

**SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO
DISTRITO FEDERAL – SESC-AR/DF**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

SUMÁRIO

1.DESCRICÃO GERAL	6
2.CARACTERÍSTICAS E REQUISITOS GERAIS	8
3.EMBALAGEM E TRANSPORTE	9
4.TENSÕES E ALIMENTAÇÕES AUXILIARES.....	10
5.SUBESTAÇÃO	11
5.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO	12
5.2 PAINÉIS DE MÉDIA TENSÃO	12
6.EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS.....	18
6.1 DISJUNTORES DE MÉDIA TENSÃO	18
6.2 SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO	19
6.3 TRANSFORMADORES DE POTENCIAL	20
6.4 TRANSFORMADORES DE CORRENTE.....	20
6.5 TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE BT - LPCT	21
6.6 RELÉS DE PROTEÇÃO MULTIFUNÇÃO.....	21
6.8 PARA-RAIOS	30
7.PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO – PBT	31
7.1 NORMAS E ENSAIOS	31
7.2 CARACTERÍSTICAS.....	31
8.DISJUNTORES.....	35

8.1. DISJUNTOR CAIXA MOLDADA.....	35
8.2. CARACTERÍSTICAS DISJUNTORES CAIXA MOLDADA:.....	35
8.3. DISJUNTORES DOS CIRCUITOS DE TERMINAIS	36
8.4. DISJUNTOR DIFERENCIAL RESIDUAL - DDR.....	37
9.CERTIFICAÇÕES	37
10. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E FORÇA	38
10.1. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	38
10.2. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS	38
11. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTÍVEL.....	40
11.1. ESCOPO DO FORNECIMENTO	40
11.2. UPS:	42
11.3. RETIFICADOR CARREGADOR	42
11.4. BATERIAS.....	43
11.5. DESCARGA DE BATERIAS:	44
11.6. BYPASS AUTOMÁTICO	44
11.7 BYPASS MANUAL.....	45
12. SISTEMA DE CABOS ISOLADOS	46
12.1. ESCOPO DO FORNECIMENTO	46
13. BARRAMENTOS PRÉ-FABRICADOS.....	52
13.1. OBJETIVO	52
13.2. DEFINIÇÕES GERAIS	52
13.3. CARACTERÍSTICA MECÂNICA ESSENCIAL	52
13.4. CARACTERÍSTICA ELÉTRICA ESSENCIAL.....	53
14. CENTRAL DE EMERGÊNCIA	63

14.1. GENERALIDADES	63
14.2. NORMAS	63
14.3. LIMITES DE FORNECIMENTO	64
14.4. CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO	64
14.5. CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO	64
14.6. MOTOR.....	65
14.7. ALTERNADOR.....	66
14.8. GRUPO MOTOR-ALTERNADOR	68
14.9. ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL	68
14.10 PAINEL DE COMANDO E CONTROLE.....	68
14.11. APARELHOS INDICADORES E CONTADORES.....	69
14.13. APARELHOS DE COMANDO.....	70
14.14. CIRCUITOS AUXILIARES.....	72
14.15. ENSAIOS.....	72
14.16. MOTORES.....	72
14.17. DIVERSOS	73
14.18. INSTALAÇÃO	74
14.19. MÉTODOS.....	74
14.20. ESFORÇOS.....	74
15. ENSAIOS DE FÁBRICA E DE CAMPO.....	74
16. NA FÁBRICA	75
17. NO CAMPO.....	75
18. FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS ESPECIAIS.....	75
19. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E TESTES NO CAMPO.....	76

20. ANEXO – MAPA DE LUMINARIAS77



1. DESCRIÇÃO GERAL

Os Sistemas Elétricos têm a finalidade de fornecer alimentação elétrica a todas as cargas consumidoras instaladas no edifício, além de fornecer iluminação adequada em todos os ambientes internos e externos e fornecer proteção pessoal e aos equipamentos em caso de ocorrência de falhas nos circuitos elétricos ou descargas atmosféricas.

Os Serviços Elétricos apresentam a seguinte composição:

- Subestação de entrada 13,8kV
A interligação entre o supridor de energia da Concessionária, rede subterrânea de média tensão, é efetuada ao nível do Cubículo de Média Tensão, sendo a sua constituição a que se indica:
- Subestação Transformação 13,8/0,380kV $13,8 \pm 2 \times 2,5\%$ / 0,380/0,220kV.
- Subestação composta por cubículo de média tensão com módulo de entrada, módulo de medição geral em MT pela Concessionaria, módulo de proteção geral e seccionamento, e duas (2) seccionadoras com abertura sob carga para derivação para os transformadores.
- Painéis/Quadros Gerais de Distribuição 380/220V

Conjunto de painéis de distribuição destinados a alimentar os painéis/quadros de distribuição parciais:

- Painéis/Quadros de Distribuição Terminais 380/220V

Conjunto de painéis de distribuição terminais destinados a alimentar as cargas consumidoras individuais, os subsistemas elétricos e os demais sistemas auxiliares e de controle do edifício:

- Rede de Cabos e Vias de Cabos

A interligação entre o Cubículo de Média Tensão e os transformadores será feita por meio de cabos isolados de média tensão instalados em eletroduto de aço galvanizado no piso.

As interligações entre os transformadores e o QGBT, entre o QGBT e o QTA e entre o QTA e o gerador serão feitas por meio de barramentos blindados em alumínio “busway” trifásico 3F + Neutro + Terra com barra externa à carcaça,

tensão 750V (Ui), corrente de curto-circuito de crista 154kA, para 1.200A entre os transformadores e o QGBT e para 1.200A entre os QGBT ao gerador, para uso interno tipo não ventilado (IP-31).

As interligações entre os painéis de distribuição terminais e as cargas consumidoras individuais, redes de tomadas e sistema de iluminação serão executadas por uma rede de cabos de baixa tensão instalados em canaletas metálicas e eletrodutos embutidos ou aparentes.

Sistema de Iluminação:

O sistema de iluminação é composto por um conjunto de luminárias convenientemente dispostas nas áreas internas dos espaços técnicos, atendendo às necessidades de nível de iluminamento requerido para cada área.

O sistema de iluminação proporcionará níveis de iluminamento para execução de todas as atividades previstas para as diversas áreas do edifício, além de incluir circuitos para sinalizações diversas.

O sistema elétrico interno abrange os circuitos de tomadas gerais instalados em todas as áreas do edifício.

Sistema de Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas:

Sistema composto por uma malha de cobre enterrada ao longo do perímetro interno da edificação, condutores de descida constituídos de cabos de aço Ø5/8" embutidos nos pilares entre o pavimento térreo e os subsolos e os pilares metálicos entre o térreo e a cobertura. A malha de captação é constituída pela cobertura metálica, condutores de cobre sobre a platibanda e captadores aéreos.

Na parte interna das edificações serão instalados cabos de cobre embutidos para aterramento dos equipamentos elétricos principais e cargas especiais. As cargas consumidoras serão aterradas por meio de condutores de proteção instalados junto aos cabos de alimentação, oriundos dos painéis de distribuição.

Os serviços elétricos estarão dimensionados para alimentar todas as cargas consumidoras individuais, o sistema de iluminação e as seguintes cargas especiais:

- Sistemas de Transporte (elevadores);
- Sistemas UPS's;
- Sistemas de Segurança;
- Sistemas de Telemática;
- Sistemas Especiais do Edifício;
- Sistema de Refrigeração e Ventilação;
- Outros

2. CARACTERÍSTICAS E REQUISITOS GERAIS

Condições ambientais do local de instalação:

Os equipamentos deverão ser projetados para operar em região de clima tropical com elevadas temperaturas e umidade.

As condições climáticas locais são favoráveis à corrosão e à formação de fungos. Os materiais e equipamentos deverão ser próprios para esse tipo de ambiente, com proteção contra umidade, fungos, corrosão e poeira.

Onde for necessário deverão ser previstos meios que impeçam a entrada de insetos e pequenos animais no equipamento.

Características do local de instalação:

Altitude: 1171 m

Temperatura do ar ambiente:

Máxima absoluta (estimada):36,4°C

Média diária máxima (estimada):26,6°C

Média diária mínima (estimada):16,1°C

Umidade relativa do ar:

Máxima:83%

Mínima (estimada):79%

Nível de contaminação atmosférica:baixo

Vapores e poeiras corrosivas ou abrasivas:não

Salinidade:não

Os equipamentos e materiais deverão ser adequados às temperaturas de operação abaixo, de acordo com suas normas correspondentes e em concordância com os valores esperados:

Temperatura máxima: 40°C

Temperatura média diária máxima: 23°C

Temperatura mínima: – 5°C

Admite-se que temperaturas superiores às temperaturas máximas ou inferiores às temperaturas mínimas acima possam ocorrer eventualmente, durante poucas horas por dia, em um reduzido número de dias por ano, de modo que não afetem o desempenho dos equipamentos ou sua vida útil.

3. EMBALAGEM E TRANSPORTE

O fornecedor é responsável pelo transporte do equipamento até o local de instalação final ou até outro local a ser designado pelo Contratante.

As embalagens deverão ser adequadas para proteger os equipamentos durante o transporte, até sua chegada à obra, em condições que envolvem movimentação, transporte, armazenagem prolongada, exposição a umidade elevada.

Todas as embalagens deverão ser identificadas, com indicação de seu conteúdo. As embalagens contendo material sobressalente deverão apresentar esta indicação.

No caso de materiais ou componentes sujeitos a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis em forma de sacos ou invólucros selados com adesivo impermeável. Deverá ser providenciada proteção adequada mediante um absorvente de umidade, como sílica-gel, que não danifique os mecanismos.

Onde aplicável os equipamentos devem possuir dispositivos contra umidade ou calefação alimentada por fonte externa, a qual deverá ser energizada durante o período de armazenagem e montagem.

4. TENSÕES E ALIMENTAÇÕES AUXILIARES

As seguintes tensões de alimentação estão disponíveis para as cargas consumidoras e para os circuitos auxiliares dos equipamentos:

Fonte CA normal

- Fonte correspondente à alimentação essencial e não essencial dos Serviços Elétricos, proveniente da Subestação.
- Fonte utilizada para alimentação de cargas consumidoras e circuitos auxiliares gerais de equipamentos elétricos.

Circuitos e cargas:

Fonte de alimentação:

- Tensão nominal: $V_s = 380/220\text{ V}$
- Fases:trifásico
- Configuração:4 fios (ABCN)
- Neutro:aterrado

Cargas consumidoras:

- Tensão nominal das cargas consumidoras: $V_n = 380/220\text{ V}$
- Tensão de utilização (disponível nos terminais das cargas): $V_n \pm 10\%$
- Frequência:60 Hz

Todos os componentes deverão operar com tensões dentro das faixas:

- Operação permanente: $V_n \pm 10\%$
- Tensão mínima durante a partida de motores: $V_n - 20\%$

Fonte CA ininterrompível

Fonte correspondente a sistemas de alimentação ininterrompíveis (UPS) instalados nas salas elétricas das subestações unitárias.

Fonte utilizada para alimentação dos circuitos de comando de painéis de distribuição de média e baixa tensão e de transformadores de potência.

Circuitos e cargas:

Fonte de alimentação:

- Tensão nominal: $V_s = 380/220\text{ V}$
- Fases:trifásico
- Configuração:4 fios (ABCN)
- Neutro:aterrado

Cargas consumidoras:

- Tensão nominal das cargas consumidoras: $V_n = 380/220\text{ V}$
- Tensão de utilização (disponível nos terminais das cargas): $V_n \pm 10\%$

Frequência:60 Hz

Todos os componentes deverão operar com tensões dentro das faixas:

Operação permanente: $V_n \pm 10\%$

Notas:

1. Todas as cargas deverão estar dimensionadas para operar permanentemente com a tensão de alimentação nos limites da faixa prevista, sem apresentar sobreaquecimento ou perda de vida útil. 2 - Nas áreas onde não houver disponibilidade de sistemas de alimentação ininterrompíveis, os circuitos de comando de painéis de distribuição deverão possuir um sistema de alimentação próprio, instalados nos compartimentos de baixa tensão dos respectivos painéis:

5. SUBESTAÇÃO

Compete à Contratada o fornecimento, instalação, ensaios e colação em serviço de todos os componentes, como, não se limitando a, interligação do ponto de entrega da CEB até o painel de entrada de MT, painel de MT, transformadores, infraestruturas, PBT's, grupo moto geradores, conforme o presente projeto, atendendo, no mínimo, conforme as especificações a seguir:

5.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Subestação de entrada 13,8kV.

A interligação entre o supridor de energia da Concessionária, rede subterrânea de média tensão, é efetuada ao nível do Cubículo de Média Tensão, sendo a sua constituição a que se indica

Subestação Transformação 13,8/0,380kV 13,8±2x2,5%/0,380/0,220kV

Subestação de Interligação a Rede Aérea Existente 13.800V

Subestação composta por cubículo de média tensão com módulo de entrada, módulo de medição geral em MT pela Concessionaria, módulo de proteção geral e seccionamento, e duas (2) derivação para os transformadores.

A presente subestação será alimentada a partir da rede aérea existente da CEB.

