



DEFE - DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

**PROJETO E EXECUÇÃO
ADEQUAÇÃO DE POSTOS MEDIÇÃO E PROTEÇÃO,
CLASSE 15 KV, PARA ADEQUAÇÃO AO SISTEMA DE
MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO DE
CONTRATAÇÃO LIVRE, NAS INSTALAÇÕES DAS
CASAS DE BOMBAS ER1, ER2 DA CORSAN EM RIO
GRANDE - RS.**

SUMÁRIO

1	OBJETO.....	
2	PROJETO EXECUTIVO.....	
3	ESCOPO	
3.1	Aprovação do Projeto junto à Distribuidora de Energia Elétrica.....	
4	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E ACESSÓRIOS.	
5	EXECUÇÃO DAS OBRAS CIVIS E MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS E CABOS ELÉTRICOS.....	
5.1	Escopo das instalações, montagens elétricas e demais serviços (ER1 e ER2):	
6	ADMINISTRAÇÃO	
7	PROFISSIONAIS E RESPONSÁVEIS	
8	PRAZO	
9	FORMA DE PAGAMENTO	
	ANEXO I.....	
	LISTAGEM BÁSICA DAS ATIVIDADES E CRITÉRIOS GERAIS PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO	
1	PLANO DE TRABALHO.....	
2	MEMÓRIAS DE CÁLCULO	
3	ESTUDO DE ALTERNATIVAS.....	
4	ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS.....	
5	PROJETO EXECUTIVO.....	
	ANEXO II.....	
	ORIENTAÇÕES GERAIS	
1	NORMAS, PADRÕES E PROCEDIMENTOS	
1.1.	Padrões e Procedimentos das Distribuidoras	
2	RESPONSABILIDADE	
3	CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PROJETOS	
3.1	Vistoria Técnica	
3.2	Dados e Características da Área de Projeto	
3.3	Critérios e Parâmetros de Projetos.....	
4	PROJETO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	
5	ARQUITETURA.....	
6	PROJETO ELÉTRICO	
7	TRÂNSITO E SEGURANÇA.....	
8	DESENHOS.....	
8.1	Elétrico	
8.2	Projeto Estrutural.....	
9	FORMA DE APRESENTAÇÃO	
	ANEXO III.....	
	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS.....	
1	CHAVE FUSÍVEL BASE C	
1.1	Projeto.....	
1.2	Ferragens.....	
1.3	Identificação	
1.4	Isoladores	
1.5	Conectores	
1.6	Molas.....	
1.7	Porta fusível.....	
1.8	Partes condutoras	
2	CHAVE FUSÍVEL BASE C PARA ORLA MARÍTIMA.....	
2.1	Ferragens.....	

2.2	Conectores	
2.3	Molas	
2.4	Partes condutoras	
3	PÁRA-RAIOS	
3.1	Características Gerais	
3.2	Conectores	
3.3	Desligador automático	
3.4	Esforços	
3.5	Identificação	
3.6	Características específicas	
4	ISOLADOR DE ANCORAGEM	
4.1	Características gerais	
4.2	Ferragens	
4.3	Identificação	
4.4	Características Específicas	
5	ELO FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO	
5.1	Características gerais	
5.2	Identificação	
5.3	Acondicionamento e embalagem	
5.4	Características mecânicas	
6	DISJUNTOR TRIPOLAR CAIXA MOLDADA	
7	DISPOSITIVO PROTETOR DE SURTOS – DPS CLASSE I	
7.1	DPS CLASSE I (para proteção das fases)	
7.2	DPS CLASSE I (para proteção do neutro)	
8	HASTE PARA ATERRAMENTO	
8.1	Características construtivas	
8.2	Acabamento	
8.3	Identificação	
8.4	Resistência mecânica	
9	CABOS UNIPOLARES EPR 0,6/1KV	
10	CABO DE POTENCIA PARA MÉDIA TENSÃO.	
11	CABO DE ALUMÍNIO NU CA	
11.1	Normas e documentos complementares	
11.2	Características gerais	
11.3	Material	
11.4	Acabamento	
11.5	Características técnicas	
11.5.1	Características Geométricas e Dimensionais	
11.5.2	Características Mecânicas	
11.6	Acondicionamento	
12	TERMINAIS DE MT	
12.1	Normas Técnicas	
12.2	Terminal fixo interno	
12.2.1	Projeto	
12.2.2	Características	
12.3	Terminal desconectável	
12.3.1	Projeto	
12.3.2	Características	
13	RELÉ DE PROTEÇÃO E CONTROLE	
13.1	Proteções executadas	
13.2	Medições básicas	



13.3	Painel frontal
13.4	Controle e Monitoramento
13.5	Comunicação.....
13.6	Software
13.7	Informações adicionais
14	DISJUNTOR GERAL MÉDIA TENSÃO



1 OBJETO

A presente especificação tem por objetivo a contratação de empresa especializada para fornecimento de projeto executivo, equipamentos, materiais, acessórios e mão de obra para construção/montagem de duas entradas de energia elétrica e cabine de medição e proteção 750 kVA (Classe 15 kV), com esquema de aterramento no padrão TN-S conforme NORMAS TÉCNICAS DA CEEE. Os serviços serão realizados junto aos recalques de água da CORSAN UC - 37967215 - 37944096 atendidas pela CEEE e situadas à estrada RG 500 N°1, RG 500 N°2, Rio Grande – RS.

2 PROJETO EXECUTIVO

O projeto e execução deverão seguir rigorosamente as exigências específicas das NORMAS TÉCNICAS DA CEEE, RIC MT, RIC BT, NBR 5410 e NBR 5419 em suas últimas edições e versões.

3 ESCOPO

Assim sendo, o fornecimento a cargo da Contratada compreenderá, no mínimo:

- Projeto e montagem completa de novos postos de medição e proteção das unidades. A Contratada deverá elaborar todo o projeto, memorial descritivo e memorial de cálculo, coordenação e seletividade dos sistemas de proteção, Relatório de Impacto no Sistema Elétrico (se necessário), entre outros, visando ao atendimento de todas as exigências da distribuidora de energia elétrica CEEE, para o fornecimento de energia elétrica às unidades consumidoras 37967215 e 37944096, estações de bombeamento de água bruta ER1 (figuras 1 e 2), ER2 (figuras 3 e 4), Rio Grande em tensão primária de distribuição, através de rede aérea (entrada e saída), entrada de serviço AT (ramais aéreos de ligação e entrada, caixas e eletrovias);
- Comprovar a emissão da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) ou TRT (termo de responsabilidade técnica) pela instalação do posto de medição e proteção, e se for o caso, incluir a ART ou TRT específica das obras civis;
- O estudo de coordenação e seletividade da proteção deverá compreender desde a interligação com a concessionária até os disjuntores gerais de BT, no secundário dos transformadores;
- Entrada de serviço AT (ramal aéreo e subterrâneo, de ligação e entrada AT), cabos AT, acessórios, e terminações AT e acessórios, postes de concreto com todas as estruturas necessárias, pára-raios AT, isoladores, etc, tudo de acordo com as exigências das NORMAS TÉCNICAS DA CEEE (RIC MT) e ABNT;
- Saída de AT (ramal subterrâneo e aéreo de saída AT), cabos AT, acessórios, e terminações AT e acessórios, postes de concreto com todas as estruturas necessárias, pára-raios AT, isoladores, etc, tudo de acordo com as exigências das NORMAS TÉCNICAS DA CEEE (RIC MT) e ABNT;
- Contemplar no projeto e no fornecimento, disjuntores Gerais MT, Relés de proteção, materiais para medição e demais materiais para a implantação da cabine de medição/proteção;
- As linhas elétricas enterradas, quando fornecidas, devem ser sinalizadas, ao longo de toda sua extensão, por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito a deterioração, situado, no mínimo, a 0,10 m acima da linha, conforme item 6.2.11.6.6 NBR 5410;
- O sistema de aterramento a ser implantado será o TN-S, conforme NBR 5410;
- Fornecer toda e qualquer obra civil, elétrica, eletroeletrônica e eletromecânica, inclusive de infraestrutura;

- Desativar os postos de medição e proteção antigos após a entrada em operação dos novos postos. Qualquer proposição diferente deverá ser aprovada previamente pela fiscalização. Todos os materiais aproveitáveis deverão ser adequadamente separados e armazenados na Estação de Tratamento de Água de Rio Grande em local a ser definido de comum acordo com a fiscalização;
- Encaminhar toda a documentação exigida pela distribuidora para viabilizar a alteração da entrada atual de energia elétrica por nova entrada, através do novo posto de medição e proteção, conforme exigências da CEEE.
- Acompanhar a execução da ligação do novo posto de medição e proteção pela distribuidora;
- Responsabilizar-se pela energização da nova entrada de energia, registrar os níveis de tensão e corrente nominais a vazio e com carga e verificar efetivamente a proteção do sistema com a potência nominal instalada e operativa da unidade.

Todas as obras civis (alvenaria, revestimento de alvenaria e pintura, abertura e fechamento de poços, cavas e valas, envelopamentos de dutos/eletrodutos subterrâneos, confecção de caixas de passagem e tampas, remoção ou deslocamento de árvores, limpeza geral, entre outros) necessárias à instalação da medição/proteção, objeto desta contratação, serão de inteira responsabilidade da contratada e deverão estar incluídos no preço ofertado.

