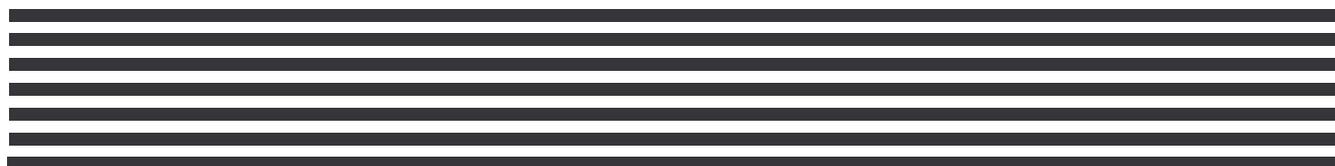


NORMA TÉCNICA COPEL - NTC



EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO - ESPECIFICAÇÃO

CUBÍCULOS BLINDADOS COMPACTOS

NTC 810094

SETEMBRO/ 2011

ÓRGÃO EMISSOR: COPEL DISTRIBUIÇÃO

SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA DE DISTRIBUIÇÃO - **SED**
DEPARTAMENTO DE NORMALIZAÇÃO GEO E OBRAS - **DNGO**
DIVISÃO DE NORMALIZAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS - **VNOT**

APRESENTAÇÃO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para o fornecimento do equipamento em referência a ser utilizado na área de concessão da Companhia Paranaense de Energia - COPEL.

Para tanto foram considerados as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras Registradas - NBR das Associações Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ou outras normas internacionais reconhecidas particularizando-os para as Normas Técnicas COPEL - NTC, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais da COPEL.

Com a emissão deste documento, a COPEL procura atualizar as suas Normas Técnicas de acordo com a tecnologia mais avançada no Setor Elétrico.

Em caso de divergência esta Norma prevalecerá sobre as outras de mesma finalidade editadas anteriormente.

Christóvão César da Veiga Pessoa Jr
SED

ÍNDICE

1. OBJETIVO	5
2. REQUISITOS	7
3. NORMAS E / OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	8
4. APROVAÇÃO DA PROPOSTA	10
4.1. Generalidades	10
4.2. Procedimentos para Aprovação dos Desenhos	11
4.3. Manuais de operação e manuais Técnicos	11
4.4. Folha de Características Técnicas	12
5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	13
5.1. Dados Técnicos dos Cubículos	13
5.1.1. Cubículos 36kV – Ambiente Agressivo	13
5.1.1.1. Cubículos com Seccionadora e Seccionadora-Fusível 36kV	13
5.1.2. Cubículos 24kV	13
5.1.2.1. Cubículos com Seccionadora e Seccionadora-Fusível 24kV	13
5.1.2.2. Cubículos com Disjuntor 24kV	14
5.2. Seccionadora	14
5.3. Barramentos	15
5.4. Barra de Aterramento	15
5.5. Terminações de Entrada e Saída dos Circuitos	16
5.6. Fusíveis de Média Tensão	16
5.7. Dimensões dos Cubículos	16
5.8. Invólucro Metálico e Estrutura	16
5.9. Abrigos de Concreto	17
5.10. Base de Concreto	17
5.11. Gás isolante – SF ₆	17
5.12. Portas	18
5.13. Materiais e Acabamento	18
5.14. Pintura e Proteção contra Corrosão	18
5.15. Fiação de Controle e Baixa Tensão	19
5.15.1. Condutores	19
5.15.2. Canaletas ou Chicotes	19
5.15.3. Terminais de Compressão	20
5.15.4. Identificação dos Condutores	20
5.15.5. Plaquetas de Identificação	20
5.15.6. Réguas de Bornes	21
5.16. Placas de Identificação e Advertência	21
5.17. Sistema de Aquecimento	22
5.18. Indicador de Falta	23
5.19. Relés de Proteção	23
6. INSPEÇÃO	25
6.1. Generalidades:	25
6.2. Custos de Inspeção:	25
6.3. Relatórios de Ensaio:	25
6.4. Aceitação e Rejeição:	25
6.5. Ensaio de Tipo:	26
6.6. Ensaio de Recebimento:	27
7. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO	28
7.1. Embarque e Entrega	29
7.2. Treinamentos	29
8. GARANTIA	30
9. FOLHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO PELO PROPONENTE 31	
9.1. Cubículo Compacto Com Combinação de Seccionadora Sob Carga e Fusíveis Classe 36kV – ambiente agressivo .	31
9.2. Cubículo Compacto Com Combinação de Seccionadora Sob Carga e Fusíveis Classe 24kV	33

9.3.	Cubículo Compacto Com Combinação de Seccionadora com Disjuntor 24kV	34
10.	CONTROLE DE ALTERAÇÕES	35

1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos que deverão ser atendidos no fornecimento de:

Conjuntos de Cubículos Modulares Blindados Compactos [para Ambiente Agressivo - 36 kV e para ambientes normais - 24kV], totalmente testados com saída para escape de gases para caso de curto circuito interno, conforme apresentado na tabela abaixo.

Os cubículos trifásicos para operação em sistema de 13,8kV e 34,5 kV e 60Hz deverão ser compostos de módulos de entrada de cabos, seccionadoras sob carga, seccionadoras combinadas com fusíveis, seccionadoras, módulo para Transformadores de Potencial e Disjuntor com relés de proteção, a prova de falha interna (arco interno) para uso em abrigos de concreto ou metálicos. Os módulos isolados em SF6 ou meio sólido deverão abrigar todas as partes vivas, deverão possuir sistema para interrupção do arco elétrico através de sopro de SF6 ou a vácuo, deverão ser fornecidos e instalados em abrigos de concreto ou de aço inox e com os respectivos fusíveis e ajustes dos relés a serem dimensionados pela COPEL.

Os cubículos isolados e respectivos abrigos para ambientes agressivos são de instalação em locais de grande incidência de névoa salina comum de regiões litorâneas. Os cubículos para ambientes agressivos serão instalados nas áreas próximas ao mar, no Estado do Paraná e estarão sujeitos à inundação do mar.

Todos os mecanismos externos e chapas externas dos cubículos deverão ser em aço inoxidável, latão ou outro material devidamente tratado para proteção corrosiva.

Quando os abrigos forem de concreto, deverão ser devidamente impermeabilizados e todas as portas, dobradiças, trincos, telas e venezianas deverão ser confeccionadas com aço inoxidável. Os sistemas de abertura e fechamento devem acionar após carregamento da mola e, desde que garanta a sua completa operação. Todas as seccionadoras deverão possuir mecanismo de acionamento independente e intertravados de ABRIR / FECHAR e de ATERRAR / ABRIR, respectivamente, sendo que os cubículos deverão possuir inter-travamento elétrico para operação de aterramento, ou seja, a chave não poderá ser aterrada enquanto o circuito ainda estiver energizado.

Os cubículos deverão ser fornecidos com indicadores de falta e presença de tensão.

Tabela 1 – Tabela de Aplicações e códigos 36kV

ITEM	CÓDIGO COPEL	DESCRIÇÃO
1	114179-1	CUBÍCULO MODULAR BLINDADO ISOLADO EM SF6 COM SECCIONADORA SOB CARGA E FUSÍVEIS LIMITADORES; 36KV; 250A; AMBIENTE AGRESSIVO.
2	114180-5	CUBÍCULO MODULAR BLINDADO ISOLADO EM SF6 COM SECCIONADORA, SOB CARGA; 36 KV; 250 A; AMBIENTE AGRESSIVO.

Tabela 2 – Tabela de Aplicações e códigos 24kV

ITEM	CÓDIGO COPEL	DESCRIÇÃO
1	114181-3	CUBÍCULO MODULAR BLINDADO ISOLADO EM SF6 COM SECCIONADORA SOB CARGA E FUSÍVEIS LIMITADORES; 24KV;250A
2	017704-0	CUBÍCULO MODULAR BLINDADO ISOLADO EM SF6 COM SECCIONADORA, SOB CARGA; 24 KV; 250 A;
3	017703-2	CUBÍCULO MODULAR BLINDADO ISOLADO EM SF6 COM DISJUNTOR À VACUO;24 KV;250 A;
4	017836-5	CUBÍCULO MODULAR BLINDADO ISOLADO EM SF6 COM ENTRADA DE CABOS LATERAIS; 24 KV; 250 A;
5	017839-0	CUBÍCULO MODULAR BLINDADO ISOLADO EM SF6 COM ENTRADA DE CABOS CENTRAL; 24 KV; 250 A;
6	017844-6	CUBÍCULO MODULAR BLINDADO ISOLADO EM SF6 PARA TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTOS; 24 KV; 250 A;
7	016621-9	MÓDULO CUBÍCULO PARA PROTEÇÃO DE EDIFÍCIOS NA REDE SUBTERRÂNEA DE CURITIBA: MÓDULO DE ENTRADA DE CABOS LATERAL + CHAVE SECCIONADORA SOB CARGA E FUSÍVEIS, 24KV, 250A

NOTA: Para o código 016621-9 o fornecedor poderá ofertar modelo diferente de entrada de cabos (lateral), desde que analisado pela COPEL e que atenda as condições de instalação do local.

2. REQUISITOS

O projeto, a matéria-prima, a mão-de-obra, a fabricação e o acabamento deverão incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos que a técnica moderna sugerir, mesmo quando não mencionados nesta especificação. Cada projeto diferente deverá ser descrito em todos os seus aspectos na proposta.

As unidades fornecidas em conjunto deverão ser dispostas em abrigos de concreto ou aço inox de acordo com o projeto apresentado pela COPEL. Para tanto, os abrigos deverão ter as dimensões mínimas necessárias de acordo com a sua aplicação. No caso do fornecimento do código 016621-9 o fornecimento se restringe somente aos equipamentos, portanto sem os abrigos de concreto ou metálicos.

As unidades de um lote adquirido o projeto deverão possuir o mesmo projeto e ser essencialmente iguais intercambiáveis e interconectáveis entre si, bem como, com todas as suas peças correspondentes intercambiáveis. O projeto deverá sempre permitir a manutenção, o conserto e a substituição de peças, de forma simples e fácil, e atender as normas de segurança e medicina do trabalho.

O fornecedor deverá incluir nos equipamentos de seu fornecimento, todos os relés e interfaces necessárias, relés auxiliares, temporizadores, comutadores e todos os demais dispositivos necessários para atender a todas as funções nesta especificação e / ou mostradas nos desenhos da mesma.

Os dispositivos e as respectivas quantidades, relacionados em desenhos e nos itens desta especificação, são para orientar o fornecedor, que será responsável pelo fornecimento e pela instalação, sem alteração do valor do contrato, de todos os dispositivos, sejam especificamente mencionados ou não, necessários para assegurar o correto funcionamento do sistema.

