CABINE DE MEDIÇÃO, PROTEÇÃO E SECCIONAMENTO PRÉ-FABRICADA ISOLAÇÃO A AR 15 kV E INSTALAÇÃO AO TEMPO

1 OBJETIVO

Esta Especificação Básica estabelece as características elétricas e mecânicas mínimas para o fornecimento de cubículos (painéis) de medição, proteção e seccionamento pré-fabricado isolação a ar 15 kV, para uso em entradas de energia da concessionária para medição, proteção e seccionamento, e em estação transformadora ao tempo. Visando instalação em unidades de sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos da Sanepar.

2 LISTA DE SIGLAS E EXPRESSÕES

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI - *American National Standards Institute*

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

BPS – *Bits* por segundo

DIN - *Deutsches Institut für Normung*

EPR - (Borracha etileno-propileno

ETA – Estação de Tratamento de Água

IEC - *International Electrotechnical Commission*

IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

IP - *Ingress Protection*

MODBUS – Protocolo de comunicação serial desenvolvido pela Modicon e publicado em 1979 para utilização em controladores lógicos programáveis e adotada pela Modbus Organization

MOEA - Manual de Obras Elétricas e de Automação e Fabricação de Quadros de Comando

MPS – Manual de Projetos Sanepar

NA – Normalmente Aberto

NBI – Nível Básico de Isolamento

NBR – Norma Técnica Brasileira

NF – Normalmente Fechado

NR – Norma Regulamentadora

NTC – Norma Técnica COPEL

PVC – Cloreto de Polivinila

RTU - *Remote Terminal Unit*

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná

SF_6 – Hexafluoreto de Enxofre

TC – Transformador de Corrente

TP – Transformador de Potencial

XLPE – Polietileno Reticulado

3 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Os cubículos devem satisfazer aos requisitos das normas:

-ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

MINUTA

-ABNT 6855 – Transformador de potencial indutivo com isolação sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV - Especificação e ensaios;

-ABNT 6856 – Transformador de corrente com isolação sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV - Especificação e ensaios;

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

-ABNT NBR 11388 – Sistemas de pinturas para equipamentos e instalações de subestações elétricas;

-ABNT NBR 15644-1 - Isoladores compostos tipo suporte para subestações com tensões nominais acima de 1 000 V até 245 kV;

-ABNT NBR 15644-2 - Isoladores compostos tipo suporte para subestações com tensões nominais acima de 1 000 V até 245 kV — Definições, métodos de ensaio e critério de aceitação;

-ABNT NBR 15650 - Isoladores não compostos tipo suporte para uso interno, para tensões nominais acima de 1 000 V até 245 kV — Características elétricas e mecânicas — Ensaios e critérios de aceitação;

-ABNT NBR 16050 - Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potência de corrente alternada;

-ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)

-ABNT NBR IEC 62271-1 - Manobra e comando de alta tensão - Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada;

-ABNT NBR IEC 62271-102 - Manobra e comando de alta tensão - Parte 102: Seccionadoras e seccionadoras de aterramento em corrente alternada;

-ABNT NBR IEC 62271-200 – Conjunto de manobra e controle de Alta Tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;

-ABNT NBR 14039:2005 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;

-DIN 43625 – *High-voltage fuses; rated voltages 3,6 to 36 kV; fuse-links;*

-IEC 60255-5 – *Electrical Relays – Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests;*

-IEC 60255-22-1 – *Measuring relays and protection equipment - Part 22-1: Electrical disturbance tests - 1 MHz burst immunity tests*

-IEC 60255-22-2 – *Measuring relays and protection equipment - Part 22-2: Electrical disturbance tests - Electrostatic discharge tests*

-IEC 60255-22-4 – *Measuring relays and protection equipment - Part 22-4: Electrical disturbance tests - Electrical fast transient/burst immunity test*

-IEC 60255-22-5 – *Measuring relays and protection equipment - Part 22-5: Electrical disturbance tests - Surge immunity test*

-IEC 60255-151 – *Measuring relays and protection equipment - Part 151: Functional requirements for over/under current protection*

-IEC 60282 - 1 – *High-voltage fuses - Part 1: Current-limiting fuses*

-IEC 62271-100 – *High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating-current circuit-breakers;*

-IEEE 48 – *IEEE Standard for Test Procedures and Requirements for Alternating-Current Cable Terminations Used on Shielded Cables Having Laminated Insulation Rated 2.5 kV through 765 kV or Extruded Insulation Rated 2.5 kV through 500 kV;*

-NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

MINUTA

-NTC – Nota Técnica COPEL

4 CARACTERÍSTICAS

4.1 CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

Os cubículos serão instalados em locais com as seguintes condições ambientais:

- ambiente externo;
- altitude em relação ao nível do mar: 1.000 m;
- temperatura ambiente máxima: 40 °C.

4.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os painéis de média tensão deverão ser compostos de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, uso externo (grau de proteção IP 54), equipado com aparelhagens fixas, com saída e entrada de cabos preferencialmente pela parte inferior e com acesso totalmente frontal e traseiro.

Para maiores detalhes verificar os documentos anexos a esta Especificação Básica.

As dimensões estruturais de cada célula deverão ter os comprimentos entre os valores apresentados (Largura x Profundidade x Altura):

- módulo de entrada/medição: (1500 a 1900) x (2000 a 3000) x (2300 a 3500) mm;
- módulo de seccionamento: (1200 a 1600) x (2000 a 3000) x (2300 a 3500) mm;
- módulo de proteção geral: (1700 a 2100) x (2000 a 3000) x (2300a 3500) mm;
- módulo de seccionamento/saída: (1200 a 1600) x (2000 a 3000) x (2300 a 3500) mm;
- módulo de seccionamento/proteção/saída: (1700 a 2100) x (2000 a 3000) x (2300 a 3500) mm.

4.3 CRITÉRIOS DE SEGURANÇA

Para segurança do usuário, os painéis deverão possuir:

- Intertravamentos naturais que evitam falsas manobras e acessos inadequados ao painel, isto é, todas as portas frontais de fechamento deverão ser providas de intertravamentos mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes seja desligado o disjuntor geral.

- As chaves-seccionadoras ou chaves-seccionadoras fusíveis que compõem as células deverão ser providas de bloqueio elétrico impedindo a sua operação (sob carga) sem o desligamento do disjuntor.

- Deverão possuir também porta cadeados e cadeados que impeçam o acesso não autorizado a partes energizadas.

- Os cubículos deverão ser providos de flap's de alívio de pressão.

4.3.1 Placas de advertência

a) Características das placas de advertência:

a. As placas de advertências devem ser metálicas e devem ser fixas com arrebites na chapa da cabine.

b)Portas Externas:

a.Todas as portas externas dos módulos dos cubículos devem possuir placas de advertência informando o risco elétrico e com o dizer:

"PERIGO DE MORTE– ALTA TENSÃO - SOMENTE PESSOAL AUTORIZADO" (sugestão de placa na Figura 1)

MINUTA

Figura 1 – Placa de advertência – Porta Externa

c) Portas Internas – Módulo de Entrada e/ou Medição:

a. Todas as portas internas dos módulos de entrada e/ou medição devem possuir as seguintes placas de advertência:

i. risco elétrico com o dizer:

PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO (sugestão de placa na Figura 2).

Figura 2 – Placa de advertência – Porta Interna

ii. orientação operativa com o dizer:

“PERIGO – PARA ACESSO AO INTERIOR DESTE CUBÍCULO SOLICITAR O DESENERGIZAÇÃO DA CHAVE DA CONCESSIONÁRIA.

d) Portas Internas – Módulo de Seccionamento

a. Todas as portas internas dos módulos de entrada e/ou medição devem possuir as seguintes placas de advertência:

i. risco elétrico com o dizer:

PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO (sugestão de placa na Figura 2).

ii. orientação operativa com o dizer:

“PERIGO – ESTA CHAVE NÃO PODE SER MANOBRADA COM CARGA (sugestão de placa na Figura 3).

MINUTA

Figura 3 – Placa de advertência – "PERIGO – ESTA CHAVE NÃO PODE SER MANOBRADA COM CARGA"

e) Portas Internas – Módulo de Proteção

a. Todas as portas internas dos módulos de entrada e/ou medição devem possuir as seguintes placas de advertência:

i. risco elétrico com o dizer:

PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO (sugestão de placa na Figura 2).

4.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS EQUIPAMENTOS

4.4.1 Barramentos

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, com pureza de 99,97%, com cantos arredondados.

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

Sua instalação deverá ser interna ao cubículo e a montagem das três fases sempre paralela, evitando assim erros de montagem.

4.4.2 Aterramento da Cabine

Deve ser fornecido e instalada uma barra de aterramento de cobre nu ou cabos de cobre nu, a serem dimensionados pelo fabricante conforme ABNT NBR IEC 62271-200, ao longo de cada cubículo, com um conector de terra em cada uma das extremidades.

Os pontos de conexão a serem fornecidos junto a Cabine devem permitir a ligação de cabos de cobre de mínimo 50 mm².

4.4.3 Pontos para Instalação de Aterramento Temporário

Deve ser fornecido e instalado pinos bolas para a realização de aterramento temporários em pontos da cabine onde não haja a possibilidade de realizar o aterramento temporário por meio de um equipamento que possua esta função. Os pinos bolas devem ser dimensionados em função da corrente suportável nominal de curta duração. Seguir as recomendações da norma ABNT NBR IEC 62271-200.

4.4.4 Fiação

Os cubículos deverão ser fornecidos e instalados com toda a fiação, entre esses e os bornes conectores, executada e testada. Nenhuma emenda nos cabos será permitida.

MINUTA

A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível, encordoamento classe 5, com seção definida pelo limite de corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm² para circuitos de comandos a tensão e não inferior a 2,5mm² para circuitos de corrente.

Os cabos deverão ter isolamento em PVC, 70 ºC, 750 V, nas cores:

- Preta: Sistemas de Força;

- Cinza: Circuitos de Comando 220 V;

- Amarelo: 0 Vcc;

- Vermelho: 24 Vcc.

Para os circuitos de CLP pode ser adotada a fiação de 1,0 mm² ou inferior compatível com sua borneiras.

Todos os condutores deverão ser identificados por meio de identificadores de cabos do tipo PABA (Phoenix Contact ou equivalente), indicando sempre o número do terminal do equipamento ou do borne conector.