É importante ressaltar que, na maioria dos casos, os serviços que envolvam desligamentos serão executados sob restrição de tempo de execução a fim de minimizar interrupções no tratamento e no abastecimento de água.

Para a plena aceitação dos serviços, a Fiscalização da CORSAN realizará a inspeção final da obra. Caso as exigências quanto à qualidade não estiverem satisfeitas ou em desacordo com o projeto, deverão ser corrigidas pela Contratada, sem ônus a CORSAN.

A Contratada também deverá executar, as suas expensas, todas as correções solicitadas pela distribuidora de energia elétrica na ocasião da inspeção (que precede a efetivação da ligação da entrada consumidora), devido à inobservância aos padrões das mesmas.

Todos os serviços necessários ao perfeito funcionamento dos postos de medição/proteção (objeto do presente termo), deverão ser executados pela Contratada, no âmbito do contrato. Assim toda e qualquer atividade eventualmente não relacionada na discriminação deste documento e/ou planilhas, porém passíveis de execução, deverão ser obrigatoriamente contemplados na formulação da proposta, sem que sobre tal fato se constitua direito da Contratada para ressarcimentos futuros.

3.1 APROVAÇÃO DO PROJETO JUNTO À DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA

A Contratada deverá elaborar o projeto e todos os demais documentos e memoriais exigidos para aprovação e solicitação das novas entradas de energia (posto de medição e proteção) junto à Distribuidora de energia, incluindo a emissão e pagamento da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART/CREA-RS ou TRT/CFT.

Os projetos completos das novas entradas de energia deverão ser encaminhados previamente à fiscalização da Corsan, para pré-aprovação, estando posteriormente liberado para encaminhamento à concessionária.

O encaminhamento dos referidos documentos à Distribuidora será de inteira responsabilidade da contratada.

A Contratada deverá acompanhar a tramitação do processo de aprovação do projeto junto à distribuidora até a sua aprovação e encaminhamento e informar a CORSAN a respeito do andamento do processo.

4 FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS, MATERIAIS E ACESSÓRIOS.

Todos os equipamentos, materiais, acessórios e demais elementos necessários ao perfeito funcionamento do posto de medição e proteção (objeto da presente especificação), deverão ser fornecidos e instalados pela Contratada, no âmbito do contrato.

Todos os equipamentos e materiais deverão estar de acordo com as exigências contidas nas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT, Normas da distribuidora de energia elétrica CEEE, bem como, onde aplicável, nas Normas e exigências da CORSAN - ANEXO III.

A Contratada deverá fornecer todos os manuais contendo as características, especificações técnicas, instruções de instalação, operação e manutenção correspondentes aos principais equipamentos.

Todos os materiais empregados na instalação deverão ser novos e de boa qualidade.

5 EXECUÇÃO DAS OBRAS CIVIS E MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS E CABOS ELÉTRICOS

As Obras Civis, montagens, instalações dos equipamentos, testes, medições e registros devem ser executados com esmero e capricho, rigorosamente de acordo com o projeto aprovado e liberado pela distribuidora de energia, com acabamentos adequados, sem existência de adaptações e arranjos que descaracterizem a boa técnica. No andamento dos serviços e obras, manter o local limpo e com bom aspecto, recolher e destinar adequadamente todos os resíduos, caliça e restos de materiais.

5.1 ESCOPO DAS INSTALAÇÕES, MONTAGENS ELÉTRICAS E DEMAIS SERVIÇOS (ER1 e ER2):

- Fornecer e instalar entrada de Serviço em Alta Tensão, do Ramal de Ligação e do Ramal de entrada;
- Fornecer e instalar todas as chaves fusível unipolares necessárias, Cl. 15kV, nos postes de entrada no ponto de entrega, dimensionadas conforme projeto, chaves seccionadoras com fusíveis de alta capacidade de ruptura apropriados, e seus sistemas de bloqueios, micro-chaves e intertravamentos necessários;
- Fornecer e instalar, cruzetas, ferragens e postes necessários para a implantação da entrada de energia;
- Fornecer e instalar, eletrodutos, eletrovias, caixas de passagem com suas respectivas tampas, para a passagem dos cabos de Alta Tensão e para os cabos de Baixa Tensão;
- Construir as entradas de energia em edificação do tipo abrigada no padrão conforme NORMAS TÉCNICAS DA CEEE (Figura 5 - ENTRADA SUBTERRÂNEA E SAÍDA AÉREA COM DISJUNTOR MT- RIC MT) e ABNT, com todos os materiais e acessórios de medição e proteção necessários, obras civis e elétricas. Prever pontos de iluminação interna ao prédio, com luminárias apropriadas, equipadas com reatores, lâmpadas tipo LED, mínimo 15W / 1470 lm, e pontos externos, no mínimo dois, com luminárias completas, tipo refletor, com lâmpadas LED 100W, 9000 lm, IP 66;
- Adequar a medição/comunicação conforme NORMAS TÉCNICAS DA CEEE (RIC MT), DOCUMENTO DE PADRONIZAÇÃO CEEE – PAD-15.03.001 (disponível em http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Archives/Upload/PAD-15.03.001_8607.pdf) e ABNT, com todos os materiais e acessórios de medição e proteção necessários, obras civis e elétricas.
- Fornecer e instalar Disjuntor Geral de média tensão a vácuo Cl. 15kV – no mínimo 630 A, 25 kA, montado em suporte sobre rodas, próprio para esse tipo de cubículo em alvenaria, com todos os equipamentos de proteção incorporados;
- Fornecer e instalar Relé eletrônico microprocessado incorporado ao disjuntor, TP's e TC's, Chaves Seccionadoras Fusível internas;

- Todos os dispositivos de proteção deverão ser montados e instalados para atender a seletividade desse sistema elétrico, conforme potência de curto-circuito e demais parâmetros, dentro dos padrões e critérios exigidos pela CEEE;
- Fornecer estudo de seletividade e coordenação da proteção, em mídia digital e impressa em duas vias. Executar a parametrização e os ajustes do relé de proteção dos dispositivos de proteção. A obtenção de todos os parâmetros necessários a esse respeito junto à distribuidora de energia elétrica será de inteira responsabilidade da Contratada;
- Fornecer e instalar eletrodos de aterramento do posto de medição/proteção;
- Interligar o aterramento da Subestação existente até a Barra de Equipotencialização Principal – BEP (CCM), em cabo de cobre nu no mínimo com 50 mm², adequadamente instalado no solo;
- Fornecer e instalar caixa de medição com todos os acessórios conforme padrão da distribuidora;
- Fornecer e instalar para-raios poliméricos de alta tensão, conforme classe de tensão local;
- Fornecer e instalar todas as placas de advertência e indicativas de “perigo de morte – alta tensão” e “esta chave não pode ser manobrada com carga” nos gradis e aberturas, tapetes de borracha, chaves e cadeados padrão para as chaves seccionadoras;
- Testar a isolação elétrica em todos os equipamentos do posto de medição /proteção e emitir relatório técnico final, com Laudo Técnico, inclusive com o Diagrama Unifilar Geral desse novo sistema;
- Solicitar desligamentos e ligações do posto de transformação junto à distribuidora. A Contratada deverá acompanhar a ligação da nova instalação à rede da distribuidora e energização do sistema como parte da garantia da entrega dos serviços;
- Medir a resistência de aterramento do posto de medição/proteção;
- Testar o funcionamento e medir as variáveis elétricas, sequência de fase e níveis de tensão nas fases e neutro;
- Construir caixas de passagem com suas respectivas tampas, eletrovias para os dutos adequadamente instalados com no mínimo a 1 m da superfície do solo. As eletrovias deverão ser adequadamente construídas no solo, com todas as caixas de passagem e tampas, dutos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), na cor preta, de seção circular, corrugado, impermeável (com todos os materiais e acessórios necessários para sua correta instalação). Prever um duto como reserva;
- Realizar a limpeza geral do terreno após a execução das obras;
- Fornecer esquema unifilar geral, com todas as informações pertinentes, esquemas de comando e demais data-books, onde aplicável, com manuais de operação e manutenção, impressos e em mídia digital;
- Outras atividades não elencadas, porém, necessárias para a ligação do posto de medição e proteção.

IMPORTANTE: na maioria dos casos, os serviços que envolvem desligamentos serão executados sob restrição de tempo de execução a fim de minimizar interrupções nos sistemas de bombeamento de água.

Todas as obras civis em alvenaria e concreto, revestimento de alvenaria e pintura, aberturas, execução de poços, cavas e valas, envelopamentos de dutos/eletrodutos subterrâneos, confecção de caixas de passagem e tampas, rebaixamento de lençol freático, limpeza geral, entre outros, necessários a instalação da nova Subestação, objeto desta contratação, serão de inteira responsabilidade da contratada.



Para a plena aceitação dos serviços, a Fiscalização da CORSAN realizará a inspeção final da obra. Caso as exigências quanto à qualidade não estiverem satisfeitas ou não estiverem de acordo com o projeto, deverão ser corrigidas sob inteira responsabilidade da Contratada.

A Contratada também deverá executar, as suas expensas, todas as correções solicitadas pela distribuidora de energia elétrica ou CORSAN na ocasião de inspeção (que precede a efetivação da ligação da entrada consumidora), devido à possíveis inobservâncias aos padrões exigidos pelas mesmas.