5.2 PAINÉIS DE MÉDIA TENSÃO

Normas aplicáveis

Os cubículos, que vão compor os painéis de média tensão, deverão satisfazer as condições exigidas das normas abaixo listadas:

- Conjunto de Manobra e Controle de Alta Tensão em Invólucro Metálico para Tensões Acima de 1kV até 52kV - IEC 62271-200 – NBR IEC 62271-200;
- Chaves Seccionadoras de Alta Tensão em Corrente Alternada de 1 até 52kV - IEC 62271- 103;
- Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos – IEC 60529 – NBR IEC60529
- Sistemas de Indicação de Presença de Tensão - High-Voltage Prefabricated Switchgear and Controlgear Assemblies - Voltage Presence Indicating Systems – IEC 61958
- Chave de Aterramento – IEC 62271-102
- Chaves Seccionadoras e de Aterramento em Corrente Alternada - IEC 62271-102 – NBR IEC 62271-102

- Cláusulas Comuns a Equipamentos Elétricos de Manobra de Tensão Nominal Acima de 1kV - IEC 60694 – NBR IEC 60694
- Combinação Chave-Seccionadora Fusíveis de Média Tensão em Corrente Alternada - IEC 62271-105 (antiga 60265)
- Disjuntores de Alta Tensão em Corrente Alternada - IEC 62271-100 – NBR IEC 62271-100
- Fusíveis Limitadores de Corrente de Alta Tensão - IEC 60282-1 – NBR 8669
- Transformadores de Corrente - IEC 60044-1 – NBR 6856
- Transformadores de Potencial - IEC 60044-2 – NBR 6855
- Transdutores de Corrente de Baixa Potência – IEC 60044-8
- Transformadores de Força - NBR 10295
- Relés de Proteção – IEC 60255
- Compatibilidade Eletromagnética – IEC 61000
- Compatibilidade Eletromagnética para Medição e Controle de Processos Industriais - IEC 60801

Condições ambientais

Os cubículos deverão ser instalados em locais com as seguintes condições ambientais:

Altitude máxima em relação ao nível do mar: 1000 m
Temperatura ambiente máxima anual40° C
Temperatura ambiente mínima anual-5° C
Temperatura média máxima em 24 hs30° C
Umidade relativa do aracima de 80 %

Características gerais

Os painéis deverão ser do tipo compactos, classe LSC2A-PI-IAC-AFL, conforme descrito na norma NBR IEC 62271-200, compostos de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, uso interno (grau de proteção IP2XC), equipados com aparelhagens fixas (seccionadora) e

desconectáveis (disjuntores), com saída e entrada de cabos preferencialmente pela parte inferior e com acesso totalmente frontal, através de tampas intertravadas com o circuito de força, de forma que somente com o circuito aberto e aterrado, seja possível acesso seguro aos compartimentos energizados.

Os cubículos devem ser instalados encostados na parede. As dimensões estruturais de cada cubículo compacto, devem seguir as seguintes dimensões padrões:

Largura dos cubículos seccionadores/seccionadores-fusíveis: 375 mm

Largura dos cubículos seccionadores-fusíveis com para-raios: ... 500 mm

Largura dos cubículos disjuntores: 750 mm

Altura dos cubículos (sem caixa de baixa tensão): 1600 mm

Profundidade máxima dos cubículos..... 1220 mm

Os equipamentos que compõem os cubículos (seccionador, chave de terra e disjuntor) deverão ser preenchidos com gás SF₆ e selados, portanto, sem manutenção, conforme recomendação da NBR IEC 62271-200.

Para segurança do usuário os painéis deverão possuir:

Além das indicações normais dos equipamentos, quanto às suas posições ligado/desligado, devem ser providos de divisores capacitivos que indiquem a presença de tensão nas três fases através de lâmpadas de néon nos cubículos de entrada e saída

Sinótico animado no frontal do painel, ligado diretamente no eixo da seccionadora, garantindo assim a visualização de aberto ou fechado.

Intertravamentos naturais que evitem falsas manobras e acessos inadequados ao painel, isto é, todas as tampas frontais de fechamento deverão ser providas de intertravamentos mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes se desligue e aterre a chave seccionadora.

As seccionadoras que compõem as células disjuntoras deverão ser providas de bloqueio mecânico impedindo a sua operação sob carga sem o desligamento do disjuntor.

A opção de intertravamentos “kirk”, permitindo uma sequência de manutenção correta. A opção de travamentos com cadeados, que impeçam o

acesso não autorizado ou manobra perigosa. Deve ser possível travar por cadeados as chaves seccionadoras, na situação aberta e/ou aterrada.

A transição entre células deverá ser feita obrigatoriamente por barramento de cobre eletrolítico e, em nenhum caso, através de cabos ou conexões especiais do tipo “plug-in”, aumentando-se, assim, a disponibilidade do sistema.

Os cubículos deverão estar preparados para receber ligações através de terminais para cabos de força do tipo termo-contrátil compacto. Não serão aceitos terminais do tipo “plug-in”.

Os painéis deverão possuir resistências de aquecimento de 50 W para desumidificação, evitando-se assim o favorecimento de arcos internos e descargas parciais.

A estrutura do cubículo deverá ser constituída de chapas de aço carbono, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica, padronizado, modular, que garanta, dessa forma, ampliações sem a necessidade da execução de um novo projeto.

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

As tampas de fechamento dos cubículos deverão ser em chapa de aço carbono. As tampas laterais deverão ser com do tipo aparafusas.

A base para passagem de cabos deverá ser executada em chapas metálicas amagnéticas, preferencialmente de alumínio.

Os cubículos deverão ser providos de tampa de alívio de pressão interna da seccionadora, na parte traseira, garantindo assim a segurança dos operadores e pessoal da manutenção.

Para os cubículos de média tensão, com combinação chave seccionadora e fusíveis, é obrigatório a utilização de dispositivo do tipo “stricker-pin”, que garante a abertura da seccionadora a montante do circuito, quando da ocorrência de fusão de um ou mais fusíveis de média tensão, garantindo, assim, que o sistema não opere com uma ou duas fases, somente.

Os painéis deverão permitir expansão futura, em caso de aumento de cargas.

Os painéis devem ser ensaiados para suportar o arco interno, conforme a NBR IEC 62271-200.

Tratamento e pintura dos cubículos

As ferragens e chapas constituintes dos cubículos deverão ser protegidas contra corrosão.

As superfícies visíveis externas sem pintura, deverão ser executadas com chapas de aço eletrozincadas.

As superfícies pintadas deverão ser limpas e fosfatizadas, e em seguida deverá ser aplicada uma camada de tinta a pó, a base de resina poliéster, na cor RAL 9002, com uma espessura mínima de 80 μ .

Características elétricas:

Os painéis deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características:

Tensão de isolação: 15 kV

Tensão de operação: 13.8 kV

Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV

Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): 95 kV

Corrente nominal do barramento horizontal: 630 A

Corrente simétrica de curto-circuito: 10 kA

Frequência: 60 Hz

Potência instalada..... Conforme diagramas elétricos

Isolação dos barramentosAr

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, com pureza de 99,9%, com cantos arredondados e deverão ser isolados a ar. Não serão aceitos cubículos totalmente isolados a gás, com barramento envoltos em SF6, garantindo assim, maior autonomia das equipes internas, em caso de manutenção do equipamento.

Os barramentos 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 resultante de curto-circuitos.

A instalação do jogo de barras deverá ser na parte superior dos cubículos e a montagem das três fases deverá ser sempre paralela, evitando assim erros de montagem.

As ligações dos transformadores de corrente e de potencial deverão ser realizadas com barras isoladas, não podendo ser feitas por cabos isolados e ou uso de terminal “plug-in”.

Deverá ser prevista uma barra de aterramento de cobre nú, ao longo de cada cubículo, com um conector de terra em cada extremidade, próprio para cabo de 70 mm².

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

A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível, de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm² para circuitos de comando a tensão e não inferior a 2,5 mm² para circuitos de corrente. Os cabos deverão ter isolamento em PVC na cor preta, 70°C - 750V

Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o número do terminal do equipamento ou do borne conector.

Todas as conexões entre equipamentos serão feitas com conectores terminais de cobre estanhado com proteção de PVC do tipo a compressão (não soldado).

Todos os cabos de comando ou força que se destinam a interligação com equipamentos externos ao painel, serão reagrupados em barras de bornes terminais devidamente numerados de forma sequencial (sempre que possível com os mesmos números do cabo).

As interligações internas ou externas dos TCs e TPs com os instrumentos deverão ser feitas com bornes específicos para esta finalidade, tipo blocos de aferição.

Os bornes conectores deverão ser de material termo-rígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades anti-chama.

As réguas dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão ou compartimento frontal do cubículo. Não será permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.

Suportabilidade de arco interno

Padrão: 12,5 kA 1 s, IAC: A-FL.

6. EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS

6.1 DISJUNTORES DE MÉDIA TENSÃO

O disjuntor deverá ser construído de acordo a NBR IEC 62271-100.

O disjuntor deverá ser tripolar com isolamento e interrupção a gás SF₆, do tipo selado à vida, atendendo as especificações da norma IEC 62271-100, devendo atender à expectativa de 10.000 operações elétricas à corrente nominal, sem manutenção nos pólos.

O disjuntor deve ser instalado em compartimento isolado a ar, permitindo manutenção sem a perda da segurança e das propriedades dielétricas e de isolamento do painel.

O disjuntor deverá ser para uso interno, montagem desconectável (fixo sobre chassis com rodas). Não será aceito disjuntor de execução totalmente fixo.

O acionamento deverá ser por mola rearmáveis por motor e manualmente. O comando deverá ser local e a alavanca de carregamento das molas não deve sair do disjuntor.

Características do Disjuntor:

Tensão nominal: 15 kV

Tensão de operação: 13.8 kV

Corrente nominal a 40°C: 400 A

Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV

Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): 95 kV
Frequência nominal: 60 Hz
Tempo de abertura:50 à 70 ms (+/- 3 ms)
Tempo de interrupção:65 à 85 ms (+/- 3 ms)
Tempo máximo de fechamento:60 à 90 ms
Corrente de interrupção simétrica a 15kV: 20 kA
Corrente de estabelecimento: 50 kA
Motorização..... consultar unifilar
Isolação dos pólos: gás SF6

6.2 SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO

A seccionadora deverá ser tripolar com isolamento a gás SF6, do tipo selado para vida, a baixa pressão, atendendo as especificações da norma IEC 62271-102, devendo atender à expectativa de 1.000 operações mecânicas ou 100 operações elétricas à corrente de nominal.

A seccionadora deverá ser para uso interno, montagem fixa, três posições (ligado-desligado e aterrado), sendo impossível passar diretamente à condição de seccionadora “fechada” para seccionadora “aterrado” e vice-versa.

Os comandos das seccionadoras deverão seguir o conceito de engraxados a toda vida, isto é, sem necessidade de manutenção, e deverão ter a possibilidade de serem motorizados.

Tensão nominal: 15 kV
Tensão de operação: 13.8 kV
Corrente nominal a 40°C: 400 A
Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV
Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): 95 kV
Frequência nominal: 60 Hz
Isolação: gás SF6
Motorização: consultar unifilar

6.3 TRANSFORMADORES DE POTENCIAL

Os transformadores de potencial deverão estar de acordo com a NBR 6855 ou IEC 60044-2.

Os TP's devem ser do tipo seco encapsulado em resina epóxi, próprio para instalação interna e com as seguintes características elétricas:

Tensão nominal:	15 kV
Tensão Primária:	13.8 kV
Tensão Secundária Nominal:	0,15kV
Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI):	34 kV
Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI):	95 kV
Frequência nominal:	60 Hz
Classe de exatidão:	0,5% - 50 VA
Potência térmica:	400 VA
Grupo de ligação:	1

6.4 TRANSFORMADORES DE CORRENTE

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a NBR 6856 ou IEC 60044-1. Deverão ser a seco, encapsulados em resina epoxi, para instalação interna, com as seguintes características elétricas:

Classe de tensão:	15 kV
Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI):	34 kV
Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI):	95 kV
Frequência:	60 Hz
Corrente primária nominal:	conforme diagramas unifilares
Fator térmico nominal:	1,2 In
Corrente secundária nominal:	5 A
Classe de exatidão:	Conforme diagramas unifilares
Potência de exatidão:	Conforme diagramas unifilares

6.5 TRANSFORMADORES DE CORRENTE DE BT - LPCT

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a IEC 60044- Deverão ser a seco, encapsulados em resina epoxi, para instalação interna, com as seguintes características elétricas:

Corrente mínima do 1ário:	5 A
Corrente nominal do 1ário:	100 A
Máxima Corrente nominal do 1ário:	1250 A
Tensão nominal de saída do 2ário:	22,5 mV
Classe de exatidão medição	0,5
Classe de exatidão proteção	5P
Fator limite de exatidão	400
Corrente de curto térmica	40 kA 1s
Tensão Nominal (máxima)	24 kV
Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI):	50 kV
Frequência:	60 Hz
Corrente primária nominal:	Conforme

diagramas unifilares.

6.6 RELÉS DE PROTEÇÃO MULTIFUNÇÃO

Como as unidades de proteção são instaladas próximas a acionamentos de potência, estando sujeitas a interferências, choques, vibrações e transitórios de origem elétrica, elas devem atender as mais severas normas técnicas que garantam seu perfeito funcionamento. Assim, devem estar em conformidade com as seguintes normas:

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

O conjunto de proteção, inclusive sua IHM (interface homem-máquina) deve operar dentro do seguinte intervalo de temperaturas: -25°C e +70°C.

Os relés devem possuir certificação UL, CSA, ISO9001 e ISO14000 em suas últimas versões.

A alimentação auxiliar do relé deve estar compreendida na faixa de 24 a 250Vcc e 110 a 240Vac sem a necessidade de inserção ou troca de acessórios.

O equipamento de proteção deve permitir que os transformadores de corrente (TCs) sejam curto circuitados automaticamente no momento de substituição do relé ou quando se realizar algum ensaio nos TC's ou relé.

Os relés auxiliares inseridos no circuito de comando dos equipamentos de interrupção dever ter capacidade de conduzir continuamente 8A. Além disto, devem suportar 30A durante 200ms para 2000 operações, em conformidade com a norma C37.90 cláusula 6.7.

Com relação à segurança de operação, o relé de proteção deve possuir função de auto-supervisão, que indique defeitos internos, tanto de hardware quanto de software, através de um contato de saída permitindo que o operador possa identificar o defeito e, assim, possa manter a integridade e operacionalidade do sistema de proteção.

Ainda com relação à segurança, o relé deve sinalizar no frontal do equipamento, através de LED e/ou mensagem de texto, a falha interna detectada, inibindo os comandos de saída.

A unidade de proteção e controle deve ser compacta e de fácil instalação, otimizando os custos de instalação com os seguintes requisitos:

Profundidade de no máximo 100 mm, já com todos os acessórios instalados.