4.4.5 Bornes e Conectores

Os bornes conectores deverão ser fornecidos e instalados de material termorrígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez elétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e a propriedade antichama e higroscópicas.

Todos os bornes deverão estar corretamente identificados. Deverão atender a uma capacidade mínima de corrente de 25 A e de tensão nominal de 600 V.

As réguas dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão.

Não será permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.

Referência linha UK...N em liga de cobre da PHOENIX CONTACT ou equivalente.

4.4.6 TC's e TP's de Medição

Os TP's e TC's do módulo de medição deverão ser fornecidos pela concessionária e montados em campo no momento da instalação do cubículo, pela empresa contratada para instalações e interligações externas aos cubículos.

4.4.7 Disjuntor de Média Tensão

O disjuntor deverá vir montado junto com a cabine.

O fornecedor deve ser capaz de comprovar que possui uma grande experiência na fabricação de aparelhos de média tensão e provar que já forneceu material do mesmo tipo e mesma marca sendo utilizada há mais de 3 anos.

a) Normas

Deve seguir as recomendações das últimas edições das normas IEC 62271-100 e ABNT NBR IEC 62271-200

b) Características do Disjuntor

As características do disjuntor estão descritas na Tabela 1.

Tensão nominal	Disjuntor de Média Tensão
Fabricante	ABB, Schneider, Siemens ou equivalente
Quantidade de polos	Tripolar
Tipo de Isolação	Gás SF_6 ou vácuo

MINUTA

Tensão Nominal	17,5 kV
Corrente Térmica Nominal	630 A
Capacidade de Interrupção Nominal	16 kA
Tensão suportável a frequência industrial (60Hz)	38 kV
NBI	95 kV
Frequência	60 Hz
Corrente Suportável de Curta Duração [3s]	16 kA
Poder de fechamento (kA crista)	41,6 kA
Sequência de Operação	O-0,3s-CO-15s-CO
Duração de Abertura	≤ 50 ms
Duração de Fechamento	≤ 70 ms
Duração de Interrupção	≤ 65 ms
Duração do Arco	0,3 s
Tipo de Instalação	Fixa
Distância entre Pólos Mínima	190 mm
Temperatura de Funcionamento	-5 a +40 °C
Tropicalização	Sim
Compatibilidade Eletromagnética	Sim
Sinalização de Aberto-Fechado	Sim
Botão de Comando de Liga/Desliga	Sim
Chave de Bloqueio [Tipo Kirk]	Sim
Motorização no carregamento da mola	Sim
Motor de Carregamento Mola [Tensão]	220 Vca
Alavanca de rearme manual	Sim
Bobina de Abertura e Fechamento [Tensão]	220 Vca ± (-15% a +10%)
Operações elétricas a corrente nominal sem manutenção nos pólos.	10.000
Contador de operações	Sim
Características do Mecanismo de Proteção	
Indicadores de Aberto e Fechado	Sim
Indicador de Mola Carregada	Sim
Alavanca de Carregamento de Mola	Sim
Botão de Abertura e Fechamento	Sim
Contagem de Manobras	Sim
Características de Alimentação dos Dispositivos	

MINUTA

Abertura	220 Vca
Fechamento	220 Vca
Circuitos Auxiliares	220Vca

Tabela 1 – Características do Disjuntor

Em um disjuntor na posição fechado, a corrente de carga nominal deve circular sem que o acréscimo de temperatura ultrapasse os valores prescritos nas normas.

4.4.8 Transformador de Corrente (Proteção)

Devem ser fornecidos e instalados todos os TC's do módulo de proteção pela empresa contratada para instalações e interligações externas ao cubículo, de acordo com as especificações técnicas descritas na Tabela 2.

Equipamento	Transformador de Corrente
Fabricante	Brasformer ou equivalente
Normas	NBR 6856
Classe de Tensão	15kV
Tensão de Operação	13,8 kV
Frequência nominal	60 Hz
NBI	110 kV
Tensão suportável a frequência industrial (60Hz)	34kV
Tipo de Uso	Interno
Tipo de Isolamento	Resina Epóxi
Nº de Enrolamentos Primários	1
N°. de Enrolamentos Secundários	1
Classe de Exatidão	Conforme informado no item 16.2
Classe de Temperatura	105 ºC
Fator Térmico Nominal	1,2
Corrente Térmica Nominal	80 x In
Máxima Simples Relação (Ipn)	1200A
Corrente Primária Nominal	Conforme informado no item 16.2
Corrente Secundária Nominal	5A

Tabela 2 - Características do TC

4.4.9 Transformador de Potencial (Proteção)

Devem ser fornecidos e instalados todos os TP's do módulo de proteção pela empresa contratada para instalações e interligações externas ao cubículo, de acordo com as especificações técnicas descritas na Tabela 3.

Equipamento	Transformador de Potencial
Fabricante	Brasformer ou equivalente
Normas	NBR 6855

MINUTA

Classe de Tensão	15kV
Tensão Máxima de Operação	13,8 kV
Frequência nominal	60 Hz
NBI	110 kV
Tensão suportável a frequência industrial (60Hz)	34kV
Tipo de Uso	Interno
Tipo de Isolamento	Resina Epóxi
Nº. de Enrolamentos Primários	1
N°. de Enrolamentos Secundários	1
Classe de Exatidão	Conforme informado no item 16.2
Potência Térmica Nominal	Conforme informado no item 16.2
Tensão Primária Nominal	13,8 kV
Tensão Secundária Nominal	220V
Fator de Sobretensão (Contínuo)	1,15
Fator de Sobretensão (30s)	1,5
Classe de Temperatura	105 ºC

Tabela 3 - Características do TP

4.4.10 Relé de Proteção

No cubículo do disjuntor no quadro de proteção, deve ser fornecido e instalado um Relé de Proteção 50/51-50/51N-74, tipo URPE 7104T – PEXTRON ou equivalente, alimentado por transformadores de corrente, regulagem 5 A.

A regulagem das proteções será de acordo com estudo de seletividade e coordenação das proteções a ser desenvolvido pela SANEPAR com a empresa contratada para comissionar o cubículo.

O relé de proteção deverá ter proteção de sobrecorrente, sub/sobretensão e sequência de fase nas condições de trifásico + neutro, trifásico, monofásico, bifásico ou neutro. Além de, fonte capacitiva, TRIP capacitivo e alarme de continuidade da bobina e fiações associadas (ANSI 74) e, entre outras. O equipamento deverá ser uma solução otimizada para cabines primárias e possuir software aplicativo para parametrização e monitoramento. O software para parametrização e monitoramento deverá ser fornecido.

As demais características do relé de proteção estão descritas na Tabela 4.

Equipamento	Relé de Proteção
Fabricante	Pextron ou equivalente
Modelo	URPE 7104T
Tensão de Alimentação	220 V ± (5% ou 10%)
Normas	NBR 5465 IEC 60255-5 IEC 60255-22-1 IEC 60255-22-2 IEC 60255-22-4 IEC 60255-22-5

MINUTA

	IEC 60255-151
Funções ANSI	50/51 – 50/51N – 74 (TC's)
Módulo de Comunicação	MODBUS RTU
Capacidade de Processamento	4,8 ≤ BPS ≤ 28,8 kbps

Tabela 4 – Características do Relé de Proteção

4.4.11 Disparador Capacitivo

No cubículo do disjuntor no quadro de proteção, deve ser fornecido e instalado um Disparador capacitivo com as características descritas na Tabela 5.

Tensão Máxima de Alimentação	250Vca
Frequência	48 a 62 Hz
Saída (Tensão de entrada como referência de 220 Vca)	290 ± 10%
Capacitância do Banco	660 ± 10% µF
Temperatura de Operação	0 a 60ºC
Material da Caixa	ABS
Instalação em trilho DIN	Sim

Tabela 5 – Características do Disparador Capacitivo

4.4.12 Terminais de Conexão dos Cabos de Média Tensão (Muflas)

As terminações de média tensão deverão ser termocontráteis para cabos de 15 kV, sendo aplicadas para cabos isolados em PVC, XLPE ou EPR. Disponíveis para cabos unipolares ou tripolares, para uso interno ou externo. Deverá estar em acordo com as normas IEEE-48 e ABNT NBR 9314 para terminações Classe-1 e características técnicas prescritas na NTC 815108.

As entradas e saídas do cubículo e as interligações internas executadas com cabos deverão ser executadas com terminais plugáveis de conexão simples ou reforçada.

As demais características dos terminais de conexão estão descritas na Tabela 6.

Equipamento	Terminação termocontrátil de Média Tensão
Fabricante	Raychem ou equivalente
Modelo	HVT-252
Tamanho do Cabo	25 – 70 mm²
Tensão de Isolação	15 kV
Instalação	Interno
Temperatura em regime permanente	105 °C
Temperatura em regime de sobrecarga	130 °C
Temperatura de curto circuito	250 °C

Tabela 6 - Características dos terminais dos cabos de média tensão

4.4.13 Fusíveis de Média Tensão

Os fusíveis de média tensão serão limitadores de corrente do tipo HH, no qual a blindagem da união das partes metálicas e cerâmicas atendam aplicações de uso abrigado, eficaz contra umidade, poeira e meios agressivos.

MINUTA

Fusíveis de alta capacidade de rupturas devem estar de acordo com as normas IEC 60282 - 1 e determinações da norma DIN 43625.

As demais características do fusível estão descritas na Tabela 7.

Equipamento	Fusível Limitador de Corrente Tipo HH
Fabricante	SIBA ou equivalente
Corrente Nominal	Conforme informado no item 16.2
Corrente de Ruptura	40 kA
Tensão Nominal	15 kV
Forma de Instalação	Base Seccionadora

Tabela 7 - Características dos fusíveis de média tensão

4.4.14 Seccionadora de Média Tensão com Abertura sem Carga com Aterramento Temporário

A seccionadora deverá ser tripolar de operação manual dependente para seccionamento de circuitos elétricos, provida de sistema de aterramento de acionamento simultâneo e intertravamento mecânico às lâminas principais que impede o fechamento do aterramento com lâminas principais abertas e vice-versa. Indicada para instalações de uso interno (abrigada).

A Seccionadora de média tensão deverá atender as normas ABNT NBR IEC 62271-102 e ABNT NBR IEC 62271-1.

