kAc
Grau de proteção	IP21		
Elevação de temperatura máxima do barramento sobre a ambiente, com corrente nominal	40		°C

[1] Deverá ser de acordo com o projeto a ser executado neste mesmo objeto.

6.1.3.3. Disjuntores de Distribuição

Item	Especificado	Proposto	Unid.
Tensão nominal de operação	380		V
Frequência nominal	60		Hz
Número de polos	[1]		
Corrente nominal	[1]		A
Capacidade de interrupção simétrica	≥ [1]		kAe
Contatos auxiliares de posição	1		NAF
Acionamento	Manual		
Item	Especificado	Proposto	Unid.
Tipo	[2]		
Instalação	Fixa		

[1] Deverá ser de acordo com o projeto a ser executado neste mesmo objeto.

[2] Poderão ser fornecidos disjuntores dos tipos Minidisjuntor e/ou caixa moldada desde que atendam ao projeto executivo:

6.1.3.4. Disjuntor Tripolar Caixa Moldada - DJCM

O disjuntor caixa moldada para corrente alternada deverá ser do tipo industrial, de instalação fixa e comando manual, de operação simultânea em todas as fases, na abertura, fechamento e disparo, com velocidade independente da ação do operador.

O mecanismo de operação deverá indicar claramente as posições dos contatos principais do disjuntor (ligado, desligado e disparado) e o mecanismo de abertura deverá ser do tipo livre.

Deverá possuir característica de tropicalização, sendo adequados às condições ambientais mais severas, conforme normas IEC 60068-2 / IEC 60721-2/1.

O disjuntor não deverá ser afetado pelas vibrações geradas mecanicamente e pelos efeitos eletromagnéticos, em conformidade com a Norma IEC 60068-2-6.

Deverá possuir mecanismo de travamento adequado a receber, na posição “desligado”, até 3 cadeados.

Deverá permitir instalação de contato auxiliar reversível para indicação da posição dos contatos principais, independente do contato para indicação de disparo (atuação da proteção).

Demais características requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tipo de proteção	Para $I_n < 320$ A: Térmica regulável e magnética fixa ou regulável Para $I_n \geq 320$ A: Térmica e magnética reguláveis
Tensão de isolamento (U_i)	Para $I_n \leq 630$ A: 750 V Para $I_n > 630$ A: 800 V
Tensão suportável ao impulso (U_{imp})	8 kV
Capacidade nominal de interrupção máxima sob curto-circuito (I_{cu}) – 50/60Hz, 380/415 V	Para $I_n < 320$ A: 25 kA Para $I_n \geq 320$ A: 36 kA
Vida mecânica (manobras)	Para $I_n = 160$ A: 25 000 Para $I_n = 250$ A: 20 000 Para $I_n = 320$ A: 15 000 Para $I_n = 400$ A: 15 000 Para $I_n = 630$ A: 15 000 Para $I_n = 800$ A: 10 000 Para $I_n = 1000$ A: 10 000 Para $I_n = 1250$ A: 10 000
Vida elétrica (415 V)	Para $I_n = 160$ A: 8 000 Para $I_n = 250$ A: 8 000 Para $I_n = 320$ A: 6 000 Para $I_n = 400$ A: 5 000 Para $I_n = 630$ A: 4 000 Para $I_n = 800$ A: 3 000 Para $I_n = 1000$ A: 2 000 Para $I_n = 1250$ A: 2 000
Tipo	Ajustável até 500 A para o QGBT
Tipo	Fixo para 500 A na medição
Normas Aplicáveis	NBR IEC 60.947-1/2, IEC 60068-2/2-6
Referências	Compact NS (Schneider), Tmax (ABB) ou equivalente.

6.1.3.5. Minidisjuntor - MDJ

O disjuntor deverá possuir disparadores com elemento térmico e magnético e ter mecanismo de disparo “livre”, para que ocorra a desconexão mesmo quando uma forma mecânica mantém a alavanca de acionamento em posição de conexão.

Deverá ter características construtivas robustas com componentes 100% metálicos, para evitar disparos intempestivos por vibrações.

Seus bornes de conexão deverão ser do tipo “caixa ou abraçadeira” com micro-ranhuradas, permitindo realizar a conexão dos condutores, mesmo com diâmetros distintos, de forma rápida e segura entre duas superfícies metálicas, impedindo danos e aumento de temperatura.

Seu invólucro deverá ser de material V0, de acordo com a Norma de flamabilidade UL 94.

Deverá ser monopolar, bipolar ou tripolar, conforme aplicação.

Demais características técnicas requeridas:

Descrição	Característica Técnica
Tensão de Isolamento Nominal	500 Vca
Capacidade de Interrupção	12 kA - 380/220V - NBR IEC 60 947-2 6 kA - 380/220V – NBR IEC 60898
Tensão Suportável de Impulso	6 kV
Grau de proteção	IP20
Vida mecânica	20 000 manobras
Fixação	Trilho DIN 35 mm ou embutida
Normas Aplicáveis	NBR IEC 60 947-2 e NBR NM 60 898
Referências	C60L (Schneider), 5SX2 (Siemens), S260 (ABB) ou equivalente

6.1.3.6. Transformador de Corrente BT

Item	Especificado	Unid.
Corrente primária nominal	[1]	A
Relação nominal	[1]-5	A
Tensão nominal	440	V
Item	Especificado	Unid.
Tensão aplicada à frequência industrial, 1 min	4	kVe
Classe de isolamento	600	V
Frequência nominal	60	Hz
Classe de exatidão e carga nominal	0,6C12,5	
Fator térmico nominal	1,2	
Corrente térmica nominal	[1]	

[1] Deverá ser de acordo com o projeto a ser executado neste mesmo objeto.