Corpo de policarbonato ou de material isolante que apresente alta resistência mecânica.

Bornes correspondentes as entradas de corrente e tensão devem ser desconectáveis, possibilitando uma fácil substituição em caso de troca, reparo ou manutenção.

Relé deve permitir que todos os ajustes e a instalação de eventuais módulos opcionais sejam feitos com o equipamento em funcionamento.

As unidades de proteção e controle devem executar funções de proteção em conformidade com a American National Standards Institute (ANSI). Para o presente projetos, as seguintes proteções devem ser providas pelos relés, assinaladas com “X” ou “x”, na tabela abaixo:

Seleção	Função ANSI	Descrição
X	46	Corrente de sequência negativa;
X	50/51	Sobrecorrente instantânea e temporizada de fase, respectivamente;
X	50/51N	Sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro, respectivamente;
	50/51GS	Sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro de alta sensibilidade;
X	50BF	Falha de disjuntor;
	50/51V	Sobrecorrente com restrição de tensão;
X	86	Bloqueio automático após uma atuação da proteção;
	49RMS	Sobrecarga térmica;
	49T	Monitoramento da temperatura dos enrolamentos utilizando sensores PT100;
	38	Monitoramento da temperatura dos mancais da máquina utilizando sensores P100;
	27D	Subtensão de seqüência positiva;
	27R	Subtensão remanente;
X	27	Subtensão fase/fase e fase/neutro;
X	59	Sobretensão fase/fase e fase/neutro;
X	47	Seqüência de fases de tensão;
	59N	Sobretensão de neutro (deslocamento do neutro);

	81	Sub e sobre freqüência;
	60FL	Supervisão do circuito no qual se encontram conectados os TCs e TPs;
	67	Sobrecorrente direcional de fase;
	67N	Sobrecorrente direcional de neutro;
	32P	Potência reversa ou sobrepotência ativa;
	32Q	Sobrepotência reativa direcional;
	40	Perda de campo;
	78PS	Perda de sincronismo;
	87M	Proteção diferencial percentual para geradores (Apenas para o modelo G87);
	87TG	Proteção diferencial do conjunto gerador mais transformador de 2 enrolamentos (Apenas para o modelo G88);
	12	Sobrevelocidade;
	14	Subvelocidade;
	24	Sobrefluxo magnético;
	37	Subpotência ativa direcional;
	64G	Proteção de 100% do estator para a terra;
	50/27	Energização acidental;
	21B	Subimpedância;
	64REF	Falta restrita a terra (Apenas para os modelos G82 e G88).

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

Corrente de disparo ou pick-up levando em conta a máxima corrente de carga admissível que passa pelo circuito a ser protegido, com ajustes que devem corresponder aos valores reais das correntes no primário dos transformadores de corrente (TCs).

Deve permitir ajuste de curvas normal inversa, muito inversa, extremamente inversa e tempo definido em conformidade com as normas ANSI, IEEE e IEC.

O Dial de tempo da curva ou tempo de operação equivalente deve ser de 10 vezes a corrente de pick up.

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

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

Os relés devem sinalizar em sua face frontal a mensagem da respectiva função de proteção que ocasionou o disparo do disjuntor, com a respectiva indicação de data e hora da ocorrência do evento.

As unidades de proteção e controle devem possuir a capacidade de medir as seguintes grandezas:

- Valores eficazes True RMS, das três correntes de fase;

- Corrente residual;

- Medição da corrente média e máxima que circulam nos condutores do alimentador;

- Medição de correntes de disparo em cada fase;

- Medições complementares, como o valor do desequilíbrio decorrente da corrente de sequência negativa, tempo de operação do relé, dentre outras.

- Medições das tensões de fase e de linha (quando o relé dispuser de entradas de corrente e de tensão);

- Medições de frequência, potência, energia e frequência (quando o relé dispuser de entradas de corrente e de tensão).

Opcionalmente, o relé deve permitir a disponibilidade das medições, através de uma saída analógica convencional de 4 a 20mA. Se houver

necessidade de instalação de módulo adicional, para acrescentar essa função, o mesmo deve permitir a instalação a quente no relé, sem que a unidade de proteção seja substituída e/ou fique temporariamente fora de operação.

A unidade de proteção e controle deve possuir display frontal, com possibilidade de instalá-lo remotamente. Tais displays devem permitir a leitura de grandezas elétricas, as mensagens de operação, de “trip” e as mensagens de manutenção.

As mensagens indicadas, avisos e/ou alarmes devem ser disponibilizadas na língua Portuguesa (Brasil), devendo possuir no mínimo duas linhas de texto.

Sinalizações de alarmes e status do disjuntor devem ser disponibilizados através de LEDs que podem ser configurados de forma simples, rápida e eficaz.

As unidades de proteção e controle devem permitir o ajuste frontal dos ajustes de proteção, através do display/IHM. Deve ainda ser provido de senha, de tal forma que apenas pessoas tecnicamente habilitadas possam manusear estas funções do equipamento.

Além do controle de acesso aos ajustes através de senhas, a unidade de proteção deve permitir, opcionalmente, no painel frontal, a instalação de lacre de segurança, com o objetivo de impedir o acesso ao respectivo botão de entrada das senhas e a conexão do relé a porta de comunicação frontal RS232. Tal lacre visa evidenciar se houve tentativa de alterar os ajustes do relé.

As unidades de proteção devem possuir no mínimo 4 saídas digitais a relé, podendo ser expandida através módulos de expansão. A instalação de módulos adicionais, quando solicitado, visa permitir

Comandar a abertura e o fechamento do disjuntor de forma automática utilizando a bobina de abertura e fechamento.

Enviar ordens de disparo para o disjuntor com sinal proveniente de outro relé secundário e de menor capacidade, via entrada digital (Trip externo).

Realizar a supervisão do circuito de trip, permitindo que o operador tome as ações corretivas com antecedência, caso haja algum defeito no circuito de comando associado ao disparo do disjuntor, tais como fio rompido ou bobina queimada.

Indicar se a mola do disjuntor está carregada, bem como o respectivo tempo de carregamento do motor associado.

Unidade de proteção e controle deve possuir a função de oscilografia incorporada, armazenando as formas de onda das grandezas elétricas de proteção do relé.

Os relés devem permitir o ajuste do número de ciclos que serão oscilografados antes da falta, bem como a duração total do registro. Os arquivos de oscilografia devem ser gerados em formato. DAT. O relé deve ser fornecido com software que permita a visualização dos arquivos.

A unidade de proteção deve registrar os eventos datados com precisão de no mínimo 1 ms.

As unidades de proteção e controle devem permitir a instalação de módulos de comunicação adicionais. A instalação poderá ser feita, mesmo com o relé em operação. Abaixo você encontra o meio de comunicação e protocolo para esse projeto:

Escolha	Meio de comunicação	Tipo de Protocolo
X	Comunicação RS485 – 2 fios	Protocolo Modbus
	Comunicação RS485 – 4 fios	Protocolo Modbus
	Comunicação RS485 – 2 fios	DNP3
	Comunicação RS485 – 2 fios	IEC 60870-5-103;
	Comunicação em fibra óptica	Protocolo Modbus
	Comunicação em fibra óptica	DNP3
	Comunicação em fibra óptica	IEC 60870-5-103
	Gateway RS485-Ethernet	Ethernet

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

Além da comunicação RS232 na parte traseira do relé, vindo de fábrica, o relé deve possuir também uma porta frontal padrão, também RS232, para permitir a parametrização e leitura dos ajustes e medições através de um PC.

A unidade de proteção e de controle deve permitir que as medições, as leituras dos ajustes, os dados de registro de distúrbios oscilográficos e os ajustes remotos das proteções sejam obtidos e/ou executados, via uma rede de engenharia (E-LAN) ou através de um sistema de supervisão e controle (S-LAN)

O relé deve permitir comandos à distância, efetuados de dois modos: a) Modo direto ou b) Modo “SBO” (select before operate).

As unidades de proteção e controle devem ser fornecidas com kit de configuração contendo os cabos de comunicação e softwares necessários à parametrização e aquisição de oscilografias.

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

Após a inserção dos dados de configuração no software de parametrização, este deve permitir a organização automática de todas as informações em um único relatório de forma sistemática, estruturada através de tópicos, que permita a impressão das mesmas para backup em papel.

O software de parametrização deve permitir:

Executar a leitura de todas as medições, dados de operação e mensagens de alarmes.

Executar a leitura dos diagnósticos do disjuntor tais como: kA2 acumulados, contadores de operações e outras informações.

Informar o estado lógico das entradas e saídas digitais, e dos LEDs de sinalização.

Informar os resultados do autocheck interno bem como dos módulos externos on-line e apresentar em caso de defeito, a causa ou diagnóstico da falha.

Visualizar os alarmes e históricos bem como o executar o RESET dos mesmos.

Realizar o download dos arquivos de oscilografia e possibilitar o disparo de um novo registro oscilográfico pelo usuário.

Gerenciar (parametrizar, comandar e ler) os equipamentos instalados em uma rede de engenharia E-LAN.

Verificar e corrigir eventuais erros de parametrização de módulos opcionais, tomando as devidas ações corretivas de maneira rápida, segura e eficaz.

O software deverá permitir a execução em plataforma, Windows 2000 ou XP.

Tratando-se de um equipamento de proteção de redes elétricas, o relé é um elemento fundamental para o perfeito funcionamento do sistema elétrico, assim, o fabricante do relé deve prover a garantia de pelo menos 10 anos contra defeitos de fabricação.

6.7 MULTIMEDIDORES DIGITAIS

Deverão ser do tipo microprocessado, com saída de comunicação serial RS485 e protocolo aberto Modbus.

O display deverá ser do tipo LCD, podendo ser montado diretamente no medidor ou usado de forma portátil a até 9m de distância do medidor

Entrada de tensão:20- 600Vca

Entrada de corrente: 0 –10 A

Alimentação auxiliar:90- 600 Vca ou 100 a 300 Vcc.

Deverão ser feitas as seguintes medições em True RMS: correntes por fases, tensões entre fases, e fase–neutro, potência ativa, potência reativa, potência aparente por fase e total, fator de potência por fase e total, frequência, energia ativa, reativa, energia aparente trifásica total.

Os medidores devem ter memória de massa, de forma a não medir os registros e grandezas elétricas em caso de falta de alimentação.

6.8 PARA-RAIOS

Os para-raios deverão ser de óxido de zinco para instalação interna com as seguintes características elétricas:

Tensão nominal	15 kV
Tensão de ruptura.....	13.8 kV
Corrente nominal de descarga	10 KA

Garantia

Todos os componentes e o conjunto completo de equipamentos fornecidos, deverão ser garantidos pelo fabricante durante o prazo mínimo de 24 (vinte e quatro) meses, a partir do seu início de funcionamento.

A garantia se estende para qualquer defeito de fabricação ou funcionamento.

A proposta técnico-comercial, de venda dos equipamentos, deve conter as seguintes informações:

Especificação técnica detalhada dos painéis e outros equipamentos.

Catálogos ou folhetos técnicos dos equipamentos que compõem os painéis.

Dimensões aproximadas do conjunto.

Peso aproximado de cada conjunto.

Preço, impostos incidentes e tipo de embalagem.

Prazo de entrega máximo.

Condições de fornecimento.

Garantia.

Lista de desenhos que serão apresentados para aprovação.

7. PAINÉIS DE BAIXA TENSÃO – PBT

Compete à Contratada o fornecimento, instalação, ensaios e colocação em serviço de todos os Painéis de baixa tensão, conforme o presente projeto, atendendo, no mínimo, conforme especificações a seguir:

7.1 NORMAS E ENSAIOS

O painel de baixa tensão deverá atender as prescrições das normas:

ABNT NBR IEC 60439-1: Conjuntos de Manobra de Controle de Baixa Tensão Tipo TTA e PTTA – Parte 1: conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA).

Devem obrigatoriamente possuir os seguintes relatórios de certificação referentes aos 7 ensaios de tipo realizados pelo fabricante:

- 1) Limites de elevação de temperatura
- 2) Propriedades dielétricas
- 3) Corrente suportável de curta duração
- 4) Eficácia do circuito de proteção
- 5) Distâncias de isolamento e de escoamento
- 6) Funcionamento mecânico
- 7) Grau de proteção

E os relatórios dos 3 ensaios de rotina realizado pelo montador, conforme prescrito em norma:

- 1) Conexões e funcionamento
- 2) Isolação (dielétrico)
- 3) Medidas de proteção

7.2 CARACTERÍSTICAS

Características Elétricas

Tensão nominal de isolamento: 1000 V

Tensão nominal de operação: 690 V

Corrente nominal permanente (barra principal): Alimentada por 02

Transformadores 750 KVA em paralelo: 2400 A

Frequência: 60 Hz

Tensão suportável à frequência industrial – 1 min. (simétrica eficaz):

..... 2,5 kV

Corrente suportável nominal de curta duração (Transformador 750 kVA):

- Corrente suportável nominal de curta duração (simétrica eficaz):

..... 45 kA

- Valor de crista nominal da corrente suportável 75 kA

Barras:

Barra essencial (normal).

Barra não essencial.

Aterramento:

Barra de aterramento de força com dois conectores para cabos de seção 120 mm².

Barra de aterramento de sinal para conexão das blindagens de cabos externos, individual por coluna de entrada e de interligação de barras.

Características Mecânicas

Instalação: abrigada

Tipo de construção:

Conjunto tipo multicolunas.

Assentado em piso.

Com separação interna entre unidades funcionais.

Acesso frontal e traseiro: portas

Grau de proteção mínimo: IP-54

Conexões externas:

Circuito de entrada – força: barras; entrada superior

Circuitos de saída – força: barras; saída superior

Circuitos de comando: cabos isolados; saída superior

Características gerais:

O painel de baixa tensão deverá ser provido de placa de identificação, confeccionada em material resistente a intempérie, ter gravação de forma indelével e fixada mecanicamente ao painel, contendo as informações do item 5.1 da norma ABNT NBR IEC 60439-1.