Será previsto ação simultânea para as 3 (três) fases. Os contatos principais móveis serão do tipo dupla-faca, com contatos lineares e dispostos de forma que possam suportar os esforços resultantes das solicitações mecânicas e elétricas, as partes condutoras serão de cobre eletrolítico tratadas galvanicamente com estanho ou prata. Estrutura de suporte tratada com pintura eletrostática a pó a base de epóxi. Isoladores em resina epóxi. Punho de manobra com bloqueio kirk com contatos auxiliares de impulso 2NA+2NF com tipo de movimento sobe/desce, dispositivo para instalado de cadeado. Aterramento na própria estrutura da chave com segundo punho e eixos intertravados.

As demais características desta chave seccionadora estão descritas na Tabela 8.

Equipamento	Chave Seccionadora com abertura sem carga com aterramento temporário
Fabricante	Dreyffus ou equivalente
Modelo	CTS-T
Tensão nominal	15 kV
Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min (eficaz): à terra e entre pólos	34 kV
Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min (eficaz): entre contatos abertos	40 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista): à terra e entre pólos	95 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista): entre contatos abertos	110 kV
Corrente nominal permanente	400 A

MINUTA

Corrente de curta duração 1s (Icc)	16 kA
Valor de crista nominal da corrente suportável (Id)	40 kA

Tabela 8 - Características da Chave Seccionadora de Média Tensão com Aterramento Temporário

As características mecânicas do equipamento estão apresentadas na Figura 4.

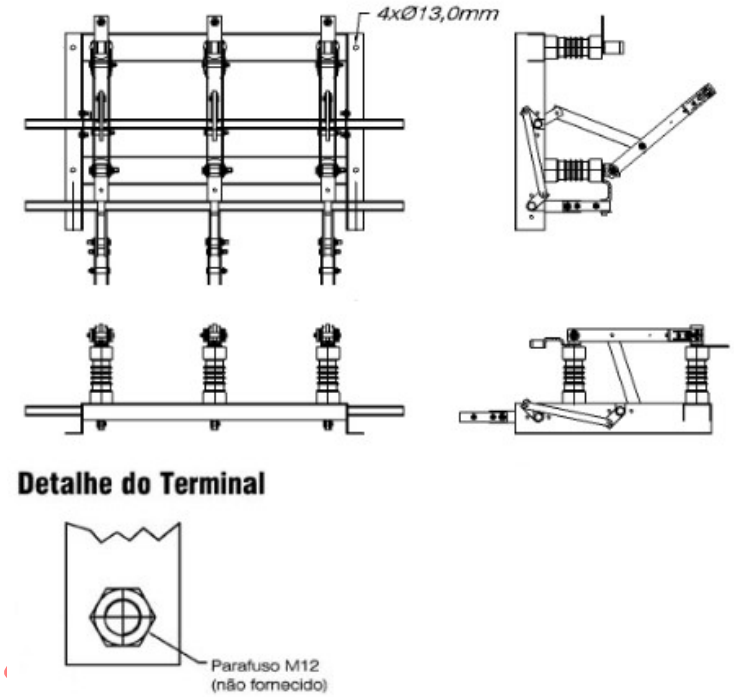


Figura 4 – Desenho Ilustrativo Chave Seccionadora com Abertura sem Carga com Aterramento Temporário

4.4.15 Seccionadora de Média Tensão com Abertura com Carga, com Base Fusível e com Aterramento Temporário

A seccionadora deverá ser tripolar de operação manual dependente para seccionamento de circuitos elétricos, com base para fusível HH acoplada, provida de sistema de aterramento de operação independente e intertravamento mecânico às lâminas principais que impede o fechamento do aterramento com lâminas principais simultaneamente. O sistema necessita do uso de dois acionamentos mecânicos independentes, e garante que não haja possibilidade de estabelecimento de curto-circuito fase terra, uma vez que as lâminas de aterramento só podem ser fechadas quando as lâminas principais estiverem totalmente abertas. Indicada para instalações de uso interno (abrigada).

A Seccionadora de média tensão deverá atender as normas ABNT NBR IEC 62271-102 e ABNT NBR IEC 62271-1.

Será previsto ação simultânea para as 3 (três) fases. Os contatos principais móveis serão do tipo dupla-faca, com contatos lineares e dispostos de forma que possam suportar os esforços resultantes das solicitações mecânicas e elétricas, as partes condutoras serão de cobre eletrolítico tratadas galvanicamente com estanho ou prata. Estrutura de suporte tratada com pintura eletrostática a pó a base de epóxi. Isoladores em resina epóxi. Punho de manobra com bloqueio kirk com contatos auxiliares de impulso 2NA+2NF com tipo de movimento sobe/desce, dispositivo para instalado de cadeado. Aterramento na própria estrutura da chave com segundo punho e eixos intertravados.

As características elétricas referente à Chave Seccionadora de Média Tensão com Base Fusível e com Aterramento Temporário estão Tabela 9:

Equipamento	Chave Seccionadora com abertura com carga com base fusível e com aterramento temporário
Fabricante	Dreyffus ou equivalente
Modelo	CTSPC-TI
Tipo de Uso	Interno
Tensão nominal	15 kV
Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min (eficaz): à terra e entre pólos	34 kV
Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 min (eficaz): entre contatos abertos	40 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista): à terra e entre pólos	95 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista): entre contatos abertos	110 kV
Corrente nominal permanente	400 A
Corrente de curta duração 1s (Icc)	16 kA
Valor de crista nominal da correte suportável (Id)	40 kA

Tabela 9 - Características da Chave Seccionadora de Média Tensão com Abertura com Carga e com Aterramento Temporário

As características mecânicas do equipamento estão apresentadas na Figura 5.

MINUTA

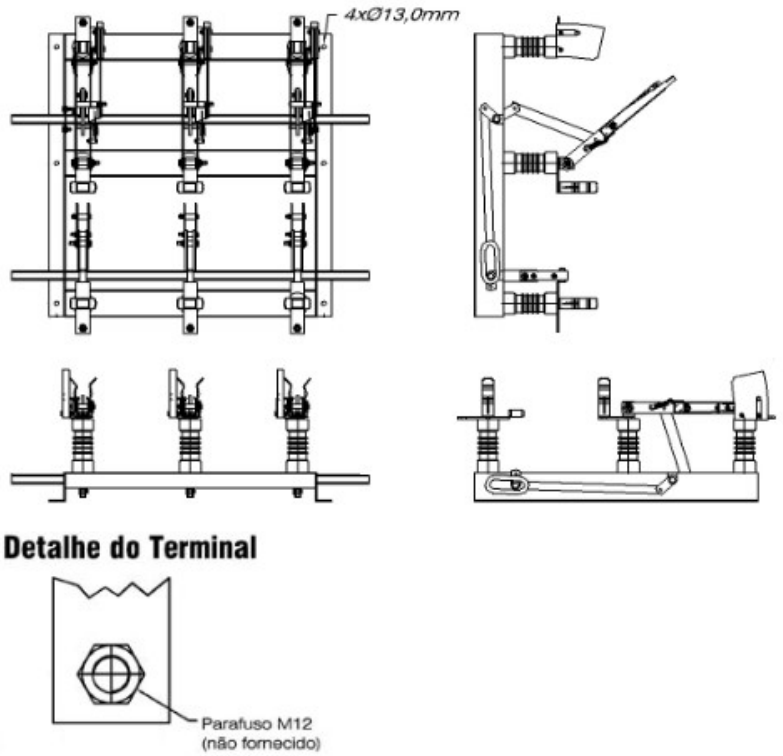


Figura 5 – Desenho Ilustrativo Chave Seccionadora com Abertura com Carga, com Base Fusível e com Aterramento Temporário

4.4.16 Para-raios

Os para-raios de distribuição devem ser de óxido de zinco sem centelhador, para instalação interna, com desligador automático. Tal sistema melhora a resistência às condições climáticas e as características mecânicas, com grande resistência à tração e torção. Possuir invólucro em borracha de silicone, altamente resistente à radiação UV e às condições climáticas em geral.

Para-raios de distribuição deverão atender as normas ABNT NBR 16050, e concomitantemente às exigências técnicas da NTC 811258.

Tal equipamento deverá passar por testes pelo fabricante, tais como, ensaios de tipo como ciclo de operação combinado, corrente de alta intensidade e curta duração, corrente de longa duração, envelhecimento acelerado em varistores de óxido de zinco, ensaios dielétricos (tanto de impulso quanto em frequência industrial), ensaio de estanqueidade, descargas parciais e outros.

As demais características desta chave seccionadora estão descritas na.

Equipamento	Para-raio de Óxido de Zinco Polimérico (Silicone)
Fabricante	Balestro ou equivalente
Modelo de Referência	PBP 15/5
Tensão Nominal	15,0 kV
Corrente Nominal de Descarga	5 kA
Tipo de Para-raios	Polimérico

Tabela 10 - Características do Para-raio

As características mecânicas do equipamento estão apresentadas na Figura 6.

Figura 6 – Desenho Ilustrativo do para-raio

4.4.17 Bornes de Passagem

Bornes de passagem serão utilizados para conexões de fios e mesmo plugues de pontas de provas nos equipamentos. A conexão do mesmo será feita por meio de parafuso. As características técnicas do material serão descritas na Tabela 11.

Equipamento	Bornes de Passagem
Fabricante	Phoenix Contact ou equivalente
Modelo de Referência	UK 5N
Material	Plástico (Resina)
Corrente	32 A
Rigidez Dielétrica	600 kV/cm
Estabilidade Térmica	Sim
Propriedades Antichamas e Higroscópica	Sim – Aprovado nos Testes do Fabricante
Local de Instalação	Interno
Conexão de mais de 2 fios por Terminal de Borne ou Equipamento	Máximo de Conexões – 2 fios – 4 mm²

Tabela 11 - Características dos Bornes de Passagem

4.4.18 Isolador

Os isoladores devem ser fornecidos e instalados e devem possuir elevada resistência a impactos, altos valores de isolamento elétrico, excelentes qualidades higroscópicas. Serão usados como suportes isolantes para passagem de barramentos em cubículos metálicos capazes de suportar barramentos circulares ou retangulares. As características técnicas do material serão descritas na Tabela 12.