Todos os serviços necessários ao perfeito funcionamento do posto de medição e proteção (objeto da presente especificação), deverão ser executados pela Contratada, no âmbito do contrato. Assim toda e qualquer atividade eventualmente não relacionada na discriminação deste documento e/ou planilhas, porém passíveis de execução, deverão ser obrigatoriamente contemplados na formulação da proposta, sem que sobre tal fato se constitua direito da Contratada para ressarcimentos futuros.

6 ADMINISTRAÇÃO

A Contratada será responsável pela administração da obra, pela responsabilidade técnica pela execução, supervisão e comando da obra. Deverá contratar e orientar a elaboração de todos os projetos e especificações, executar e conferir os serviços, administrar e orientar seus profissionais, adquirir e diligenciar os materiais e acessórios especificados, contratar, fiscalizar e fazer as medições dos serviços, solucionar as pendências com a distribuidora, elaborar relatório mensal de andamento e anotação no Diário de Obra, conforme a NBR 12722.

A guarda e movimentação de todo e qualquer ferramental, materiais e equipamentos para construção civil, para escavação e preparação do terreno, bem como veículos automotores e materiais e equipamentos e acessórios elétricos, permanecerão sob inteira responsabilidade da Contratada até a entrega e recebimento definitivo dos serviços contratados.

7 PROFISSIONAIS E RESPONSÁVEIS

- a. As Equipes de trabalho 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.
- b. NR-10: 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:
 - Exigência especial quanto às Vestimentas Regulamentares do Trabalho (EPI's) que deverão ser do tipo FLASH WARE NOMEX® (anti-chama) ou equivalente, corretamente utilizadas em todas as intervenções em instalações elétricas.
- c. A CONTRATADA deverá seguir todas as recomendações e exigências das normas de segurança na prestação de serviços em eletricidade, inclusive nos padrões exigidos pela distribuidora, bem como dos procedimentos internos e normas de segurança da CORSAN.

8 PRAZO

O prazo para a realização dos serviços é de 180 (cento e oitenta) dias corridos e ininterruptos, contados a partir da assinatura da ordem de serviço.

9 FORMA DE PAGAMENTO

O serviço será pago 30 dias após a emissão da nota que será emitida após a conclusão da obra, sendo esta considerada concluída após a ligação do novo posto de medição e proteção pela distribuidora.



Figura 1 - Vista geral ER1 (32°3'13.98"S – 52°22'18.36"O)



Figura 2 - Medição e proteção existente ER1



Figura 3 - Vista geral ER2 (32°3'37.89" S – 52°21'12.62" O)



Figura 4 - Medição e proteção existente ER2



ANEXO I

LISTAGEM BÁSICA DAS ATIVIDADES E CRITÉRIOS GERAIS PARA A ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

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 e comprovação de capacitação e qualificação;
- Cronograma de execução dos serviços.

2 MEMÓRIAS DE CÁLCULO

Deverão ser apresentados os memoriais de cálculo e os elementos gráficos de todos os componentes da rede AT, do Posto de medição e proteção, cabos de AT, Disjuntor Geral AT, abrangendo todas as especialidades.

3 ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Quando for necessário, estudo e apresentação de opções de locação do Posto de medição e proteção na instalação, fornecendo à CORSAN todas as informações necessárias para subsidiar a escolha da opção mais apropriada, que deverá considerar a existência de rede de distribuição de energia elétrica em alta tensão no local, e dados atualizados de cadastro.

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.

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 PROJETO EXECUTIVO

Conjunto de informações técnicas necessárias e suficientes para a realização do empreendimento, contendo de forma clara, precisa e completa todas as indicações e detalhes construtivos para a perfeita instalação, montagem e execução dos serviços e obras objeto do contrato. Esse documento corresponde à compilação de todos os elementos retro descritos, porém não limitados a eles, constituindo um compêndio sistematizado tanto para a consulta e/ou análise, quanto para a implantação das obras.

O Projeto Executivo deverá atender as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, as orientações e padrões das Distribuidoras, Prefeituras e Órgãos Municipais, Meio Ambiente e demais normas pertinentes, todas devidamente atualizadas.

ANEXO II

ORIENTAÇÕES GERAIS

1 NORMAS, PADRÕES E PROCEDIMENTOS

Nos estudos e projetos deverão ser utilizadas preferencialmente as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT em sua última versão e os padrões, especificações gerais e procedimentos em utilização na CORSAN, conforme listagem mínima apresentada a seguir. Quando necessário, a critério da fiscalização, poderão ser adotadas normas internacionais.

- NBR5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR5419 Aterramento e Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas;
- NBR13133 Execução de Levantamentos Topográficos;
- NBR14039 Instalações Elétricas de Alta Tensão (de 1,0kV a 36,2kV);
- NBR 5032 / 2004: Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1.000 V - Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada;
- NBR 15124 / 2004: Isolador de porcelana ou vidro para tensões acima de 1.000 V - Ensaio de perfuração sob impulso;
- IEC 60168 / 2001: Ensaio sobre isoladores para interior e exterior de material cerâmico ou de vidro para sistemas com tensão nominal superiores a 1.000V;
- NBR 5356 / 2007: Transformadores de Potência;
- NBR 5410 / 2004: Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 6813 / 1981: Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento;
- NBR 6855 / 2009: Transformadores de potencial indutivos;
- NBR 6856 / 1992: Transformador de corrente;
- NBR IEC 62271-102 / 2006: Equipamentos de alta tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento;
- NBR IEC 62271-100 / 2006: Equipamentos de alta tensão - Parte 100: Disjuntores de alta-tensão de corrente alternada;
- NBR 7037 / 1993: Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de potência em óleo isolante mineral;
- NBR 14039 / 2005: Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 32,6 kV;
- NBR / ISO / IEC 17025 / 2005: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração;
- RIC: Regulamento de Instalações Consumidoras;
- NR-10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

1.1. PADRÕES E PROCEDIMENTOS DAS DISTRIBUIDORAS

Caberá à Contratada elaborar todos os documentos, desenhos e projetos, memoriais de cálculo, entre outros, visando ao atendimento de todas as exigências da distribuidora de energia elétrica que atende à CORSAN, no caso a CEEE, para o fornecimento de energia elétrica às Unidades Consumidoras em tensão primária de distribuição, através de rede aérea, ramais aéreos e subterrâneos, em substituição a ligação atual.

2 RESPONSABILIDADE

A Contratada, sempre que convocada, deverá prestar esclarecimentos técnicos, interpretações, informações e eventuais correções ou adequações complementares referentes aos trabalhos do contrato em questão.



A Contratada se responsabilizará pelas alterações necessárias que surgirem durante a execução do projeto e das obras, geradas por informações incorretas por ela fornecidas.

3 CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E PROJETOS

3.1 VISTORIA TÉCNICA

A Contratada deverá realizar a vistoria em campo acompanhada da equipe técnica de Fiscalização da CORSAN para definição da programação e planejamento dos trabalhos, da análise das técnicas a serem aplicadas, do método de condução dos serviços, da interface com as Distribuidoras e da forma de encaminhamento de solicitações, alternativas a serem propostas, pontos críticos e eventuais necessidades de detalhamento.

3.2 DADOS E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE PROJETO

Compreende levantamento dos cadastros das interferências e infra-estruturas existentes no subsolo (sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, reuso de efluentes, gás, telefonia, etc.), com consultas às Distribuidoras e demais empresas (se for o caso).

3.3 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETOS

- Conforme normas da ABNT, da CORSAN e dos padrões das distribuidoras de energia elétrica, bem como outras normas nacionais e internacionais, devidamente justificados;
- Apresentar e justificar os principais parâmetros e coeficientes para cada unidade e especialidades do sistema a projetar.

4 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 ARQUITETURA

O projeto de detalhamento da arquitetura dos postos de 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.

6 PROJETO ELÉTRICO

As atividades a cargo da Contratada compreenderão:

- Utilizar os projetos padrões existentes e executar todas as adaptações necessárias em cada posto de medição e proteção para atendimento às exigências das distribuidoras de energia;
- Fornecer, se necessário, Relatório de Impacto no Sistema Elétrico (RISE);
- Preparar toda a documentação exigida pela distribuidora para “Solicitação de Fornecer / Pedido de Ligação”;
- Solicitar o “Pedido de extensão de Rede” (se for o caso);
- 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 BT e AT e respectivos comprimentos;
- Ao final dos serviços a contratada deverá fornecer os desenhos COMO CONSTRUÍDO (As Built).

7 TRÂNSITO E SEGURANÇA

Elaboração de Projetos de Desvios de Tráfego e Sinalização, atendendo o que estabelece o Código Brasileiro de Trânsito (CBT), os decretos municipais (no Município de São Paulo N^{os} 27.335/88 e 37.553/98), e em conformidade com as exigências dos Órgãos de Trânsito, se pertinentes.

8 DESENHOS

8.1 ELÉTRICO

- Planta de localização do imóvel;
- Planta de localização do posto de medição e proteção;
- Diagrama unifilar da entrada consumidora, indicando os circuitos de controle e proteção;
- Planta do posto de medição e proteção, com corte transversal e longitudinal.



9 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).