6.1.3.7. Multimetro Digital

Deverá ter as seguintes características gerais:

Descrição	Característica Técnica
-----------	------------------------

Princípio de medição	Medição trifásica, <i>True RMS</i> , com aquisição do sinal por meio de TC e TP, se necessário, e conversão A/D interna.
Tensão de Alimentação Elétrica	220 Vca
Memória de massa	Não volátil para 10 grandezas principais, no mínimo.
Grandezas a serem medidas (1) Medição por fase e trifásica (2) Medição por fase de tensão e corrente (3) Medida da grandeza média e máxima (4) Medida da grandeza positiva e negativa	<ul style="list-style-type: none"> · Tensão Fase-Neutro; · Tensão Fase-Fase; · Frequência; · Corrente ⁽¹⁾; · Potência Ativa ⁽¹⁾; · Potência Reativa ⁽¹⁾; · Potência Aparente ⁽¹⁾; · Fator de potência ⁽¹⁾; · THD ⁽²⁾; · Demanda Ativa ⁽³⁾; · Demanda Aparente ⁽³⁾; · Energia Ativa ⁽⁴⁾; · Energia Reativa ⁽⁴⁾; · Demanda ⁽⁴⁾;
Funções	<ul style="list-style-type: none"> · Consumo de energia por período de medição; · Período de medição ajustável; · Contador de horas de serviço; · Proteção por senha;
Comunicação	Protocolo Modbus RTU
Condições de operação	Temperatura de até 50 °C, umidade de até 90%, sem condensação.
Mostrador	Em cristal líquido (<i>LCD</i>) com retro-iluminação ou a <i>Led</i> 7 segmentos.
Grau de proteção	> IP-54
Montagem	Tipo instalação em porta de quadro (sobrepôr).
Alimentação externa auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> · 95-240 VAC ± 10% · 140-340 VDC ± 10%
Entrada de tensão máx (F/N, F/F)	400 V / 690 V (CAT III) – 60 Hz
Entrada de corrente	1A ou 5A (ajustáveis no aparelho)
Precisão	<ul style="list-style-type: none"> · Tensão: 0,5%; · Corrente: 0,5%; · Potências: 1%; · Frequência: 0,05%; · Fator de potência: 0,5% · Energia Ativa: Classe 0,5S, conforme IEC 62 053-22 · Energia Reativa: Classe 2, conforme IEC 62 053-23

Normas Aplicáveis	IEC 61 326-1:1997/AMD 2:2000 (<i>Electrical equipment for measurement, control and laboratory – EMC requirements</i>); IEC 61 000-4-2 (<i>Electrostatic discharge immunity test</i>); IEC 61 000-4-3 (<i>Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test</i>); IEC 61 000-4-4 (<i>Electrical fast transient/burst immunity test</i>); IEC 61 000-4-6 (<i>Immunity to conducted disturbances, induced by radiofrequency fields</i>); IEC 61 000-4-8 (<i>Power frequency magnetic field immunity test</i>); EN 61 000-4-11 (<i>Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity test</i>); CISPR 11 (<i>Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical radiofrequency equipment</i>).
Referências	PAC3200 (Siemens), MMW02-M (Weg) ou equivalente.

6.1.3.8. Dispositivo de proteção contra surtos (DPS) da subestação

DPS Classe I+II TRIPOLAR, para sistemas TN-C, tensão Nominal = 230V , máx. tensão de Serviço = 255V, nível de Proteção $\leq 1,5\text{kV}$, corrente de Impulso (10/350 μs) por polo=12,5KA/37,5KA, corrente de descarga máxima (8/20 μs) por polo=12,5KA / 37,5KA, capacidade de Extinção de Corrente de Seguimento =25 kA rms, certificados UL , VDE e KEMA. Deverá atender aos requisitos mínimos de descarga de surto de corrente da IEC 60364-5-53. O dispositivo deverá ser adequado para instalação em trilho DIN, além de atender às demais características técnicas:

CLASSE DO DPS	tipo 1 + tipo 2 / classe I + classe II
TENSÃO NOMINAL	230 / 400 V (50 / 60 Hz)
MÁXIMA TENSÃO CONTÍNUA DE OPERAÇÃO (UC)	255 V (50 / 60 Hz)
CORRENTE DE IMPULSO DO SURTO (10/350 μs) [L1+L2+L3+N-PE] (Itotal)	50 kA
CORRENTE DE IMPULSO DO SURTO (10/350 μs) [L, N-PE] (Iimp)	12.5 kA
CORRENTE NOMINAL DE DESCARGA (8/20 μs) [L/N-PE]/[L1+L2+L3+N-PE] (In)	12.5 / 50 kA
NÍVEL DA TENSÃO DE PROTEÇÃO [L-PE]/[N-PE] (UP)	$\leq 1.5 / \leq 1.5 \text{ kV}$
CAPACIDADE DE EXTINÇÃO DE CORRENTE (Ifi)	25 kArms

DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO E SELETIVIDADE	FUSÍVEL gG 32A e capacidade 25 kArms
TEMPO DE RESPOSTA (tA)	≤ 100 ns
CORRENTE MÁXIMA DE PROTEÇÃO DE SOBRECORRENTES	160 A gG
FAIXA DE TEMPERATURA DE OPERAÇÃO (TU)	-40 °C ... +80 °C
ESTADO DE OPERAÇÃO / ESTADO DE FALTA	green / red
NÚMERO DE PORTAS	1
SEÇÃO NOMINAL MÍNIMA DO CABO (L1, L2, L3, N, PE, 9)	1.5mm ² rígido ou flexível
SEÇÃO NOMINAL MÍNIMA DO CABO (L1, L2, L3, N, PE, 9)	25 mm ² flexível
PARA MONTAGENS EM	TRILHO DIN 35 mm
MATERIAL DE ENCAPSULAMENTO	TERMOPLASTICO, VERMELHO
GRAU DE PROTEÇÃO	IP 20
CLASSE DE INFLAMIBILIDADE	V0
CAPACIDADE DE MONTAGEM	3 MÓDULOS
CERTIFICADOS	KEMA, VDE, UL
REFERÊNCIAS	DEHN

OBS.: A configuração de instalação dos dispositivos de proteção contra surtos, para cada caso, deverá ser consultada de acordo com as recomendações da Norma de instalação de DPS CORSAN que leva em consideração o tipo de sistema de aterramento, a tensão de operação, entre outros fatores.