Se forem julgados necessários dispositivos adicionais e / ou modificações para atender aos requisitos específicos desta especificação, seja no estágio do projeto ou durante os ensaios de fábrica ou de campo, ou durante o período de garantia o fornecedor deverá fornecer e instalar prontamente tais dispositivos e / ou efetuar as modificações, sem encargos adicionais a Copel.

O projeto a ser implementado pelo fornecedor deverá ser independente de forma que não dependa das informações de outros painéis e / ou de outros equipamentos da subestação, exceto os previstos nos esquemas lógicos orientativos. É intenção desta especificação que todos os equipamentos fornecidos sejam, sempre que possível, do projeto padrão da Copel.

Os equipamentos e abrigos de concreto deverão ser projetados para operar, em uso externo, nas seguintes condições ambientais:

- a) Altitude até 1000m
- b) Temperatura máxima anual 40 °C
- c) Temperatura mínima anual -10 °C
- d) Temperatura média em 24h até 30 °C
- e) Umidade relativa até 93%, sem condensação.
- f) Distantes 10 metros do mar (no caso de ambiente Agressivo)

Deverá ser dada ênfase ao fato que o clima é altamente favorável à corrosão e formação de fungos. O fornecedor deverá providenciar a tropicalização e tudo mais que for necessário para a vida normal dos equipamentos nas condições aqui indicadas.

3. NORMAS E / OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para fins de projeto, seleção de matéria prima, fabricação, controle de qualidade, inspeção, utilização e acondicionamento dos cubículos a serem fornecidos, esta especificação adota as normas abaixo relacionadas, bem como as normas nelas citadas.

As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir:

ABNT NBR IEC 60674 e Mecanismos de comando	- Especificações Comuns para Normas de Equipamentos de Manobra de Alta Tensão
ABNT NBR IEC 62271-100	- Equipamentos de Alta Tensão: Parte 100: Disjuntores de Alta Tensão para Corrente Alternada
ABNT NBR IEC 62271-200	- Equipamentos de Alta Tensão: Parte 200: Conjuntos de Manobra e Controle de Alta Tensão em Invólucro Metálico para Tensões acima de 1kV até 52kV
ABNT NBR IEC 62271-102	- Equipamentos de Alta Tensão: Parte 102: Seccionadores e Chaves de Aterramento
ABNT NBR IEC 62271-105	- Equipamentos de Alta Tensão: Parte 105: Chaves Seccionadoras -Fusíveis
ABNT NBR-6856	- Transformador de Corrente
ANSI C37.20	- Switchgear Assemblies Including Metal-Enclosed Bus
NEMA G-11	- Measurement of Corona in Switchgear Assemblies
NBR 6935	- Seccionadoras em corrente alternada e aterramento
IEC 60265	- Seccionadoras em Alta Tensão
NBR 6855	- Transformadores de Potencial
NBR 8669	- Fusível de Alta Tensão
ANSI/IEEE Std 386	- Separable Insulated Connectors for Power Distribution Systems Above 600 V.
IEC 298	- Arco Interno.
IEC 60255	- Relés Elétricos
IEC 61000	- Compatibilidade Eletromagnética
IEC 60044	- Transformadores de medida
ABNT NBR 12966	- Avaliação Técnica de Fornecedores
ABNT NBR 5426/85	- Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção de Atributos
NTC 810091	- Acessórios Desconectáveis para Cabos Isolados
EN 50180 transformers	- Bushings above 1 kV up to 52 kV and from 250 A to 3,15 kA for liquid filled transformers
EN 50181	- Plug-in type bushings above 1 kV up to 36 kV and from 250 A to 1.25 kA for equipment other than liquid filled transformers
NTC 810092	- Quadro de Distribuição Pedestal
NTC 810083	- Tampões de Ferro Fundido
NTC 813980	- Cadeado padrão COPEL
ETC REL 01	- Especificação Técnica de Relés de Proteção

NTC 903100

- Atendimento em Tensão Primária de Distribuição

As siglas acima se referem a:

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas.
NBR	- Norma Brasileira Registrada.
NTC	- Norma Técnica COPEL.
ETC	- Especificação Técnica COPEL
EN	- European Norm
IEC	- International Electrotechnical Committee
ANSI	- American National Standards Institute
NEMA	- National Electrical Equipment Manufacturer
MIT	- Manual de Instruções Técnicas COPEL.

As normas mencionadas não excluem outras reconhecidas, desde que, concomitantemente:

- Assegurem qualidade igual ou superior;
- Sejam mencionadas pelo proponente na proposta;
- Sejam anexadas à proposta;
- Sejam aceitas pela COPEL.

Em caso de dúvida ou omissão, prevalecerá a especificação Copel, depois as normas das organizações acima citadas e, finalmente, as normas apresentadas pelo proponente.

4. APROVAÇÃO DA PROPOSTA

4.1. Generalidades

O fornecedor deverá entregar 2 (dois) conjuntos completos, impressos, de documentos para cada fornecimento incluído no escopo desta especificação. Toda a documentação deverá ser entregue também em meio digital (CD-ROM e/ou DVD).

Deverão ser submetidas à aprovação da Copel, os desenhos detalhados e instruções técnicas necessárias para a fabricação, instalação, operação e manutenção dos equipamentos referentes ao seu fornecimento. A aprovação da proposta pela Copel não isentará o fornecedor de qualquer responsabilidade.

O fornecedor deverá enviar para aprovação da Copel, na proposta e antes do início da fabricação, os seguintes documentos, além de outros desenhos e dados técnicos que, a critério da Copel, forem julgados necessários:

- a) Desenho de contorno do equipamento, indicando a localização de todos os componentes com as respectivas dimensões.
- b) Desenho com vista explodida do conjunto eletromecânico e acessórios;
- c) Desenho da base com dimensões, peso, detalhes de chumbadores, etc., a fim de possibilitar a preparação das fundações.
- d) Esquemas elementares, incluindo trifilar, comando, proteção e sinalização.
- e) Listas de fiação interna, incluindo detalhes dos blocos de terminais.
- f) Listas de equipamentos e componentes de cada unidade, detalhados, identificados conforme numeração ANSI e com as principais características elétricas.
- g) Desenho das placas de identificação.
- h) Esquemas lógicos.
- i) Qualquer outro desenho necessário para montar, operar e reparar os equipamentos.
- j) Desenhos de barramentos de interligação entre cubículos, buchas e suportes para cabos.
- k) Desenho das embalagens;
- l) Desenho das dimensões da seccionadora sob carga, fusíveis e contatos;
- m) Desenhos com as curvas “tempo x corrente “ para faltas fase-fase e faltas fase-terra, para os fusíveis utilizados, em escala log-log no formato padrão COPEL. Este formato será fornecido pela COPEL. Depois de aprovados os desenhos das curvas, deverão ser enviadas, no seu formato definitivo, no mínimo 30 (trinta) originais, sendo que se a compra ultrapassar 5 unidades (cubículos) deverá ser enviado mais 1 (uma) original para cada cubículo fornecido. Deverão ser enviados também os arquivos de pontos de todas as curvas “ tempo x corrente “ em CD ROM dos elos fusíveis. (Quando aplicáveis);
- n) Relatórios de Ensaio de Tipo;
- o) Manuais Técnicos e de operação;
- p) Lista de exceções ou desvios destas especificações.
- q) Preencher e assinar os formulários com o Título “Características Técnicas”.

OBSERVAÇÃO: Os desenhos com as curvas "Tempo x Corrente" devem ser enviados em papel poliéster e também em fotolitos, depois de aprovados pela COPEL. Não serão aceitas fotocópias em papel transparente.

A Copel reserva-se o direito de desqualificar as propostas incompletas, sem as informações acima especificadas, ou que não possibilitem a perfeita identificação dos equipamentos, acessórios e sobressalentes propostos.

4.2. Procedimentos para Aprovação dos Desenhos

A Copel terá o prazo máximo de 20 (vinte) dias, contados a partir do primeiro dia útil subsequente à data de recebimento completo de toda documentação, para o exame dos desenhos do fornecedor, desde que seja remetido numa seqüência lógica, e em boa ordem, o que evitará o exame de uma quantidade excessiva de desenhos num prazo relativamente curto. Será, então, devolvida ao fornecedor uma cópia com uma das seguintes anotações:

- Liberado Sem Ressalvas
- Liberado com Ressalvas
- Não Liberado

Após aprovação dos desenhos pela COPEL, o Fabricante deverá enviar num prazo mínimo de 15 dias úteis antes do início da inspeção, 1 (uma) cópia via impressa dos desenhos aprovados e também os arquivos digitais dos desenhos em CD ROM ou DVD, compatíveis com sistema CAD e Microstation J, reservando-se à COPEL o direito de recusar o lote caso este prazo não seja atendido.

A inspeção e a aceitação dos equipamentos serão feitas com base nos desenhos com carimbo "Liberado sem ressalvas".

A aprovação de qualquer desenho pela COPEL não exime o Fabricante da plena responsabilidade quanto ao funcionamento correto do equipamento, nem da obrigação de fornecê-lo de acordo com os requisitos da Ordem de Compra, das normas e desta especificação.

Qualquer requisito exigido nas especificações e não indicado nos desenhos, ou indicados nos desenhos e não mencionado nas especificações tem validade como se fosse exigido nos dois.

No caso de discrepância entre os desenhos e especificações, vigorarão as especificações.

Sempre que as cópias e/ou desenhos tenham sido marcados "Liberado com ressalvas", o fornecedor deverá fazer as correções necessárias e deverá submetê-los a uma nova aprovação.

O fornecedor deverá fazer, às suas expensas, quaisquer modificações nos desenhos acima definidos, necessárias para obter a aprovação da Copel.

Quaisquer serviços de fabricação efetuados antes da aprovação dos desenhos correrão por conta e risco do fornecedor.

A liberação dos desenhos do fornecedor não o isenta da obrigação de satisfazer todas as exigências desta especificação técnica, nem da responsabilidade pela correção desses desenhos, após a liberação.

4.3. Manuais de operação e manuais Técnicos

Juntamente com os desenhos definitivos, o fornecedor deverá entregar, 2 (duas) cópias dos manuais e mais uma cópia para cada cubículo, que deverão conter, no mínimo, o seguinte:

Manuais de Operação:

- Instrução para colocação em serviço.

- Instrução para operação, ajuste e ensaios na subestação.
- Instrução para manutenção preventiva e corretiva.
- Instrução para armazenagem e transporte.