ANEXO III

ESPECIFICAÇÕES DE 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 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Onde essas não puderem ser aplicadas, considerar as normas 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.

Nem todos os componentes elétricos aqui especificados farão parte do objeto deste Edital, porém, todo componente que fizer parte do objeto (contido direta ou indiretamente no escopo de fornecimento) deverá atender, na íntegra, às especificações descritas no presente documento.

1 CHAVE FUSÍVEL BASE C

1.1 PROJETO

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 das chaves fusíveis devem satisfazer as exigências da especificação e normas complementares quando aplicáveis.

1.2 FERRAGENS

As chaves devem ter ferragem apropriada para permitir montagem com suporte em L, devem ter montagem inclinada, indicar sua operação pelo deslocamento do porta fusível para posição circuito aberto e permitir instalação e remoção do mesmo utilizando vara de manobra.

Os parafusos, porcas e arruelas de fixação devem ser de bronze ou aço inoxidável.

1.3 IDENTIFICAÇÃO

A base deve ser identificada através de placa de aço inoxidável, alumínio anodizado ou latão niquelado fixada de modo permanente; ou gravada no corpo do isolador contendo as seguintes informações:

- Marca comercial do fabricante
- Tipo ou número do catálogo
- Mês e ano de fabricação
- Tensão nominal em kV
- Corrente nominal em A
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico
- Número de fabricação



1.4 ISOLADORES

Deve ser de porcelana vitrificada com superfície isenta de bolhas, inclusões ou outras imperfeições.

- Ser na cor cinza Munsell 5BG 7/1
- Atender as exigências da NBR 5032
- Suportar tensões mecânicas conforme NBR 8124
- Não ter aberturas que possibilitem entrada e acumulação de água no seu interior

1.5 CONECTORES

Os terminais devem ser do tipo paralelo de parafuso, em liga de cobre estanhado com parafusos e arruelas de pressão de bronze ou aço inoxidável.

1.6 MOLAS

As molas que mantém a tensão mecânica entre a base e porta fusível devem ser de aço inoxidável.

1.7 PORTA FUSÍVEL

O tubo deve ser de fibra prensada ou fibra de vidro com revestimento interno em fibra vulcanizada ou material similar de qualidade superior previamente acordado.

O tubo deve ter as seguintes características:

- Rigidez transversal mínima 6kV/mm
- Tensão suportável longitudinal (60Hz), mínima, 1kV/mm
- Absorção de água em 24h máxima, 7%
- As áreas de contato do porta fusível devem ser prateadas com no mínimo 8 µm de espessura.

1.8 PARTES CONDUTORAS

As áreas de contato da base devem ser prateadas com no mínimo 8 µm de espessura.

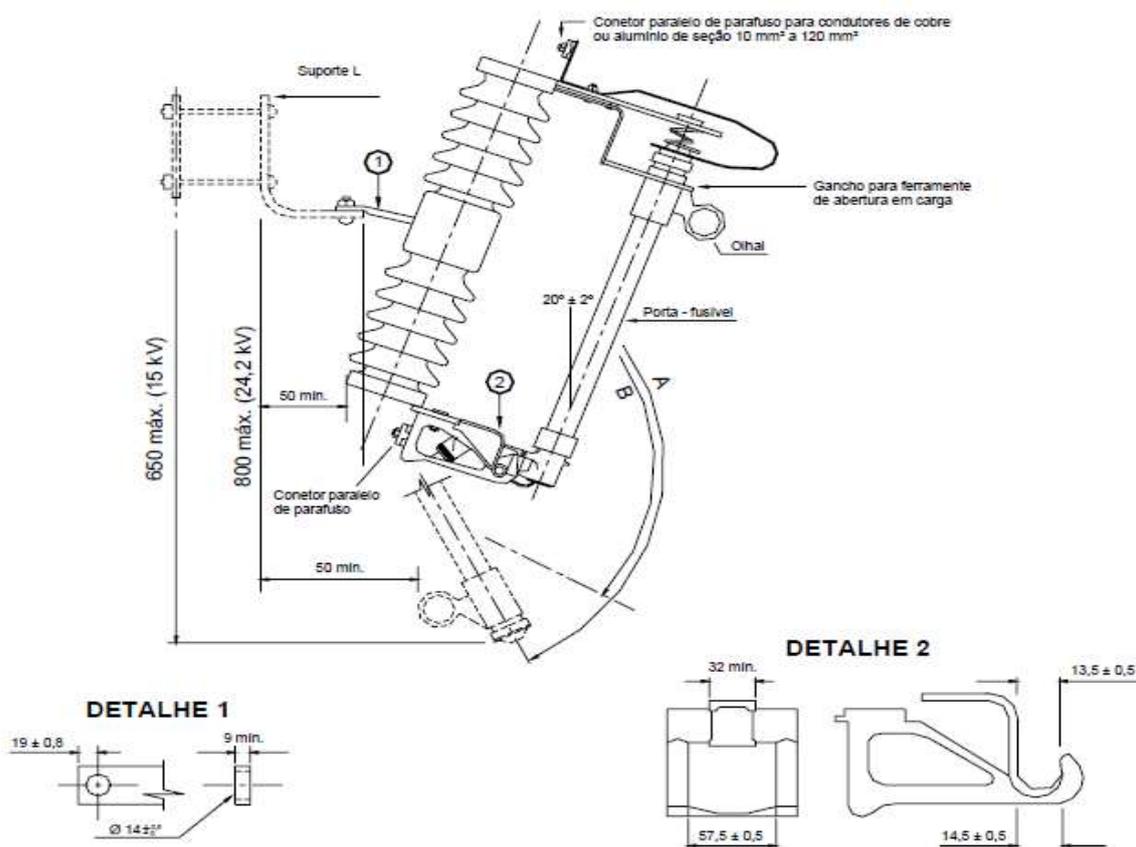
TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Tipo	BASE		PORTA-FUSÍVEL				TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL			
	Tensão máxima do equipamento kV (eficaz)	Corrente nominal A (eficaz)	Corrente nominal A(eficaz)	Capacidade de Interrupção			Impulso atmosférico kV (crista)		Frequência industrial, 1 min a seco e sob chuva kV (eficaz)	
				Simétrico A (eficaz)	Assimétrico A (eficaz)	Cor	A terra e entre pólos	Entre contatos abertos	A terra e entre pólos	Entre contatos abertos
C	15,0	300	100	7.100	10.000	C	95	110	34	38
	24,2			4.500	6.300		125	140		

TABELA 2 – TEMPERATURA PARA MATERIAIS E COMPONENTES DA CHAVE FUSÍVEL

NATUREZA DOS MATERIAIS E COMPONENTES	VALOR MÁXIMO	
	Temperatura °C	Elevação de temperatura para um ambiente não excedendo 40 °C
1. Contatos: Cobre ou liga de cobre nu	75	35
Prateados ou niquelados	105	65
Estanhados	90	50
2. Conexões: Cobre ou liga de cobre nu	90	50
Prateados ou niquelados	115	75
Estanhados	105	65
3. Terminais: Nus	90	50
4. Materiais isolantes ou componentes metálicos em contato com materiais isolantes das classes :		
- A	105	65
- E	120	80
- B	130	90
- F	155	115
- H	180	140

FIGURA 1



A : Ângulo da posição de repouso = 150° (máximo) em relação ao eixo do porta - fusível.

B : Ângulo da posição de retirada = 110° (mínimo) em relação ao eixo do porta - fusível.

Notas: 1) Figura orientativa.
2) Dimensões em milímetros.

Referências: Serie V (ABB)

2 CHAVE FUSÍVEL BASE C PARA ORLA MARÍTIMA

2.1 FERRAGENS

As chaves devem ter ferragem apropriada em aço inoxidável austenítico tipo 316 ou qualidade superior, para permitir montagem com suporte em L, devem ter montagem inclinada, indicar sua operação pelo deslocamento do porta fusível para posição circuito aberto e permitir instalação e remoção do mesmo utilizando vara de manobra.

Os parafusos, porcas e arruelas de fixação devem ser de bronze ou aço inoxidável austenítico tipo 316 ou qualidade superior.

2.2 CONECTORES

Os terminais devem ser do tipo paralelo de parafuso, em liga de cobre estanhado com parafusos e arruelas de pressão de bronze ou aço inoxidável austenítico tipo 316 ou qualidade superior.

2.3 MOLAS

As molas que mantém a tensão mecânica entre a base e porta fusível devem ser de aço inoxidável austenítico tipo 316 ou qualidade superior.

2.4 PARTES CONDUTORAS

As partes condutoras em liga de cobre devem ter percentual de zinco não superior a 6%, com revestimento bi-cromatizado em Cádmio ou Estanho que satisfaça sua aplicação em ambientes agressivos.

As áreas de contato da base devem ser prateadas com no mínimo 8 µm de espessura.

TABELA 3 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Tipo	BASE		PORTA-FUSÍVEL				TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL			
	Tensão máxima do equipamento kV (eficaz)	Corrente nominal A (eficaz)	Corrente nominal A(eficaz)	Capacidade de Interrupção			Impulso atmosférico kV (crista)		Frequência industrial, 1 min a seco e sob chuva kV (eficaz)	
				Simétrico A (eficaz)	Assimétrico A (eficaz)	Cor	A terra e entre pólos	Entre contatos abertos	A terra e entre pólos	Entre contatos abertos
C	24,2	300	100	4.500	6.300	C	150	165	50	55

Notas: a) A cor da base da chave fusível é cinza-claro Munsell 5BG 7/1;

b) A cor do porta-fusível é cinza Munsell 7/N.