As estruturas, tampas, tetos, espelhos e portas deverão ser confeccionadas em chapa de aço galvanizada pintada, sendo a estrutura 0,8mm de espessura e 1,0 mm para o fechamento, ambos na cor RAL 9001.

As demais peças estruturais e complementares construtivas do painel deverão ser próprias para resistir aos esforços mecânicos, elétricos e térmicos e aos efeitos da umidade

O painel de baixa tensão deverá ter um sistema de barramentos de montagem simples e seguro, que permita a realização das interligações entre as barras e os dispositivos pela parte frontal do painel, através de interligações de padronizadas, suportes específicos e placas de proteção conforme padrão de montagem contido em catálogo ou manual do fabricante, ou deverá utilizar-se de blocos de distribuição com conexão tipo “mola” IP54B para realização das conexões de cabo de forma segura e que permitam a fácil manutenção e expansão da arquitetura.

Com intuito de proteger os operadores contra ao acesso às partes energizadas (proteção contra contatos indiretos de corpos de diâmetro $\geq 12\text{mm}$, ponta do dedo) o grau de proteção do painel de deverá ser obrigatoriamente IP54B.

Os fechamentos do painel deverão ser removíveis para facilitar o acesso as suas partes internas.

O painel de baixa tensão deverá constituir um sistema construtivo padronizado pré-fabricado e unidades funcionais modulares para a instalação de dispositivos de proteção, seccionamento, medição e controle.

O painel de baixa tensão deverá possibilitar ampliações futuras em ambas as extremidades e também a instalação de novas unidades funcionais assim

como possibilitar a retirada das unidades funcionais instaladas sem prejuízo das características construtivas para a instalação de outras unidades funcionais.

As unidades funcionais deverão ser padronizadas de forma que cada unidade seja composta por peças pré-fabricadas baseadas em documentos de fabricação devidamente registrados e controlados.

As unidades funcionais deverão ser adquiridas em forma de kits, para futuras ampliações ou alterações, de forma a possibilitar a instalação dos dispositivos, fazer as interligações elétricas, prover a interligação externa e promover as proteções contra contatos e acabamento sem a necessidade de se criar novos itens pelo cliente.

Os espaços vazios do painel de baixa tensão deverão ser fechados por tampas que: impeçam o acesso à parte interna do painel, mantenha a harmonia visual e possam ser retiradas para a instalação de novas unidades funcionais.

O painel de baixa tensão deverá ter uma construção que permita ter um compartimento para a instalação das unidades funcionais, dos barramentos de distribuição e as borneiras de saída, esta construção deverá ter a opção de se aplicar compartimentos adjacentes para a instalação de unidades funcionais, barramentos e borneiras de saídas independentes ou complementares, todos com acesso frontal.

O painel de baixa tensão deverá ser provido de fechaduras, travadas por chave para impedir o acesso interno.

Os dispositivos deverão ser comandados de forma que se tenha um anteparo entre a parte interna e externa ao painel. Todas as partes vivas (terminais, interligações, barramentos, etc.) deverão ser protegidos contra contato direto na situação de porta aberta.

Para garantir a segurança da instalação durante a vida útil do painel de baixa tensão o mesmo bem como seus componentes devem IMPRETERIVELMENTE ser fornecidos pelo mesmo fabricante.

8. DISJUNTORES

8.1. DISJUNTOR CAIXA MOLDADA

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser do tipo “Limitadores de Corrente” e deverão ser conforme as recomendações gerais da IEC 60 947-1 e NBR IEC 60 947-2.

Os disjuntores caixas moldadas deverão pertencer a categoria A, com a capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100 % da capacidade de interrupção última (Icu) em toda faixa de tensão de emprego.

Disjuntores para alimentadores e outros circuitos deverão ser previstos com elemento térmico e magnético de proteção.

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução da performance e ter na face frontal uma isolamento classe II (segundo IEC 60 664-1).

Para uma tensão de rede de 400 V, o limite térmico máximo (I_{2t}) sob curto-circuito será limitado à: 106 A²s para os calibre ≤ à 250 A 5 x106 A²s para os calibres de 400 A à 630 A. As características de limitação acima deverão otimizar a filiação com os disjuntores do tipo caixa moldada ou modular situados a jusante.

8.2. CARACTERÍSTICAS DISJUNTORES CAIXA MOLDADA:

Corrente Nominal:conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção de curto-circuito: ...conforme diagrama unifilar
Tensão Nominal do isolamento: 750 V
Tensão máxima do serviço: 690V
Frequência: 60 Hz
Temperatura: 20°C a + 60°C
Calibração: 40°C
Contatos Auxiliares Livres (quando solicitado no diagrama unifilar):
.....2NA/2NF

Contatos de Alarme (quando solicitado no diagrama unifilar):

.....1NAF

Intertravamento (quando solicitado no diagrama unifilar)

Bobina de Disparo RemotoSim

Bobina de Fechamento

..... Sim

Operação a Motor.....Sim

Execução: Fixa

Localização: - saídas alimentadoras e demarradores faixa térmica > 220A.

Proteção: Termomagnética para correntes nominais até 250A, e microprocessada para correntes nominais acima de 400A e, somente magnética para os circuitos demarradores de zona de regulação > 220A.

Ref.: Linha Compact NSX

Fabricante: Schneider Electric

8.3. DISJUNTORES DOS CIRCUITOS DE TERMINAIS

Tipo: Termomagnético - Corrente Nominal: conforme diagramas nos desenhos anexos;

Corrente de Curto Circuito: No mínimo de 5 KA ou conforme projeto se acima; - Tensão nominal do isolamento: 500V;

Tensão máxima de serviço: 440V.

Frequência: 60 Hz - Temperatura ambiente: 20°C até 60°C

Relés térmicos fixos, calibrados a 30°C (a desclassificação máxima permitida a 40°C é de 5% da corrente nominal)

Relés magnéticos fixos com curva tipo C (IEC898) para circuitos de motores e curva tipo B Pp;

Norma de construção - IEC947-2

Característica de limitação de curto circuito, de forma a assegurar que os valores $I_2 t$, protejam os cabos que estão sendo utilizados nos

diagramas unifilares, conforme exigências básicas de curto circuito na Norma Brasileira de Instalação de Baixa Tensão

NBR5410, item 5.3.4.3.

Fabricante: Schneider.

8.4. DISJUNTOR DIFERENCIAL RESIDUAL - DDR

Deverão ser fornecidos e instalados disjuntores Diferencial-Residual, são responsáveis por prover a proteção oferecido pelos disjuntores termomagnéticos aliados também contra contatos indiretos, devendo ter as seguintes características técnicas:

Tensão do Serviço:(Us) 220 Vca
Temperatura ambiente:25 até + 55°C
Sensibilidade 30 ou 300mA:
Corrente nominal conforme detalhe unifilar dos quadros;
Tempo de atuação diferencial:0,04 segundos.
Fabricante: Schneider.

9. CERTIFICAÇÕES

O painel baixa tensão deverá possuir os certificados de conformidade (aprovação) dos ensaios de tipo prescritos na norma ABNT NBR IEC 60439-1.

O painel baixa tensão deverá ser fornecido com relatório de ensaio de rotina a que foi submetido no final de sua montagem.

Os dispositivos de proteção aplicados no painel deverão possuir certificados de ensaio de tipo conforme normatizações vigentes aplicáveis.

Somente serão aceitos painéis PTTA que obrigatoriamente apresentem os relatórios de aprovação nos 7 ensaios de tipo (realizados pelo fabricante) e 3 ensaios de rotina solicitados pela ABNT NBR IEC60439-1 e que impreterivelmente, demonstrem extrapolações pertinentes para os ensaios de Limites de Elevação de Temperatura e Corrente Suportável de Curto-Circuito para faixas inferiores as testadas. Não serão aceitos painéis de baixa tensão com extrapolações feitas por cálculo, inferência ou desvios para configurações de

maior capacidade do que as que foram testadas e certificadas e informadas nos certificados dos relatórios de ensaio de tipo tanto para os ensaios de Limites de Elevação de Temperatura bem como para Corrente Suportável de Curto-Circuito.

10. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E FORÇA

Compete à Contratada o fornecimento, instalação, ensaios e colocação em serviço de todos os quadros de distribuição e força, conforme o presente projeto, atendendo, no mínimo, conforme especificações a seguir:

10.1. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Tensão nominal de isolamento: 1000 V
Tensão nominal de operação: 690 V
Corrente nominal permanente (barra principal):
.....conforme detalhe unifilar dos quadros
Frequência: 60 Hz
Tensão suportável à frequência industrial – 1 min. (simétrica eficaz):
..... 2,5 kV
Barras:conforme detalhe unifilar dos quadros
Aterramento:conforme detalhe unifilar dos quadros

10.2. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

Instalação: abrigada
Tipo de instalação:
Embutir/Sobrepôr-conforme detalhe unifilar dos quadros
Acesso frontal: portas
Grau de proteção mínimo:IP-54

Os quadros, deverão:

- a) Ser construídos com chapa de ferro zincada a quente (galvanizada), chapa nº14 MSG, possuir pintura em epóxi, acabamento anti ferruginoso;
- b) Ter espelho/moldura de arremate em Policarbonato transparente;

- c) Chassi de montagem, trilho DIN na posição horizontal (sistema IEC) e dois trilhos DIM na posição vertical (sistema NEMA), com barramento tripolares, mais neutro e mais terra.
- d) Com barramentos em lâmina chata de cobre de dimensões de acordo com projeto elétrico. Para o seu dimensionamento deve-se considerar um adicional de 25% acima da corrente nominal projetada. Para efeitos de cálculos, também deverão ser considerados os esforços mecânicos decorrentes de uma corrente de curto circuito mínimo;
- e) Com espaço para disjuntores parciais, DDR's e DPS's, conforme projeto;
- f) Com indicação, no espelho, dos nomes dos ambientes que cada circuito comanda, junto ao disjuntor correspondente, observando o equilíbrio entre fases e a representação do respectivo circuito com a(s) sua(s) fase(s), conforme prevê o diagrama unifilar e projeto elétrico;
- g) Ter a identificação no seu corpo externo de acordo com a nomenclatura de projeto. Esta identificação deve ser feita com placas de acrílico de fundo amarelo e letras em preto;
- h) Ter no seu interior uma cópia impressa em folha A4 do seu diagrama unifilar, correspondente ao projeto;
- i) Ter todos os seus condutores anilhados, com o número do circuito correspondente conforme o diagrama elétrico;
- j) Ter fixado em seu corpo externo um adesivo de advertência de perigo contra choques elétricos.

Além disto deverá satisfazer o que segue:

- a) A subtampa deverá possuir dobradiças e deverá permitir abertura sem o uso de ferramentas;
- b) Porta-projetos na parte interna da tampa frontal. Todos os quadros de energia deverão possuir o diagrama unifilar atualizado, impresso, fixo à porta na parte interna, e os circuitos deverão estar identificados com nº do circuito e finalidade;

- c) Deverão ser pintados em tinta na cor laranja RAL 2,5;
- d) Deverão possuir barramentos distintos de neutro e terra;
- e) Deverão estar com carga balanceada ao final das instalações;
- f) Deverão ser aterrados;

- g) Deverão ser utilizados, na extremidade do cabo, terminais tipo agulha (conexão cabo / disjuntor) e tipo olhal (conexão cabo–barramento neutro e terra);
- h) Todos os barramentos deverão ser protegidos por meio de chapa acrílica transparente ou com proteção termo retrátil.
- i) Todos os disjuntores instalados nos quadros deverão ser do mesmo fabricante, preservando-se a compatibilidade entre as instalações. A disposição dos elementos constituintes dos quadros elétricos deverá ser instalada de acordo com o projeto.
- j) A disposição, componentes e ligações deverão ser observadas nos projetos. A Contratada deverá elaborar um projeto construtivo detalhado dos quadros elétricos e submetê-lo a Fiscalização antes da execução do mesmo.

Ref: Schneider.

11. SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTÍVEL

11.1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Materiais e Serviços:

Um conjunto de materiais para instalação dos sistemas de alimentação ininterrompível integrantes do Sistema de Serviços Auxiliares Elétricos e Eletrônicos do Edifício.

Serviços de instalação e comissionamento dos equipamentos.

O fornecimento dos sistemas de alimentação deverá ser integral, incluindo todos os materiais, documentos e serviços detalhados neste documento, incluindo:

- Projeto eletromecânico.
- Fabricação.
- Ensaios em fábrica.
- Transporte até o local de instalação ou outro local designado pelo Contratante.
- Supervisão de montagem e de comissionamento.

Além dos itens técnicos acima, o Fornecedor deverá considerar o seguro de transporte e as garantias técnicas e comerciais. Todos os itens, serviços, materiais e acessórios necessários à correta instalação e operação dos equipamentos, mesmo que não mencionados neste documento, deverão estar incluídos no fornecimento.

Os documentos relacionados ao projeto, fabricação e ensaios dos equipamentos, necessários ao seu completo entendimento e utilização, ou ainda necessários às diversas interfaces de projeto, deverão fazer parte do fornecimento e deverão ser apresentados para aprovação ou conhecimento do Contratante ou seu representante.

Dados Básicos dos Equipamentos:

Um (1) sistema de alimentação ininterruptível com nove (9) UPS, distribuídas nos andares em cada sala de Rack, entrada 380 Vca e alimentação interna com baterias 125 Vcc, com autonomia de 08 minutos saída 380 Vca, potência nominal de saída a definir, para a alimentação das cargas críticas do SESC.

O projeto que se apresenta compreende basicamente o seguinte:

- Fornecimento dos equipamentos, materiais incluindo todos os acessórios de fixação e montagem e execução das Infra-estruturas complementares;

- Execução do cabeamento;
- Fornecimento dos manuais de operação e treinamento aos operadores; •
- Execução dos testes e comissionamento;
- Quadros elétricos;
- Cabos de energia;
- Eletrodutos, condutores e eletrocalhas;
- Tomadas.