6.1.4. Características Operacionais do QGBT

O equipamento deverá ser projetado para comando Local e Remoto por meio de uma única chave de seleção. O comando Local por meio de botoeiras liga – desliga, e o comando Remoto pelo Sistema de Supervisão Digital (Telemetria), localizado em painel externo, fora do escopo desta Especificação.

O processo operacional tanto local como remoto não deverá permitir o paralelismo entre fontes. Para isso, deverão ser previstos intertravamentos elétricos entre os disjuntores de entrada.

O comando e a supervisão, objeto do fornecimento, deverão estar de acordo com o descrito nos itens abaixo:

6.1.4.1. Comando Local

- A operação do equipamento diretamente em seu painel frontal por botoeiras liga (vermelho) – desliga (verde) dos disjuntores motorizados;
- Impedir o comando Remoto;
- Acrescentar bloqueios no circuito de fechamento dos disjuntores de entrada impedindo o paralelismo das fontes;

6.1.5. Requisitos Construtivos

6.1.5.1. Estrutura e Chaparia

Os módulos do quadro deverão ser compartimentados e certificados com tipo de segregação mínima forma 2B.

Deverá possuir dimensões mínimas de 1800x800x600mm (altura x largura x profundidade), já contabilizando a soleira de 100mm.

Deverão ser previstos os kits mecânicos internos para instalação dos componentes.

Os painéis só terão acesso frontal para todas as tarefas de montagem, conexão, colocação em serviço, modificação ou manutenção. A realização destas tarefas em um cubículo, não deve interromper o funcionamento das demais unidades, e não deve por em perigo a integridade do operador.

Devem ser extensíveis em ambos os extremos.

Contarão com um fechamento metálico completo, e serão dispostos sobre uma base metálica, que deverá ser incluída neste fornecimento.

Cada coluna, em função das necessidades, será dividida nas seguintes áreas funcionais, claramente diferenciadas e segregadas no mínimo em:

- Compartimento de equipamentos;
- Compartimento de cabos e barras;

O compartimento de equipamentos conterà todos os aparatos de manobra, comando, proteção e controle próprios da aplicação a ser desenvolvida, e seus dispositivos de montagem e fixação associados.

A instalação de cada aparato ou grupo de aparatos se realizará contemplando que todos os elementos mecânicos e elétricos de entrada, suporte, fixação, manobra, comando, proteção e saída,

que constituam um conjunto ou unidade funcional, estejam alojados em um módulo ou em um compartimento, respeitando a segregação escolhida.

O compartimento de cabos e barras conterá os cabos de entrada e de saída, os cabos para interconectar os módulos, e aos acessórios auxiliares, tais como bornes, canaletas, etc. Terá uma largura mínima de 200 mm, e deverá contar com um grau de proteção não inferior a IP20 (contra contatos acidentais), com a porta aberta. Também conterá as barras de potência e seus suportes associados.

O acesso previsto a todos os painéis é frontal, tanto para realizar suas conexões de entradas e saídas (comando e potência), como também para realizar trabalhos em seu sistema de barras, para permitir sua rápida ampliação em ambos os sentidos (em qualquer das laterais do painel), e também para fins de manutenção.

O sistema de ventilação natural permitirá o funcionamento dos componentes de manobra e controle dentro dos limites de temperatura recomendados pelas normas.

A estrutura terá uma concepção modular, permitindo modificações e/ou eventuais ampliações futuras. Será realizada com montantes de perfil de chapa de aluzinco ou aço galvanizado em forma de “C”, com uma espessura mínima de 1,9 mm. Os fechamentos perimetrais (portas, tetos, tampas etc.) serão constituídos por chapas com uma espessura não inferior a 1,2 mm.

Os parafusos terão um tratamento anticorrosivo a base de zinco. Todas as uniões de fechamento ou estruturas serão aparafusadas, e formarão um conjunto rígido. A conexão será especial, de maneira a assegurar o perfeito aterramento das massas metálicas e a equipotencialidade de todos seus componentes.

Devido a isto, as massas metálicas do painel estarão eletricamente unidas entre si e ao condutor principal de proteção de terra.

Os fechamentos metálicos com dobradiças se conectarão a estrutura por meio de malhas trançadas de secção não inferior a 6 mm², ou por um procedimento type-tested.

Deverão ser previstas facilidades para içamento do equipamento, adequadamente projetadas, podendo ser do tipo olhal ou cantoneiras removíveis.

6.1.5.2. Barramentos Principais

Os barramentos deverão seguir as seguintes características:

Deve ser utilizado o sistema de barramento vertical lateral. Ser de cobre eletrolítico, fixado às estruturas por meio de suportes isolantes capazes de suportar os esforços eletrodinâmicos correspondentes à máxima corrente de curto-circuito prevista. Suportes e isoladores das barras deverão ser de material não higroscópico e não propagador de chamas. Os pontos de conexão entre as barras e os equipamentos, deverão ser recobertos de prata;

- Deverão ser claramente identificados de acordo com o seguinte código de cores:
 - Fase “A” cor azul;
 - Fase “B” cor branca;
 - Fase “V” cor Vermelha.

Notas:

1. Os barramentos deverão ser isolados por material termocontrátil.
2. A identificação deverá ser feita nos pontos abaixo relacionados e em outros considerados importantes:
 - Extremos dos barramentos;
 - Extremos das derivações dos barramentos;
 - Pontos de passagem, etc.
3. O critério para identificação da sequência das fases A, B e C, deverá ser para um observador postado à frente do equipamento: da esquerda para a direita, de cima para baixo e da parte frontal para a parte traseira do equipamento.
 - Deverão ter altura tal que suas conexões com os cabos externos sejam feitas na parte inferior do quadro, sem prejudicar as distâncias elétricas;
 - Deverão ser posicionados de modo a não haver sobreposição dos cabos;
 - Seus terminais deverão ser projetados para serem conectados a até três cabos por fase, sendo a bitola destes informada durante a aprovação dos documentos.