Obs: Demais características, considerar iguais a *Chave Fusível base C*.

Referências: Serie V (ABB)

3 PÁRA-RAIOS

3.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Uso em redes primárias de distribuição, subestações e cabines de medição em média tensão.

Deve ser composto de varistores de óxido de zinco encapsulados e com invólucro isolante e suporte isolante poliméricos à base de silicone injetado, resistente ao trilhamento elétrico, resistente ao intemperismo e condições severas de poluição.

3.2 CONECTORES

Terminais, porcas e arruelas devem ser de aço inoxidável austenítico tipo 316 ou liga de cobre com percentual de zinco não superior a 6%, com revestimento bi-cromatizado em Cádmio ou Estanho que satisfaça sua aplicação em ambientes agressivos, com no mínimo 8 µm de espessura.

Conectores de parafuso do terminal devem ser próprios para acomodar cabos de 10mm² a 35mm².

3.3 DESLIGADOR AUTOMÁTICO

O pára-raios deve ser provido de desligador automático, acoplado externamente ao seu invólucro, do tipo detonador ou similar de forma a tornar visível a unidade defeituosa.

3.4 ESFORÇOS

O braço de montagem do pára-raios deve suportar esforços de tração equivalente a 2 vezes o peso do pára-raios sem apresentar uma flecha residual, os conectores, terminais e sistema de vedação devem suportar um torque de 2,7 daN.m.

3.5 IDENTIFICAÇÃO

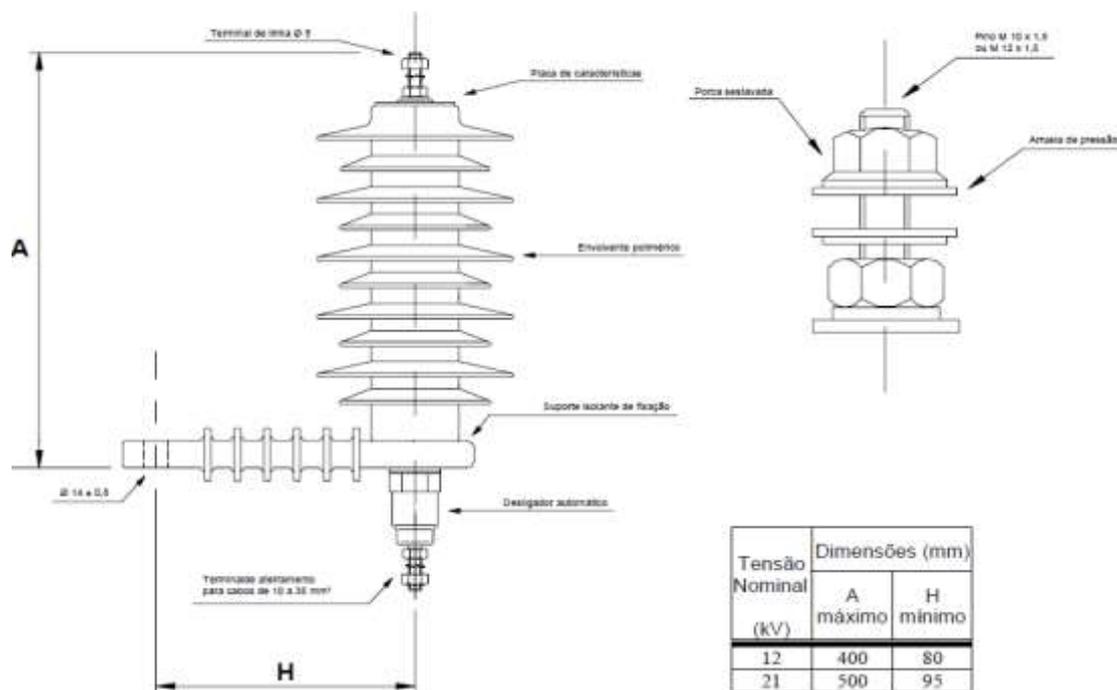
Deve ser gravado de forma legível e indelével no corpo do pára-raios ou em placa de aço inoxidável austenítico tipo 316 as seguintes informações:

- Fabricante
- Modelo
- Corrente nominal de descarga
- Tensão nominal
- Mês e ano de fabricação
- Número de série

3.6 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

	15 kV	25 kV
Tensão nominal (kVef)	12	21
Corrente de descarga nominal (kA)	10	10
Máxima tensão de operação contínua mínima (kV)	10,2	17
Sobretensão temporária mínima TOV/1000s (kVef)	12,3	21,5

Figura 2



Obs: Figura orientativa

Referências: PBP (Balestro), KEP (KMG Brasil)

4 ISOLADOR DE ANCORAGEM

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Uso em redes primárias de distribuição, subestações e cabines de medição em média tensão deve ter núcleo constituído de fibras de vidro com baixo teor de álcali, impregnadas de resina e comprimidas. O núcleo deve resistir a campos elétricos longitudinais e transversais, sendo também resistente ao trilhamento elétrico e ao intemperismo.

O revestimento deve ser polimérico à base de silicone injetado, resistente ao trilhamento elétrico, resistente ao intemperismo e condições severas de poluição, não permitindo a penetração de umidade nas interfaces.

4.2 FERRAGENS

- Engates devem ser fabricados em ferro nodular, aço carbono forjado zincados a quente ou aço inoxidável, fixado nas extremidades do núcleo por compressão mantendo sua integridade.
- Pino deve ser fabricado em ferro nodular, aço carbono forjado zincados a quente ou aço inoxidável.
- Cupila deve ser fabricada em aço inoxidável.

4.3 IDENTIFICAÇÃO

Deve ser estampado na peça ou em placa de forma legível e indelével as informações:

- Fabricante
- Ano de fabricação
- Carga mecânica nominal

4.4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Característica	Unidade	15 kV	24,2 kV
Tensão suportável de impulso atmosférico mínima a seco	kV	110	125
Tensão suportável mínima em 60Hz sob chuva	kV	60	80
Carga mecânica de ruptura mínima nominal	daN	4500	4500

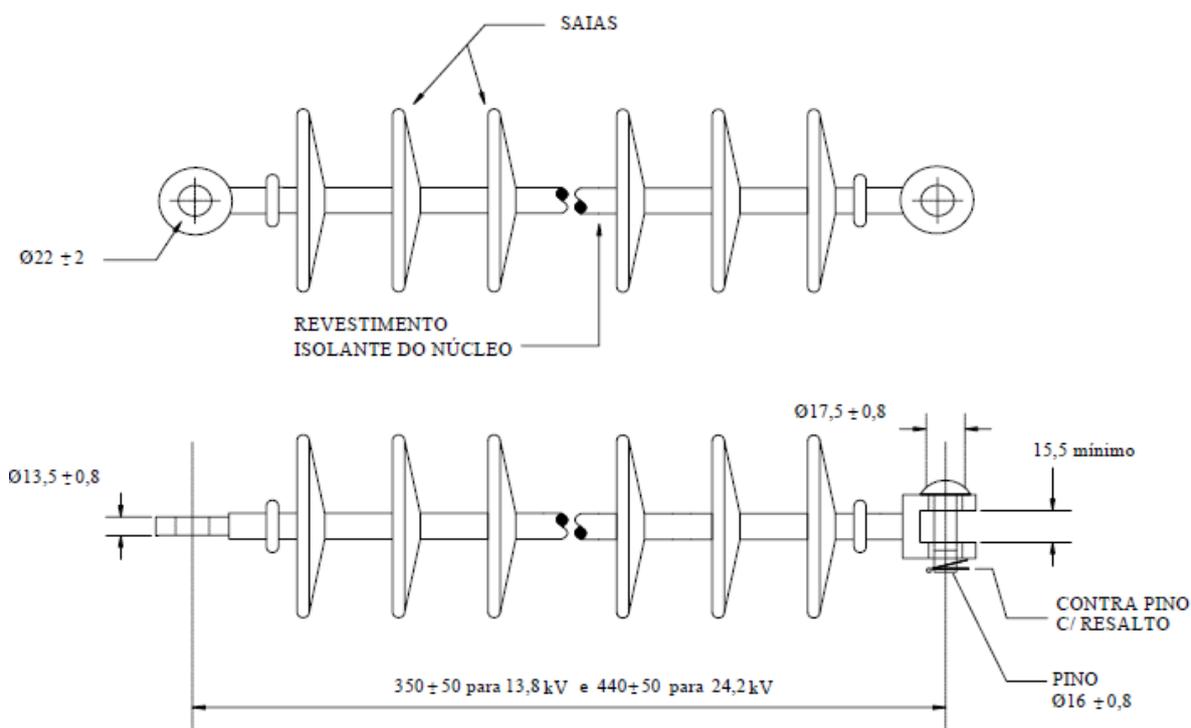


Figura - Orientativa

Referências: IBP (Balestro)

5 ELO FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO

5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

As características de fabricação devem satisfazer as exigências desta especificação sendo que o projeto e a matéria prima utilizada devem incorporar os melhoramentos que a técnica moderna sugerir desde que assegurem qualidade igual ou superior às aqui exigidas.