O sistema deverá ser entregue totalmente instalado e operacional, não serão aceitas alegações posteriores como tentativa de justificar a não conclusão dos serviços em função da não cotação de qualquer item.

11.2. UPS:

Descrição Técnica:

As UPS a fornecer e instalar compõe-se dos sistemas anteriormente referidos.

As UPS deverão apresentar como características mínimas:

Rendimento mínimo 92% em on-line dupla conversão;

UPS de tecnologia ON LINE dupla conversão, com controle de uma forma completa e independente das características de entrada de rede.

UPS deverá possuir transformador de isolamento interno para proteção dos equipamentos.

11.3. RETIFICADOR CARREGADOR

Para uma melhor qualidade de energia a montante das UPS, esta deverá ser concebida com tecnologia a IGBT PWM obtendo-se um retificador limpo < 3 % THDI e de uma Correção em Fator de Potência elevada (PFC). O retificador deverá estar dimensionado para simultaneamente alimentar o inversor à potência nominal, manter as baterias carregadas, e a sua recarga, após o seu funcionamento em autonomia.

O qual deverá apresentar as seguintes características:

Fator de potência:

O fator de potência de entrada será no mínimo de ≥ 0.92 , sem qualquer filtro.

Distorção harmônica em corrente.

O retificador carregador deverá estar provido de PFC, assim como uma baixa distorção harmônica de entrada (THDI $< 3\%$ a 100% da carga nominal).

Pico de corrente controlado na entrada de rede.

Se necessário, será admitido que a UPS tenha a possibilidade de configuração quando o retorno de rede, programação de 3 a 600 segundos de atraso à entrada de funcionamento do retificador carregador, ao mesmo deverá existir a possibilidade de se programar e delimitar o consumo em corrente do próprio retificador funcionando em rampa e limitando de uma forma progressiva a sua corrente, tipo, "X" A por segundo (valor configurável).

11.4. BATERIAS

As Baterias serão de chumbo ácido, VRLA seladas, montadas e conectada em gabinete idêntico à UPS.

A proteção de Bateria consiste num corte fusível que é incorporado no armário de baterias.

A bateria deverá ser isolada do retificador e do inversor sem interrupção de alimentação elétrica para o utilizador. (Exceto no caso de corte de rede).

O sistema de baterias deverá garantir as seguintes funções:

Proteção contra a descarga total ou prolongada.

Deverá possuir proteção da bateria contra possíveis descargas profundas, ao mesmo tempo através de um teste automático de disponibilidade, deverá permitir controle de disponibilidade da capacidade das baterias.

Correção da tensão DC de acordo com a temperatura.

Possuirá regulação e compensação automática da tensão de flutuação das baterias em função da temperatura ambiente.

Teste periódico das baterias.

Comprovação programável periódica através de um teste automático em cada série com apresentação do resultado em display local e pelo sistema SIGUE.

11.5. DESCARGA DE BATERIAS:

Durante a descarga das baterias, o utilizador poderá ser avisado sobre o estado das mesmas, e o tempo de autonomia disponível por meio de display local e via SIGUE.

Inversor

A concepção do Inversor deverá dar a garantia de uma tolerância dos diferentes parâmetros de saída (tensão, frequência, distorção).

O inversor é constituído por um conversor trifásico com os seguintes elementos:

Ponte de potência ao conversor IGBT;

Um filtro de saída;

Um sistema eletrónico de comando e de regulação tipo Pulse Width Modulation (PWM);

(DSP, Digital Signal Processor);

Seleção de curto-circuito:

Em caso de falha no circuito alimentado pela UPS

11.6. BYPASS AUTOMÁTICO

Um by-pass automático para possíveis transferências da carga para a rede e vice-versa, sempre que através de; falha de inversor, sobrecarga a jusante, curto-circuito, temperatura do local excessiva, mau funcionamento, ou paradas para efeitos de manutenção.

Para uma ótima eficiência a passagem para o inversor é através de um interruptor eletromecânico, enquanto que para a rede a passagem é através de um interruptor estático.

No caso de transferências repetitivas, o by-pass deverá trancar-se numa das vias seguindo a escolha predefinida do operador (inversor ou rede).

O retificador e o by-pass podem serão alimentados através de entradas comuns.

11.7 BYPASS MANUAL

A manutenção e possíveis testes serão realizados sem cortes da utilização.

Para realizar esta função, um jogo de interruptores manuais inseridos no equipamento, permitirá alimentar a utilização a partir da rede, de modo a poder-se retirar a tensão, isolar o retificador, o inversor e by-pass automático.

Características Técnicas UPS

Potência aparente nominal	10/20 kVA
Entrada Retificador	
Tensão de entrada trifásica	380V + N (entre fases)
Tolerâncias de entrada	±15%
Frequência de entrada	60Hz
Frequência admissível	60 Hz +/- 10%
Fator de potência	≥0,92
Distorção de corrente de entrada	THDI < 3 %
Saída de Inversor	
Fator de Potência	0,9
Saída de tensão trifásica	380V+ N
Tolerância em condição estática	± 1%
Tolerância de condições dinâmicas	Conforme NBR 15204:2005
Forma de onda	Senoidal
Distorção de tensão (THDU)	
Com cargas lineares	< 2 %
Com cargas não lineares	< 4 %
Fator de crista admissível sem diminuição	Até 3:1

Frequência de saída	
Tolerância de frequência	60Hz
Rede presente	± 0.1
Rede não presente	± 0.01
UPS em sobrecarga	
30 segundos FP0,8	50%
10 minutos FP 0,8	25%

12. SISTEMA DE CABOS ISOLADOS

12.1. ESCOPO DO FORNECIMENTO

Materiais e Serviços:

Um conjunto de materiais para instalação do sistema de cabos isolados do Edifício, contendo, porém, não limitado a:

Cabos isolados de média tensão.

Cabos isolados de baixa tensão.

Cabos de comando.

Cabos de instrumentação.

Cabos ópticos.

Terminais de compressão e pressão para cabos.

Terminações contráteis para cabos de média tensão.

Identificadores para cabos.

Acessórios.

Serviços de instalação e comissionamento do sistema de cabos.

Montagem e Comissionamento.

Fica a cargo do Fornecedor designar uma equipe que será responsável pela execução da instalação de todo equipamento fornecido e pela execução dos testes e verificações para sua colocação em operação definitiva. A equipe deverá estar disponível de modo compatível com o cronograma da obra. A Montadora assumirá inteira responsabilidade pela execução dos serviços e pela verificação

da precisão técnica, correção e qualidade do trabalho realizado pelos montadores.

As responsabilidades do Fornecedor abrangem, mas não se limitam, aos trabalhos e atividades indicadas a seguir:

Acompanhamento e controle da descarga e armazenagem dos materiais, equipamentos, peças e ferramentas entregues no local da Obra para montagem dos equipamentos.

A equipe ou seu Supervisor permanecerá na Obra durante o período de montagem e comissionamento.

CARACTERÍSTICAS E REQUISITOS TÉCNICOS

Normas Técnicas

O sistema de vias de cabos será projetado com base nas seguintes normas técnicas:

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.

NFPA 70 - National Electrical Code (NEC).

Os métodos de instalação e as verificações ou ensaios executados deverão atender às recomendações das normas acima e das seguintes normas ABNT:

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

NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público – requisitos específicos.

Os cabos, materiais e componentes utilizados nas instalações deverão atender aos requisitos das normas ABNT ou IEC correspondentes.

Inspeções e Testes

Para materiais e componentes de fabricação específica para o fornecimento em questão deverão ser executados todas as inspeções e testes de rotina especificados pelas normas ABNT/IEC correspondentes. Esses ensaios deverão estar relacionados e detalhados no documento Plano de Inspeções e Testes.

Materiais e componentes não específicos deverão possuir relatórios de ensaios executados pelo seu fabricante, referentes aos equipamentos individualmente ou ao lote de fabricação.

Todas as verificações e ensaios necessários para a verificação da qualidade dos materiais e serviços executados deverão ser realizados após a conclusão dos serviços de montagem.

Para materiais de fabricação específica, o Fornecedor deverá assegurar o acesso de inspetores do Contratante ou seus representantes para inspeções programadas ou imprevistas durante o processo de fabricação para verificar a qualidade e características dos materiais empregados e dos métodos de fabricação. O Contratante se reserva o direito, também, de solicitar certificados de qualidade dos materiais utilizados na fabricação dos equipamentos.

A realização de ensaios, feitos na fábrica, em laboratório próprio do Fornecedor ou em laboratório independente, será acompanhada por inspetores do Contratante.

Descrição do Sistema:

Composição do Sistema de Cabos Isolados

O sistema de cabos isolados compreende todos os cabos de interligação entre os equipamentos elétricos principais e destes às cargas consumidoras.

As interligações correspondem a alimentação de energia, comando elétrico, transmissão de sinais elétricos ou sinais seriais, comunicações, transmissão de sinais ópticos, associados aos Serviços Auxiliares Elétricos.

Os seguintes tipos de cabos serão utilizados para interligação entre os equipamentos elétricos:

Cabos para circuitos de força de média tensão, classe 12/20 kV.

Cabos para circuitos de força de baixa tensão, classe 0,6/1,0 kV.

Cabos para circuitos de força de baixa tensão, classe 0,6/1,0 kV, resistentes ao fogo.

Cabos para circuitos de iluminação e tomadas, classe 750 V.

Cabos para circuitos de controle, classe 1,0 kV.

Cabos para instrumentação, classe 300 V.

Cabos para comunicações.

Cabos de fibras ópticas.

Todos os cabos deverão possuir terminais de compressão em suas extremidades e estarem identificados conforme indicação dos diagramas de interligação.

Os cabos de média tensão deverão possuir terminações contráteis em suas extremidades.

Características Gerais dos Cabos

Os cabos serão com condutores de alumínio ou cobre e isolamento termoplástico ou termo fixo, com ou sem capa protetora externa, dependendo do local de utilização e da via por onde será encaminhado este cabo.

Os cabos de circuitos de força e de iluminação serão sempre singelos. Os demais poderão ser multicondutores. Todos os cabos terão isolamento com características especiais quanto à não propagação e auto extinção do fogo e baixa emissão de halogênios.

As principais características dos cabos a serem utilizados são:

Cabos para Circuitos de Força – Média Tensão

Tensão: 12/20 kV
Configuração: monopolar
Condutor: alumínio
Classe de encordoamento: classe 2
Cobertura: XLPE
Temperatura máxima de operação permanente: 90°C
Temperatura máxima de sobrecarga: 130°C
Temperatura máxima em curto-circuito: 250°C

Cabos para Circuitos de Força – Baixa Tensão

Tensão: 0,6/1,0 kV
Configuração: monopolar

Condutor: cobre flexível
Classe de encordoamento: classe 4 ou 5
Isolação:EPR
Blindagem metálica:sem blindagem
Cobertura:PVC
Temperatura máxima de operação permanente: 90°C
Temperatura máxima de sobrecarga: 100°C
Temperatura máxima em curto-circuito: 160°C

Cabos para Circuitos de Força – Baixa Tensão Segurança

Tensão: 0,6/1,0 kV
Configuração: monopolar
Condutor: cobre flexível
Classe de encordoamento: classe 4 ou 5
Isolação:XLPE(isenta de halogéneos e resistente ao fogo E90)
Blindagem metálica:sem blindagem
Cobertura:EPR(isenta de halogéneos e resistente ao fogo E90)
Temperatura máxima de operação permanente: 90°C
Temperatura máxima de sobrecarga: 100°C
Temperatura máxima em curto-circuito: 160°C

Condutores para Circuitos de Iluminação

Tensão: 750 V
Configuração: monopolar
Condutor: cobre flexível
Classe de encordoamento: classe 4 ou 5
Isolação:PVC
Blindagem metálica:sem blindagem
Cobertura: sem cobertura
Temperatura máxima de operação permanente: 70°C
Temperatura máxima de sobrecarga: 100°C

Temperatura máxima em curto-circuito: 160°C

Cabos para Circuitos de Controle

Cabos para condução de sinais analógicos de baixa tensão, como TCs (0 a 5 A) e TPs (115 Vca), sinais aquisitados por cartões de entradas digitais de PLCs (125 Vcc), contatos de relés convencionais e de proteção (125 Vcc ou 115 Vca), são denominados “cabos de controle”.

Estes cabos terão classe de isolamento de 1,0 kV, com blindagem coletiva de fita de cobre. A formação será de até 12 condutores.

Conectores e Terminais

Os cabos de interligação de circuitos de supervisão e controle, circuitos auxiliares de corrente alternada e circuitos de secundários de transformadores de potencial possuirão terminais tipo pino em suas extremidades e serão conectados a bornes terminais com aperto indireto. Não serão utilizados bornes onde o parafuso de aperto apresenta contato direto com o cabo ou seu terminal.

Em cabos de circuitos de corrente serão utilizados terminais do tipo olhal, instalados em bornes de parafuso passante.

Os cabos de força das cargas principais de baixa tensão e os cabos de média tensão possuirão conectores para fixação com parafuso passante. Os conectores serão de compressão, instalados nos cabos por meio de ferramentas de aperto especiais. As furações de fixação dos conectores em bornes terminais ou em extremidades de barras apresentarão diâmetros e afastamentos conforme padrão Nema. As quantidades de furos serão como segue:

Conectores para cabos até 70 mm² (2/0 AWG): 1 furo

Conectores para cabos a partir de 95 mm² (3/0 AWG): 2 furos

Instalação dos Cabos

Os cabos isolados devem ser instalados nas vias de cabos conforme indicado nos desenhos de instalação correspondentes. Os cabos deverão estar separados nas suas respectivas canalizações de acordo com sua tensão ou função.