6.1.5.3. Barra de Aterramento

Deverá ser prevista uma barra de cobre com dimensões aproximadas de 40x6x200mm (largura x espessura x comprimento mínimo [1]), com furos de 6 mm de diâmetro (aproximadamente 10 furos) para aterramento de:

- Blindagem dos cabos de controle;
- Partes metálicas de todos os componentes;
- Estrutura do equipamento;

Deverá ser provida de conectores de cobre em ambas as extremidades, para ligação de cabo de cobre nu de bitola 70 a 120 mm².

[1] O comprimento da barra de cobre poderá ser estendido na largura ou profundidade do quadro.

6.1.5.4. Placas de Identificação

As placas de identificação do equipamento e seus componentes deverão ser escritos em Português, com as unidades escritas conforme Sistema Internacional de medidas (SI), com dimensões apropriadas ao tamanho do equipamento e de fácil visualização e leitura. Deverão ser fornecidas as seguintes placas:

- Placa de fabricante;
- Plaquetas de identificação dos painéis;
- Plaquetas de identificação dos componentes instalados nas portas frontais;
- Plaquetas de identificação dos componentes instalados nos espelhos;
- Plaquetas de identificação dos componentes internos;

A placa de fabricante deverá ser de aço inoxidável, fixado por parafusos contendo os seguintes itens:

- Tipo;
- Fabricante;
- Data de fabricação;
- Endereço da assistência técnica, fone / fax;
- Tensão nominal;
- Corrente nominal;
- Corrente de curto-circuito;
- Frequência;
- Massa;
- Grau de proteção;
- Pedido interno de fabricante;
- Contrato CORSAN;
- Número CORSAN do manual de instruções;

As plaquetas instaladas nas portas e espelhos deverão ser de acrílico transparente com fundo preto e gravações em baixo relevo, fixadas por adesivos. O adesivo utilizado deverá ser próprio para utilização em ambiente úmido e temperaturas altas.

As plaquetas dos componentes internos deverão ser feitas em material plástico flexível (PVC), fixadas por adesivo próprio para utilização em ambiente úmido e temperaturas altas.

A identificação dos componentes deverá ser feita de acordo com o diagrama unifilar e desenhos funcionais específicos.

As placas e plaquetas de identificação do equipamento e seus componentes deverão ser submetidas à aprovação da CORSAN.

6.1.5.5. Aquecimento, Iluminação e Tomadas

Cada módulo do quadro deverá possuir em seu interior:

- Uma resistência de aquecimento blindada, protegida por grelhas e controlada por termostato regulável;
- Lâmpadas de iluminação interna, estrategicamente posicionadas, comandadas por meio de interruptor fim de curso;

Um dos módulos do quadro deverá conter uma tomada para uso em 220 Vca;

Os circuitos de aquecimento, iluminação e tomada deverão ser protegidos por minidisjuntor.

6.1.5.6. Pintura

Para o processo de pintura deverão ser seguidas as recomendações estabelecidas em norma ABNT e CORSAN.

Para garantir uma eficaz resistência à corrosão, todas as estruturas e fechamentos serão tratados com pintura epóxi-poliéster em pó polimerizado a alta temperatura. Nas partes que por suas características não seja aconselhável este acabamento, deverá ter um tratamento eletrozincado.

Devera-se assegurar a estabilidade da cor, alta resistência à temperatura e aos agentes atmosféricos.

6.1.5.7. Cor de Acabamento

Todas as partes metálicas pintadas deverão ter cor de acabamento cinza claro referência Munsell N 6,5.

6.1.5.8. Retoques

Deverão ser fornecidas tintas do mesmo tipo usadas na fábrica, para eventuais reparos e manutenção no campo.

Os veículos, tanto das tintas de fundo como das tintas de acabamentos, deverão ser do tipo cuja polimerização não necessite do uso de aparelhagem e materiais especiais, tais como: aquecedores, preparados químicos, etc.

6.1.5.9. Diagrama Mímico

A porta frontal do quadro deverá ser provida de diagrama mímico (sinótico), de modo a representar o arranjo do diagrama unifilar de operação do equipamento.

O material adotado fica a critério do fabricante, no entanto, deverá ser rígido e resistente a altas temperaturas e alta umidade.

6.1.5.10. Acessórios

Além dos acessórios mencionados anteriormente, o equipamento deverá ser fornecido, no mínimo, com os listados a seguir:

- Terminais e conectores para cabos;
- Anilhas para identificação de cabos;
- Microrruptor (interruptor da porta);
- Bornes terminais;
- Calhas para cabos;

6.1.5.11. Bornes Terminais e Fiação

Para os circuitos alimentadores os cabos deverão ir diretamente aos disjuntores. Os bornes deverão ser utilizados apenas para os circuitos de comando e serviços auxiliares.

Os bornes terminais deverão ser do tipo moldado com barreiras entre terminais adjacentes, isolamento 750 V, capacidade de condução mínima 30 A e:

- Seção nominal até 2,5 mm² para:
 - circuitos de comando, controle e supervisão (bornes BNC);
 - circuitos de polaridade (bornes BNP);
 - circuitos de aquecimento, iluminação e tomada (bornes BNA);
- Seção nominal até 4,0 mm² para circuitos do secundário dos transformadores de corrente (bornes BNI);

Deverão ser incluídos bornes terminais reservas conforme critério abaixo:

- réguas BNC – 10% do total, porém não menos que 5;



- régua BNP, BNI e BNA – 2 para cada régua;

Os bornes terminais deverão ser montados e sequenciados de modo que facilite a entrada, a instalação e a identificação dos cabos. Os circuitos deverão ser projetados de modo que não existam mais de dois condutores em qualquer borne terminal.

Os bornes terminais destinados aos diversos circuitos deverão ser agrupados e separados de outras funções. Cada conjunto deverá ser identificado conforme indicado na tabela a seguir:

BLOCOS TERMINAIS	IDENTIFICAÇÃO	TIPO DE BORNE	OBS
Secundário dos TC's	BNI	[a]	
Aquecimento, Iluminação e tomadas	BNA	[b]	
Comando, controle e supervisão	BNC	[b]	
Circuito de Alimentação 125Vcc	BNP	[b]	

[a] Deverão ser do tipo parafuso passante para acomodar terminais do tipo olhal;

[b] Deverão ser do tipo prensa fio para acomodar terminais tipo agulha.