O elemento fusível deve ser em liga de estanho ou material equivalente com propriedades físicas e químicas que não sejam alteradas pela passagem da corrente admissível.

O botão e a arruela devem ser em cobre ou latão estanhado.

A cordalha deve ser em cobre estanhado ou prateado.

O tubo protetor deve ser construído em fibra prensada ou fenolite.

Os elos fusíveis devem possibilitar a intercambialidade elétrica e mecânica sem alterar características de proteção de sobre corrente e também permitir a montagem correta em chaves fusíveis de fabricantes diferentes.

Os elos Fusíveis devem ser projetados para as seguintes condições normais de serviço:

- Altitude não superior a 1000m.

- Temperatura do ar ambiente de no máximo 40°C, e média não superior a 35°C durante período de 24 horas.
- Temperatura mínima do ar ambiente de -5°C.
- Exposição direta de raios solares e da chuva.

5.2 IDENTIFICAÇÃO

Cada elo fusível deve ser marcado com no mínimo as seguintes informações:

- Fabricante
- Corrente nominal em amperes seguida das letras “H” ou “K”

5.3 ACONDICIONAMENTO E EMBALAGEM

Os elos fusíveis devem ser acondicionados individualmente em sacos plásticos, os quais devem conter no mínimo as seguintes informações:

- Fabricante.
- Número de catálogo do fabricante.
- Corrente nominal em amperes, seguida das letras “H” ou “K”.
- Comprimento do elo fusível em mm.

5.4 CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

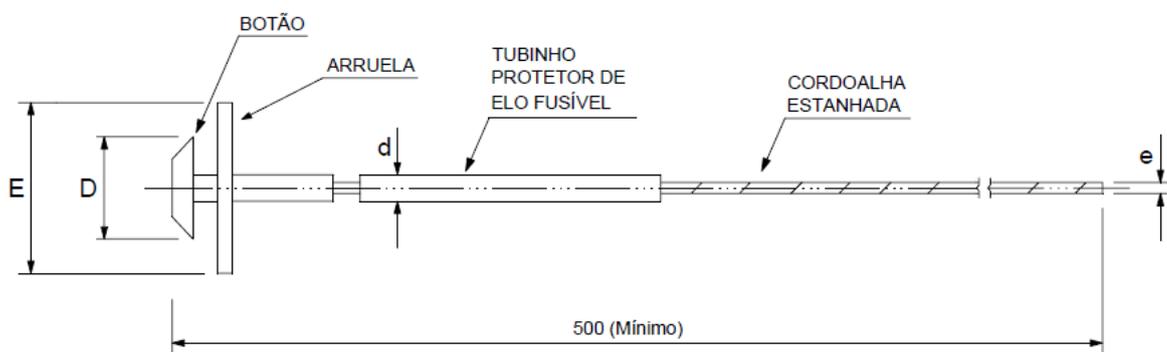
Os elos fusíveis devem resistir a um esforço mínimo de tração de 10daN, a temperatura ambiente sem comprometer suas características mecânicas e elétricas em qualquer uma das partes.

Na construção do elo deve ser empregado um fio de esforço em paralelo com o elemento fusível, para aliviar este de esforços mecânicos.

Os elos do tipo H devem suportar um esforço de 6daN com corrente nominal durante 24 horas.

Nos elos fusíveis de corrente nominal menor ou igual a 100A, o elemento fusível deve ser protegido por tubo de material isolante, revestido internamente com fibra vulcanizada.

ELO FUSIVEL DE DISTRIBUIÇÃO



ITEM	Elo Fusível		Botão Ø D (mm)	Arruela Ø E máximo (mm)	Tubinho Ø d máximo (mm)	Cordoalha Ø e máximo (mm)
	Tipo	Corrente (A)				
1	H	0,5	12,5	19,0	7,8	4,0
2		1				
3		2				
4		3				
5		5				
6	K	6				
7		8				
8		10				
9		12				
10		15				
11		20				
12		25				
13		30				
14		40				
15		50				

Tabela – Dimensões

Referências: INDEL Bauru, Eletrofusi

6 DISJUNTOR TRIPOLAR CAIXA MOLDADA

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 In = 250 A: 20 000 Para In = 320 A: 15 000 Para In = 400 A: 15 000 Para In = 630 A: 15 000 Para In = 800 A: 10 000 Para In = 1000 A: 10 000 Para In = 1250 A: 10 000
Vida elétrica (415 V)	Para In = 160 A: 8 000 Para In = 250 A: 8 000 Para In = 320 A: 6 000 Para In = 400 A: 5 000 Para In = 630 A: 4 000 Para In = 800 A: 3 000 Para In = 1000 A: 2 000 Para In = 1250 A: 2 000
Normas Aplicáveis	NBR IEC 60.947-1/2, IEC 60068-2/2-6
Referências	Compact NS (Schneider), Tmax (ABB) ou equivalente.

7 DISPOSITIVO PROTETOR DE SURTOS – DPS CLASSE I

7.1 DPS CLASSE I (para proteção das fases)

Para proteção das fases, o DPS deverá ser monocanal, classe de ensaio “I” segundo norma IEC, para proteção de primeiro nível, instalação em paralelo com o circuito na entrada do CCM existente. O dispositivo deverá ser adequado para instalação em trilho DIN, além de atender às seguintes características técnicas:

Descrição	Característica Técnica	
	380 V (ac)	440 V (ac)
Máxima V contínua (Uc)	≥ 335 V (ac)	≥ 360 V (ac)
Corrente de Impulso de acordo com a curva 10/350 us (limp)	≥ 35 kA	≥ 35 kA
Nível de Proteção (Up)	≤ 4 kV	≤ 4 kV
Tempo de atuação	< 100 ns	< 100 ns
Máximo fusível de proteção	250 A (gL)	250 A (gL)
Corrente de Curto-circuito com máximo fusível de pré-proteção	≥ 25 kA	≥ 25 kA
Temperatura de operação	-40°C a 80°C	-40°C a 80°C

Resistência de isolação	$\geq 10^9 \Omega$	$\geq 10^9 \Omega$
Classe de Inflamabilidade	V0	V0
Grau de Proteção	IP20	IP20
Normas Aplicáveis	IEC 61643-1/11/12	IEC 61643-1/11/12
Referências	FLT-PLUS CTRL-0,9/L (Phoenix Contacts), PCL 135L (Cirprotec) ou equivalente.	FLT-PLUS CTRL-1,5/L (Phoenix Contact), PCL 135L (Cirprotec) ou equivalente.

7.2 DPS CLASSE I (para proteção do neutro)

Para proteção do neutro, o DPS deverá ser monocanal, classe de ensaio "I" segundo norma IEC, para proteção de primeiro nível, instalação em paralelo com o circuito. O dispositivo deverá ser adequado para instalação em trilho DIN, além de atender às seguintes características técnicas:

Descrição	Característica Técnica
	380 V (ac) - 440 V (ac)
Máxima V contínua (Uc)	$\geq 255 \text{ V (ac)}$
Corrente de Impulso de acordo com a curva 10/350 us (limp)	$\geq 50 \text{ kA}$
Nível de Proteção	$\leq 4 \text{ kV}$
Tempo de atuação	$< 100 \text{ ns}$
Temperatura de operação	$-40^\circ\text{C a } 80^\circ\text{C}$
Resistência de isolação	$\geq 10^9 \Omega$
Classe de Inflamabilidade	V0
Grau de Proteção	IP20
Normas Aplicáveis	IEC 61643-1/11/12
Referências	FLT 50 N/PE CTRL-1,5/L (Phoenix Contact), PCL-1100N (Cirprotec) ou equivalente.

8 HASTE PARA ATERRAMENTO

8.1 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.

8.2 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.

8.3 IDENTIFICAÇÃO

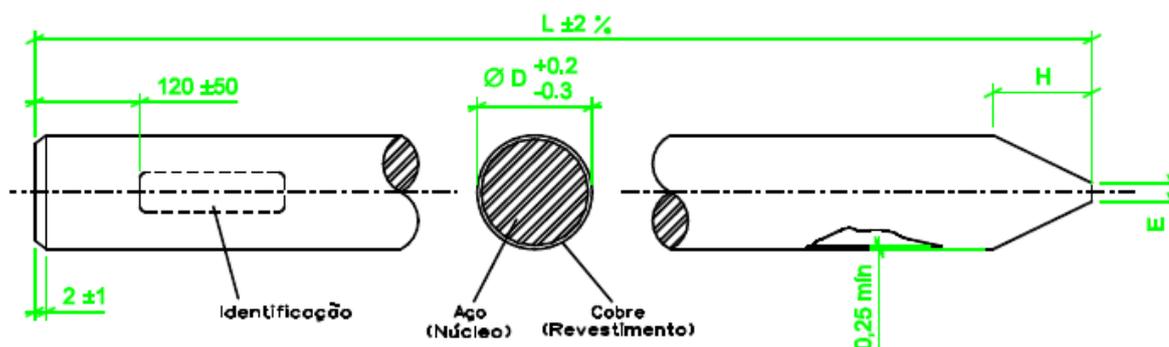
Deve ser identificada de modo legível e indelével contendo no mínimo as seguintes informações:

- Fabricante
- Dimensões
- Data de fabricação

8.4 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

9 CABOS UNIPOLARES EPR 0,6/1KV

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

Condutor	Flexível de fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole. Encordoamento classe 5.
Isolação	Composto termofixo (EPR), 90°C, classe 0,6/1 kV.
Cobertura	Composto termoplástico de PVC, anti-chamas.
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 Condutor	Regime Permanente: 90°C; Regime de Sobrecarga: 130°C; Regime de Curto Circuito: 250°C.
Acondicionamento	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.