Os cabos devem ser manipulados com cuidado para evitar dobras ou danos à sua isolação, blindagem ou condutor principal. Os cabos deverão apresentar curvaturas com raios adequados para que sua isolação não seja danificada. Os raios mínimos de curvatura deverão atender ao recomendado pelos fabricantes. Quando não se dispuser desta informação, os seguintes critérios devem ser seguidos:

Cabos com blindagem: raio mínimo: 12 vezes o diâmetro externo do cabo

Cabos sem blindagem: raio mínimo: 8 vezes o diâmetro externo do cabo

Todos os cabos de força de média e baixa tensão deverão ser instalados em trifólio. Em circuitos com mais de um cabo por fase, os cabos devem estar dispostos em trifólio em um mesmo plano. Sempre que houver espaço suficiente na via de cabo, os trifólios deverão estar afastados de uma distância igual a duas vezes o diâmetro externo do cabo.

13. BARRAMENTOS PRÉ-FABRICADOS

13.1. OBJETIVO

Esta especificação estabelece os requisitos mínimos e exigíveis para projeto, fabricação e ensaios de Barramentos Blindados também conhecidos como “bus-way”.

13.2. DEFINIÇÕES GERAIS

O barramento blindado deverá ser responsável pelo transporte e distribuição de energia elétrica através de elementos condutores devidamente acondicionados em invólucro metálico, suas características devem ser adequadas para instalação em condições ambientes específicas e devem atender as necessidades elétricas e mecânicas requisitadas pela instalação.

13.3. CARACTERÍSTICA MECÂNICA ESSENCIAL

Os barramentos blindados devem ao final de sua instalação apresentar-se como um conjunto rígido e homogêneo. Sua fixação e conexão devem ser

capazes de suportar os esforços resultantes de fenômenos elétricos, garantindo a segurança da instalação, usuários e mantenedores.

13.4. CARACTERÍSTICA ELÉTRICA ESSENCIAL

Os barramentos blindados devem ser projetados para suportar a corrente nominal passante sem apresentar queda de tensão excessiva, aquecimento, ruídos e deterioração da isolação de partes vivas.

Norma técnica:

Os conjuntos deverão ser fabricados em acordo com as recomendações estabelecidas na norma ABNT NBR 60439-2 – Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão – Parte 2: Requisitos particulares para linhas pré-fabricadas (sistemas de barramentos pré-fabricados).

Características gerais:

O barramento blindado devera obedecer ao percurso indicado no desenho do projeto alimentadores.

Barra condutora:

As barras condutoras devem ser de Alumínio. Devem ser fabricados com alumínio puro a 99% e com liga metálica EN AW-6063 T6.

As barras devem possuir cantos arredondados e ser isolada em fita de poliéster MYLAR classe B, 130 °C, isolação dielétrica de 8kV, não propagador de chama e espessura de aproximadamente 85 mm. A aplicação da fita deve ser realizada por processo automatizado ao passo médio de 9 mm.

Não serão aceitos os barramentos que possuírem isolamentos das barras realizados manualmente.

Não serão aceitos os barramentos que possuírem isolamentos das barras com epóxi.

As barras devem ser suportadas por isoladores de poliéster reforçados com fibra de vidro.

Todas as conexões entre barras de Alumínio deverão receber tratamento de estanho para evitar corrosão e oxidação nas junções.

Não serão aceitos os barramentos sem o tratamento de estanho nas conexões. Todas as conexões elétricas devem ser feitas com 2 parafusos M12 por fase.

A conexão e o aperto entre diferentes elementos do conjunto de barramento devem ser feitos por porcas de auto-torque para garantir o aperto correto entre as barras e evitar a utilização de torquímetro em obra.

Para os barramentos do tipo “barra ventilada” (IP31) não serão aceitas as conexões do tipo single bolt. As conexões devem ser do tipo barra-barra.

Não serão aceitos os barramentos que não possuem elementos flexíveis a cada 3 metros para absorção da dilatação térmica.

Estrutura:

Os elementos deverão ser fabricados com 2 chapas de aço carbono laminadas a frio, espessura 1,9mm e para fechamento devem ser utilizadas chapas perfuradas também laminadas a frio com espessura 1,5 mm

Para a retirada de impurezas (óleo, graxa, terra) as chapas deverão passar por tratamento de galvanização antes da pintura.

Os barramentos blindados devem ser projetados para garantir no mínimo o grau de proteção IP-31.

Pintura:

A pintura deverá ser realizada pelo método de deposição eletrostática de tinta a base de poliéster na cor RAL 9002 com espessura mínima 60µ.

Não serão aceitos os barramentos somente com chapa de aço galvanizada, digo sem pintura.

Flange ou Caixa de acoplamento (transformador):

A caixa de alimentação deverá ter acoplamento eletromecânico direto com a flange do transformador, barras com barra, deverão ser previstos os tratamentos nas junções baseados em camadas de bronze, cobre e estanho com o objetivo de evitar a corrosão galvânica.

O projeto mecânico deve apresentar detalhes da conexão, informando no mínimo o distanciamento das fases e isoladores, ângulos de curvatura, flanges de inspeção termográfica e pontos de fixação.

É responsabilidade do contratante, fornecer o desenho mecânico do transformador, mostrando em detalhe as características da flange para conexão.

Com o objetivo de evitar o contato acidental a partes energizadas, nenhum ponto energizado deverá estar exposto.

A caixa de ligação deve contemplar barramentos flexíveis com o objetivo de absorver a vibração do transformador e dilatações térmicas.

Flange ou Caixa de acoplamento (painéis de distribuição):

A caixa de alimentação deverá ter acoplamento eletromecânico direto com o painel de distribuição de baixa tensão, barras com barra, deverão ser previstos os tratamentos adequados para a junção de metais a fim de evitar a corrosão galvânica.

O projeto mecânico deve apresentar detalhes da conexão, informando no mínimo o distanciamento das fases e isoladores, ângulos de curvatura, flanges de inspeção termográfica e pontos de fixação.

É responsabilidade do contratante, fornecer o desenho mecânico do painel de distribuição, mostrando em detalhe as características da flange para conexão.

Com o objetivo de evitar o contato acidental a partes energizadas, nenhum ponto energizado deverá estar exposto.

Caixa de ligação / Alimentação por cabos:

A caixa de ligação para cabos deverá ser adequada para a conexão de cabos provenientes do painel de distribuição de baixa tensão, deverão ser previstos terminais adequados para conexão de trifásica, neutro e terra.

A caixa de alimentação deve ser fornecida com prensa-cabos.

Sua fixação poderá ser nas extremidades, superior ou inferior do elemento reto, dependendo do projeto detalhado de implantação, eventuais adaptações podem ser necessárias e deverão ser realizadas em campo.

O projeto mecânico deve apresentar detalhes da conexão, informando no mínimo o distanciamento das fases e isoladores, ângulos de curvatura, flanges de

inspeção termográfica, pontos de fixação, limites máximos de utilização dos prensa-cabos.

Com o objetivo de evitar o contato acidental a partes energizadas, nenhum ponto energizado deverá estar exposto.

Terminal de alimentação:

O terminal de ligação deverá ser utilizado para a conexão dos cabos provenientes do painel de distribuição de baixa tensão, deverão ser previstos terminais adequados para conexão de trifásica, neutro e terra.

Sua fixação deverá ser nas extremidades do elemento reto.

O projeto mecânico deve apresentar detalhes da conexão, informando no mínimo o distanciamento das fases e isoladores, ângulos de curvatura, flanges de inspeção termográfica e pontos de fixação.

Elementos Retos:

Os elementos retos deverão acomodar as barras condutoras e serem fabricados de forma padronizada com comprimentos padronizados de 1 a 3 metros. Caso o encaminhamento necessite de trechos com medidas diferentes, o fabricante deve garantir a fabricação de peças com tamanhos especiais.

A cada 1 metro deverá ser previsto aberturas para acoplamento de cofres de derivação, sendo que, estas aberturas, quando não utilizadas, deverão estar vedadas com tampa e sempre que estas forem retiradas não deverá ser possível o contato com as partes energizadas, garantindo um grau de proteção mínimo IP-2X.

As barras condutoras ativas (fases e neutro) que formarão o elemento reto deverão estar dispostas de maneira a diminuir ao máximos os esforços eletromecânicos em caso de curto-circuito, para tanto, dependendo da corrente passante deverão ser utilizadas mais que uma barra por fase e neutro, podendo ser necessário o intercalamento das fases, por exemplo:

O lado onde o barramento neutro está instalado deverá ser sempre sinalizado com a instalação de adesivos na cor azul.

As laterais ou flancos deverão ser construídos na forma C visando maior resistência mecânica ao conjunto. O condutor de proteção (terra) estará

associado a carcaça e sua continuidade deverá estar garantida entre os elementos retos.

Para facilitar a troca de calor e otimização do barramento blindado, deverá ser prevista a utilização de chapas perfuradas no fechamento dos invólucros, mantendo o grau de proteção IP2X.

Sempre que o barramento for instalado na vertical o fabricante deverá considerar a desclassificação por efeito térmico.

Visando a redução de referências, padronização de engenharia e quantificação de peças, cada elemento deve ser fornecido com todas as peças e acessórios necessários para a junção elétrica e mecânica dos elementos retos.

As extremidades da barra que serão conectadas deverão ter tratamento em camadas de bronze, cobre e estanho.

Para o balanceamento das fases em ponto de emenda, sempre que for utilizada mais de uma barra por fase será necessário o fornecimento de suportes equipotenciais.

Para garantir o torque adequado das conexões, não deverão ser empregados torquímetros, o fornecedor deverá possuir tecnologia que permita identificar o torqueamento adequado ao tipo de parafuso e porca aplicados.

Deve ser possível a instalação de cofres de derivação nas junções de elemento reto.

Sempre que o elemento possuir 3 metros, cuidados para absorver a dilatação diferencial entre as barras e o invólucro, devem ser previstas juntas de dilatação constituídas por lâminas flexíveis do mesmo metal que o condutor.

O encaminhamento do barramento blindado pode requerer desvios (subir, descer, girar a direita ou girar a esquerda) ou derivações para tanto o fabricante deve possuir peças padronizadas nas mais diversas configurações, garantindo a facilidade de manutenção e ampliação.

O projeto mecânico deve apresentar detalhes da conexão, informando no mínimo o distanciamento das fases e isoladores, ângulos de curvatura, flanges de inspeção termográfica e pontos de fixação.

Sempre que o encaminhamento do barramento blindado atravessar paredes ou pavimentos deve ser previsto a utilização de barreiras corta-fogo com resistência ao fogo de 2 horas.

O barramento deve possuir o recurso de mudança de calibre no percurso da linha.

Cofres de derivação:

Os cofres podem ser fixos na junção ou removíveis entre as junções.

Com o objetivo de evitar esforços nas conexões elétricas, devem ser previstos meios de fixação dos invólucros do cofre com o elemento reto.

Até quatro cofres podem ser instalados na mesma junção.

Nos cofres e derivação serão instalados fusíveis ou disjuntores, cabendo ao projeto elétrico a determinação do tipo de componente a ser utilizado.

Os cofres de derivação devem ser adequados para a instalação de disjuntores caixa moldada de 100 até 1000.

Os cofres de derivação deverão propiciar segurança aos operadores, mecanismos de acionamento, como manoplas de intertamento com a porta, são desejáveis para evitar o acesso aos componentes com os mesmos energizados.

Os cofres de derivação devem ser fornecidos com base porta-fusíveis, desde NH-00 até NH-4.

Os cofres deverão possuir elementos mecânicos que permitam o seu içamento (olhais de suspensão).

O projeto mecânico deve apresentar detalhes da conexão, informando no mínimo o distanciamento das fases e isoladores, ângulos de curvatura, flanges de inspeção termográfica e pontos de fixação.

Elementos de mudança de direção e derivação sem cofre

Em virtude do encaminhamento do barramento (mudança de direção) e suas interferências (colunas, pilares, tubulação) será necessária a instalação de elementos de mudança de direção ou derivação sem cofre.

O projeto mecânico deve apresentar detalhes da conexão, informando no mínimo o distanciamento das fases e isoladores, ângulos de curvatura, flanges de inspeção termográfica e pontos de fixação.

Sempre que o encaminhamento do barramento blindado atravessar paredes ou pavimentos deve ser previsto a utilização de barreiras corta-fogo com resistência de 2 horas.

Características Elétricas:

O dimensionamento elétrico do barramento deve ser feito com base na classe de tensão, tensão nominal, grau de proteção do invólucro e corrente nominal.

Alguns fatores podem interferir no dimensionamento elétrico do barramento, cabendo ao fabricante considerar aspectos relacionados a:

A temperatura ambiente

Limites de elevação de temperatura

Demanda de cada um dos ramais

Posição de instalação do barramento

Queda de tensão

Suportabilidade às correntes de curto-circuito

A escolha do barramento deve atender aos requisitos constantes nas Folhas de Dados.

Conexão de entrada

Transformador

Seco/Óleo

Interligação com o barramento

Flange / Cabos

Seção do condutor fase e neutro

Seção do condutor neutro

Número de barras por fase e neutro

Dimensões da barra

Tensão Nominal Primária

Tensão Nominal Secundária

Classe de tensão da Instalação

750V

Painel de Baixa Tensão	Superior / Inferior
Interligação com o barramento	Flange / Cabos
Seção do condutor fase e neutro	
Seção do condutor neutro	
Dimensões da barra	
Número de barras por fase e neutro	
Tensão Nominal	
Classe de tensão da Instalação	750V

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Alumínio - Corrente Nominal 1200A

Corrente nominal a 35°C	1200A
Seção do condutor fase e neutro	574mm ²
Número de barras por fase e neutro	1
Dimensões da barra	90 x 6,6 mm
Corrente de curto-circuito assimétrico	79kA
Corrente de curto-circuito simétrico (1,0s)	37kA
Seção equivalente em cobre do condutor de proteção	105mm ²
Dimensões externas	166x166mm

Especificação Técnica dos disjuntores caixa moldada

Disjuntores em caixa moldada devem estar de acordo com as normas ABNT NBR IEC 60947-1 e ABNT NBR IEC 60947-2;

Eles devem ser de categoria A com capacidade nominal de interrupção de curto circuito em serviço (Ics) igual à capacidade nominal de interrupção máxima em curto circuito (Icu) – em todas as tensões operacionais para calibres até de 250A e até 500V para calibres maiores.