MINUTA

Equipamento	Isolador
Fabricante	Sarel ou equivalente
Utilização	Interna
Tensão Nominal	15 kV
NBI	95 kV
Corrente Nominal	400 A
Normas	ABNT NBR 15644-1 ABNT NBR 15644-2 ABNT NBR 15650

Tabela 12 - Características dos Isoladores

4.4.19 Bucha de Passagem

As buchas de passagem devem ser fornecidos e instalados e devem possuir elevada resistência a impactos, altos valores de isolamento elétrico, excelentes qualidades higroscópicas. Serão usadas como passagem de parede com aplicação interno/externo ou em cubículos metálicos capazes de suportar barramentos circulares ou retangulares. As características técnicas do material serão descritas na Tabela 13.

Equipamento	Bucha de Passagem
Fabricante	Sarel ou equivalente
Utilização	Interna
Tensão Nominal	15 kV
NBI	95 kV
Corrente Nominal	400 A
Normas	ABNT NBR 15644-1 ABNT NBR 15644-2 ABNT NBR 15650

Tabela 13 - Características das Buchas de Passagem

4.4.20 Quadro de Proteção

O Quadro de Proteção tem a função de abrigar o relé de proteção, disjuntores, botoeiras, bornes, sinalizações e micro-interruptores, bem como ser responsável pelo sistema de controle de proteção desta Cabine.

Este deve ser fornecido e instalado no módulo onde o disjuntor de alta tensão deve ser instalado.

Este quadro deve ser fornecido em aço carbono.

Os quadros elétricos, de automação e de instrumentos devem ser construídos e fornecidos, conforme projetos elétricos previamente aprovados pela Sanepar, constantes desde projeto e de acordo com as normas ABNT NBR IEC 61439, ABNT NBR IEC 62208, NTC 903100 e com os manuais MPS e MOEA da Sanepar. Quando houver divergências entre dois documentos, as orientações das normas ABNT NBR IEC 61439 devem prevalecer. Quando o assunto não for coberto por essa NBR, seguir as orientações do MPS e MOEA". Durante a apresentação das propostas, a contratada deve apresentar os laudos dos ensaios realizados e relatórios de certificação, emitidos por laboratório reconhecidos, referentes aos ensaios de tipo realizados sob iniciativa do fabricante conforme norma ABNT NBR IEC 61439.

O diagrama funcional deste quadro está apresentado no Item 16.3.

MINUTA

Este quadro deve ser utilizado exclusivamente para o sistema de proteção da cabine. Demais cargas devem estar ligadas em Quadro de Serviços Auxiliares.

4.4.21 Quadro de Serviços Auxiliares

O Quadro de Serviços auxiliares tem a função de abrigar os disjuntores dos circuitos de serviços auxiliares desta Cabine.

Este deve ser fornecido e instalado no módulo onde o disjuntor de alta tensão deve ser instalado.

Este quadro deve ser fornecido em aço carbono.

Os quadros elétricos, de automação e de instrumentos devem ser construídos e fornecidos, conforme projetos elétricos previamente aprovados pela Sanepar, constantes desde projeto e de acordo com as normas ABNT NBR IEC 61439, ABNT NBR IEC 62208, NTC 903100 e com os Manuais MPS e MOEA da Sanepar. Quando houver divergências entre dois documentos, as orientações das normas ABNT NBR IEC 61439 devem prevalecer. Quando o assunto não for coberto por essa NBR, seguir as orientações do MPS e MOEA". Durante a apresentação das propostas, a contratada deve apresentar os laudos dos ensaios realizados e relatórios de certificação, emitidos por laboratório reconhecidos, referentes aos ensaios de tipo realizados sob iniciativa do fabricante conforme norma ABNT NBR IEC 61439.

É de responsabilidade do fabricante da Cabine o dimensionamento deste Quadro de Serviços Auxiliares.

4.5 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

4.5.1 Módulos da Cabine

A definição da quantidade e do tipo dos módulos a serem fornecidos está definido no item 16.2.

4.5.2 Teto

O Teto da Cabine devem ser fornecidos e instaladas com chapas com características descritas no item 4.5.9., e devem ser inclinados para escoamento de água pluvial. Pode abrigar *flap`s* de expansão de gases, caso o projeto da Cabine proponha esta solução.

4.5.3 Portas Externas

As portas externas devem ser fornecidas e instaladas com chapas com características descritas no item 4.5.9., venezianas para ventilação da Cabine. Deve possuir fecho para abertura e fechamento da porta do tipo utilizado nos ensaios de tipo desta Cabine. Questões relativas à segurança estão descritas no item 4.3.

4.5.4 Portas Internas

As portas internas devem ser fornecidas e instaladas com chapas com características descritas no item 4.5.9., possuir janela de inspeção com telas de arame ondulado de seção mínima de 2,1 mm e malha máxima de 20 mm Deve possuir fecho para abertura e fechamento da porta do tipo utilizado nos ensaios de tipo desta Cabine. Questões relativas à segurança estão descritas no item 4.3.

4.5.5 Suporte para leitora

Deve ser fornecido e instalado junto ao módulo de medição, suporte para leitora conforme NTC 903100. Este suporte possuir a mesma espessura de chapa e pintura da cabine.

4.5.6 Cobertura articulada para medição

Deve ser fornecido e instalado junto ao módulo de medição, cobertura articulada visando proteção do leiturista contra intempéries. Esta cobertura deve possuir fecho para travá-la abaixada quando não estiver sendo utilizada. Este suporte possuir a mesma espessura de chapa e pintura da cabine.

MINUTA

4.5.7 Placas de Identificação

Todas as portas externas e internas devem ser identificadas com a numeração do módulo e sua respectiva função. As placas de identificação devem ser metálicas e fixadas com arrebites na chapa da cabine

4.5.8 Placa de identificação da Cabine

Deve ser fornecida e instalada uma placa de identificação da cabine conforme item 5.10 da ABNT NBR IEC 62271-200. Além dos dados solicitados nesta norma deve ser incluído nesta placa:

- CNPJ do Fabricante, Endereço e site;
- Grau de Proteção
- Dimensões (Altura, Comprimento, Largura);
- Massa aproximada

A placa de identificação deve ser metálica e deve ser fixada com arrebites na chapa da cabine

4.5.9 Chaparia

Devem ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores.

As chapas tampas de fechamento dos cubículos deverão ser em aço carbono com espessura utilizada nos ensaios de arco interno e curto-circuito.

A base para passagem de cabos deverá ser executada em chapas metálicas de aço carbono com espessura utilizada nos ensaios de arco interno e curto-circuito ou com recortes para não causar interferências magnéticas e dotadas de buchas de proteção para passagem dos cabos.

Na parte inferior de todos os Cubículos deverão ser instaladas flanges (tampas) de vedação no local de entrada e saída de cabos. Após a instalação dos cabos estes locais deverão estar totalmente fechados.

4.5.10 Tratamento e Pintura

Todos os tratamentos e as pinturas devem estar de acordo com o disposto nesta especificação e na norma ABNT NBR 11388:1990 Versão Corrigida:1993. De acordo com a classificação de atmosferas agressivas na Estação de Tratamento de Água e presença de cloro. A tinta para a pintura deve ser da Cor Cinza Munsell N6,5.

4.6 ACESSÓRIOS

4.6.1 Sistema de Desumidificação

O cubículo de medição e de proteção possui sistema de desumidificação por meio de resistência de aquecimento, alimentados por TP 220 V. O dimensionamento deste sistema é de responsabilidade do fabricante.

4.6.2Meios de suspensão

A cabine deve ser fornecida com no mínimo de 4 olhais para içamento dimensionados para o peso e seu equilíbrio durante o içamento.

Deve ser fornecida e instalada na cabine placa com a orientação para a realização do içamento da cabine.

4.6.3 Caixa de Medição

A caixa de medição deve ser do tipo EN, conforme NTC 910100. Deve ser fornecida e instalada no interior do módulo de medição.

MINUTA

4.6.4 Sistema de iluminação interna

Deve ser instalado um sistema de iluminação para cada módulo do cubículo. O acionamento de cada lâmpada deve ser realizado por meio de chave fim de curso instalado junto a porta externa. A lâmpada deve ser acionada quando a porta externa for aberta.

As lâmpadas devem ser do tipo LED, base E-27, com alimentação em 220V.

4.6.5 Tomada

Deve ser instalada uma tomada na porta do Quadro de Serviços auxiliares, com tensão de 220V e disjuntor de 10A.

5 PROJETO E CONTRUÇÃO DA CABINE

A cabine deve ser projetada e construída conforme recomendações do item 5 da ABNT NBR IEC 62271-200.

O Responsável Técnico do Fabricante deve emitir ART para o projeto e construção da Cabine.

6 INSPEÇÃO E ENSAIOS

Os cubículos serão submetidos à inspeção e ensaios pelo fabricante, na presença do inspetor credenciado pela SANEPAR.

Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO e com validade por um período máximo de um ano e, na ocasião da inspeção, devem ainda estar dentro do referido período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

O fabricante deverá comunicar a SANEPAR, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias, sobre as datas em que os cubículos estarão prontos para inspeção e ensaios.

A aceitação dos cubículos por parte da SANEPAR, com base nos ensaios ou nos relatórios que o substituam, não eximirá o fabricante de sua responsabilidade em fornecer os cubículos em plena concordância com a Ordem de Compra, Contrato e com esta especificação, nem invalidará ou comprometera qualquer reclamação que a SANEPAR venha a fazer, baseado na existência de material ou equipamento inadequado ou defeituoso.

A rejeição do cubículo em virtude de falhas constatadas por meio de inspeção e ensaios, ou por discordância com a Ordem de Compra, Contrato ou esta especificação não eximirá o fabricante de sua responsabilidade em fornecer os cubículos na data de entrega acordada.

Se a critério da SANEPAR, a rejeição tornar-se impraticável, a entrega pelo fabricante na data acordada ou se verificar que o fabricante será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a SANEPAR reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e obter o material de outro fornecedor, sendo o fabricante considerado infrator do contrato e sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

Os custos dos ensaios serão por conta do fabricante.

A primeira inspeção será por conta da Sanepar

Todos os custos da visita dos inspetores da SANEPAR (transporte, hospedagem e alimentação) correrão por conta do fabricante nos seguintes casos:

a) Se na data indicada na solicitação da inspeção, o equipamento não estiver montado de forma completa;

b) Se o laboratório não atender às exigências contidas nesta especificação;

c) Se o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final no subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sede do fornecedor;

d) Devido à reinspeção do material por motivo de recusa.