10 CABO DE POTENCIA PARA MÉDIA TENSÃO.

As características elétricas, valores nominais, características técnicas, qualidade de fabricação, armazenagem, montagem e ensaios de todos os materiais e equipamentos, objeto deste fornecimento, deverão estar de acordo com as revisões vigentes das normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Onde essas não puderem ser aplicadas, considerar as normas 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.

Descrição	Característica Técnica
Condutor	Fio de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2.
Isolação	Composto termofixo de borracha etileno propileno - EPR
Blindagem	Camada de composto termofixo semicondutor
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 Condutor	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.

11 CABO DE ALUMÍNIO NU CA

11.1 NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- NBR 5118 Fios de Alumínio Nus de Seção Circular para Fins Elétricos
- NBR 7103 Vergalhão de alumínio 1350 para fins elétricos
- NBR 7271 Cabos de Alumínio para Linhas Aéreas
- NBR 7302 Condutores elétricos de alumínio - Tensão - Deformação em condutores de alumínio
- NBR 7312 Rolos de fios e cabos elétricos - Características dimensionais
- NBR 11137 Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos- dimensões e estruturas

11.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Bitola (AWG/MCM)	Seção nominal (mm ²)	Diâmetro nominal (mm)	Encordoamento n° fios x diâmetro (mm)	Massa nominal do cabo (Kg/Km)	Resistência elétrica CC a 20°C máx. (Ω/Km)	Carga de ruptura nominal
4	21,12	5,88	7 x 1,96	57,8	1,356	369
2	33,54	7,41	7 x 2,47	91,8	0,8535	564

11.3 MATERIAL

Os fios formadores do cabo devem ser de alumínio, tempera H19, com condutividade mínima de 60,6% IACS a 20°C e condutividade média de 61% IACS a 20°C.

11.4 ACABAMENTO

A superfície dos fios deve se apresentar uniforme, sem fissuras, rebarbas, asperezas, estrias, inclusões ou outros defeitos que comprometa o seu desempenho. O cabo deve apresentar diâmetro e encordoamento uniformes.

11.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As sucessivas coroas do cabo devem ter seus sentidos de encordoamento alternados, com a coroa externa no sentido de encordoamento à direita (sentido horário).

11.5.1 Características Geométricas e Dimensionais

Conforme indicado no item 10.2.

O cabo de alumínio admite as seguintes tolerâncias:

Diâmetro do fio	Tolerância	
	+	-
≤ 3,00 mm	0,03 mm	0,03 mm
≥ 3,00 mm	1 %	1 %

11.5.2 Características Mecânicas

Tração de ruptura: conforme tabela do item 10.2

Coefficiente de dilatação linear igual a $23,0 \times 10^{-6}$ por °C.

Resistência elétrica: conforme tabela do item 10.2.

11.6 ACONDICIONAMENTO

O fornecedor deve garantir que a embalagem do material preserve seu desempenho e suas funcionalidades durante o transporte, movimentação e armazenamento. Sempre que necessário, deve informar as condições especiais de transporte, movimentação e armazenamento.



12 TERMINAIS DE MT

12.1 NORMAS TÉCNICAS

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 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Onde essas não puderem ser aplicadas, considerar as normas 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.

12.2 TERMINAL FIXO INTERNO

12.2.1 Projeto

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:

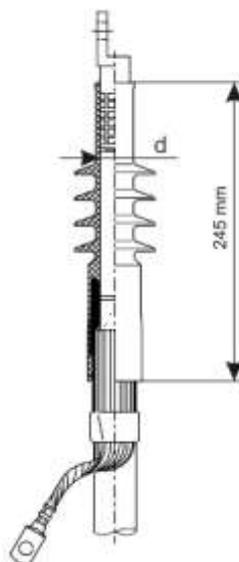
NBR 6251 - Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos construtivos.

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

12.2.2 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)

12.3 TERMINAL DESCONECTÁVEL

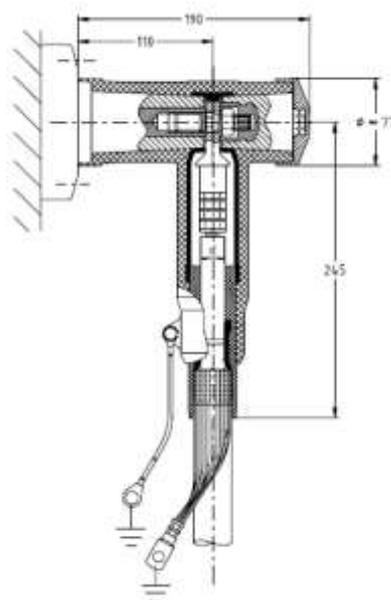
12.3.1 Projeto

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 normas complementares quando aplicáveis.

12.3.2 Características

O terminal desconectável cotovelo - TDC, para cabos de cobre de 35mm² nas tensões de 15/25 kV, operação sem carga, corrente nominal de 600A, frequência de 60 Hz, é utilizado para conexão de equipamentos e conexão de emendas e derivações, em redes subterrâneas de distribuição de energia elétrica.

Deve ser constituído de semicondutora interna, isolamento de EPR, semicondutora externa, pino conector, conector, interface de acoplamento com outros desconectáveis, olhal de fixação para aterramento, cone defletor, ponto de teste de tensão, interface entre a isolamento do cabo e o desconectável, alça para desconectar, ressalto para apoio do grampo de fixação do TDC, capuz para aterramento e proteção do ponto de teste, grampo de fixação, chave para aperto do pino de contato.



Referências: KAP (ABB), TDEB (NKT)

13 RELÉ DE PROTEÇÃO E CONTROLE

Normas técnicas, especialmente as IEC, conforme segue:

- 60255-5: Suportabilidade às ondas de choque: 5 kV
- 60255-22-1: Onda oscilatória amortecida 1 MHz: Classe III
- 60255-22-4: Transientes rápidos: Classe IV
- 61000-4-3: Irradiações eletromagnéticas: Classe III
- 60529: Graus de proteção - IP 52 no painel frontal
- 60255-21-1,2,3: Vibrações, choques, suportabilidade sísmica: classe II

A temperatura de funcionamento de todo o conjunto de proteção está compreendida entre -25°C e $+70^{\circ}\text{C}$, inclusive a Interface Homem Máquina (IHM).

Certificações: UL, CSA

A alimentação auxiliar do equipamento deverá estar compreendida na faixa de 110 a 240Vac.

A corrente suportada permanentemente pelos relés auxiliares que são inseridos no circuito de comando dos equipamentos é de 8A. Deve-se também levar em conta a corrente e a constante L/R da carga no momento de interrupção do circuito de comando, evitando assim danificar os contatos auxiliares do relé. Além disto, suportam 30A durante 200ms para 2000 operações, em conformidade com a norma C37.90, cláusula 6.7.

Segurança de operação

- Autoversão, que indica um defeito interno, tanto de hardware quanto de software do relé de proteção, através de um contato de saída permitindo com que o operador tome as devidas ações o mais rápido possível, mantendo assim a integridade de toda a sua proteção;
- Uma sinalização indicativa no frontal do equipamento de proteção através de um LED e/ou mensagem de texto com inibição dos comandos de saída, quando uma falha interna for detectada;

Instalação



- Corpo de policarbonato ou de material isolante que apresente alta resistência mecânica;
- Todos os bornes correspondentes às entradas de corrente e tensão são desconectáveis ou Plug In, possibilitando uma fácil substituição em caso de necessidade;
- Permitir para que todos os ajustes do relé, bem como a instalação de eventuais módulos opcionais, sejam realizados com o equipamento em funcionamento.

13.1 PROTEÇÕES EXECUTADAS

Conformidade com a *American National Standards Institute (ANSI)*:

- 50/51: Sobrecorrente instantânea e temporizada de fase, respectivamente;
- 50/51N: Sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro, respectivamente (**OU**);
- 50/51GS: Sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro de alta sensibilidade;
- 79: Religamento automático com no máximo 4 ciclos;
- 86: Bloqueio automático após uma atuação da proteção;

As proteções de sobrecorrente de fase e neutro devem permitir no mínimo o ajuste dos seguintes parâmetros:

- Corrente de disparo ou *pick-up* que leva em conta a máxima corrente de carga admissível que passa pelo circuito a ser protegido. Tais ajustes correspondem aos valores reais das correntes no primário dos transformadores de corrente (TCs);
- Tipo da curva: Normal inversa, Muito inversa, extremamente inversa e tempo definido em conformidade com as normas ANSI, IEEE e IEC;
- Dial de tempo da curva ou tempo de operação equivalente a 10 vezes a corrente de *pick up*.

Visando a evitar falsas operações da unidade de terra devido as correntes de magnetização decorrentes da energização dos transformadores de potência, a proteção 51N deve possuir restrição da componente de segunda harmônica.