Devem ter uma tensão de operação nominal de 690 V AC (50/60 Hz),

Devem ser adequados para a isolamento, de acordo com a ABNT NBR IEC 60947 –1 e -2, para sobre tensão categoria IV para uma tensão de isolamento nomina de até 690 V de acordo com a norma IEC 60664-1.

Os disjuntores em caixa moldada devem ser disponíveis em versões fixa.

Os disjuntores em caixa moldada devem ser projetados para serem montados na posição vertical ou horizontal sem que as suas características elétricas sejam alteradas. A fonte de alimentação devesse poder ser conectada tanto a montante como a jusante do disjuntor sem o prejuízo das suas características elétricas.

Os disjuntores em caixa moldada devem ter classe de isolamento II (de acordo com a norma IEC 60664-1) entre a parte frontal do disjuntor.

Para a máxima segurança, os contatos principais devem estar isolados por uma superfície confeccionada em material isolante sintético termo resistente das outras funções como o mecanismo de acionamento dos contatos, a caixa o disparador e auxiliares elétricos.

Todos os pólos devem operar simultaneamente na abertura, fechamento e disparo.

Os disjuntores em caixa moldada deverão poder ser acionados por uma alavanca de acionamento ou manoplas que devem indicar as três posições: ON(I), OFF(O) e TRIPPED. (Ligado, desligado e disparado).

Para garantir a isolação do circuito de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60947-2:

O mecanismo de acionamento dos contatos principais deve ser concebido de tal forma que a alavanca de acionamento ou manopla só possa ficar na posição OFF (O) se os contatos estão realmente separados, aptos ao seccionamento,

Quando desligado, a alavanca de acionamento ou manopla devem indicar posição de isolamento.

O seccionamento deve ser realizado por dois pontos de seccionamento por polo do disjuntor.

Disjuntores em caixa moldada devem ser adequados a receber um dispositivo de travamento na posição desligada, para até 3 cadeados, máximo Ø8.

Os disjuntores em caixa moldada devem ser equipados com um botão “push to trip” para testar o funcionamento e abertura dos contatos principais.

A classificação dos disjuntores em caixa moldada, botão “push to trip”, etiquetas de performance e contato de posição devem estar indicados de forma clara e visível e acessível na parte frontal, através do painel frontal ou do cofre de derivação.

Os disjuntores em caixa moldada devem ser altamente limitadores de corrente de curto-circuito, o esforço térmico Máximo, I^2t , deve ser limitado em:

106 A2s para calibres de até 250 A,

5 x106 A2s para calibres entre 400 A e 630 A.

Os disjuntores em caixa moldada devem ser providos de uma unidade de disparo independente da unidade de disparo termomagnético ou eletrônico. Essa unidade deve disparar com elevados valores de corrente de curto-circuito. A abertura será realizada em menos de 10ms por correntes de curto-circuito acima de $25 \times I_n$.

Os disjuntores em caixa moldada devem compreender um dispositivo, projetado para disparar o disjuntor no momento de altos valores de corrente de curto-circuito. Este dispositivo deve ser independente da unidade de disparo termomagnético ou eletrônico.

Nos Disjuntores em caixa moldada em que as correntes nominais dos contatos principais são iguais aos da unidade de disparo, devem assegurar a seletividade para correntes de falta até 35KA rms, com qualquer disjuntor a jusante com uma corrente menor ou igual a 0.4 vezes do que o disjuntor a montante.

A durabilidade elétrica de disjuntores em caixa moldada de acordo com a norma ABNT NBR IEC 60947- 2, deve ser pelo menos igual a 3 vezes ao mínimo definido pela norma.

Os disjuntores em caixa moldada com calibres de até 250 A devem ser equipados com unidades de disparo intercambiáveis em razão de garantir proteção contra sobre carga ou curto-circuito. As unidades de disparo podem ser:

Termomagnéticas ou eletrônicas

Proteção térmica ajustável de 0.7 a 1.0 vezes da corrente nominal
Proteção magnética fixa para correntes de calibre até 200 A
Acima de 200 ajustável (de 5 a 10 vezes da corrente nominal).
Disjuntores em caixa moldada com calibres superiores a 250 A devem ser equipados com unidades eletrônicas.
Unidades de disparo eletrônico (acima de 250 A)
Proteção de longo retardo (LT)
Proteção de curto retardo (ST)
Proteção instantânea.
Dispositivos de 4 pólos devem ser equipados com proteção de neutro:
Conforme a norma, com 3 possibilidades:
Neutro não protegido
Valor de ajuste do neutro igual à metade do da fase
Valor de ajuste do neutro igual ao da fase

14.CENTRAL DE EMERGÊNCIA

14.1. GENERALIDADES

Compete à Contratada o fornecimento, instalação, ensaios e colocação em serviço da central de emergência composta por:

1 Grupo motogerador de 757/687kVA em serviço de emergência

14.2. NORMAS

As características dos equipamentos, nomeadamente no que se refere às condições de carga nominal, curto-circuito, isolamento, resistência mecânica, segurança de funcionamento, segurança de pessoas e ensaios, deverão estar em conformidade com:

CEI 34 - Máquinas eléctricas rotativas;

CEI 72 - Dimensões e potências normais de máquinas eléctricas rotativas;

CEI 95 - Baterias de arranque.

Os equipamentos deverão, ainda, respeitar os regulamentos de segurança e demais disposições legais nacionais em vigor.

14.3. LIMITES DE FORNECIMENTO

No fornecimento e montagem dos grupos de emergência está compreendido o fornecimento de todos os acessórios de arranque, alimentação, evacuação de gases de escape, refrigeração, armário de comando e controle, depósito de combustível 250l e todos os tubos, bombas de combustível e acessórios de enchimento.

Instalação de quadro, com sistema de sincronismo e sua ligação ao grupo gerador e deste aos QGBT.

14.4. CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO

Os grupos de emergência serão previstos para instalação interior, devendo, no entanto, ser previstos atenuadores na admissão e exaustão de ar.

14.5. CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO

Os grupos de emergência alimentam os barramentos dos quadros gerais de baixa tensão.

A entrada em serviço será automática.

A saída de serviço deverá igualmente processar-se de forma automática.

Arranque

Os grupos deverão dispor de um sistema elétrico de arranque, automático, que garanta um número de tentativas consecutivas de arranque nunca inferior a cinco sem necessidade de recurso a fontes de energia exteriores ao sistema.

Comando e Controle

O comando e controle do grupo será efetuado a partir do armário local situado próximo do grupo, que contém toda a aparelhagem necessária à exploração automática.

A partir do armário de comando local será possível efetuar todo o tipo de manobras, incluindo o ensaio em vazio.

14.6. MOTOR

Características Principais

O motor será do tipo Diesel, conforme a norma B5-649, com a potência necessária às características elétricas definidas para o alternador.

A velocidade de regime do motor será de 1500 rpm.

Sistema de Refrigeração

O motor deverá poder funcionar 8h a plena carga seguida de uma sobrecarga de 10% durante 1h nas condições de temperatura extremas de +40°C e -5°C.

Nestas condições a temperatura do óleo e da água deverão manter-se abaixo dos valores limites de segurança.

A refrigeração será feita por radiador acoplado diretamente ao motor.

Deve-se referir ainda que o sistema de arrefecimento deverá manter-se em funcionamento, mesmo após a parada do motor, de forma a garantir os valores de temperatura admissíveis na máquina.

Sistema de Óleo de Lubrificação

O motor irá dispor de um sistema de lubrificação que sirva o sistema global

Sistema de Pré-Aquecimento

Para facilitar o arranque do motor deverá ser previsto um sistema de pré-aquecimento.

Sistema de Arranque

O arranque do grupo será elétrico, com duração máxima permissível de 15s.

Para este efeito deverá ser previsto um conjunto bateria/retificador.

Sistema de Regulação de Velocidade

O motor deverá ser equipado com um regulador automático de velocidade de forma a manter a frequência do alternador em 60Hz $\pm 2\%$ qualquer que seja a carga entre 0 e 110% da potência nominal.

Sistema de Escape

O sistema de escape incluirá um coletor de escape silencioso para os novos grupos geradores.

As condutas de escape deverão ter um diâmetro mínimo de 8 polegadas, serem isoladas termicamente ao longo de todo o seu trajeto, não sendo, em caso algum, admissíveis perdas no equipamento.

A temperatura dos gases de escape não poderá exceder 650°C.

O tubo de escape deverá estar colocado a 1,50m acima do plano da cobertura, terminando em “bico de pato”

Filtros de Ar Alimentação

Deverão ser definidos os tipos de filtros necessários à filtragem do ar de alimentação.

Sistema de Controle

O quadro local do motor irá dispor dos dispositivos de regulação adequados a:

Controle de sobrevelocidade – parada automática sempre que a velocidade ultrapasse 20% da velocidade nominal;

Controle da pressão de óleo – parada automática sempre que a pressão de óleo seja insuficiente;

Controle de temperatura do motor - parada automática logo que se verifique uma elevação anormal da temperatura do óleo ou da água de refrigeração.

O quadro irá dispor ainda de aparelhos indicadores das seguintes grandezas:

Temperatura do óleo;

Temperatura da água;

Pressão do óleo;

14.7. ALTERNADOR

Os alternadores serão do tipo acoplado diretamente ao motor Diesel.

Características Elétricas

As características dos alternadores dos grupos geradores estão as seguir indicadas:

Tensão nominal: 380V entre fases e 220V entre fase e neutro, regulável a 5%;

A tensão será estabilizada a +/- 2,5% sobre toda a curva de carga, para qualquer fator de potência compreendido entre 0,8 e 1;

O grau de distorção deverá ser inferior a 5%;

Qualquer que seja a carga, em regime estável, a tensão entre fases será estabilizada a +/- 1%.

A potência aos bornes, entendida como disponível em permanência, para $\cos \phi = 0,8$ será de 450 kVA, em contínuo.

As potências disponíveis em regime de funcionamento intermitente serão fornecidas pelo fabricante.

Se a tensão de saída variar além de -15%, +10% o grupo deverá parar automaticamente.

Se a frequência se tornar inferior a 55 Hz ou superior a 65Hz o grupo deverá parar igualmente de forma automática.

Características Construtivas

O alternador será do tipo "brushless";

Isolamento: o alternador será bobinado segundo a classe B conforme a norma CEI;

Terá 4 bornes de saída com ligação em estrela; sendo o neutro ligado à terra.

Os rolamentos serão facilmente acessíveis para efeitos de lubrificação.

Sistema de Excitação

O alternador será previsto com um sistema de excitação auto-regulado de tipo estático, de robustez adequada às condições de serviço.

Este sistema será instalado no quadro do grupo.

Ligação à Terra de Serviço

O neutro do Grupo será ligado diretamente à Terra de Serviço, o valor expectável desta é inferior a 1 Ω .

Junto do QCE será instalado um ligador de Terra que estará interligado diretamente com o aterramento, objeto de descrição em outro item.

Todas as partes metálicas, carcaças da máquina, depósito de combustível, etc. serão aterradas ao eletrodo de terra de proteção

14.8. GRUPO MOTOR-ALTERNADOR

O grupo gerador será montado sobre estrutura metálica galvanizada a ser fornecida pelo fabricante, a qual não deverá dificultar o acesso aos seus diferentes órgãos nem às operações de montagem, desmontagem ou manutenção.

A ligação entre o motor e o alternador será efetuada por um acoplamento elástico, permitindo o movimento relativo nos sentidos longitudinal e transversal considerado necessário.

A fixação do grupo à estrutura atrás referida efetuar-se-á por meio de dispositivos antivibratórios eficazes.

O amortecimento das vibrações deverá ser particularmente eficaz, realizado por meio de blocos ou almofadas em material elástico apropriado. Este material deverá ser inalterável à água, óleo ou gasóleo e deverá conservar as suas qualidades ao longo do tempo.

14.9. ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

A instalação da alimentação de combustível compreenderá os seguintes elementos:

Depósito de emergência – 250 litros;

Bombas de combustível elétricas;

Tubos de ligação, válvulas e demais acessórios necessários de acordo com esquema apresentado nas peças desenhadas.

14.10 PAINEL DE COMANDO E CONTROLE

Disposições Construtivas

O Painel de comando e controle será modular, do tipo armário, a executar em chapa de aço de espessura não inferior a 1,5mm.

O quadro será previsto para montagem sobre chassis formado por perfis de ferro "U" de 10cm de altura, ou para assentar diretamente sobre o pavimento.

O grau de proteção do quadro não poderá ser inferior a IP44 e após fabricação receberá os seguintes acabamentos de proteção nas suas faces inferiores e exteriores:

Pintura anti-corrosão, a pó epoxy-poliéster por processo eletroestático, após tratamento de fosfatação da chapa. A espessura da camada de proteção deverá ser superior a 50 microns.

A cor a aplicar será o RAL 7032.

Aparelhos de Comando, Controle e Sinalização

A aparelhagem a instalar deverá ser do tipo adequado às condições de instalação (temperatura, umidade, poeiras), bem como ao serviço a realizar.

Todos os aparelhos susceptíveis:

De serem manobrados: botões de pressão, comutadores;

De serem observados: lâmpadas de sinalização, aparelhos de medida, indicadores de posição, contadores horários, etc..

Serão do tipo encastrado sobre a face dianteira do painel. Os outros aparelhos, cuja vigilância não é necessária à condução da instalação serão instalados no interior do armário e serão dispostos de maneira a serem facilmente acessíveis em serviço.

14.11. APARELHOS INDICADORES E CONTADORES

Do painel de comando e controle farão parte os aparelhos indicadores e contadores a seguir indicados:

1 voltímetro graduado de 0 a 500V, previsto com comutador rotativo de 7 posições, para leitura das tensões simples e compostas;

3 amperímetros;

1 frequencímetro de lâminas vibrantes de 57,5 a 62,5 Hz com uma lâmina por meio período;

1 wattímetro;

1 varímetro;

1 analisador de rede;

2 contadores de horas, um com capacidade de medida de 1000h com possibilidade de colocação a 0, e outro com capacidade de medida de 100.000h (motor diesel)

As escalas a adotar para o wattímetro, varímetro e amperímetros serão adequadas à potência do grupo.