Todos os condutores da fiação deverão ser do tipo flexíveis, formados por fios de cobre eletrolítico tempera mole, revestidos de PVC-BWF, isolamento 750 V, encordoamento classe 4, temperatura 70°C.

A fiação deverá correr sempre em calhas apropriadas com tampas removíveis, instaladas no interior do equipamento. As calhas e tampas deverão ser de material não propagador de chama. A fiação fora das calhas deverá ser mínima e, quando utilizada, deverá ser em grupos de cabos amarrados (chicotes), dispostos horizontal e verticalmente e fixados à estrutura. O dobramento do grupo de cabos deverá ter raio de curvatura adequado.

A fiação deverá ser contínua, sem emendas ou junções, e ser perfeitamente identificada em ambas extremidades, por meio de anilhas plásticas, com o mesmo código alfanumérico utilizado na confecção dos desenhos de controle. A anilha de cada condutor deverá ser identificar o componente e o terminal no qual o condutor estiver ligado. A fiação deverá ser colorida conforme abaixo:

CIRCUITO	FUNÇÃO	COR DO CONDUTOR	BITOLA (mm ²)	OBS
125 Vcc	Comando, controle e supervisão	Cinza	1,5	
	Auxiliar transdutores	Cinza	1,0	



Baixa Tensão (ca)	Fase A	Cinza	1,5	
	Fase B	Cinza	1,5	
	Fase C	Cinza	1,5	
	Neutro	Cinza	1,5	
Auxiliares (ca)	Aquecimento, Tomadas e Iluminação	Cinza	2,5	
Outros Circuitos	Eletrônico		1,0	
	Aterramento		2,5	
Secundário TC	Fase A	Azul	2,5	
	Fase B	Branco		
	Fase C	Vermelho		
	Neutro	Preto		

[1] Todos os condutores de força interna ao equipamento deverão ser flexíveis e dimensionados em função do nível de curto circuito e capacidade de condução, adotando-se a bitola que atenda a ambas as condições, no mínimo iguais à capacidade dos disjuntores, porém não inferior ao mínimo.

6.1.5.12. Interligação com Equipamentos Externos – Saída Inferior

A interligação com os equipamentos ou alimentadores externos será feita com cabos singelos isolados para 750 V, classe de encordoamento 2, cujo acesso deverá ser feito pela parte inferior do equipamento.

Todos os terminais e bornes terminais deverão ser escolhidos em função da bitola dos condutores de interligação constantes nos diagramas unifilares, ou a serem informados quando da aprovação dos documentos de fabricação.

Os cabos de entrada deverão ser interligados aos disjuntores principais por meio de terminais de barra chata, furação NEMA de 2 a 4 furos e conectores apropriados para os cabos.

6.1.6. INSPEÇÕES E ENSAIOS

6.1.6.1. Generalidades

O equipamento será submetido a inspeções e ensaios na fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas recomendadas, na presença do Inspetor da CORSAN.



Caso o laboratório de ensaios do Fornecedor não seja suficientemente equipado para execução dos ensaios solicitados, o Fornecedor deverá providenciar para que os ensaios sejam executados em instalação de terceiros.

Todos os ensaios executados após a data da adjudicação do Contrato serão testemunhados pelo Inspetor da CORSAN, a menos que uma autorização por escrito para execução dos ensaios sem a sua presença seja emitida pela CORSAN.

6.1.6.2. Ensaios Finais

O equipamento deverá ser submetido aos ensaios de rotina, seguindo as prescrições da NBR/IEC61439-1.

6.1.6.3. Falhas em Ensaios

Em caso de falhas nos ensaios, os mesmos deverão ser repetidos tão logo a falha seja localizada e superada.

Dentro de dez dias, após a ocorrência de uma falha, o Fornecedor deverá enviar a CORSAN ou a seu Inspetor, um relatório indicando a natureza da falha, suas prováveis causas, as medidas adotadas para saná-la e suas decorrências quanto ao fornecimento.

Todos os procedimentos e materiais necessários ao reparo do equipamento decorrentes de falhas nos ensaios não acarretarão quaisquer ônus para a CORSAN.

6.1.7. Sobressalentes

O Proponente deverá incluir no fornecimento um conjunto de peças sobressalentes, recomendadas para 5 anos de operação contínua e apresentar no mínimo a quantidade indicada na tabela.

O Proponente deverá complementar a lista com os componentes que julgar convenientes para o período citado. Os preços deverão ser unitários.

O Proponente deverá fornecer caixa metálica para guardar os itens sobressalentes. A caixa deverá ser fixada ao lado do QGBT e deverá possuir prateleiras para separação e organização dos itens sobressalentes.

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
1	Minidisjuntor termomagnético de cada tipo

1	Multimedidor
1	10% de cada tipo de Borne
1	Transformador de potencial de cada tipo
1	Transformador de corrente de cada tipo
1	Resistência de aquecimento

6.2. BARRAMENTOS (Vergalhões de cobre)

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, com pureza de 99,9.

Deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços eletrodinâmicos resultantes de curtos-circuitos.

Serão suportados na Subestação através de isoladores poliméricos.

6.3. BARRA DE ATERRAMENTO

Deverá ser prevista uma barra de aterramento de cobre nu, próxima a cada equipamento, com um conector de terra em cada uma das extremidades, próprio para cabo de 95mm².

6.4. Haste para Aterramento

6.4.1. Características Construtivas

A haste deve compor-se de um núcleo de aço carbono, ABNT 1010 a 1020, recoberto com camada de cobre eletrolítico com no mínimo, 95% de pureza, sem traços de zinco e com espessura mínima de 0,25mm.

A aderência da camada de cobre com espessura mínima de 0,25mm, sobre o aço diretamente ou através de metais que evitem a corrosão, deve ser feita pelo processo de eletrodeposição ou difusão, de modo a assegurar uma união inseparável e homogênea dos metais.