Contemplam ainda dois grupos de ajuste de tal forma que seja possível comutar de um grupo para o outro no momento em que ocorrer um aumento considerável de carga no sistema. Tal mudança pode ser executada localmente ou remotamente via um sistema de supervisão e controle.

Sinalização na sua face frontal a mensagem da respectiva função de proteção que ocasionou o disparo do disjuntor, com a respectiva indicação de data e hora da ocorrência do evento.

13.2 MEDIÇÕES BÁSICAS

Cada unidade de proteção e controle possui as seguintes medições:

- valores eficazes *True RMS*, das três correntes de fase
- corrente residual
- medição da corrente média e máxima que circulam nos condutores do alimentador
- medição de correntes de disparo em cada fase
- medições complementares, como o valor do desequilíbrio decorrente da corrente de seqüência negativa, tempo de operação do relé, dentre outras.

Todas estas medições podem ser disponibilizadas via uma saída analógica convencional de 4 a 20mA.

13.3 PAINEL FRONTAL

A unidade de proteção e controle deve possuir um display frontal que indicará:

- Os valores medidos
- Mensagens de operação
- Mensagens de manutenção

Todas as mensagens indicadas bem como qualquer outro aviso e/ou alarme são disponibilizadas na língua Portuguesa (Brasil). As mensagens de alarmes possuem no mínimo duas linhas de texto

A sinalização dos alarmes e o status do disjuntor são disponibilizados também por oito (8) LEDs que podem ser configurados de forma simples, rápida e eficaz.

O display frontal das unidades de proteção e controle deve disponibilizar de maneira clara e objetiva as medições, dados de operação e mensagens de alarmes. Além disso, deverá ser possível através dele realizar os ajustes do equipamento de proteção, porém tais modificações deverão ser protegidas por senhas de acesso de 4 dígitos (uma para os parâmetros gerais e outra para os parâmetros de proteção), de tal forma que apenas pessoas tecnicamente habilitadas possam manusear estas funções do equipamento. A unidade de proteção deverá permitir opcionalmente no painel frontal, um lacre de segurança com o objetivo de impedir o acesso ao respectivo botão de acesso à senha e ainda evitar que o relé seja conectado e parametrizado localmente via porta de comunicação frontal RS232.

O relé deverá possuir lacre de segurança.

13.4 CONTROLE E MONITORAMENTO

- Comandar a abertura e o fechamento do disjuntor de forma automática utilizando a bobina de abertura e fechamento;
- Enviar ordens de disparo para o disjuntor com sinal proveniente de outro relé secundário e de menor capacidade, via entrada digital (Trip externo);
- Realizar a supervisão do circuito de trip, permitindo com que o operador tome as ações corretivas com antecedência, caso haja algum defeito no circuito de comando associado ao disparo do disjuntor, tais como fio rompido ou bobina queimada.
- Indicar se a mola do disjuntor está carregada, bem como o respectivo tempo de carregamento do motor associado;
- Utilizar com a função de anunciador de alarmes, permitindo customizar as mensagens no display frontal;
- Acionamento Remoto

Oscilografia:

A unidade de proteção deve possuir a função de oscilografia incorporada que consiste basicamente em armazenar as formas de onda das correntes nas três fases e no neutro na ocorrência de um disparo, seja ele manual ou automático.

Possuir ainda o ajuste do número de ciclos que serão oscilografados antes da falta, bem como a duração total do registro. Os sinais devem ter uma frequência de amostragem de 720Hz o que implica em 12 amostras por ciclo de 60Hz

Os arquivos de oscilografia estão no formato .DAT. O software para a visualização dos mesmos deverá ser fornecido junto com o relé de proteção e controle.

A unidade deve registrar os eventos datados com precisão de 1 ms.

13.5 COMUNICAÇÃO

A unidade de proteção e controle deve permitir que módulos de comunicação serial sejam agregados quando necessário, mesmo com o relé em operação. Assim, podem ser utilizados os seguintes módulos:

- Comunicação RS485 – 2 fios, protocolo Modbus;



- Comunicação RS485 – 4 fios, protocolo Modbus;
- Comunicação em fibra óptica, protocolo Modbus;

O tempo de resposta de um comando deverá ser inferior a 15 ms (tempo entre o comando de envio à unidade e seu reconhecimento).

Os comandos à distância podem ser efetuados de dois modos:

- Modo direto
- Modo “SBO” (select before operate)

Além da comunicação traseira os relés devem dispor de uma porta frontal padrão RS232 para permitir a parametrização e leitura dos ajustes e medições localmente através de um PC.

13.6 SOFTWARE

Para cada unidade de Proteção deverá ser fornecido com kit de configuração contendo um cabo de comunicação e os softwares necessários à parametrização e aquisição de oscilografias.

O software de parametrização deverá conter um sistema de autoajuda, organizado em tópicos no idioma português (Brasil), ilustrando a introdução dos parâmetros de configuração de forma intuitiva, simples e direta além de possibilitar o envio e recebimento dos parâmetros de configuração entre o PC-Relé e Relé-PC.

Após a inserção dos dados de configuração no software de parametrização, este organizará automaticamente todas estas informações em um único dossiê de forma sistemática, organizada por tópicos e permitir a impressão das mesmas para backup em papel.

O software de parametrização deve possuir além do recurso de inserção dos dados de parametrização a possibilidade de:

- Executar a leitura de todas as medições, dados de operação e mensagens de alarmes;
- Executar a leitura dos diagnósticos do disjuntor tais como: kA^2 acumulados, contadores de operações e outras informações;
- Informar o estado lógico das entradas e saídas digitais, e dos LEDs de sinalização;
- Informar os resultados do autocheck interno bem como dos módulos externos on-line e apresentar em caso de defeito, a causa ou diagnóstico da falha;
- Visualizar os alarmes e históricos bem como o executar o RESET dos mesmos;
- Realizar o download dos arquivos de oscilografia e possibilitar o disparo de um novo registro oscilográfico pelo usuário;
- Gerenciar (parametrizar, comandar e ler) os equipamentos instalados em uma rede de engenharia E-LAN;
- Verificar e corrigir eventuais erros de parametrização de módulos opcionais, tomando as devidas ações corretivas de maneira rápida, segura e eficaz.

O software pode ser executado em plataforma, Windows 2000, XP, Seven ou Windows 10.

Para facilitar a manutenção e operação, o software deverá ser capaz de realizar os procedimentos acima citados em todas as unidades de proteção.

13.7 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Tratando-se de um equipamento de proteção de redes elétricas onde o perfeito funcionamento da Unidade de Proteção e Controle é essencial o prazo de garantia de pelo menos cinco (5) anos contra defeitos de fabricação. O mesmo dispor de uma assistência técnica local e de suporte técnico especializado, pelo menos, no Brasil.



14 DISJUNTOR GERAL MÉDIA TENSÃO – CARACTERÍSTICAS:

O disjuntor deve ser tripolar, do tipo fixo, montado em suporte sobre rodas, projetado para uso interno e com meio de extinção a vácuo, câmaras com estanqueidade total. Deverá ser provido com três Transformadores de Corrente (TC's) e um Relé eletrônico microprocessado incorporados ao disjuntor com funções de sobrecorrente de fase e neutro, 50/51 e 50/51N, com possibilidade de escolha de curvas inversa, muito inversa e extremamente inversa, conforme a norma NBR 14039, nobreak e painel de comando e proteção.

Três (3) TC's, Exatidão e relação Prim./5A adequadas ao sistema, conforme exigências da CEEE e estudo de seletividade e coordenação da proteção a ser realizado. O relé de proteção deve ser secundário, deverá estar incorporado ao disjuntor juntamente com os transformadores de corrente e nobreak, formando um único conjunto.

Nobreak: alimentado a partir de TP, com tensão e capacidade compatível para a finalidade de alimentar o sistema de proteção, atuação, motorização do mecanismo, sinalização e bobinas do Disjuntor Geral.

Meios fluidos como óleo ou SF6 não serão aceitos como meios de extinção.

É de responsabilidade da Contratada a obtenção das informações relativas à potência e correntes de curto-circuito junto à distribuidora CEEE.

Tensão Nominal	17,5kV
Tensão de Operação	13,8kV
Tensão suportável (Nominal de Impulso atmosférico)	95kV pico
Tensão suportável à frequência industrial	38kV
Câmara de extinção de arco	À vácuo
Corrente suportável de curto circuito ICS	25 kA
Corrente Nominal	1250 A
Frequência	50 / 60 Hz
Ciclos elétricos de operação sem revisão, em CC	100
Ciclos elétricos de operação sem revisão, em Corrente Nominal	10.000
Ciclos de acionamentos mecânicos de operação, sem revisão	10.000
Ciclos mecânicos de operação câmara a vácuo, sem revisão	30.000
Acionamento Motorizado	Sim
Bobina de abertura	Sim
Bobina de fechamento	Sim
Chave de contatos Auxiliares (no mínimo 6NA+6NF)	Sim
Três (3) transformadores de corrente (com relação Prim./5 A adequada ao sistema, conforme estudo de	Sim



coordenação e seletividade a ser aprovado junto com o projeto na CEEE)	
Referências	Siemens, ABB, Schneider Electric ou equivalente