Manuais Técnicos

- Dados e características técnicas, seccionadoras, fusíveis, dispositivos e acessórios, softwares para ajustes, tratamento de dados, oscilografias, etc.
- Atestados de conformidade com as normas internacionais.
- Catálogos dos componentes.
- Lista de materiais.
- Lista de peças sobressalentes.
- Relação de todos os desenhos que compõem o projeto.
- Cópia dos desenhos definitivos por circuito.
- Diagramas eletrônicos e manuais de calibração e manutenção das seccionadoras, fusíveis.

Os manuais de instrução deverão ser enviados, na sua forma final, encadernados em formato A4, incluindo todos os desenhos definitivos, dobrados e afixados aos manuais técnicos.

OBS – *Todos os manuais, softwares e documentações deverão estar redigidos em Português Brasileiro.*
– *Para todos os documentos e manuais deverão ser entregues os arquivos digitais, para os manuais em Word (desativado), todos em Português Brasileiro.*

4.4. Folha de Características Técnicas

É obrigatória a apresentação das folhas de características técnicas, devidamente preenchidas e assinadas que se encontram anexas a esta especificação, ou nas especificações mencionadas.

Preenchimento:

Deverão ser preenchidos todos os campos da coluna PROPOSTA, as quais deverão conter:

As características reais dos equipamentos propostos, mesmo que difiram das características especificadas;

Número ou referência do(s) desenho(s) do fornecedor, nas linhas reservadas a desenhos;

Número ou referência dos certificados de ensaio, nas linhas reservadas aos ensaios de tipo;

Nos itens onde aparecem a palavra "NECESSÁRIO" (que possua ou possuir) na coluna especificação Copel, o proponente deverá preencher a coluna especificação proposta com as palavras "POSSUI" ou "NÃO POSSUI", conforme as características reais;

Nos casos em que houver referência do tipo "vide catalogo", "vide proposta" etc, deverão ser indicados os números do item e da página, respectivos, onde se encontram os dados referidos e anexados os documentos referenciados;

A falta de preenchimento de algumas linhas será interpretada pela Copel como concordância do proponente com as características especificadas. Caso determinadas características especificadas não se apliquem ao equipamento proposto, o proponente deverá anotar no local correspondente a sigla "NA" (não aplicável).

Na eventualidade dos valores de algumas características propostas serem baseadas em normas diferentes das especificadas o proponente deverá anotar junto aos valores a norma de referência.

5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Os abrigos de concreto ou metálicos com cubículos deverão ser para uso externo, em locais sujeitos a chuva, umidade, névoa salina e deverão ser construídos com grau de proteção mínimo IP3X, para invólucro metálico, IP65 para os compartimentos isolados em SF6 ou vácuo e IP54 para demais compartimentos.

Os cubículos deverão possuir resistências de aquecimento reguladas com termostatos reguláveis nos compartimentos que não forem isolados a SF6, quando necessários.

Os cubículos deverão possuir inter-travamentos naturais para evitar falsas manobras e acessos inadequados ao painel, todas as tampas deverão ser providas de inter-travamento mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes se desligue e aterre a chave seccionadora.

Além das indicações normais dos equipamentos quanto às posições ligado, desligado ou aterrado, os cubículos deverão possuir divisores capacitivos para indicação da presença de tensão nas 3 fases, separadamente, através de lâmpadas de néon ou outro dispositivo, em todos os cubículos, nas buchas de entrada e nas buchas de saída do equipamento.

Os cubículos deverão possuir dispositivo (elétrico-mecânico), que impeça a manobra de aterramento da seccionadora quando da presença de tensão na via que estiver sendo aterrada, através de comando elétrico ou manual.

5.1. Dados Técnicos dos Cubículos

5.1.1. Cubículos 36kV – Ambiente Agressivo

5.1.1.1. Cubículos com Seccionadora e Seccionadora-Fusível 36kV

- Tensão de Operação da Rede (fase-fase) 34,5 kV
- Tensão nominal (fase-fase) 36 kV
- Tensão suportável à freqüência industrial 60 Hz [fase terra e entre fases] - 1 min. (kV). 70 kV
- Tensão suportável à freqüência industrial 60 Hz [distância seccionamento] - 1 min. (kV). 80 kV
- Tensão de impulso atmosférico 1,2/50 μ s [fase terra e entre fases] (kV crista) 170 kV
- Tensão de impulso atmosférico 1,2/50 μ s [distância seccionamento] (kV crista) 195 kV
- Corrente suportável de curta duração [Circuito Principal e Terra] 20 kA
- Valor de Crista da Corrente Suportável 50 kA
- Freqüência: 60Hz¹
- Corrente nominal mínima: 250 A
- Acessórios para cabos: Compatível com a Linha 200A ANSI / 250A IEC ou Linha 600A ANSI /630A IEC²
- Revestimento dos Contatos: Prata

NOTA:

1 - Caso o proponente apresente relatórios de ensaios para 50Hz, a COPEL analisará se é necessária a repetição dos ensaios para 60Hz. O proponente poderá apresentar defesa comprovando que o ensaio na freqüência de 50Hz pode ser aceitável.

2 – Podem ser aceitas todas as opções desde que cumpridas as exigências do item 5.5.

5.1.2. Cubículos 24kV

5.1.2.1. Cubículos com Seccionadora e Seccionadora-Fusível 24kV

- Tensão de Operação da Rede (fase-fase) 13,8 kV
- Tensão nominal (fase-fase) 24 kV
- Tensão suportável à freqüência industrial 60 Hz [fase terra e entre fases] - 1 min. (kV). 50 kV
- Tensão suportável à freqüência industrial 60 Hz [distância seccionamento] - 1 min. (kV). 60 kV
- Tensão de impulso atmosférico 1,2/50 μ s [fase terra e entre fases] (kV crista) 125 kV
- Tensão de impulso atmosférico 1,2/50 μ s [distância seccionamento] (kV crista) 145 kV

- Corrente suportável de curta duração [Circuito Principal e Terra] 16 kA
- Valor de Crista da Corrente Suportável 40 kA
- Freqüência: 60Hz¹
- Corrente nominal mínima: 250 A
- Acessórios para cabos: Compatível com a Linha 200A ANSI / 250A IEC
- Revestimento dos Contatos: Prata

NOTA:

1 - Caso o proponente apresente relatórios de ensaios para 50Hz, a COPEL analisará se é necessária a repetição dos ensaios para 60Hz. O proponente poderá apresentar defesa comprovando que o ensaio na freqüência de 50Hz pode ser aceitável.

5.1.2.2. Cubículos com Disjuntor 24kV

- Tensão de Operação da Rede (fase-fase) 13,8 kV
- Tensão nominal (fase-fase) 24 kV
- Tensão suportável à freqüência industrial 60 Hz [fase terra e entre fases] - 1 min. (kV). 50 kV
- Tensão suportável à freqüência industrial 60 Hz [distância seccionamento] - 1 min. (kV). 60 kV
- Tensão de impulso atmosférico 1,2/50 µs [fase terra e entre fases] (kV crista) 125 kV
- Tensão de impulso atmosférico 1,2/50 µs [distância seccionamento] (kV crista) 145 kV
- Corrente suportável de curta duração [Circuito Principal e Terra] 16 kA
- Valor de Crista da Corrente Suportável 40 kA
- Capacidade de abertura de circuitos:
 - o Categoria conforme NBR IEC 62271-100: E2
 - o Capacidade de Fechamento [valor de crista]: 40kA
 - o Capacidade de Interrupção : 16kA
- Freqüência: 60Hz¹
- Corrente nominal mínima: 250 A
- Acessórios para cabos: Compatível com a Linha 200A ANSI / 250A IEC
- Revestimento dos Contatos: Prata

NOTAS:

1 - Caso o proponente apresente relatórios de ensaios para 50Hz, a COPEL analisará se é necessária a repetição dos ensaios para 60Hz. O proponente poderá apresentar defesa comprovando que o ensaio na freqüência de 50Hz pode ser aceitável.

2 - Para as características dos relés de proteção, ver em folha de características técnicas e item específico.

5.2. Seccionadora

A seccionadora deverá ser tripolar com comando manual e previsão para elétrico, isolada a SF6, com operação acessível pela parte frontal do compartimento, com contatos auxiliares, indicador de posição (aberto-fechado-aterrado) e bloqueio eletromecânico.

A seccionadora completa deverá ser de 3 (três) posições: “FECHADO”, “ABERTO” ou “ATERRADO”, impedindo falsas manobras. A rotação do equipamento móvel deverá ser efetuada com o auxílio de mecanismo de ação rápida independente de operador.

Os mecanismos de acionamento de ABRIR / FECHAR e de ABRIR / ATERRAR devem ser independentes e, não deve ser possível ao operador encaixar a alavanca de acionamento de ATERRAMENTO se a seccionadora não atingir a posição ABERTA, bem como, não deve ser permitido ao operador encaixar a alavanca de acionamento de FECHAMENTO se a seccionadora de terra não atingir a posição de ABERTA.

As características técnicas da seccionadora constam no item referente às CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Os cubículos deverão possuir contadores de operação, instalados na parte frontal dos mesmos e de fácil visualização, quando os cubículos estiverem instalados em seu local definitivo.

5.3. Barramentos

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico dimensionados sem que haja aquecimento, fixados rigidamente à estrutura por meio de suportes isolantes, devendo suportar os esforços mecânicos, térmicos e elétricos correspondentes à corrente de curto-circuito de 16kA (valor eficaz) e 40kA (valor de crista).

Deverão ser montados de forma a evitar a possibilidade de qualquer contato acidental.

As barras coletoras, para interligação das seccionadoras, TC, terminações, etc., deverão possuir as mesmas características dos barramentos.

Nas conexões das partes condutoras, deverão ser utilizados parafusos, porcas e arruelas de material não ferroso, aço inoxidável comprovadamente adequado, resistente à corrosão, à cristalização e os efeitos indutivos. As uniões metálicas deverão ser compatíveis tendo em vista a possibilidade de ocorrer corrosão galvânica.

A fixação dos barramentos aos seus suportes isolantes deverá ser feita também por parafusos, porcas e arruelas de material não ferroso.

Os contatos ou conexões no circuito principal de alta tensão deverão ser revestidos de prata. O circuito principal deve conter o menor número possível de emendas.

Os barramentos deverão ser totalmente isolados.

Todas as emendas nos barramentos de alta tensão deverão ser completamente isoladas na fábrica, excetuando-se apenas as que necessitam permanecer abertas para efeito de transporte.

5.4. Barra de Aterramento

Deverá ser prevista uma barra de aterramento, montada internamente, a qual deverá ligar eletricamente todas as unidades do conjunto blindado. A capacidade (suportabilidade) da barra de aterramento deverá ser a mesma dos barramentos principais.

Transformadores de instrumentos, invólucro metálico dos instrumentos, medidores, relés e dispositivos similares deverão ser adequadamente aterrados por parafusos metálicos, e as camadas não condutoras, tais como pinturas, deverão ser removidas para assegurar bom contato elétrico.