As medidas, anteriormente referidas, serão transmitidas para o SIGUE, via analisador de rede pelo que, a Contratada deverá considerar um equipamento que seja compatível com o SIGUE

14.12. SINALIZADORES

Será prevista a instalação no quadro de pelo menos as seguintes sinalizações:

- Sobreaquecimento;
- Falta de pressão de óleo;
- Sobrevelocidade;
- Temperatura do óleo muito elevada;
- Subida da tensão de 10%;
- Descida da tensão de 20%;
- Aumento da frequência de 10%;
- Redução da frequência de 10%.

As sinalizações assinaladas serão ainda transferidas para o SIGUE, pelo que, deverão os concorrentes considerar contatos livres de potencial, assim como, a respectiva interface realizada por bornes seccionáveis

14.13. APARELHOS DE COMANDO

O quadro de comando incluirá os seguintes órgãos principais:

Um comutador de 4 posições:

Pos. 1 - "Fora de serviço" - Posição de segurança que será utilizada apenas quando houver revisões de grupo.

Pos. 2 - "Ensaio em vazio" - Nesta posição será possível proceder em presença de tensão a ensaios periódicos do grupo. A colocação em "Fora" ou "Em serviço" será obtida por manobra de botões de pressão.

Pos. 3 - "Manual" - Esta posição será utilizada desde que o grupo deva entrar em serviço contínuo. Pos. 4 - "Automático" - Nesta posição o grupo arrancará e parará automaticamente.

Os aparelhos de auto-regulação e de auto-excitação compreendendo um reostato para ajuste da tensão.

Aparelhagem necessária para a colocação em marcha e para paragem automática do grupo.

Aparelhos de Proteção

Para proteção do grupo será prevista a instalação de disjuntor tetra polare motorizado, equipados com relés térmicos e eletromagnéticos, que admitam regulação, com a intensidade nominal adequada à potência de cada grupo.

Este disjuntor irá dispor também de um relé de mínima tensão e de uma bobina de fecho.

O comando deste disjuntor será efetuado por meio de botoeiras dispostas na parte frontal do quadro (manual) e de forma automática logo que o grupo atinja os valores nominais - situação de falha de rede.

As saídas destinadas aos Painéis de Distribuição Principais serão protegidas por disjuntor equipado com relés térmicos e eletromagnéticos reguláveis, de modo a obtermos seletividade cronométrica.

Outros Equipamentos e Aparelhos

O painel de comando e controle dos grupos, além dos equipamentos referidos nos pontos anteriores incluirá ainda, o indicado:

Retificador para carga da bateria de arranque;

1 voltímetro e 1 amperímetro afetos ao retificador;

1 comutador de 2 posições para seleção de tipologia de carga flutuante.

14.14. CIRCUITOS AUXILIARES

A tensão de alimentação de circuitos auxiliares disponíveis é a indicada: 380, 220V, 60Hz.

14.15. ENSAIOS

Ensaio de Recepção em Fábrica

Os motores diesel e os alternadores serão sujeitos aos seguintes ensaios de recepção separadamente.

14.16. MOTORES

3 horas de marcha distribuídas do seguinte modo:

1/2h a 50% da carga

1/2h a 100% da carga

1 h à potência nominal em serviço contínuo

1 h em sobrecarga de 10%

Ensaio de estatismo do motor

A partir destes ensaios obter-se-á:

Tempos de arranque;

Consumo específico - Rendimento;

Diagrama indicador.

Alternadores

Os ensaios serão feitos segundo as prescrições da norma CEI 34 e compreenderão:

Ensaio de sobrevelocidade;

Medida de resistência;

Ensaio de aquecimento com 4/4 de carga nominal à tensão nominal;

Ensaio em vazio;

Ensaio em curto-circuito;

Determinação do rendimento por método de perdas separadas.

Ensaio e Colocação em Serviço

Após a instalação do grupo no seu local de funcionamento, assim como do painel, serão feitos os ensaios de compatibilidade entre as Centrais de Emergência, no seu todo, com os outros sistemas, nomeadamente, Painéis de Distribuição Principais.

A realização destes ensaios será efetuada ao nível da interface de interligação e/ou nos equipamentos específicos.

Após a conclusão dos ensaios os Grupos poderão ser considerados prontos para entrada em serviço, procedendo-se ao lançamento dos grupos e à sua colocação em carga.

Serão medidas as quedas de tensão e de velocidade a duração do arranque e da tomada de carga.

14.17. DIVERSOS

Das presentes especificações está implícito que a Contratada obriga-se a fornecer um sistema completo, apto a entrar em serviço.

Todos os acessórios de fixação e montagem inerentes a Grupo de Emergência no seu todo (sistema de combustível, sistema de arrefecimento, escapes, caminhos de cabos, depósitos de combustível e grupo) são da responsabilidade da Contratada, pelo que este não poderá argumentar desconhecimento das condições locais para posteriormente solicitar mais valias.

Todos os acessórios a serem utilizados na fixação de equipamentos serão obrigatoriamente galvanizados por imersão a quente, ou em alternativa poder-se-á admitir a utilização de materiais em aço inox "ANSI 316".

Está também incluído no concurso o fornecimento e instalação dos cabos de interligação entre os alternadores e o quadro da central de emergência.

Faz ainda parte do fornecimento o combustível necessário aos ensaios e ao enchimento total do depósito após a realização destes.

14.18. INSTALAÇÃO

Deverão ser de inteira responsabilidade e por conta da Contratada os custos de alimentação, transporte, estadia, escritórios com seus móveis e utensílios em geral, equipamentos, ferramentas, instrumentos e quaisquer elementos que sejam necessários para realização de todas as atividades.

14.19. MÉTODOS

O transporte dos equipamentos e materiais dentro das instalações da contratada até o local de montagem/instalação será realizado usando rotas pré-estabelecidas e de acordo com a permissão da fiscalização até o local de montagem. Quaisquer danos causados ao piso ou a outros equipamentos serão ressarcidos pela Contratada.

14.20. ESFORÇOS

A Proponente deverá manter sempre presente durante todo o período de instalação, engenheiros e técnicos devidamente treinados, para efeito de supervisão, contando com todos os esforços necessários para o cumprimento dos prazos e da alta qualidade dos serviços.

15. ENSAIOS DE FÁBRICA E DE CAMPO

Todos os materiais serão inspecionados pela Contratante durante o processo de fabricação e todos os pedidos de compras a subfornecedores deverão exigir esta condição.

Informações suficientes deverão ser dadas nos certificados de ensaios, curvas de desempenho, relatórios e memoriais descritivos para permitir a perfeita identificação de subconjuntos, materiais e peças em questão, assim como para arquivo e acompanhamento da vida útil do equipamento.

Caso a inspeção visual revele a presença de defeitos, a Contratante poderá exigir da Contratada a realização de ensaios não destrutivos e inspeção detalhada da peça do equipamento em questão.

O Fornecedor deverá comunicar à Contratante qualquer discrepância entre as dimensões e tolerâncias especificadas nos desenhos e aquelas que resultaram de reparos em peças defeituosas.

16.NA FÁBRICA

Os seguintes testes e inspeções deverão ser realizados:

- Inspeção visual antes da pintura;
- Inspeção da pintura;
- Testes de verificação do funcionamento do conjunto e componentes elétricos e mecânicos.

17.NO CAMPO

Testes de funcionamento e aceitação dos equipamentos, performance, nível de ruído, etc., serão efetuados na obra na presença do representante da Contratante. O que for rejeitado pela Contratante será reparado por conta da Contratada.

18.FERRAMENTAS E ACESSÓRIOS ESPECIAIS

Deverão ser fornecidos jogos completos de todas as ferramentas e acessórios especiais, necessários para a montagem, manutenção e desmontagem dos equipamentos no campo:

- a) Ferramentas de uso específico (não comuns), as quais são desenvolvidas, normalmente, pelo fabricante.
- b) Acessórios especiais:
- c) Computador portátil (notebook) com todas as interfaces de comunicação necessárias para manutenção/programação dos equipamentos;
- d) Software com suas respectivas licenças, senhas e logins, e quaisquer outros programas especiais desenvolvidos para a operação, manutenção e supervisão dos equipamentos. Estes softwares deverão ter seus protocolos abertos, para futura comunicação com o sistema de supervisão local. A

Contratante não aceita a hipótese de protocolo fechado, nem aceita a hipótese de dependência de informações que sejam consideradas como propriedade intelectual da Contratada.

19. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E TESTES NO CAMPO

A Contratada será responsável pela supervisão da montagem dos equipamentos e sistemas, devendo providenciar todo pessoal técnico necessário, com conhecimento técnico do equipamento em questão, para supervisionar todas as tarefas que serão executadas para operacionalizar os equipamentos.

Para realização dos trabalhos acima citados, a Contratada seguirá o cronograma de etapas definido.

Para o transporte nas dependências do edifício a contratada deverá obedecer às rotas de transporte determinadas pela Fiscalização. Quaisquer danos causados ao piso ou a outros equipamentos do Edifício serão ressarcidos pela Contratada. Para a instalação e montagem dos equipamentos deverão ser seguidos os desenhos de instalação de cada equipamento.

20. ANEXO – MAPA DE LUMINARIAS



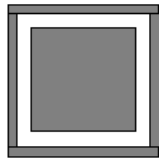
LUMINÁRIA DE SOBREPÔR TIPO ARANDELA. CORPO E GRADE FRONTAL DE PROTEÇÃO EM ALUMÍNIO INJETADO COM ACABAMENTO EM PINTURA NA COR CINZA. GRAU DE PROTEÇÃO IP54. PARA UMA LÂMPADA BULBO LED 9W/127V COM FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 800 lm E TEMPERATURA DE COR DE 4000K OU 6500K. DIFUSOR EM VIDRO TRANSPARENTE FRISADO. REF.: EX02-S1E27 LUMICENTER OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE EMBUTIR, COM LED DE 1W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 3000K. CORPO EM ALUMÍNIO INJETADO, COM ACABAMENTO EM TINTA PÓ POLIÉSTER NA COR BRANCA. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 100lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 10lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: REF. 9030 SINTONIA DA LUZ EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE EMBUTIR, COM LED DE 1W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 3000K. CORPO EM ALUMÍNIO INJETADO, COM ACABAMENTO EM TINTA PÓ POLIÉSTER NA COR BRANCA. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 100lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 10lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: REF. 9030 SINTONIA DA LUZ EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE EMBUTIR EM FORRO MODULAR, COM LED DE 40W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 5000K. CORPO EM CHAPA DE AÇO, COM ACABAMENTO EM COR BRANCA MICROTERTURIZADA, DIFUSOR TRANSLÚCIDO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 5400lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 135lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: LHT43-E5000850 LUMICENTER OU EQUIVALENTE.



PROJETOR PARA ILUMINAÇÃO CIRCULAR ROCKET FIXAÇÃO ATRAVÉS DE ESPETO EM TERRA, GRAMA OU BRITA, COM LED DE 4W, EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 2700K. CORPO EM ALUMÍNIO INJETADO E ARO INOX COM ACABAMENTO EM PINTURA NA COR PRETO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 465lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 80lm/W. DIFUSOR EM VIDRO TRANSPARENTE. REF.: PISO MINI ESPETO LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE SOBREPÔR HERMÉTICA, GRAU DE PROTEÇÃO IP66, COM LED 36W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 6500K. CORPO EM POLICARBONATO INJETADO, COM ACABAMENTO NA COR CINZA, DIFUSOR EXTERNO EM POLICARBONATO TRANSPARENTE. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 3700lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 1850lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1,2m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: LHT24-S4000840 LUMICENTER OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA CIRCULAR DE SOBREPÔR, COM LED DE 30W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 4000K. CORPO EM ALUMÍNIO, COM ACABAMENTO EM COR BRANCA MICROTERTURIZADA, DIFUSOR EM POLIESTIRENO TRANSLÚCIDO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 3172lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 108lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: ORUS EMBUTIR LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA DE SOBREPÔR, COM LED DE 10W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 4000K. CORPO EM ALUMÍNIO, COM ACABAMENTO EM PINTURA PÓ EPÓXI POR PROCESSO ELETROSTÁTICO. ÍNDICE DE PROTEÇÃO IP65. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 1050lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 108lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: JOTA SOBREPÔR LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA CIRCULAR DE SOBREPÔR, COM LED DE 2W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 4000K. CORPO EM ALUMÍNIO, COM ACABAMENTO EM COR BRANCA MICROTERTURIZADA, DIFUSOR EM POLIESTIRENO TRANSLÚCIDO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 210lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 108lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: DADUS LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.



LUMINÁRIA CIRCULAR DE EMBUTIR, COM LED DE 25W. EMISSÃO DE LUZ NA COR BRANCO NEUTRO 4000K. CORPO EM ALUMÍNIO, COM ACABAMENTO EM COR BRANCA MICROTERTURIZADA, DIFUSOR EM POLIESTIRENO TRANSLÚCIDO. FLUXO LUMINOSO MÍNIMO DE 2000lm, EFICÁCIA MÍNIMA DE 108lm/W. DEVERÁ SER FORNECIDA COM CABO TRIPOLAR DE 1,5mm² DE 1m DE COMPRIMENTO E PLUG MACHO 2P+T PARA TOMADA PADRÃO NBR 14136. REF.: WORKS LIGHT DESIGN OU EQUIVALENTE.

Belo Horizonte, 14 de outubro de 2022.

Eng. Fabrício Silva Lima
CREA-MG 80.082/D-MG

Eng. Rodolfo Mezêncio Godinho
CREA-MG 197.005/D-MG

Eng. Fábio José Maciel de Oliveira
CREA-MG 117.192/D-MG

Eng. Vinícius Carvalho Lacerda
CREA-MG 290.807/D-MG

Eng. Raphael Sernizon França
CREA-MG 187.701/D-MG

Eng. Mariana Leandro Gobbi Ferreira
CREA-MG 291.132/D-MG