MINUTA

6.1 ENSAIOS DE TIPO E ENSAIOS ESPECIAIS

Os ensaios de tipo estão descritos no item 16.1 e devem ser realizados de acordo com o disposto pelas normas ABNT NBR 62271-200.

Os ensaios de tipo e ensaios especiais devem ser comprovados por meio de similaridade com outras peças construídas e ensaiadas com relatório técnico emitido.

Todos os ensaios devem ser realizados por um dos seguintes órgãos:

•Laboratórios governamentais;

•Laboratórios credenciados pelo governo do país de origem;

•Laboratórios de entidades reconhecidas internacionalmente

6.2 ENSAIOS DE ROTINA

Todos os ensaios de rotina estão listados no item **Erro! Fonte de referência não encontrada.** E deverão ser realizados pelo fabricante em todas as unidades que fizerem parte da Ordem ou Pedido de Compra e devem ser realizados na presença do inspetor Sanepar.

Na hipótese de falha de uma das unidades em qualquer desses ensaios, o fabricante ficará obrigado a fazer, às suas expensas, os reparos e as repetições dos ensaios necessários na unidade que apresentou falha.

Segue sequência das atividades de inspeção e ensaios de rotina em fábrica que devem ser realizadas na Cabine.

Visando o bom andamento das atividades de inspeção, o fabricante deve atender os itens descritos na "Obrigação do Fabricante" que se encontra no MOEA.

Quando da solicitação da inspeção em fábrica, a contratada deve apresentar a seguinte sequência de atividades:

a) Relatório de inspeção do fabricante.

b) Relatório fotográfico da montagem eletromecânica.

Após aprovados os itens acima, o inspetor da Sanepar agendará a inspeção em fábrica. As atividades de rotina para a inspeção devem seguir a sequência abaixo:

6.2.1 Inspeção Visual

Conforme projeto aprovado, deve ser verificado:

-o acabamento dos painéis quanto a estética;

-detalhes de montagem;

-posicionamento fixação e distanciamento dos barramentos;

-distanciamento entre fase e terra;

-posicionamento de calhas;

-execução da fiação;

-instalação e distribuição dos componentes elétricos e mecânicos;

-condições das estruturas e chapas;

-limpeza das superfícies isolantes;

-tipo e instalação das placas e plaquetas de identificação e segurança;

-limpeza geral, etc.

MINUTA

6.2.2 Inspeção Dimensional

Verificar todas as cotas e detalhes construtivos dos desenhos dimensionais.

6.2.3 Conferência de Materiais (Lista de Materiais)

Verificar detalhadamente todos os componentes instalados – características técnicas, tipos e fabricantes, de acordo com a Lista de Material.

6.2.4 Testes eletromecânicos

Deve ser testado o fechamento das portas, onde ser verificado os alinhamentos, travamentos, funcionamento dos cadeados e pressão dos fechos, regulagem das chaves seccionadora e chaves e dos micro-interruptores.

6.2.5 Pintura

Deve ser realizado medição da espessura de camadas da pintura. Para a inspeção da pintura o fabricante deve dispor de medidor de espessura de camadas devidamente calibrado.

6.2.6 Aperto de Conexões

O aperto de conexões no circuito principal deverá ser verificado na totalidade dos parafusos. O torque deve ser recomendado nas instruções de montagem. Verificar também o aperto dos terminais da fiação.

6.2.7 Faseamento

Deve ser verificado se os equipamentos estão ligados em suas respectivas fases, verificando a existência de possíveis curtos-circuitos fase-fase e fase-terra.

6.2.8 Continuidade

Antes de energizar o circuito auxiliar, verificar a continuidade em todas as linhas de corrente e tensão de interligação entre colunas. Conferir as seções, encordoamento e cores dos cabos de força, comando e sinal, os pontos de ligações e anilhamento da interligação, conforme esquemas elétricos.

6.2.9 Funcional dos Circuitos de Comando

São aqueles que promovem o funcionamento dos equipamentos de manobra dos painéis (disjuntores, contatores e chaves seccionadoras). Seguem observações:

a) Antes de energizar estes circuitos deve-se tomar as seguintes precauções:

- Verificar as tensões de operação indicadas nos diagramas elétricos;

- Verificar se os pontos de alimentação não estão em curto-circuito.

b) Simular o funcionamento dos relés de proteção com *jumper's*, antes da aplicação de tensão, evitando danos nos contatos se houverem erros nos circuitos;

c) Observar se os equipamentos de manobra e auxiliares atendem aos circuitos de comando fechando e ou abrindo adequadamente na sequência lógica da filosofia do projeto.

6.2.10 Funcional dos Circuitos de Iluminação e Aquecimento

a)Antes de energizar estes circuitos deve-se tomar as seguintes precauções:

- Verificar as tensões de operação indicadas nos diagramas elétricos;

- Verificar se os pontos de alimentação não estão em curto-circuito.

MINUTA

b) Ao energizar os circuitos de iluminação deve-se verificar a atuação dos micro-interruptores nas portas e os respectivos fusíveis de proteção ou disjuntores B.T.

c) Ao energizar os circuitos de aquecimento deve-se verificar a atuação dos termostatos, a tensão sobre as resistências, e elas estão aquecendo e deixando-as ligadas durante 20 a 30 minutos. Após este tempo deverá ser verificada a sua resistência ôhmica.

6.2.11 Funcional dos Circuitos de Medição

São compostos por instrumentos de medição, transdutores, etc.

a) Antes de energizar estes circuitos deve-se tomar as seguintes precauções:

- Verificar, nos desenhos, as tensões auxiliares de alimentação, quando aplicável;

- Verificar as grandezas máximas admissíveis sobre cada instrumento;

- Verificar os fusíveis ou disjuntores dos circuitos de potencial.

b) Verificar todas as linhas de corrente e tensão;

c) Verificar a polaridade dos TP's e os valores de tensão secundária via energização do primário dos mesmos, com tensão reduzida.

6.2.12 Funcional dos Circuitos de Proteção

São compostos por relés sensores de corrente e tensão para as diversas aplicações.

a) Antes de energizar estes circuitos deve-se tomar as seguintes precauções:

- Verificar, nos desenhos, as tensões auxiliares de alimentação, quando aplicável;

- Verificar e respeitar as grandezas elétricas máximas admissíveis nos relés.

b) Verificar todas as linhas de corrente e tensão;

c) Efetuar a atuação de todos os relés, verificando o acionamento dos contatos auxiliares utilizados nos diagramas funcionais.

6.2.13 Testes de Tensão Suportável a Frequência Industrial a Seco

6.2.13.1 Circuitos principais

Todos os circuitos principais deverão ser submetidos ao ensaio, aplicando-se a tensão em cada fase, estando as demais aterradas.

a) Antes de aplicar a tensão de ensaio deve-se fechar todos os equipamentos de manobra (disjuntores, contatores e chaves seccionadoras).

b) Desconectar dos circuitos principais os transformadores de potencial e força, para-raios e capacitores, antes do início do ensaio;

c) Antes de utilizar o megômetro e aplicar a tensão de ensaio deve-se curto-circuitar e aterrar os secundários dos transformadores de corrente.

Os valores da tensão devem ser 75 % do valor de teste de fábrica.

6.2.13.2 Circuitos auxiliares

Todos os circuitos auxiliares deverão ser submetidos ao ensaio entre as partes vivas e o invólucro (massa).

a) Antes de efetuar o ensaio deve-se desconectar os cabos dos seguintes locais:

- barras de terra;

MINUTA

- equipamentos eletrônicos;

- lâmpadas LED.

O valor da tensão de ensaio é de 1.500 V – 60 Hz durante 1 segundo (ponto a ponto).

O inspetor deverá, antes e depois de aplicar tensão, medir as resistências de isolamento dos circuitos com o auxílio de um megômetro.

O ensaio será considerado aprovado se, durante a execução não ocorrerem descargas disruptivas.

6.2.13.3 Capacitores e transformadores de potencial ou força

Realizar a verificação da resistência de isolamento antes e depois do teste de tensão aplicada com 75 % do valor testado pelo fabricante.

6.2.14 Verificação da Operação Mecânica

Na existência de intertravamentos mecânicos, dispositivos de manobra e sistemas de extração, serão operados por 4 (quatro) vezes.

Caso não haja intertravamento mecânico, os dispositivos e os sistemas acima serão operados apenas 1 (uma) vez com o objetivo de verificar o seu funcionamento isolado.

O funcionamento mecânico dos dispositivos de manobra e sistemas de extração e o esforço de operação devem permanecer praticamente inalterados.

Deve-se verificar também a penetração das pinças de elementos extraíveis e aterramentos automáticos (gavetas de TP's).

6.2.15 Teste de Polaridade

Consiste na verificação da ligação correta da fiação no secundário do transformador para instrumentos, segundo a identificação do secundário do TI e a identificação da fiação.

A verificação da correta identificação das anilhas da fiação onde é ligada no TI é feita quando dos testes funcionais dos circuitos de proteção e medição, por meio da ligação destes a uma fonte de corrente e tensão trifásica.

Durante este teste a fiação é desconectada do TI.

6.2.16 Disjuntores de Média Tensão

6.2.16.1 Verificação Preliminar

a) Verificação Geral

- Anotação dos dados de placa;

- Verificação da montagem de acordo com os desenhos e instruções da fabricante;

- Verificação do aperto dos parafusos dos terminais de entrada e saída segundo o torque recomendado. Recomendação: empregar torquímetro aferido;

- Verificação do aperto dos terminais de fiação;

- Verificação da pintura;

- Limpeza;

- Verificação das superfícies isolantes;

MINUTA

- Verificar se as distâncias de isolamento no circuito principal não estão prejudicadas em função da presença de corpos estranhos.

b) Verificação dos Circuitos Elétricos

- Conformidade com o diagrama funcional;

- Sinalização.

6.2.16.2 Medições e Ensaios Mecânicos

a) Verificação da Sequência nominal de Operação

- Verificar a sequência nominal de operação do disjuntor com os circuitos auxiliares alimentados com a tensão de operação.

b) Medição das Durações de Intervalos de Tempo Característico do Disjuntor

- Tempos de fechamento, abertura e desvio de simultaneidade

- Abertura;
- Fechamento;
- Fechamento-abertura;
- Tempos de fechamento, abertura e sincronismo.