Deverão ser previstos meios para ligação do conjunto blindado à malha de aterramento, através de conectores tipo:

Os cubículos devem ser fornecidos com conector de aterramento estanhado para cabo de cobre bitolas 70 mm² (2/0 AWG) à 120 mm² (250 MCM) conforme desenho Detalhe 1 abaixo:

A ligação à terra dos elementos removíveis deverá ser feita de forma a permitir que estes fiquem aterrados, quando estiverem sendo removidos, até que seja atingida uma distância de segurança, para então, serem desconectados da malha de terra.

O compartimento deverá estar preparado para receber o conector do cabo de aterramento das terminações a ser definido na análise de desenhos.

5.5. Terminações de Entrada e Saída dos Circuitos

A entrada ou saída de cabos deverá ser feita pela parte inferior dos compartimentos.

Nos compartimentos de entrada e saída dos cubículos, as buchas primárias deverão estar preparadas para receberem os seguintes tipos de cabos (a serem informados pela COPEL na ocasião da compra):

- 1 (um) cabo singelo por fase, bitola de 50 mm², de cobre ou alumínio, com isolamento XLPE ou EPR, capa EPR, 12/20kV ou
- 1 (um) cabo singelo por fase, bitola de 120 mm², de cobre ou alumínio, com isolamento XLPE ou EPR, capa EPR, 12/20kV ou
- 1 (um) cabo singelo por fase, bitola de 70 mm², de cobre ou alumínio, com isolamento XLPE ou EPR, capa EPR, 20/35kV.

As buchas primárias deverão ser apropriadas preferencialmente para o acoplamento aos cabos de energia através de conectores do tipo desconectáveis (load break), conforme a norma ANSI/IEEE STD 386.

Caso as buchas primárias sejam de padrão IEC, o fornecedor dos equipamentos deverá fornecer três (03) jogos de adaptadores completos de desconectáveis, por equipamento, incluindo o material de instalação e ferramentas especiais para o perfeito acoplamento dos desconectáveis com as buchas de padrão IEC. (Todos estes adaptadores e demais acessórios devem ser fornecidos sem custos para a Copel).

Para os cubículos que possam ser interligados entre si, deverão ser fornecidos os dispositivos de conexão elétrica entre eles, sendo 1 para cada fase (e reservas), inclusos no preço do equipamento.

5.6. Fusíveis de Média Tensão

Os fusíveis de média tensão deverão possuir certificação internacional (VDE ou equivalente).

Caso haja queima de um fusível de uma fase, o cubículo deverá comandar a abertura trifásica da chave seccionadora.

5.7. Dimensões dos Cubículos

As dimensões máximas de cada cubículo deverão estar devidamente adaptadas à utilização por pessoas de estatura média e ergonomicamente apropriadas para uso sem utilização de escadas ou adaptadores.

As dimensões máximas admitidas para os cubículos são: (não considerando os abrigos de concreto ou metálicos):

Profundidade Máxima: 1300mm
Largura Máxima: 800mm
Altura Máxima: 2000mm

5.8. Invólucro Metálico e Estrutura

Os compartimentos deverão ser construídos em chapas de aço com espessura mínima recomendada convenientemente reforçada para impedir deformações e empenamentos em caso falhas internas.

A estrutura deverá ser dotada de perfis adequados para assentamento em base de concreto (laje). Deverão ser fornecidos também os necessários parafusos chumbadores em aço inox ou em liga de bronze com tratamento anti-corrosivo.

O conjunto blindado deverá ser provido de recursos mecânicos tais que possibilitem deslocamentos ou içamentos de grupos de unidades, sem causar deformações permanentes ou transitórias que venham a acarretar anomalias, tais como o não fechamento das portas, empenamento dos painéis, etc.

Os compartimentos deverão possuir, na parte traseira, tampas adequadamente dimensionadas, para alívio de pressões originária da expansão dos gases decorrentes de eventuais explosões internas, devidamente protegidas contra entrada de poeira e insetos.

Os compartimentos isolados a SF6 deverão possuir manômetro de indicação de pressão interna, instalado de maneira que seja de fácil visualização, frontal ao painel. Estes manômetros deverão possuir escala de fácil visualização de indicação de pressão. Serão aceitos também dispositivos de indicação de pressão interna, a serem avaliados pela Copel no momento da análise técnica das propostas.

As células também deverão possuir 2 contatos, de máxima e mínima pressão no interior da célula, que permita dar alarme (contatos) quando a pressão do SF6 atingir valores críticos que comprometam a operação do equipamento ou segurança de pessoas.

No caso de perda de pressão interna, além do acionamento dos contatos, deverá ser disponibilizado também dispositivo que acione a abertura da seccionadora do cubículo em questão.

5.9. Abrigos de Concreto

Quando aplicável, os abrigos de concreto deverão ser construídos com espessura necessária para suportar a agressividade e proteger a ferragem interna por 40 anos.

As paredes concretadas com cimento ARI deverão ser impermeabilizadas e pintadas externamente com a cor Verde Munsell (quando orientados pela COPEL).

As portas e janelas de ventilação, bem como, todos os acessórios deverão ser confeccionados com aço inoxidável. As portas deverão possuir sistema de trava por cadeado padrão COPEL. Deverá possuir trincos e maçanetas necessários ao seu manuseio.

5.10. Base de Concreto

Os painéis deverão possuir base de concreto com armazenamento de uma volta de cada ramal de cabos com tampa de ferro-fundido tipo dupla.

As tampas devem atender aos requisitos mínimos da NTC 810083 da COPEL.

5.11. Gás isolante – SF6

Os cubículos com meio isolante a gás SF6 devem ser fornecidos cheios de gás. A diferença entre a pressão nominal e a pressão mínima admissível para operação do equipamento deverá ser de no mínimo 1 bar.

O gás isolante SF6 deverá ser estável, não tóxico, ter boas qualidades dielétricas e não conter umidade ou impurezas, ser incolor e inodoro.

O gás SF6 deverá ter um baixo coeficiente de condutividade sonora.

A variação de pressão com relação à temperatura deverá ser menor que 1 bar para os limites de temperatura de 0 o C a 50 o C.

O gás deverá satisfazer os requisitos de pureza abaixo, medidos segundo as publicações 376, 376A e 376B da IEC, expressos pela máxima concentração permitida, relativa à massa:

CF4	AR	ÁGUA	ÓLEO	ACIDEZ HF	FLUORETOS HIDROLIZÁVEIS
------------	-----------	-------------	-------------	------------------	--------------------------------

			MINERAL		(EQUIVALENTE DE HF)
0.05%	0.05%	15 ppm	10 ppm	0.3 ppm	1 ppm

As características de desempenho dos cubículos com meio isolante a gás SF6 deverão ser garantidas para todo o SF6 que satisfizer as condições acima.

5.12. Portas

Os compartimentos deverão possuir portas frontais, para inspeção e remoção dos cabos, relés e fusíveis, com trincos adequados ao grau de proteção exigido.

Nas portas frontais serão montados os equipamentos de comando, controle, sinalização, proteção e medição. Deverá possuir sinótico no painel frontal.

As portas frontais, depois de abertas, não deverão prejudicar o acesso ou a extração da seccionadora, mesmo após a instalação dos aparelhos na porta.

As portas, quando totalmente abertas, deverão possuir um dispositivo para impedir operação indevida.

As portas do cubículo somente poderão ser abertas após o(s) circuitos estiverem aterrados.

Os elos fusíveis quando danificados ou queimados deverão ser substituídos pela parte frontal dos cubículos, devendo ser a substituição de fácil acesso, isto é, a substituição de um elemento não deve depender da remoção de outros elementos fusíveis, sem que isto comprometa os graus de proteção exigidos, bem como a segurança de operadores e pessoas.

5.13. Materiais e Acabamento

Todos os materiais isolantes do conjunto blindado serão não higroscópicos ou, em caso de impossibilidade, devidamente tratados e protegidos contra a umidade.

As superfícies dos materiais isolantes não deverão permitir acúmulo de poeira e outras impurezas que possam se constituir em caminhos para descargas elétricas.

Deverão ser previstas, no projeto, as expansões e contrações devido a mudanças de temperatura nos barramentos, compartimentos, etc.

Todas as porcas em partes móveis sujeitas a expansões e contrações devido a variações de temperatura, serão fixadas com arruelas de pressão ou outro dispositivo de travamento para prevenir a perda das porcas.

As laterais do conjunto blindado deverão ter as bordas dobradas de tal forma que os parafusos de fixação à estrutura do compartimento não apareçam externamente.

Todos os equipamentos e acessórios deverão ser instalados de forma que seja facilitada sua remoção na ocasião da manutenção. Estes equipamentos e acessórios deverão ser devidamente compartimentados para evitar riscos de acidentes com partes energizadas.

5.14. Pintura e Proteção contra Corrosão

Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser tratadas de modo a eliminar respingos de solda, carepas, rebarbas, cantos, oxidações, óleos e sujeiras.

Todas as superfícies metálicas de painel deverão receber tratamento anticorrosivo e acabamento final adequados, conforme procedimento usual do fabricante.

Deverão ser encaminhadas formalmente para Copel, amostras pintadas que deverão ser submetidas à análise da Copel, juntamente com os desenhos do fornecedor para aprovação, constituídas por 3(três)

corpos de prova, em chapa de aço com tratamento e pintura, nas dimensões de 200x100 mm, sendo que a pintura deverá ocupar 3/4 do corpo de prova e o restante deverá apresentar apenas o tratamento de superfície e com tratamento anticorrosivo. Deverá ser encaminhado também o descritivo do processo detalhado da pintura, isto é, na mesma chapa deverão ser mostrados os processos de tratamento, fundo e pintura final.

As tintas deverão ser de qualidade tal que defeitos na pintura, durante o transporte ou a instalação, possam ser corretamente reparados, no campo, com tinta que deverá ser fornecida com os painéis.

5.15. Fiação de Controle e Baixa Tensão

O conjunto blindado deverá ser fornecido com toda a fiação entre os equipamentos, componentes e acessórios e entre estes e os blocos terminais, executados e testados. Todos os cabos, acessórios de fiação, incluindo terminais para cabos, conectores, blocos terminais e suportes, deverão fazer parte do fornecimento.

Deverá ser evitada a passagem de fiação junto às partes de alta tensão. Quando isto não for possível, a fiação deverá ser protegida por invólucros metálicos devidamente aterrados. O acesso dos cabos de controle ao conjunto blindado deverá ser realizado de modo a se evitar, neste último, a penetração de umidade e outros agentes indesejáveis. Deverá haver uma abertura com tampa para a passagem dos cabos de controle, situada na parte anterior do piso do conjunto blindado. O sistema de fixação da tampa deverá permitir uma abertura às necessidades. Os cabos de controle deverão ser colocados de modo que a manutenção da seccionadora ou substituição dos fusíveis não lhes ocasione danos.