Não serão aceitos os processos de trefilação, extrusão ou similares.

6.4.2. Acabamento

A haste deve ser cilíndrica, isenta de torceduras, falhas, incrustações, arranhões profundos, marcas de feiras ou qualquer imperfeição que possa afetar a resistência mecânica, a condutibilidade ou interferir no processo de conexão.

6.4.2.1. Identificação

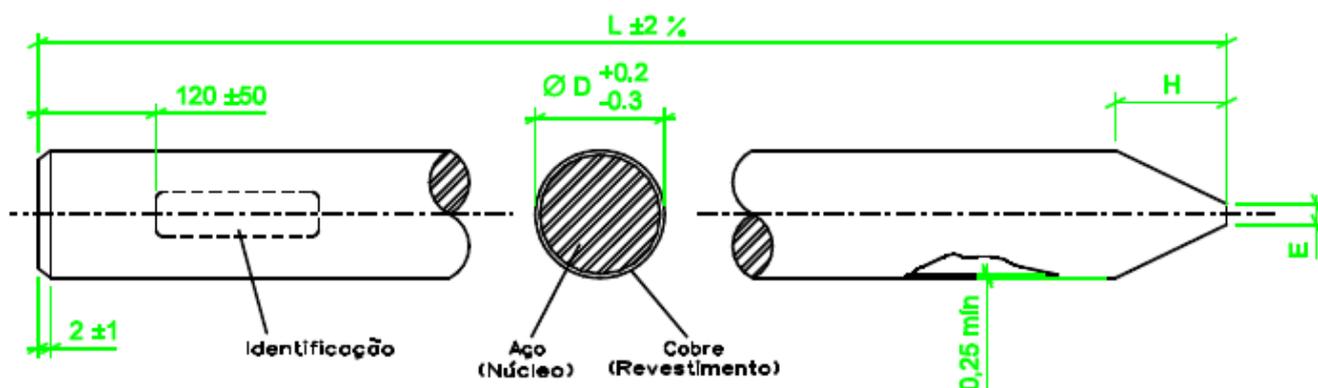
Deve ser identificada de modo legível e indelével contendo no mínimo as seguintes informações:

- Fabricante
- Dimensões
- Data de fabricação

6.4.2.2. Resistência Mecânica

A haste não deve flambar quando aplicado em suas extremidades um esforço de compressão de no mínimo 40 daN.

A haste não deve apresentar fissuras ou deslocamento da camada de cobre, quando dobrada até um ângulo de 30°.



Dimensões	
Diâmetro nominal (D)	5/8" 14,3 mm
Comprimento (L)	2400 mm
Chanfrado da ponteira (H)	8 a 10 mm
Diâmetro da ponta (E)	3 mm

6.5. Cabos Unipolares HEPR 0,6/1kV

Descrição	Característica Técnica
Condutores	Flexível de cobre nu, têmpera mole. Encordoamento classe 5.
Identificação dos condutores	Para cabos multipolares, cada condutor deverá possuir sistema de identificação que venha a diferenciá-los uns aos outros, através de cores ou algarismos.

Isolação	Composto termofixo (HEPR), 90°C, classe 0,6/1 kV.
Cobertura	Composto termoplástico de PVC ou PE na cor preta.
Identificação do cabo	Deverão ser gravados na cobertura, à tinta, de forma legível e indelével: Nome e/ou marca do fabricante; Seção nominal dos condutores em mm ² ; Material do condutor, da isolação e da cobertura; Tensão de isolação (0,6/1kV); Ano de fabricação.
Temperaturas Máximas do Conductor	Regime Permanente: 90°C; Regime de Sobrecarga: 130°C; Regime de Curto Circuito: 250°C.
Acondicionamento	Em carretel de madeira conforme NBR 11137: Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos;
Normas aplicáveis	NBR 7286: Cabos de potência com isolação sólida extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1kV a 35kV; NBR NM 280: Condutores para cabos isolados; NBR NM IEC 60332-1: Métodos de ensaios em cabos elétricos sob condições de fogo. Parte 1: Ensaio em um único condutor ou cabo isolado na posição vertical.
Referências	Eprotenax Gsette (Prysmian), Fiter Flex (Nexans-Ficap), ou equivalente.

6.6. Cabo de potência para média tensão

Descrição	Característica Técnica
Condutores	Fio de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2.
Isolação	Composto termofixo de borracha etileno propileno - EPR
Blindagem	Camada de composto termofixo semiconductor
Cobertura	Composto termoplástico de PVC sem chumbo.
Identificação do cabo	Deverão ser gravados na cobertura, à tinta, de forma legível e indelével:

	Nome e/ou marca do fabricante; Seção nominal dos condutores em mm ² ; Material do condutor, da isolação e da cobertura; Tensão de isolação Ano de fabricação.
Temperaturas Máximas do Conductor	Regime Permanente: 105°C; Regime de Sobrecarga: 140°C; Regime de Curto Circuito: 250°C.
Acondicionamento	Conforme NBR 11137: Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos.
Normas aplicáveis	NBR 7287: Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV; NBR 6251: Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1kV a 35 kV - Requisitos construtivos NBR NM 280: Condutores para cabos isolados; NBR NM IEC 60332-1: Métodos de ensaios em cabos elétricos sob condições de fogo. Parte 1: Ensaio em um único condutor ou cabo isolado na posição vertical.
Referências	Eprotenax Compact (Prysmian), EP-DRY (Nexans-Ficap), ou equivalente.