As verificações acima devem ser realizadas também para a segunda bobina de abertura.

Os tempos acima devem ser comparados com os obtidos na fábrica.

Recomendação: Empregar osciloscópio aferido.

- Duração da Recarga do Mecanismo de Operação

Medição da duração de funcionamento do motor para a recarga do mecanismo de operação, na tensão nominal do circuito auxiliar.

c) Verificação de Algumas Operações Específicas

Comportamento do disjuntor sob comando de fechamento, quando há comando de abertura prévio.

O disjuntor na posição aberta e com um comando de abertura prévio e permanente, ao receber uma ordem de fechamento não deve executar esta manobra.

6.2.16.3 Ensaio Elétrico e Medição

a) Ensaio Dielétrico

- Ensaio dielétrico nos circuitos auxiliares

Sem desligar componentes, realizar ensaio de tensão aplicada ponto a ponto durante 1 segundo nos circuitos auxiliares.

Recomendação: Empregar fonte com medição de tensão aferida.

- Ensaio dielétrico nos circuitos principal

O ensaio de tensão aplicada com 75% do valor empregado na fábrica deve ser realizado nas seguintes posições:

- Disjuntor fechado;
- Em cada um dos pólos com os outros aterrados e disjuntor aberto;

MINUTA

- Terminais de entrada com os de saída aterrados.

Para cada posição, medir a resistência de isolamento antes e depois de cada aplicação.

Recomendação: Empregar instrumentos aferidos.

b) Medição da Resistência Ôhmica do Circuito Principal

Medir a resistência ôhmica do circuito principal e comprar os valores com aqueles obtidos na fábrica.

Recomendações: Empregar ohmímetro para baixas resistências aferidas e medir nos terminais do disjuntor.

6.2.16.4 Contador de Manobras

Antes de energização do equipamento, anotar o número indicado no contador de manobras.

6.2.17 Para-raios

Deverá ser fornecido junto com documentação técnica os laudos de ensaio de tipo realizados pelo fabricante.

6.2.18 Aterramentos

Verificar todo o circuito de aterramento, segundo o estabelecido nos esquemas elétricos. Atentar para o aterramento das muflas.

6.2.19 Calibração/ aferição dos relés

Calibrar e verificar os relés, segundo o Estudo de Coordenação e Seletividade (Proteção).

IMPORTANTE:

Antes de energização, fechar todas as portas e tampas do cubículo/painel.

6.2.20 Relatório de Inspeção de Equipamentos Elétricos

A Sanepar irá utilizar durante a inspeção o “RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS” cujo modelo encontra-se no MOEA.

6.2.21Termo de Liberação para Embarque

Após a conclusão dos testes e com o equipamento considerado aprovado, será emitido para cada equipamento individualmente o “Termo de Liberação para Embarque” – cujo modelo encontra-se no MOEA.

Na falta deste documento a contratada não tem autorização para instalar o quadro em campo.

O fabricante arcará com todos os custos adicionais advindos da substituição de materiais ou serviços refeitos, que não estejam em condições de serem aceitos no período da inspeção.

6.3 RELATÓRIO DE ENSAIOS

O fabricante deverá apresentar um relatório completo em via digital e impressa (uma via) dos ensaios de rotina efetuados e fornecimento de laudo dos ensaios de tipo realizados em unidades similares, com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão (métodos, instrumentos e constantes empregadas). Deverão ser indicados também os nomes do comprador e do fabricante, número e item da Ordem de Compra e características dos equipamentos ensaiados.

Todas as vias do relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios, por um representante credenciado do fabricante e pelo inspetor credenciado pela SANEPAR.

Depois de examinado o relatório, uma das vias será devolvida ao fabricante, aprovando ou não os cubículos.

MINUTA

O fabricante apresentará ainda um certificado atestando que o equipamento fornecido está de acordo com todos os requisitos desta especificação e conforme as modificações ou acréscimos apresentados nos modelos da proposta ou na Ordem de Compra.

7 PROPOSTA TÉCNICA

O equipamento deverá atender obrigatoriamente os requisitos exigidos nesta especificação; explicitando com clareza a marca, modelo e características técnicas que atendam a especificação.

O preenchimento de todos os itens da Folha de Dados (ver item 16.1) é expressamente obrigatório. Poderão ser anexados catálogos ou folhetos, descrevendo e indicando todas as características, dimensões, materiais e componentes.

O fornecedor deve listar todos os pontos onde os equipamentos propostos diferem desta especificação, sob o título: “Relatório de Exceções ou Alternativas”, quando houver.

O fornecedor deverá indicar a aceitação formal das condições expostas nesta especificação, e o prazo de entrega

O fornecedor deve realizar análise de aplicação do produto proposto visando apresentar a melhor proposta técnica para a Sanepar.

Ao elaborar a proposta técnica devem ser avaliadas pelo fornecedor as condições técnicas (projeto elétrico da instalação) e ambientais (local de instalação, agressividade do meio).

Juntamente com a proposta deverá ser fornecida a seguinte documentação técnica:

a) Desenho dimensional, multifilar e lista de material;

b) Atestados de fornecimento emitidos pelos contratantes de equipamentos de potência igual ou superior ao exigido nesta especificação;

c)Relação das normas aplicáveis ao projeto, fabricação e testes, seguida pelo fabricante.

Caso necessário, deve ser efetuada visita em campo para colher informações para o desenvolvimento da proposta.

8 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Deve ser fornecido os manuais de montagem, operação e manutenção do cubículo contendo, no mínimo, as seguintes informações:

a) Procedimentos para transporte, carga, descarga e armazenagem do transformador, bem como de qualquer elemento sobressalente;

b) Procedimentos para montagem;

c) Procedimentos para operação;

d) Procedimentos para manutenção preventiva e corretiva do cubículo, bem como para todos os acessórios solicitados;

e) Catálogos técnicos com todos os dados característicos dos acessórios solicitados “conforme construído”;

f) Resultados de todos os testes e ensaios aos quais o cubículo foi submetido após a fabricação.

Após liberação do cubículo pelo inspetor credenciado pela SANEPAR o fabricante deverá enviar:

- Relatório completo em duas vias dos ensaios realizados;

- Manuais de instalação, operação e manutenção;

- Certificado de garantia.

MINUTA

9 EMBALAGEM

Os cubículos devem ser acondicionados individualmente em embalagens de madeira adequadas ao transporte ferroviário e/ou rodoviário, garantindo não haver contato com o piso transporte. A amarração deverá ser realizada com cintas catraca na estrutura do transporte.

Toda embalagem e preparação para embarque dos cubículos estarão sujeitas a aprovação do inspetor credenciado pela SANEPAR.

O acondicionamento deverá garantir um transporte seguro das unidades em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas, e proteger os cubículos contra danos até sua chegada ao local de destino.

As partes suscetíveis de danos durante o transporte deverão ser protegidas por anteparos aparafusados.

A embalagem final dos cubículos deverá facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte, e cada volume deverá ter o selo de liberação da SANEPAR.

A embalagem deve ser construída de forma a possibilitar o uso de empilhadeira, bem como guindaste ou ponte rolante para carga e descarga.

O cubículo, embora com a embalagem, deverá ser transportado com proteção de lona impermeável e armazenado abrigado.

Será transportado da fábrica ao fabricante do cubículo.

10 CONDIÇÕES GERAIS

Qualquer item não coberto suficientemente por normalização da ABNT deve atender às normas internacionais. Na impossibilidade desse atendimento, deve então seguir as normas oficiais do país de origem da tecnologia seguida pelo fabricante as quais devem ser descritas em documentação enviada juntamente com a proposta.

As características específicas do Cabine são as indicadas na Folha de Dados.

Quando houver divergência entre a Folha de Dados e está especificação, prevalecem as informações contidas na primeira.

11 TRANSPORTE

Os requisitos referentes a transporte estão definidos no edital de contratação.

12 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A garantia será definida no edital de contratação.

O fabricante deve se obrigar a dar assistência técnica que se fizer necessária, bem como satisfazer plenamente as condições da proposta; efetuando às suas exclusivas expensas as alterações, os reparos, às substituições, as reposições e os consertos de todo e qualquer material que dentro do período de vigência apresentar anomalias, vícios ou defeitos decorrentes de matéria-prima empregada em sua produção e/ou decorrentes de erros de concepção de projeto e/ou fabricação; assim como o não cumprimento de metas de desempenho e eficiência definidas nesta especificação e nos demais documentos que a compõe. A aceitação dos termos desta especificação por parte da Sanepar não exime o fornecedor da responsabilidade sobre a garantia dos itens em escopo, estando incluso na garantia, o desempenho de acordo com o catálogo técnico. Componentes que apresentarem defeito devem ser substituídos pelo fornecedor, no prazo de 15 dias da notificação. Todas as despesas decorrentes serão de responsabilidade do fornecedor.

Especificar política de assistência técnica, indicar local, contato e metodologia de atendimento.

13 SERVIÇOS DE ACOMPANHAMENTO DE INSTALAÇÃO

A proposta deve prever custos para acompanhamento e suporte à instalação da cabine em campo.