O circuito de iluminação e aquecimento deverá possuir alimentação independente, com respectiva proteção (disjuntor de BT) independente.

Os componentes alimentados em corrente alternada, internos ao conjunto blindado, tais como resistências de aquecimento e lâmpadas, deverão estar igualmente distribuídos entre as fases do transformador de serviços auxiliares. A entrada de CA (127Vca- 3 fases + neutro) deverá ser feita no primeiro compartimento e, a partir dele, deverá ser feita à distribuição equilibrada das cargas aos demais compartimentos.

O circuito de CA deve terminar na régua de bornes do último compartimento em bornes livres para conexão de cabo externo, para ligação a novos compartimentos quando houver ampliação do conjunto blindado.

5.15.1. Condutores

Os condutores utilizados na fiação deverão ser flexíveis, unipolares, com condutor de cobre eletrolítico, nu, têmpera mole, isolamento termoplástico (PVC-70 °C), tipo BWF, para 750V, cor cinza ou preta, com seção nominal mínima de 1,5mm² para circuitos de comando, 1,5mm² para circuitos de sinalização e para os circuitos dos secundários dos TC, a bitola mínima deverá ser de 2,5mm²), com flexibilidade de classe 4, sem cobertura, com características de auto-extinção e não propagação do fogo.

As normas aplicáveis são: ABNT/NBR 6148 e 6880.

Não serão admitidas emendas ou avarias quer na fiação ou em quaisquer materiais isolantes.

5.15.2. Canaletas ou Chicotes

A fiação dos painéis deverá ser instalada em canaletas, onde aplicáveis, de PVC rígido não inflamável, com recorte aberto e tampa facilmente manejável. Cada canaleta deverá conter apenas a fiação de seu próprio circuito. O encontro das canaletas horizontal e vertical, sempre que possível, deverá ser a 45°.

Devem ser previstas canaletas com dimensões adequadas para entrada da fiação externa ao painel. Para os cabos externos aos painéis deverá haver prensa-cabos para fixação.

Deverá ser previsto um afastamento mínimo entre as canaletas e os componentes (relés, bornes, etc), a fim de facilitar o manuseio da fiação.

Onde as canaletas não forem aplicáveis, deverão ser executados chicotes amarrados por meio de fita PVC. Cada chicote deverá conter apenas a fiação de seu próprio circuito. Os chicotes deverão ser fixados individualmente nos painéis, de modo a não provocarem e nem sofrerem esforços nas conexões com os relés e outros dispositivos e permitirem que estes sejam retirados sem interferir na fiação dos demais.

A interligação entre painéis ou circuitos de um mesmo painel, a fiação deverá ser levada a régua terminal em ambas as extremidades.

5.15.3. Terminais de Compressão

Todas as ligações dos condutores aos equipamentos serão feitas por meio de terminais pré-isolados de compressão, com olhal" (anel), adequado à seção do condutor a ligar. Os condutores serão fixados nos terminais, por compressão, com ferramentas adequadas que utilizem um sistema que garanta uma compressão uniforme e perfeita (i.e., o sistema deve ser de natureza tal que independa do esforço aplicado pelo indivíduo).

Serão aceitos outros tipos de terminais de compressão, somente em pontos de ligação que não ofereçam terminação apropriada ao terminal de tipo "olhal". (Ex. tipo "pino longo" nos bornes).

Somente serão aceitos 2 (dois) condutores por ponto físico de ligação quando os dispositivos oferecerem terminação apropriada à ligação com terminais de compressão do tipo "olhal". Em todos os demais casos, admitir-se-á, no máximo, 1 (um) condutor por ponto físico de ligação. Nos casos de 2 (dois) condutores ligados a um mesmo ponto, cada condutor deverá ter o seu próprio terminal.

A fiação correspondente aos dispositivos futuros deverá ser totalmente executada com identificação e terminais.

5.15.4. Identificação dos Condutores

Todas as extremidades dos condutores deverão ser identificadas por meio de anilhas (tipo "fechado"), com contorno de alinhamento, tipo HELAGRIP da HELLERMANN ou similar.

A identificação deverá conter letras e/ou o número do terminal ao qual a ponta do condutor estiver ligada. Caso o terminal não contenha identificação, deverá ser usada aquela descrita pelos esquemas de fiação.

O posicionamento das anilhas deverá ser tal que permita uma identificação completa e fácil dos condutores.

Todas as identificações deverão ser feitas em locais de fácil acesso e visão, não sendo admitidas trocas de posições, inversões ou desalinhamentos dos caracteres. As identificações deverão ser feitas seguindo-se, sempre, o sentido natural de leitura (i.e. para as posições verticais, o sentido será do ponto inferior para o ponto superior e, nas posições horizontais, o sentido será da esquerda para a direita).

5.15.5. Plaquetas de Identificação

Todos os painéis e todos os equipamentos instalados nos painéis deverão ser identificados de maneira apropriada. As plaquetas deverão ser confeccionadas com lâminas de acrílico ou metálicas (letras pretas, fundo branco) de, aproximadamente, 3mm de espessura e fixados aos painéis adequadamente, sendo que as plaquetas dos itens b e c, abaixo, deverão ser fixadas por meio de parafusos.

As dimensões das plaquetas serão:

Equipamentos:	36 x 12 mm
Borneiras (circuitos):	45 x 15 mm

Painéis frontais e posteriores(circuitos): 72 x 24 mm

Os textos a serem gravados nas identificações serão executados pelo fabricante.

Os bornes serão identificados, no lado das ligações externas:

5.15.6. Réguas de Bornes

Toda a fiação externa será conectada aos painéis através de réguas de bornes terminais, que deverão ter parafusos para a fixação de conectores (terminais) do tipo pré-isolado de compressão.

As réguas de bornes terminais deverão ser formadas de borne de conexão unipolar em material termoplástico não propagador de chama e com todos os acessórios pertinentes, necessários para a montagem em perfil metálico. As partes metálicas deverão ser protegidas contra corrosão, por banho eletrolítico. Deverão obedecer a norma VDE 0611, inclusive no que se refere ao torque dos parafusos.

Os bornes terminais deverão possuir marcação (identificação) visível de acordo com os desenhos de fiação.

As ligações permanentes entre bornes vizinhos deverão ser feitas por chapas de conexão fornecidas pelo fabricante dos bornes terminais.

As borneiras de circuitos diferentes, quando em um mesmo suporte, deverão ser fisicamente separadas.

Será obrigatória a adoção de placa de separação para a divisão de grupos de terminais referentes a circuitos de funções diferentes.

As interligações entre borneiras serão de responsabilidade do fabricante e seccionadas, para efeito de transporte, permanecendo, porém, conectadas em uma das réguas de bornes e contendo os terminais e identificações para conexão a outra borneira, quando da instalação no local de operação.

O fornecedor deverá prever, ainda, para cada circuito, bornes disponíveis para possíveis interligações com outros painéis e/ou equipamentos de fornecimento de terceiros; o número de bornes necessários será definido sob consulta a Copel. Os bornes serão identificados, no lado das ligações externas.

Os bornes terminais utilizados para atender as funções de corrente, tensão e comando, deverão admitir a conexão de cabos até 6mm², assim como aqueles destinados à sinalização, registro de eventos e alarmes deverão admitir conexão com cabos até 4,0mm².

5.16. Placas de Identificação e Advertência

As placas de identificação do conjunto blindado, a serem instaladas em todos os módulos, deverão possuir no mínimo as seguintes informações:

a) Identificação da Copel conforme abaixo (cor alaranjada em baixo relevo):



b) Cada Cubículo deverá possuir identificação visível externamente contendo: o logotipo da COPEL e o telefone vigente com dizeres **“EM CASO DE EMERGÊNCIA CHAME: 0800 – 51 00 116”**

c) Nome do Fabricante

d) Referência do Fabricante

e) Mês e Ano de fabricação

- f) Número da ordem de compra da Copel
- g) Número de Série do Cubículo
- h) Tipo do Conjunto Blindado (modelo)
- i) Tensão nominal
- j) Freqüência nominal
- k) Corrente nominal
- l) Nível de isolamento
- m) Capacidade de interrupção nominal simétrica de curto-circuito em kA;
- n) Massa
- o) Uso interno ou externo
- p) Grau de proteção
- q) Pressão máxima de SF6
- r) Pressão nominal de SF6
- s) Pressão mínima de SF6
- t) Relações dos TCs;
- u) Relação dos TPs;
- v) Seqüência de Operação.

Os dizeres de “b até v” devem ser gravados em baixo relevo com fundo dos caracteres na cor preta. Todas as informações constantes na(s) placa(s) devem ser escritas em Português e obedecer ao Sistema Internacional de Unidades. As placas devem ser inteiramente visíveis pela frente do equipamento quando ele estiver colocado em posição de funcionamento, e ter tamanho mínimo de 140mm x 175mm x 1,5mm.

Poderão ser de aço inoxidável ou de latão, localizada de modo a permitir fácil visualização sem a necessidade de abertura de portas ou remoção de cobertura.

Cada conjunto blindado deverá possuir uma placa contendo o diagrama unifilar simplificado, com as principais características elétricas dos respectivos equipamentos e executada em aço inoxidável, alumínio anodizado.

As identificações frontais e posteriores dos circuitos de cada conjunto blindado deverão ser executadas em placas de acrílico aparafusadas, com letras pretas em fundo branco de tamanho adequado para permitir fácil leitura. Em cada conjunto blindado, deverão ser instaladas 2 (duas) placas de identificação de circuito.

Os cubículos e abrigos deverão possuir placas de advertência de riscos elétricos, de seqüência de operação e de manuseio necessárias ao bom emprego do equipamento por parte do instalador / operadores e demais usuários.

5.17. Sistema de Aquecimento

Deverá ser prevista a instalação, caso o equipamento a ser fornecido necessite, em cada compartimento, de um sistema de aquecimento, com resistores cobertos por chapas de ferro

inteiramente perfuradas, controladas por termostatos. Deverão também possuir um interruptor com dispositivo de desligamento automático para proteção contra sobrecargas e curtos-circuitos.

Estes resistores deverão ser alimentados em 127 VCA – 60 Hz, e deverão estar localizados adequadamente de modo a evitar a condensação de umidade nos equipamentos e facilitar sua manutenção.

Deverá ser prevista a possibilidade de ligação dos resistores de aquecimento durante o armazenamento. Para tanto, deverão estar disponíveis terminais destes resistores externamente às embalagens, com indicação da respectiva tensão de alimentação.