6.7. Terminais de MT

6.7.1. Terminal Fixo

O projeto, a matéria prima e a mão de obra empregada devem assegurar qualidade igual ou superior às aqui exigidas. As características e a fabricação dos terminais devem satisfazer as exigências da especificação e as normas:

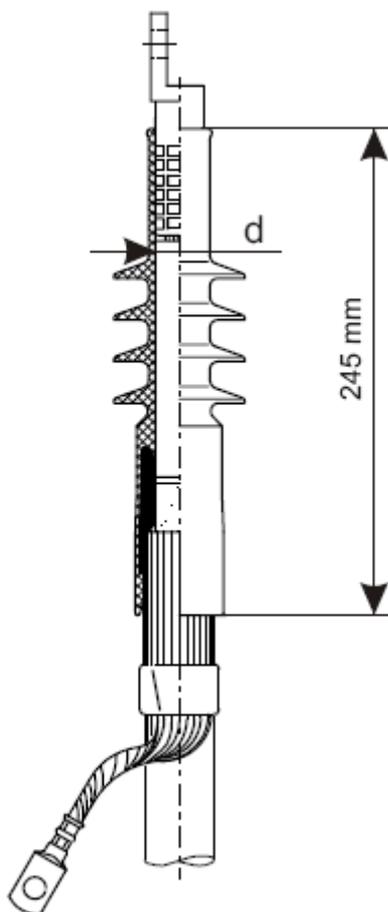
NBR 6251 - Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos construtivos.

NBR 9314 - Emendas e terminais para cabos de potência com isolação para tensões de 3,6/6 kV a 27/35 kV.

6.7.2. Características

Pode ser contrátil a frio, modular ou termocontrátil, para cabos de cobre de 35mm² nas tensões de 15/25 kV, operação sem carga, frequência de 60 Hz, é utilizado para conexão de equipamentos e conexão de emendas e derivações, em redes subterrâneas e aéreas de distribuição de energia elétrica.

As superfícies devem ser isentas de rebarbas e cantos vivos.



Referências: SOT(ABB); TI (NKT)

6.8. Transformador de Força

Considerar as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) entre elas NBR 5356, 5440, 5380, 5416, 10443, 11003 e 12454 (em suas mais recentes revisões) quanto ao desempenho, fabricação, ensaios e atender as especificações da CORSAN neste processo de fornecimento.

O transformador deverá ser isolado a óleo vegetal, do tipo selado.

Os enrolamentos primário e secundário deverão ser em cobre eletrolítico.

As juntas de vedação deverão ser constituídas de elastômero resistente à ação do óleo isolante aquecido à temperatura máxima de operação dos transformadores, à ação da umidade e dos raios solares.

O núcleo deverá ser constituído de chapas finas aço-silício, com excelentes características de magnetização e poucas perdas, devendo receber durante a sua fabricação tratamento adequado à orientação de seus grãos.

6.8.1. Características Construtivas:

Descrição	Característica Técnica
Potência nominal	300 kVA
Forma construtiva	Selado
Meio isolante	Óleo Vegetal, norma IEEE (57.154)
Resfriamento	KNAN
Frequência	60 Hz
Número de fases	3 (três) com neutro acessível
Rendimento mínimo com 100% carga e $\cos \varphi=1,0$	<ul style="list-style-type: none"> • Não inferior a 98,2%. Obs: as tolerâncias das perdas no cobre e no ferro deverão estar em conformidade com a norma NBR 5356.
Altitude	Até 1 000 m acima do nível do mar
Instalação	Ao tempo
Classe térmica do material isolante	<ul style="list-style-type: none"> • Classe E (120°C) – Papel Termoestabilizado Obs: na inspeção, deverão ser fornecidos documentos certificados, através dos processos fabris e de montagem do equipamento, com a comprovação da utilização de materiais com classe térmica E.
Grupo de Ligações ABNT	Dyn1
Enrolamento de tensão superior	<ul style="list-style-type: none"> • Derivações: 24,2 / 23,1 / 22,0 / 20,9 / 19,8 kV • Nível Básico de impulso: 150 kV • Ligação MT: Delta
Enrolamento de tensão inferior	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa tensão: 380/220 Vca • Ligação: Estrela com neutro acessível

Terminal X0	Os terminais X0 dos transformadores deverão ser providos de conectores especiais, tipo "spade", para conexão do neutro, PE e aterramento simultaneamente.
Marcação dos enrolamentos e terminais	Deverão ser pintadas as potências e as tensões AT (kV) e BT na cor preta no tanque ao lado das buchas de forma visível.
Impedância (75°C)	5,0 %
Limite de elevação de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • No enrolamento: 55°C • No ponto mais quente: 65°C • No óleo: 50°C (selado)
Enrolamentos primários e secundários	Cobre
Núcleo	Deverá ser constituído de chapas finas aço-silício, com excelentes características de magnetização e poucas perdas, devendo receber durante a sua fabricação tratamento adequado à orientação de seus grãos.
Juntas de vedação	Constituídas de elastômero resistente à ação do óleo isolante aquecido à temperatura máxima de operação dos transformadores, à ação da umidade e dos raios solares.
Tanque e tampa	<p>Em chapas de aço conforme NBR 6650 e NBR 11888 ou NBR 6648 e 11889.</p> <p>Todas as aberturas na tampa, inclusive as das buchas, devem ser providas de ressalto construídos de maneira a evitar a acumulação e penetração de água.</p>
Radiadores	Chapas conforme NBR 5915-1 e tubos conforme NBR 5590.
Comutador de derivação	Comutador de derivação dos TAP's de AT, <u>sem tensão</u> , acionamento externo com indicação externa das posições, com indicação numérica das posições sendo o número 1 correspondente à maior tensão, dispor de meios que permitam seu travamento.
Indicador de nível de Óleo	Deve haver Indicador magnético, com dois contatos, para indicação de níveis mínimo e máximo, visível do lado externo.