MINUTA

14 RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA

Especificação elaborada por:

Eng. Jonas Abilio Sestrem Junior

CREA: PR-87211/D

SANEPAR – GPES

31/01/2023

15 CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DATA	DESCRIÇÃO DE REVISÃO	RESPONSÁVEL	APROVAÇÃO
01	06/03/2023	EMISSÃO INICIAL	JONAS SESTREM CREA Nº: PR-87211/D	GPES

MINUTA

16 ANEXOS

16.1 ANEXO I – FOLHA DE DADOS

	CARACTERÍSTICAS	PREVISTAS SANEPAR	PROPOSTAS
A	**CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS**		
1	INSTALAÇÃO (INTERNA/EXTERNA)	CONFORME ITEM 4.1	
2	ALTITUDE [m]	CONFORME ITEM 4.1	
3	TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA [°C]	CONFORME ITEM 4.1	
4	PROXIMIDADE DO MAR (SIM/NÃO)	NÃO	
5	ÁREA CLASSIFICADA (SIM/NÃO)	NÃO	
6	TIPO DA BASE DE INSTALAÇÃO	BASE DE CONCRETO ARMADO (PISO)	
B	**CRITÉRIOS DE SEGURANÇA**		
1	INTERTRAVAMENTO ELÉTRICO DE PORTAS COM ABERTURA DO DISJUNTOR GERAL	SIM, CONFORME ITEM 4.3	
2	INTERTRAVAMENTO MECÂNICO DE PORTAS COM ABERTURA DO DISJUNTOR GERAL	SIM, CONFORME ITEM 4.3	
3	BLOQUEIO ELÉTRICO DE CHAVES SECCIONADORAS OU SECCIONADORAS FUSÍVEIS CONTRA OPERAÇÃO SOB CARGA	SIM, CONFORME ITEM 4.3	
4	CADEADOS E PORTA CADEADOS EM PORTAS INTERNAS E EXTERNAS	SIM, CONFORME ITEM 4.3	
5	FLAP DE ALÍVIO DE PRESSÃO	SIM, CONFORME ITEM 4.3	
6	PLACAS DE ADVERTÊNCIA	SIM, CONFORME ITEM 4.3.1	
C	**CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DA CABINE**		
1	TENSÃO NOMINAL	15 kV	
2	TENSÃO DE SERVIÇO	13,8 kV	
3	TENSÃO DE COMANDO	220 V	
4	TENSÃO DE SERVIÇOS AUXILIARES	220 V	
5	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL DURANTE 1 MIN (kV r.m.s / 60Hz)	34 kV	
6	TENSÃO DE IMPULSO ATMOSFÉRICO (VALOR DE CRISTA)	95 kV	
7	NÚMERO DE FASES	3	

MINUTA

8	FREQUÊNCIA NOMINAL	60 Hz	
9	CORRENTE NOMINAL DO BARRAMENTO PRINCIPAL	400 A	
10	CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO	12,5 kA/1 s	
11	ATERRAMENTO DA CABINE	SÓLIDAMENTE ATERRADO	
D	**CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DOS EQUIPAMENTOS**		
1	BARRAMENTOS	CONFORME ITEM 4.4.1	
2	ATERRAMENTO DA CABINE	CONFORME ITEM 4.4.2	
3	PONTOS PARA INSTALAÇÃO DE ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	CONFORME ITEM 4.4.3	
4	FIAÇÃO	CONFORME ITEM 4.4.4	
5	BORNES E CONECTORES	CONFORME ITEM 4.4.5	
6	TCs E TPs DE MEDIÇÃO	CONFORME ITEM 4.4.6	
7	DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO	CONFORME ITEM 4.4.7	
8	TRANSFORMADOR DE CORRENTE (PROTEÇÃO)	CONFORME ITEM 4.4.8	
9	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL (PROTEÇÃO)	CONFORME ITEM 4.4.9	
10	RELÉ DE PROTEÇÃO	CONFORME ITEM 4.4.10	
11	TERMINAIS DE CONEXÃO DOS CABOS DE MÉDIA TENSÃO	CONFORME ITEM 4.4.12	
12	FUSÍVEIS DE MÉDIA TENSÃO	CONFORME ITEM 4.4.13	
13	SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO COM ABERTURA SEM CARGA COM ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	CONFORME ITEM 4.4.14	
14	SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO COM ABERTURA COM CARGA, COM BASE FUSÍVEL E COM ATERRAMENTO TEMPORÁRIO	CONFORME ITEM 4.4.15	
15	PARA-RAIOS	CONFORME ITEM 4.4.16	
16	BORNES DE PASSAGEM	CONFORME ITEM 4.4.17	
17	ISOLADOR	CONFORME ITEM 4.4.18	
18	BUCHA DE PASSAGEM	CONFORME ITEM 4.4.19	
19	QUADRO DE PROTEÇÃO	CONFORME ITEM 4.4.20	
20	QUADRO DE SERVIÇOS AUXILIARES	CONFORME ITEM 4.4.21	
21	DISPARADOR CAPACITIVO	CONFORME ITEM 4.4.11	
F	**CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**		
1	MÓDULOS DA CABINE	CONFORME ITEM 4.5.1	

MINUTA

2	TETO	CONFORME ITEM 4.5.2	
3	PORTAS EXTERNAS	CONFORME ITEM 4.5.3	
4	PORTAS INTERNAS	CONFORME ITEM 4.5.4	
5	SUPORTE PARA LEITORA	CONFORME ITEM 4.5.5	
6	COBERTURA ARTICULADA PARA MEDIÇÃO	CONFORME ITEM 4.5.6	
7	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO	CONFORME ITEM 4.5.7	
8	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DA CABINE	CONFORME ITEM 4.5.8	
9	CHAPARIA	CONFORME ITEM 4.5.9	
10	TRATAMENTO E PINTURA	CONFORME ITEM 4.5.10	
11	GRAU DE PROTEÇÃO	CONFORME ITEM 4.2	
G	**ACESSÓRIOS**		
1	SISTEMA DE DESUMIDIFICAÇÃO	CONFORME ITEM 4.6.1	
2	MEIOS DE SUSPENSÃO	CONFORME ITEM 4.6.2	
3	CAIXA DE MEDIÇÃO	CONFORME ITEM 4.6.3	
4	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO INTERNA	CONFORME ITEM 4.6.4	
5	TOMADA	CONFORME ITEM 4.6.5	
H	**INSPEÇÃO**		
1	PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO	CONFORME ITEM 6	
I	**ENSAIOS DE ROTINA**		
1	ENSAIOS DE ROTINA	TODOS OS ENSAIOS DESCRITOS NO ITEM 6.2	
J	**ENSAIOS DE TIPO**		
1	ENSAIO DE TENSÃO À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL	SIM, CONFORME ITEM 6.1 DESTA EB E ITEM 6.2.6.1 DA NORMA ABNT NBR IEC 62271-200	
2	ENSAIO DE TENSÃO DE IMPULSO ATMOSFÉRICO (NBI)	SIM, CONFORME ITEM 6.1 DESTA EB E ITEM 6.2.6.2 DA NORMA ABNT NBR IEC 62271-200	
3	ENSAIO DE ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA	SIM, CONFORME ITEM 6.1 DESTA EB E ITEM 6.5 DA NORMA ABNT NBR IEC 62271-200	
4	ENSAIO DE CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO E VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUPORTÁVEL	SIM, CONFORME ITEM 6.1 DESTA EB E ITEM 6.6 DA NORMA ABNT NBR IEC 62271-200	
5	ENSAIO DE OPERAÇÃO MECÂNICA	SIM, CONFORME ITEM 6.1 DESTA EB E ITEM 6.102 DA NORMA ABNT NBR IEC 62271-200	

MINUTA

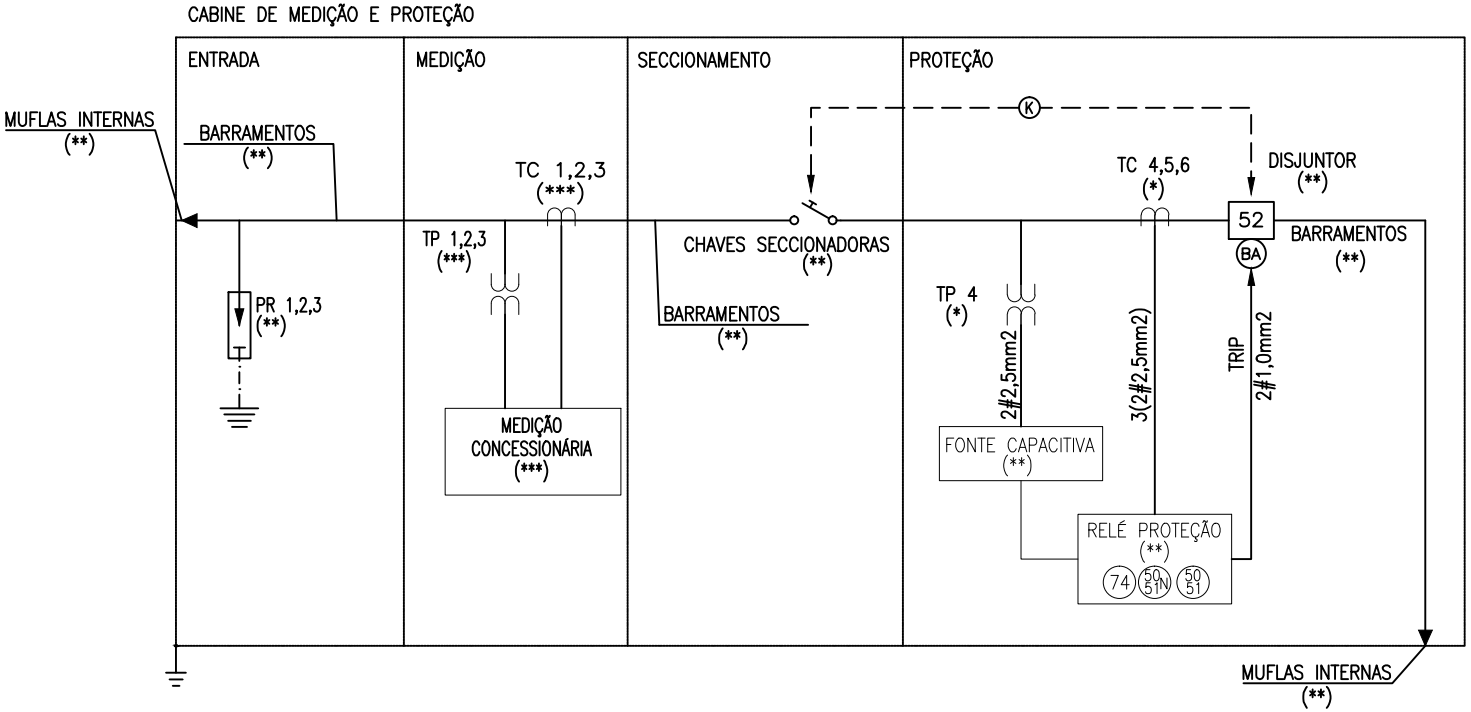
6	ENSAIO DE ARCO INTERNO	SIM, CONFORME ITEM 6.1 DESTA EB E ITEM 6.106 DA NORMA ABNT NBR IEC 62271-200	
7	VERIFICAÇÃO DE CÓDIGO IP	SIM, CONFORME ITENS 4.2 E 6.1 DESTA EB E ITEM 6.7.1 DA NORMA ABNT NBR IEC 62271-200	
K	**PROJETO E CONSTRUÇÃO DA CABINE**		
1	CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO E CONSTRUÇÃO	CONFORME ITEM 5	
2	EMISSÃO DE ART	CONFORME ITEM 5	
L	**PROPOSTA TÉCNICA**		
1	PROCEDIMENTOS PARA APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA TÉCNICA	CONFORME ITEM 7	
M	**DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**		
1	PROCEDIMENTOS PARA APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	CONFORME ITEM 8	
N	**EMBALAGEM**		
1	CRITÉRIOS PARA A EMBALAGEM	CONFORME ITEM 9	
O	**TRANSPORTE**		
1	REQUISITOS SOBRE O TRANSPORTE	CONFORME ITEM 11	
P	**GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**		
1	PROCEDIMENTOS SOBRE GARANTIA DO CUBÍCULO	CONFORME ITEM 12	
2	PROCEDIMENTO SOBRE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	CONFORME ITEM 12	
Q	**SERVIÇOS**		
1	SERVIÇO DE ACOMPANHAMENTO DE INSTALAÇÃO	CONFORME ITEM 13	
Q	**DADOS DO FORNECEDOR**		
1	IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO	DESCREVER	
2	DIMENSÕES (A x L x P) (mm)	DESCREVER	
3	PESO TOTAL (kg)	DESCREVER	
4	PRAZO DE ENTREGA	DESCREVER	
5	SOBRESSALENTES	DESCREVER	