5.18. Indicador de Falta

O cubículo deverá possuir indicador de falta para todas as vias de saída.

O indicador de falta A é usado para indicação de Curto-Circuito (Fase-Fase) como também Curto Circuito (Fase-Terra) com apenas 3 sensores (TC's). O sistema deve ser composto de:

O sistema deve permitir a consulta dos últimos eventos, sendo possível verificar local ou remotamente o(s) valor(es) da(s) corrente(s) antes do curto circuito, bem como o valor de cada corrente das 3 fases individualmente. O aparelho deve permitir a medição da corrente instantânea.

O indicador deverá poder ser acessado e programado remotamente.

5.19. Relés de Proteção

Para cada fornecimento de 10 (dez) Unid de cubículos com disjuntor protegidos através de relés de proteção, o fabricante deverá fornecer à COPEL 1 relé reserva para eventuais trocas ou manutenções.

A COPEL poderá dispensar a necessidade de relé reserva caso o fornecimento de cubículos (via obra particular ou incorporação) seja de apenas 1 (uma) unidade e a COPEL já possua estoque deste tipo de relé.

Para fornecimentos entre 1 (uma) Unid e 10(dez) Unid, o fabricante deverá fornecer 1(um) relé de proteção reserva.

As seguintes funções (mínima) deverão estar disponíveis no relé:

- a) 27/47 – Relé de subtensão e inversão de fase, para abrir o disjuntor na ocorrência de qualquer um desses eventos, com temporizador para não abrir o mesmo, no caso de uma falta transitória quando o consumidor estiver sendo alimentado pela rede.
- b) 50/51 – 50/51N – Relé de sobrecorrente instantâneos e temporizados de fase e de neutro.
- c) Sobrecorrente sensível de fuga à terra (50G – 51G);
- d) 74 – Supervisão do circuito de trip;
- e) Sobretensão – 59;
- f) Inversão de Fase;

Estes relés devem ser fornecidos e testados conforme todos os itens da Especificação Técnica COPEL REL – 01.

Os relés devem ser microprocessados ou digital, possuir características de curvas Tempo x Corrente tipo:

As curvas Normal Inverso, Muito Inverso, Extremamente Inverso, Tempo Defenido, RI Inverso, etc, devem estar disponíveis para todos os sensores de corrente (Fase, Neutro) ;

Ajustes independentes e bloqueáveis para unidades temporizadas e instantâneas;

Os relés devem possuir os Ensaio de Tipo, conforme item específico desta Especificação. Os relés deverão ser fornecidos montados e instalados.

Os relés a serem fornecidos deverão ter isolamento galvânica em todas as suas entradas e saídas, para proteção contra danos e contra operações indevidas dos relés, causados por todos os tipos de surtos existentes no ambiente das subestações.

O relé de proteção deverá se instalado na parte frontal do cubículo, sendo em local de fácil manuseio e visualização, quando o cubículo estiver instalado em seu local definitivo.

Deve possuir função Auto-Check e contato de “Watch Dog” para sinalização em caso de falha de funcionamento.

Os relés devem possuir porta RS-232 e protocolo de comunicação tipo DNP-3 nível 2.

6. INSPEÇÃO

6.1. Generalidades:

O equipamento deverá ser submetido à inspeção e ensaios pelo fornecedor, na presença dos inspetores da Copel ou por dispensa formal da presença da COPEL, de acordo com os requisitos destas especificações e das normas aplicáveis.

Todos os equipamentos e instrumentos deverão estar aferidos e calibrados por órgão competente e possuir certificado de aferição e calibração dentro do prazo de validade.

Os métodos de ensaio dos materiais / equipamentos deverão estar de acordo com esta especificação e com as normas recomendadas, em suas últimas revisões.

6.2. Custos de Inspeção:

Os custos totais de viagem para dois (02) empregados sendo 1 da área de engenharia e 1 da área de inspeção correrão por conta da COPEL, salvo caso de necessidade de inspeção no exterior onde os custos correrão por conta do fabricante.

O período necessário para inspeção, treinamento e ensaios dos painéis, na fábrica, deverá ser no mínimo conforme a seguir:

0,5 dias úteis para reunião técnica inicial ;
0,5 dias úteis para o treinamento em fábrica (este treinamento deverá ser realizado, conforme ETAPA 2 do item 7.2 desta especificação);
0,5 dia útil de inspeção para cada conjunto de 2(dois) cubículos / equipamentos ;
0,5 dias úteis para reunião técnica final e preenchimento do Boletim de Inspeção;

Os tempos acima poderão demandar mais ou menos tempo, é somente uma estimativa.

6.3. Relatórios de Ensaios:

O fornecedor deverá apresentar cópia dos relatórios dos ensaios realizados, com as indicações (métodos, instrumentos e constantes empregadas), necessárias à sua perfeita compreensão. Estes relatórios deverão conter os nomes da Copel e do fornecedor, os números da ordem de compra e da ordem de fabricação, local e data dos ensaios, certificados de aferição dos instrumentos, características e quantidades dos equipamentos submetidos a ensaios e os resultados destes.

Todas as vias dos relatórios deverão ser assinadas pelo encarregado dos ensaios, por um funcionário categorizado do fornecedor e pelo inspetor que deverá remetê-las a Copel.

No caso da Copel dispensar a presença dos inspetores na inspeção e ensaios, o fornecedor apresentará, além dos referidos relatórios, a garantia da autenticidade dos resultados. Esta garantia poderá ser dada num item do relatório ou através de um certificado devidamente assinado por funcionário categorizado.

6.4. Aceitação e Rejeição:

Somente será aceito equipamento que apresentar características técnicas e construtivas de acordo com esta especificação e normas referenciadas.

A rejeição do equipamento, em virtude de falhas apresentadas ao ser submetido à inspeção e aos ensaios ou a sua não concordância com a ordem de compra ou com estas especificações, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o equipamento na data de entrega prometida.

6.5. Ensaio de Tipo:

O proponente deverá fornecer, junto com a proposta, uma cópia de cada um dos ensaios de tipo aplicáveis ao equipamento, devidamente ordenados e separados, conforme os itens abaixo, reservando-se a Copel o direito de desqualificar propostas que não cumprirem este requisito.

Os Certificados de Ensaio deverão ser emitidos por laboratório independente tecnicamente capacitado e credenciado pelo INMETRO para laboratórios nacionais ou por órgão equivalente para laboratórios internacionais.

Ensaio de Tipo realizados em Laboratórios Internacionais deverão ser devidamente comprovados através dos Certificados de Ensaio originais ou cópias. Caberão a Copel solicitar (ou não) as cópias autenticadas, apresentadas durante a proposta, devidamente autenticadas para comprovação dos ensaios apresentados. até a data da aprovação final dos desenhos e documentos.

Ensaio de Tipo realizados em Laboratórios Nacionais deverão ser devidamente comprovados através dos Certificados de Ensaio originais ou cópias completas.

Tais originais ou cópias devem ser anexadas à Proposta, reservando-se, a COPEL, o direito de considerar ou não Propostas com Certificados de Ensaio de Tipo efetuados pelo próprio laboratório do Fabricante ou com mais de 10 (dez) anos de realização. Caso os ensaios tenham sido realizados no Laboratório do KEMA, deverá ser apresentado o "CERTIFICATE", e não será aceito o "REPORT OF PERFORMANCE".

Caso alguns valores das características propostas sejam baseados em normas e valores diferentes das especificadas, o Fabricante deverá citar, junto a eles, a norma de referência, cabendo a COPEL aceitar ou solicitar a repetição dos ensaios com base nas Normas solicitadas por esta Especificação.

Ensaio de Tipo a serem apresentados na Proposta de Fornecimento:

Os ensaios abaixo deverão ser entregues em uma pasta separada do restante da documentação, com todos os ensaios separados, identificados e numerados conforme os itens abaixo.

- Ensaio de tensão suportável nominal a frequência industrial;
- Ensaio de tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
- Ensaio de tensão de extinção de descargas parciais;
- Ensaio de tensão aplicada à cobertura isolante das barras;
- Ensaio para comprovar a capacidade da chave seccionadora em estabelecer e interromper correntes de curto-circuito (Disjuntor);
- Ensaio de corrente de curta duração em circuitos principais e em circuitos de aterramento;
- Ensaio de elevação de temperatura, baseado na Norma IEC 56-4 - item 3;
- Ensaio de funcionamento mecânico, operações;
- Ensaio de seqüência de operação;
- Medição das resistências ôhmicas do circuito principal da seccionadora ou disjuntor, das barras e conexões;
- Ensaio de Estanqueidade de SF6;

- Ensaio de explosão por curto-circuito interno, para verificar a proteção de pessoas contra efeitos elétricos perigosos. – IEC 298 e ou NBR IEC 62271 – 200;
- Ensaio de característica tempo-corrente dos relés, baseado na Norma ANSI C 37.60 - item 6.10;
- Ensaio de descarga eletrostática, baseado na Norma IEC 61000-4-2, com nível de severidade 4, aplicado pelo método direto;
- Ensaio de radio interferência irradiada, baseado na Norma IEC 61000-4-3 com nível de severidade 3;
- Ensaio de radio interferência conduzida, baseado na Norma IEC 61000-4-6;
- Ensaio de Campo Magnético na frequência industrial (60Hz), baseado na Norma IEC 61000-4-8;
- Ensaio de imunidade contra surtos combinados (1,2/50 μ s – 8/20 μ s) baseados na Norma IEC 61000-4-5 para impulsos de 4 kV;
- Ensaio de Transientes repetitivos rápidos baseado na Norma IEC 61000-4-4, com nível de severidade 4;
- Ensaio de imunidade contra surtos em porta de comunicação (10/700 μ s) , baseado na Norma IEC 61000-4-5, classe 4;
- Ensaio de impulso, baseado na Norma ANSI C 37.60 – ITEM 6.2.1 (1) ou IEC 60298 e IEC 60694-Test Procedure – C;
- Ensaio de interrupção e estabelecimento, baseado na Norma ANSI 37.60 - item 6.3 ou equivalente para disjuntores;

6.6. Ensaio de Recebimento:

O Fabricante tomará, às suas expensas, todas as providências para que a inspeção dos materiais / equipamentos, no local de fabricação dos cubículos.

Os métodos de ensaio dos materiais / equipamentos deverão estar de acordo com esta especificação e com as normas recomendadas, em suas últimas revisões. As características dos equipamentos, aparelhos e instrumentos utilizados durante os ensaios não deverão se alterar com as variações de frequência, correntes ou tensão dos circuitos que os alimentam. Todas as correções necessárias deverão ser feitas para satisfazer às condições padronizadas.