Buchas	<ul style="list-style-type: none"> • As buchas AT deverão estar localizadas na parte superior do transformador. As buchas BT deverão estar localizadas na lateral do equipamento em caixa flangeada; • Os terminais das buchas BT deverão permitir a entrada/saída de cabos isolados com terminações pela parte inferior da caixa flangeada ou seja, saída a 90 graus; • Os terminais de BT deverão ser barra chata 4 furos NEMA.
Terminal para aterramento do tanque	Sim. O equipamento deve ter um conector próprio para ligação de condutores de cobre nu de bitolas de 50 a 95 mm ² ;
Indicador de Temperatura do Óleo	Termômetro com dois contatos auxiliares
Dispositivo para alívio de súbita pressão	Sim.
Existência de válvula (registro) para drenagem de óleo	Sim.
Meio de ligação para filtro	Sim.
Dispositivo para retirada de amostra de óleo	Sim.
Meios para suspensão da parte ativa, das tampas, do conservador de óleo e dos radiadores (se houver)	Sim.
Sobrecargas admissíveis e seu tempo de duração	Não exceder os limites estabelecidos na NBR 5416.
Suporte para fixação em postes	Não.
Meios para locomoção	Através de rodas bidirecionais.
Apoios para macacos	Sim.
Placa de identificação	Placa metálica em aço inoxidável, visível no lado de baixa tensão, contendo de forma indelével, no mínimo, as informações características dos transformadores conforme NBR 5440.
Pintura	Deverá ser pintado na cor verde (Referência Petrobras: Verde pastel 3582), padrão Munsell 5 G 8/4, e a placa de identificação deverá apresentar em caracteres destacados a frase "TRANSFORMADOR PREENCHIDO COM ÓLEO ISOLANTE VEGETAL BIODEGRADÁVEL"
Normas aplicáveis	<ul style="list-style-type: none"> • NBR 5356: Transformadores de potência; • NBR 5440: Transformadores para redes aéreas de distribuição; • NBR 5416: Aplicação de cargas em transformadores de potência; • NBR 10443: Tintas e vernizes - Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas; • NBR 11003: Tintas - Determinação da aderência;

Referências de fabricantes	WEG, ROMAGNOLE, TRAEI, ITAIPU TRANSFORMADORES.
----------------------------	--

Todas as aberturas na tampa, inclusive as das buchas, devem ser providas de ressaltos construídos de maneira a evitar a acumulação e penetração de água;

6.8.2. Ensaios:

Os testes e ensaios deverão ser realizados na fábrica, por conta do FORNECEDOR e, caso se comprove a existência de defeitos de qualquer ordem, caberá ao FORNECEDOR, sob suas expensas, o reparo devido.

O fabricante deverá realizar os ensaios de rotina conforme abaixo. Os ensaios de tipo, com acompanhamento e sem ônus para a CORSAN, também conforme abaixo:

6.13.2.1 Rotina

- Resistência dos enrolamentos;
- Resistência de isolamento;
- Relação de tensões;
- Deslocamento angular e sequência de fases;
- Polaridade;
- Tensão suportável nominal à frequência industrial (AT e BT);
- Tensão induzida;
- Perdas em vazio e em carga;
- Impedância percentual de cc;
- Corrente de excitação (a vazio);
- Verificação do funcionamento dos acessórios.

6.13.2.2 Tipo

- Tensão suportável nominal ao impulso atmosférico;
- Elevação de Temperatura;
- Medição da espessura de tinta e plano de pintura;
- Análise dos resultados dos ensaios de rotina.

6.8.3. Plano de pintura:

6.13.3.1 Preparação das superfícies

Antes de receber a proteção por pintura a superfície metálica dos tanques deverá ser preparada como segue:

Remoção mecânica de respingos de solda, carepas, rebarbas e irregularidades superficiais por meio de rebolos, politrizes, pistolas de agulhas ou outros meios necessários;

Jateamento abrasivo com gralha de aço;

Remoção de poeira com ar comprimido seco.

6.13.3.2 Pintura

Superfícies internas

As superfícies internas serão pintadas com tinta à base de epóxi poliamina bicomponente, resistente ao óleo isolante aquecido, na cor branca notação Munsell N 9,5 com espessura mínima média de 100 a 120 micrômetros.

Nos radiadores o processo será com tinta à base de shop primer epóxi monocomponente resistente ao óleo isolante aquecido, na cor branca notação Munsell N 9,5 com espessura mínima média de 100 a 120 micrômetros.

Superfícies externas

Primer anticorrosivo: aplicação de sucessivas demãos de primer com base etil silicato inorgânico de zinco, bicomponente, primer na cor cinza, com espessura mínima da película seca de 70 a 100 micrômetros;

Intermediário: aplicação de sucessivas demãos de tinta intermediária com base epóxi poliamida, óxido de ferro, baixa espessura, bicomponente, intermediário na cor vermelho óxido, com espessura mínima da película seca de 15 a 25 micrômetros;

Intermediário: aplicação de sucessivas demãos de tinta intermediária com base epóxi poliamida, alta espessura, isenta de óleos graxos, bicomponente, intermediário na cor branca notação Munsell N 9,5 com espessura mínima da película seca de 70 a 90 micrômetros;

Acabamento: aplicação de sucessivas demãos de tinta acabamento poliuretano acrílico alifático, isento de óleos graxos, bicomponente, na cor Verde Munsell 5 G 8/4, espessura mínima da película seca de 60 a 80 micrômetros;

Este procedimento de pintura deverá apresentar espessura mínima da película seca de 215 a 295 micrômetros.



6.9. Adequações e Reformas Civas

As especificações técnicas referentes aos componentes da Obra civil estão discriminadas no Caderno de Encargos da CORSAN – CEC – que pode ser encontrado em: <http://www.editais.corsan.com.br/index.php?op=5&tpCadernoEncargo=1>.

Canteiro de Obras (CEC 01.00.00.00)

Serviços Preliminares (CEC 03.00.00.00)

Movimentação de solo (CEC 04.00.00.00)

Fundação e Estrutura (CEC 08.00.00.00)

Pavimentação (CEC 10.00.00.00)

Fechamento (CEC 12.00.00.00)

Revestimento e Tratamento de Superfícies (CEC 13.00.00.00)

Importante:

- Devem ser obedecidos todos os detalhes construtivos/dimensionais, notas e observações constantes nas normas da CEEE-D;
- Os cronogramas de execuções dos serviços serão avaliados em reunião entre a CORSAN e a empresa CONTRATADA, após a emissão da Ordem de Serviços.
- Caso haja a necessidade de execução de atividades em horas extraordinárias, trabalhos em horários noturnos e/ou em finais de semana para a execução dos itens contemplados nesse projeto, os custos serão por conta da CONTRATADA, sem ônus adicionais à CORSAN.