MINUTA

16.2 ANEXO II – DIAGRAMA UNIFILAR TÍPICO - CABINE

16.3 ANEXO III - DIAGRAMA FUNCIONAL TÍPICO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO E SERVIÇOS AUXILIARES

MINUTA



NOTAS:

(*) – A CONFIRMAÇÃO DOS VALORES NO DIMENSIONAMENTO DOS TPS E TCS DE PROTEÇÃO DEVE SER REALIZADA DURANTE A FASE DE ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO.
(**) – VERIFICAR MAIS INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO NA ESPECIFICAÇÃO BÁSICA.
(***) – EQUIPAMENTOS FORNECIDOS PELA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA

N°	DESCRIÇÃO DA REVISÃO	DATA	ADEQUAÇÃO	RESP. TÉCNICO	N°	DESCRIÇÃO DA REVISÃO	DATA	EMPRESA	RESP. TÉCNICO
0	EMISSÃO INICIAL	06/03/2023	-	JONAS SESTREM	2				

UNIDADE SANEPAR:
GPES
GERÊNCIA PROJETOS ESPECIAIS
RUA ENGENHEIROS REBOUÇAS 1376 - REBOUÇAS - CEP:81250-900-CURITIBA-PR-F:(41)3330-3000
GERENTE: ANDERSON FINAMORE SABBAG CREA N°: PR-33668/D

COORDENADOR GERAL DO PROJETO:
JONAS ABILIO SESTREM JUNIOR
CREA N°: PR-87211/D

FISCALIZAÇÃO DO PROJETO:
JONAS ABILIO SESTREM JUNIOR
CREA N°: PR-87211/D

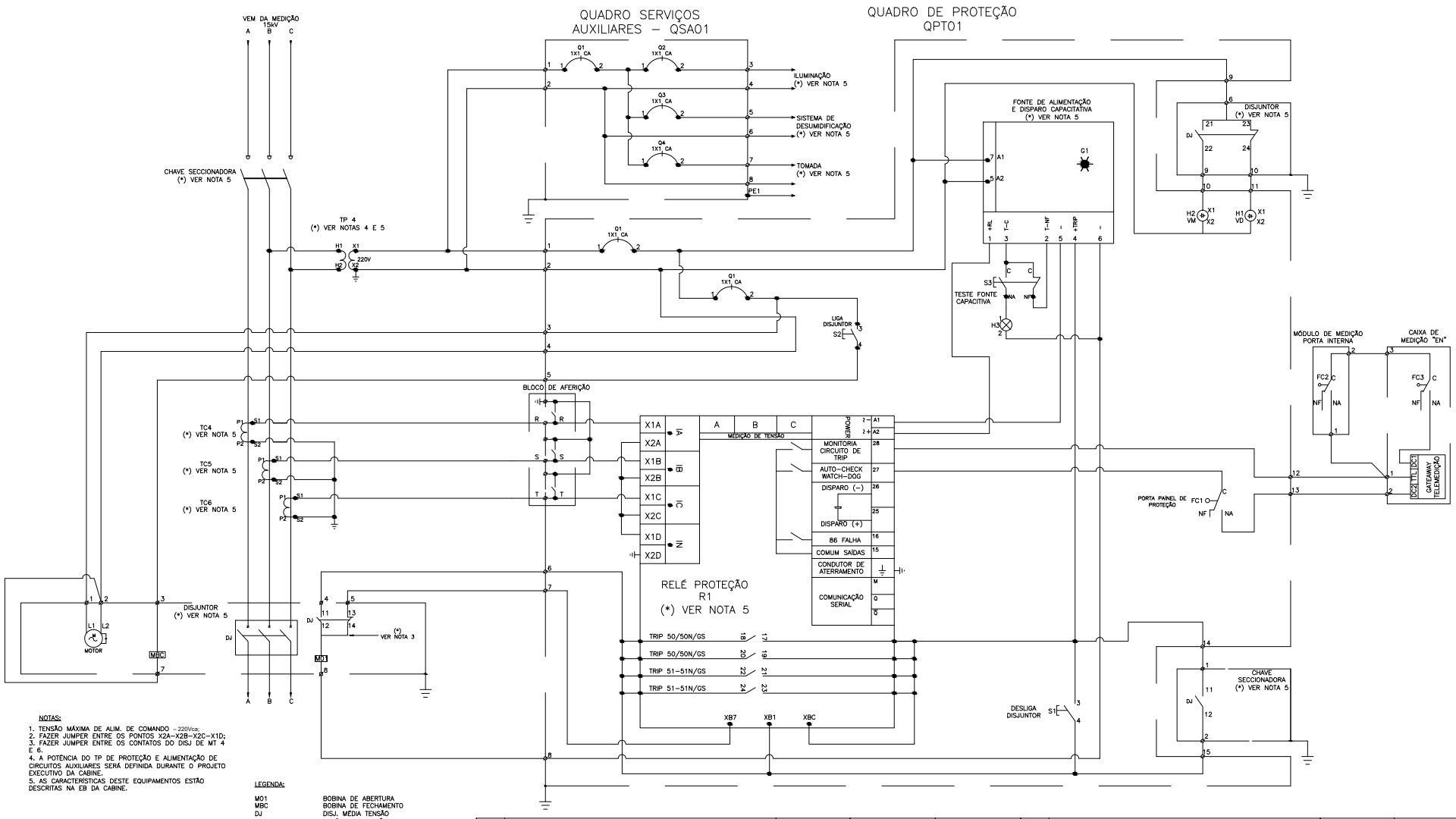
ARQUIVO ELETRÔNICO:
001-SRS-0008-0039-PBEL-ET-ATERROCABC2-R0.dwg

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná

SIST./MUN.: SRS - APUCARANA
UD. CONST.: ATERRO SANITÁRIO

PROJETO: ANTEPROJETO ELÉTRICO
CONTEÚDO: EB - DIAGRAMA UNIFILAR CABINE (TÍPICO)
ÁREA: --

FOLHA	01/02
DATA	06/03/2023
ESCALA	S/E



NOTAS:

1. TENSÃO MÁXIMA DE ALIM. DE COMANDO – 220Vca;
2. FAZER JUMPER ENTRE OS PONTOS X2A–X2B–X2C–X1D;
3. FAZER JUMPER ENTRE OS CONTATOS DO DISJ DE MT 4 E 6.
4. A POTÊNCIA DO TP DE PROTEÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE CIRCUITOS AUXILIARES SERÁ DEFINIDA DURANTE O PROJETO EXECUTIVO DA CABINE.
5. AS CARACTERÍSTICAS DESTE EQUIPAMENTOS ESTÃO DESCRITAS NA EB DA CABINE.

CABOS:

1. FASE (COMANDO)	FIO 1mm²	COR CINZA
2. NEUTRO (COMANDO)	FIO 1mm²	COR AZUL
3. POSITIVO (COMANDO)	FIO 1mm²	COR VERMELHO
4. NEGATIVO (COMANDO)	FIO 1mm²	COR PRETO
5. FASE TC (PROTEÇÃO)	FIO 1mm²	COR PRETO

LEGENDA:

M01	BOBINA DE ABERTURA
MBC	BOBINA DE FECHAMENTO
DJ	DISJ. MÉDIA TENSÃO
R1	RELÉ DE PROTEÇÃO
G1	FONTE DE ALIMENT. E DISP. CAPACITIVO
SXX	BOTÃO DE COMANDO
HXX	SINALEIROS
QXX	DISJ COMANDO MONO 2A
FC1XX	CHAVE MICROSWITCH 1NAF
TPXX	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

N°	DESCRIÇÃO DA REVISÃO	DATA	ADEQUAÇÃO	RESP. TÉCNICO	N°	DESCRIÇÃO DA REVISÃO	DATA	EMPRESA	RESP. TÉCNICO
0	EMISSÃO INICIAL	06/03/2023	-	JONAS SESTREM	1	-----	----	----	----

UNIDADE SANEPAR:

GPES

GERÊNCIA PROJETOS ESPECIAIS

RUA ENGENHEIROS REBOUÇAS 1376 - REBOUÇAS - CEP:81250-900-CURITIBA-PR-F:(41)3330-3000

GERENTE: ANDERSON FINAMORE SABBAG CREA N°: PR-33668/D

COORDENADOR GERAL DO PROJETO: JONAS ABILIO SESTREM JUNIOR CREA N°: PR-87211/D

FISCALIZAÇÃO DO PROJETO: JONAS ABILIO SESTREM JUNIOR CREA N°: PR-87211/D

ARQUIVO ELETRÔNICO: 002-SRS-0008-0039-PBEL-ET-ATERROCABC2-R0.dwg

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná

SIST./MUN.: SRS - APUCARANA

UD. CONST.: ATERRO SANITÁRIO

PROJETO: ANTEPROJETO ELÉTRICO

CONTEÚDO: EB - DIAGRAMA FUNCIONAL TÍPICO

ÁREA: --

FOLHA	02/02
DATA	06/03/2023
ESCALA	S/E