Caso o material / equipamento seja rejeitado ou apresentar pendências, pelos inspetores durante os ensaios de recebimento do lote, todas as despesas de re-inspeção tais como: transporte, hospedagem, alimentação, seguros, etc..., correrão por conta do Fabricante, para todos os inspetores que participaram da inspeção inicial.

O fornecedor deverá realizar, na presença dos inspetores da Copel, os ensaios de recebimento abaixo relacionados (incluindo-se os ensaios considerados de tipo), a fim de verificar a qualidade e a uniformidade da mão-de-obra e dos materiais empregados na fabricação do equipamento considerado. Todos os ensaios de recebimento deverão ser realizados na fábrica dos cubículos e conforme normas citadas, bem como devem ser realizados conforme os valores nominais das folhas de características técnicas, em locais apropriados para a sua realização, sem atrapalhar a fabricação das unidades.

Ensaio de Recebimento a serem realizados em cada Cubículo e seus equipamentos:

- Ensaio de tensão suportável à frequência industrial,;
- Ensaio de tensão de extinção de descargas parciais no cubículo completo ;

- Medição das resistências ôhmicas do circuito principal.
- Verificação da simultaneidade dos contatos na abertura e no fechamento, baseado na Norma IEC 56-4 - item 5.3.1;
- Funcionamento de motor e bobinas de operação.
- Tempo de carregamento do sistema de acionamento.
- Ensaio de seqüência de operação e funcionamento mecânico / elétrico.
- Funcionamento elétrico e fiação de controle.
- Verificação das resistências de aquecimento e lâmpadas de iluminação.
- Verificação dos aterramentos dos compartimentos.
- Verificação das dimensões, espessuras, cor e disposição dos componentes conforme projeto e catálogos;
- Medição da resistência de contato,;
- Galvanização das ferragens, quando houver, baseado na Norma NBR 6323 e 7414 ou ASTM;
- Medição da espessura da pintura, conforme Especificação COPEL REL-01 item 6.1.4;
- Medição da aderência da pintura, baseado na Norma ASTM D 3359, método B ou ABNT-MB - 985;
- Testes nos sensores luminosos e sonoros de presença de tensão.
- Ensaio de tensão aplicada. Todos os relés, bobinas e fiações, serão submetidos ao ensaio de tensão aplicada ao dielétrico, conforme IEC 255-5, na tensão de 2 kV, 60 Hz, 1 minuto.
- Ensaio nos Softwares de Parametrização, oscilografias e operação dos relés de proteção.

7. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

A aceitação do material / equipamento e acessórios pela COPEL, seja pela comprovação dos valores, seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o Fabricante de sua responsabilidade em fornecer o material / equipamento em plena concordância com a Ordem de Compra e com esta Especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a COPEL venha a fazer baseada na existência de material / equipamento inadequado ou defeituoso.

Caso o material / equipamento seja rejeitado pelos inspetores durante os ensaios de recebimento do lote, todas as despesas de re-inspeção para todos os inspetores que participaram da inspeção inicial, tais como transporte aéreo (passagem aérea de ida e volta em classe econômica) e terrestre, hospedagem, alimentação, lavanderia, seguro saúde com validade para o período de re-inspeção e etc..., correrão por conta do Fabricante.

Os custos de viagem de re-inspeção, exceto a passagem aérea, serão adiantados pela COPEL para os inspetores e serão cobradas posteriormente, contra apresentação das despesas efetuadas, conforme estabelece a Norma da Copel sobre viagens, do valor total da ODC para fornecedores nacionais ou através de Cobrança Bancária para fornecedores Internacionais. A passagem aérea de ida e volta em classe econômica será reservada pela COPEL e o pagamento deverá ser feito pelo fornecedor diretamente a agência de viagem, antes do embarque dos inspetores.

Defeitos ocultos que foram detectados em materiais / equipamentos em campo, deverão ser substituídos a qualquer tempo, sendo que o fornecedor deverá arcar com todos os custos de reparo e substituição.

7.1. Embarque e Entrega

Será de responsabilidade do fornecedor a entrega a Copel, no prazo previsto, de todo equipamento objeto desta especificação, bem como o fornecimento da embalagem adequada ao transporte.

Qualquer dano no equipamento, ocorrido durante o transporte até o local definitivo de instalação, devido à inadequação da embalagem, será de exclusiva responsabilidade do fornecedor, que deverá ser verificado pela Copel quando do recebimento final, no Almoxarifado do Atuba.

As embalagens deverão ser suficientes para proteger o conteúdo contra danos que possam vir a ocorrer durante o trânsito do local de fabricação até o local de instalação, sob condições que envolverão múltiplos traslados, reenvio, transporte sobre estradas não pavimentadas, transporte aéreo, marítimos ou fluvial, armazenamento por longo período e exposição ao tempo.

O fornecedor deverá usar seu próprio critério quanto à conveniência das exigências mínimas requeridas nesta especificação e será, independentemente da aprovação pela Copel, o único responsável pela qualidade da embalagem.

Os caixas, engradados e estrados deverão ser construídos de modo adequado às necessidades de embarque e cintados com fitas de aço com selos em aço prensado.

No caso de equipamentos sujeitos a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis e absorventes de umidade, tais como sílica-gel.

As embalagens deverão respeitar as legislações existentes sobre transporte, para todo o percurso.

Cada embalagem ou volume deverá ser nitidamente identificado com:

- Nome do fornecedor
- Nome da "Copel"
- Número e item da ordem de compra
- Lista de conteúdo
- Massa total do volume (massa bruta), em kg.
- Forma de Armazenagem e Empilhamento máximo.
- Número de série do equipamento

As peças sobressalentes e ferramentas deverão ser embalados em volumes separados, indicando claramente: "Peças Sobressalentes", "Fusíveis Reservas" e/ou "Ferramentas".

Podem ser usadas marcações adicionais, necessárias para a facilidade de transporte de equipamento importado, as quais deverão ser indicadas nas instruções para embarque.

7.2. Treinamentos

O treinamento a ser fornecido para a Copel e a efetiva participação do mesmo no desenvolvimento deverá cobrir a totalidade do fornecimento dos sistemas de proteção, com nível de detalhamento adequado, nos diversos aspectos abordados, quais sejam, operação, manutenção e comunicação.

O treinamento será dividido em 2 partes:

ETAPA 1 : Antes ou Durante a Inspeção de Recebimento dos equipamentos.

O Fabricante deverá ministrar treinamento para um empregado da COPEL, com duração mínima de 4 horas, dos seguintes tópicos dos cubículos ofertados:

- a) Projeto dos cubículos, seccionadoras, enchimento das cubas com SF6 e testes de vazamento;
- b) Fabricação e montagem dos cubículos, fusíveis e acessórios;
- c) Laboratório de testes;

ETAPA 2 : Após o recebimento dos equipamentos na COPEL.

O Fabricante deverá, sem exceção, incluir no preço dos cubículos os custos com treinamento para até 20 (vinte) funcionários da COPEL, a ser realizado nas dependências da COPEL em Curitiba – PR, com duração mínima de 1 dia.

No treinamento ofertado deverão ser utilizados todos os recursos disponíveis, tais como data-show, notebook, fonte de teste, para facilitar o aprendizado dos profissionais participantes bem como esclarecer todas as dúvidas de ordem técnica. Deverão ser abordados aspectos teóricos dos esquemas de proteção, operação e de todas as funções disponíveis nos cubículos.

Os programas aqui determinados são considerados mínimos. O proponente poderá incluir itens adicionais, caso a tecnologia ofertada ou as condições que definem o fornecimento apontem a necessidade de complementações, sem perder de vista os dois objetivos principais:

Capacitar a equipe para que, quando a Copel receber o sistema desempenhe suas funções de operação, manutenção e treinamento interno, sem dependência do fornecedor e com abrangência total. Capacitar a equipe para que, ao longo do fornecimento, desempenhe suas funções de participação no desenvolvimento, acompanhamento e aceitação de forma segura, eficiente e eficaz.

Para todos os treinamentos, deverão ser fornecidos os manuais e apostilas, para os participantes, em português, referentes a cada etapa do treinamento.

O fornecedor deverá enviar para aprovação, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias antes da data prevista para o início de cada curso, a ementa do mesmo, cabendo a Copel a prazo de 15 (quinze) dias para sua análise. A Copel, neste prazo, encaminhará ao fornecedor uma cópia da documentação com o carimbo “APROVADA SEM RESSALVAS”, ou, em caso de não aprovação, um documento em anexo descrevendo os motivos da não aprovação. Neste caso, caberá ao fornecedor realizar as correções e reapresentar a documentação em um prazo máximo de 10 (dez) dias. Por sua vez a Copel terá mais 15 (quinze) dias para a realização de nova análise e, assim por diante, até que a documentação seja integralmente aprovada pela Copel.

Cada participante da COPEL nos curso deverá receber do fornecedor, ao início do curso, um conjunto completo de toda a documentação utilizada no curso. Não poderá haver recurso didático escrito, tal como transparências, folhas de questões etc., sem que o mesmo seja distribuído a todos os alunos, nos conjuntos de documentos.

8. GARANTIA

Todos os equipamentos e seus acessórios, mesmo que não sejam de sua fabricação, serão garantidos pelo fornecedor contra falhas ou defeitos de projeto, materiais e mão-de-obra durante o período mínimo de 36 meses a partir da instalação do equipamento ou período superior conforme garantia do fornecedor.

O fornecedor deverá, a qualquer tempo, quando notificado pela Copel e antes de expirado os citados períodos de garantia, efetuar prontamente reparos, correções, reformas, reconstruções e até mesma

substituição de componentes ou de todo o equipamento, no sentido de sanar todos os defeitos, imperfeições ou partes falhas de materiais ou de fabricação que venham a se manifestar, sendo que todas as despesas com material, transporte, mão-de-obra, ensaios, etc., necessários ao desempenho operacional satisfatório do equipamento, correrão por conta do fornecedor.

O Fabricante terá um prazo de trinta (30) dias a partir da notificação de defeito para reparar ou se for o caso substituir o equipamento defeituoso ou o lote de equipamentos e entregá-los ao seu local de instalação, sob pena de multa pelo não cumprimento do prazo, a ser estipulada pela Copel conforme padrões vigentes.

Se após notificação, dentro do período de garantia, o fornecedor se recusar, negligenciar ou falhar na correção de defeitos conforme mencionados, a Copel terá o direito de efetuar os trabalhos de correção com seu próprio pessoal ou terceiros, a seu critério, visando reparar quaisquer defeitos de fornecimento, sem prejuízo de quaisquer direitos, assumindo o fornecedor a responsabilidade por eventuais conseqüências indesejáveis ao(s) equipamento(s), advindas das ditas correções.

O Fabricante terá um prazo de trinta (30) dias a partir da notificação de defeito para reparar ou se for o caso substituir o equipamento defeituoso ou o lote de equipamentos e entregá-los ao seu local de instalação, sob pena de multa pelo não cumprimento do prazo, a ser estipulada pela Copel conforme padrões vigentes.

A Copel, além disso, poderá exigir do fornecedor o ressarcimento de todas as despesas reais de tais correções e quaisquer danos que delas resultem e ainda, a seu critério, deduzir das importâncias devidas ao fornecedor, ou de outra forma, quantias correspondentes a despesas e prejuízos com o equipamento avariado.

Relativamente a um equipamento reparado ou substituído pelo fornecedor, um novo período de 24 (vinte e quatro) meses de garantia será iniciado, o mesmo ocorrendo em caso de reincidência do reparo.

Aceitação definitiva, antes do término da garantia, a Copel procederá a uma inspeção no(s) equipamento(s) e emitirá parecer favorável sobre a aceitação final, se nenhuma anormalidade for encontrada e se o fornecedor tiver sanado todas as pendências encontradas durante os ensaios de inspeção durante o período em que vigorou a garantia.

Se, após a entrega e entrada em operação, for constatado defeito ou erro de projeto que comprometa em parte ou todo o fornecimento, ou se a operação do equipamento ou parte dele mostrar-se insatisfatória diante destas especificações, a Copel poderá decidir sobre o prosseguimento da operação até que o equipamento possa ser retirado de serviço sem prejuízo para a operação do sistema, a fim de ser devidamente corrigido ou reparado pelo fornecedor.

9. FOLHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO PELO PROPONENTE

9.1. Cubículo Compacto Com Combinação de Seccionadora Sob Carga e Fusíveis Classe 36kV – ambiente agressivo

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÃO	
	COPEL	PROPOSTA
Tensão de Isolação Nominal (KV-rms)	36	
Tensão operação (kV-rms)	34,5	
Nível de isolamento nominal:		

• Tensão suportável nominal a frequência industrial, 1 minuto a terra e entre fases (kV - rms)	70	
• Tensão suportável nominal a frequência industrial , 1 minuto a distância de seccionamento (kV-rms)	80	
• Nível de Isolamento a descarga atmosférica (1,2/50 micros) a terra e entre fases (kV- crista)	170	
• Nível de Isolamento a descarga atmosférica (1,2/50 micros) a distância de seccionamento (kV- crista)	195	
Frequência nominal(Hz)	60	
Corrente nominal(A -rms) Mínima	250	
Corrente suportável nominal de curta duração (kA-rms)	16	
Valor de crista nominal da corrente suportável	40	
Tensão nominal de alimentação dos circuitos auxiliares (VCA)	220/127	
- Potência nominal do motor (quando aplicável) (W)	informar	
- Valor de crista da corrente de motor (A – crista)	informar	
- Consumo dos resistores de aquecimento (W)	informar	
Indicação da presença de tensão na 3 fases, no painel frontal	Necessário	
Indicação da correntes de falta a jusante, no painel frontal	Necessário	
Tipo de Seccionadora (SF6 ou vácuo)	informar	
Pressão nominal do gás SF6 (bar)	Informar	
Pressão máxima do gás SF6(bar)	Informar	
Pressão mínima do gás SF6(bar)	Informar	
Massa do gás SF6	informar	
Vida útil da Seccionadora sem manutenção	informar	
Monitoração de baixa pressão de SF6 da cuba seccionadora, com contatos para alarme remoto e alarme no painel frontal - pressostato.	Necessário	
Fusíveis de Alta Capacidade de Ruptura tipo DIN de 50 A	Necessário	
Fornecer 3 (três) fusíveis reserva para cada conjunto de cubículos	Necessário	
Célula seccionadora -fusível deverá possuir sistema que abra a seccionadora a montante quando da queima de 1(um) ou mais fusíveis bem como sinalização de fusível queimado (informar o tipo)	Necessário	
Número e tipo dos contatos auxiliares de reserva	2 "NA" e 2 "NF"	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da seccionadora aberta	1 NA	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da seccionadora aterrada	1 NA	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da pressão de SF6 mínima	1 NA	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da pressão de SF6 máxima	1 NA	
Capacidade dos contatos auxiliares		
Condução contínua	20A	
Capacidade de ruptura (125 Vcc)	5A	
Interrupção com carga L/R □ 40 ms	0.1A	
Dimensões da embalagem (mm)	informar	
Ensaio que eventualmente o Proponente não atende	informar	
Normas aplicadas:	informar	
Observações e exceções às Especificações:		

Local/Data/Fabricante/Assinatura:		
-----------------------------------	--	--

9.2. Cubículo Compacto Com Combinação de Seccionadora Sob Carga e Fusíveis Classe 24kV

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÃO	
	COPEL	PROPOSTA
Tensão de Isolação Nominal (KV-rms)	24	
Tensão operação (kV-rms)	13,8	
Nível de isolamento nominal:		
• Tensão suportável nominal a frequência industrial, 1 minuto a terra e entre fases (kV - rms)	50	
• Tensão suportável nominal a frequência industrial , 1 minuto a distância de seccionamento (kV-rms)	60	
• Nível de Isolamento a descarga atmosférica (1,2/50 micro s) a terra e entre fases (kV- crista)	125	
• Nível de Isolamento a descarga atmosférica (1,2/50 micro s) a distância de seccionamento (kV- crista)	145	
Frequência nominal(Hz)	60	
Corrente nominal (A -rms) Mínima	250	
Corrente suportável nominal de curta duração (kA-rms)	16	
Valor de crista nominal da corrente suportável	40	
Tensão nominal de alimentação dos circuitos auxiliares (VCA)	220/127	
- Potência nominal do motor (quando aplicável) (W)	informar	
- Valor de crista da corrente de motor (A – crista)	informar	
- Consumo dos resistores de aquecimento (W)	informar	
Indicação da presença de tensão na 3 fases, no painel frontal	possuir	
Indicação da correntes de falta a jusante, no painel frontal	Necessário	
Tipo de Seccionadora a SF6	informar	
Pressão nominal do gás SF6 (bar)	Informar	
Pressão máxima do gás SF6(bar)	Informar	
Pressão mínima do gás SF6(bar)	Informar	
Massa do gás SF6	informar	
Vida útil da Seccionadora sem manutenção	informar	
Monitoração de baixa pressão de SF6 da cuba seccionadora, com contatos para alarme remoto e alarme no painel frontal - pressostato.	Necessário	
Fusíveis de Alta Capacidade de Ruptura tipo DIN de 50 A	Necessário	
Fornecer 3 (três) fusíveis reserva para cada conjunto de cubículos	Necessário	
Célula seccionadora -fusível deverá possuir sistema que abra a seccionadora a montante quando da queima de 1(um) ou mais fusíveis bem como sinalização de fusível queimado (informar o tipo)	Necessário	
Número e tipo dos contatos auxiliares de reserva	2 "NA" e 2 "NF"	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da seccionadora aberta	1 NA	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da seccionadora aterrada	1 NA	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da pressão de SF6 mínima	1 NA	

Contatos auxiliares tipo NA para indicação da pressão de SF6 máxima	1 NA	
Capacidade dos contatos auxiliares		
Condução contínua	20A	
Capacidade de ruptura (125 Vcc)	5A	
Interrupção com carga L/R □ 40 ms	0.1A	
Dimensões da embalagem (mm)	informar	
Ensaio que eventualmente o Proponente não atende	informar	
Normas aplicadas:	informar	
Observações e exceções às Especificações:		
Local/Data/Fabricante/Assinatura:		

9.3. Cubículo Compacto Com Combinação de Seccionadora com Disjuntor 24kV

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÃO	
	COPEL	PROPOSTA
Tensão de Isolação Nominal (KV-rms)	24	
Tensão operação (kV-rms)	13,8	
Nível de isolamento nominal:		
• Tensão suportável nominal a frequência industrial, 1 minuto a terra e entre fases (kV - rms)	50	
• Tensão suportável nominal a frequência industrial , 1 minuto a distância de seccionamento (kV-rms)	60	
• Nível de Isolamento a descarga atmosférica (1,2/50 micros) a terra e entre fases (kV- crista)	125	
• Nível de Isolamento a descarga atmosférica (1,2/50 micros) a distância de seccionamento (kV- crista)	145	
Frequência nominal(Hz)	60	
Corrente nominal (A -rms) Mínima	250	
Corrente suportável nominal de curta duração (kA-rms)	16	
Valor de crista nominal da corrente suportável	40	
Categoria do Disjuntor (NBR IEC)	E2	
Capacidade de interrupção de Corrente (kA)	16	
Tensão nominal de alimentação dos circuitos auxiliares (VCA)	220/127	
- Potência nominal do motor (quando aplicável) (W)	informar	
- Valor de crista da corrente de motor (A – crista)	informar	
- Consumo dos resistores de aquecimento (W)	informar	
Indicação da presença de tensão na 3 fases, no painel frontal	possuir	
Indicação da correntes de falta a jusante, no painel frontal	Necessário	
Tipo de Seccionadora a SF6	informar	
Pressão nominal do gás SF6 (bar)	Informar	
Pressão máxima do gás SF6(bar)	Informar	
Pressão mínima do gás SF6(bar)	Informar	
Massa do gás SF6	informar	
Vida útil da Seccionadora sem manutenção	informar	
Monitoração de baixa pressão de SF6 da cuba seccionadora, com contatos para alarme remoto e alarme no painel frontal - pressostato.	Necessário	

Fusíveis de Alta Capacidade de Ruptura tipo DIN de 50 A	Necessário	
Fornecer 3 (três) fusíveis reserva para cada conjunto de cubículos	Necessário	
Célula seccionadora -fusível deverá possuir sistema que abra a seccionadora a montante quando da queima de 1(um) ou mais fusíveis bem como sinalização de fusível queimado (informar o tipo)	Necessário	
Número e tipo dos contatos auxiliares de reserva	2 "NA" e 2 "NF"	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da seccionadora aberta	1 NA	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da seccionadora aterrada	1 NA	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da pressão de SF6 mínima	1 NA	
Contatos auxiliares tipo NA para indicação da pressão de SF6 máxima	1 NA	
Capacidade dos contatos auxiliares		
Condução contínua	20A	
Capacidade de ruptura (125 Vcc)	5A	
Interrupção com carga L/R \square 40 ms	0.1A	
Dimensões da embalagem (mm)	informar	
Ensaio que eventualmente o Proponente não atende	informar	
Normas aplicadas:	informar	
Observações e exceções às Especificações:		
Local/Data/Fabricante/Assinatura:		

10. CONTROLE DE ALTERAÇÕES

Versão	Início de Vigência	Área Responsável	Descrição
00	Outubro 2011	SED/DNGO	Emissão Inicial