



Memorial de Especificações de Materiais e Equipamentos – No Break

Brasília, 21 de novembro de 2008



Índice

<u>1. Introdução.....</u>	<u>4</u>
<u>1.1 - Conceitos.....</u>	<u>4</u>
1.1.1 - Bloco 01.....	4
1.1.2 - Bloco 02.....	4
1.1.3 - Bloco 03.....	4
1.1.4 - Contratante.....	4
1.1.5 - Contratada.....	4
1.1.6 - Fiscalização.....	4
1.1.7 - Relação de Desenhos.....	5
1.1.7.1 - Arquitetura.....	5
1.1.7.2 - Instalações Elétricas.....	5
1.1.7.3 - SPDA.....	5
<u>2. Fonte Ininterrupta de Energia – UPS.....</u>	<u>6</u>
<u>2.1 - Descritivo.....</u>	<u>6</u>
<u>2.2 - Normas Aplicáveis.....</u>	<u>7</u>
<u>2.3 - Modos de Operação.....</u>	<u>7</u>
<u>2.4 - Especificação da ups.....</u>	<u>8</u>
2.4.1 - Características de Entrada.....	8
2.4.2 - Características de Saída.....	9
2.4.3 - Características da Chave Estática.....	10
2.4.4 - Baterias.....	10
2.4.4.1 - Características.....	11
2.4.4.2 - Disjuntor de Baterias.....	11
2.4.4.3 - Gabinete de Montagem.....	11
2.4.5 - Condições Ambientais.....	11
2.4.6 - Materiais.....	12
2.4.7 - Fiação.....	12
2.4.8 - Construção e Montagem.....	12
2.4.9 - Refrigeração.....	12
2.4.10 - Proteção do Sistema.....	13
2.4.11 - Retificador/Carregador.....	13
2.4.12 - Inversor.....	13
2.4.13 - Display e Controles.....	14
2.4.13.1 - Painel de Controle do UPS.....	15
2.4.13.2 - Medidores.....	15
2.4.13.3 - Indicadores de Fluxo de Energia.....	15
2.4.13.4 - Indicador da Bateria.....	16
2.4.13.5 - Alarmes.....	16
2.4.14 - Auto Diagnósticos.....	17
2.4.14.1 - Tela de Status.....	17
2.4.14.2 - Histórico de Falhas.....	17
2.4.14.3 - Histórico de Eventos.....	17
2.4.14.4 - Monitoração de Ciclagem das Baterias.....	17
2.4.14.5 - Capacidade de Monitoração Remota.....	18
2.4.15 - By-Pass Manual.....	18
2.4.16 - Características Construtivas.....	18
<u>2.5 - Ensaios e Inspeções.....</u>	<u>19</u>
<u>2.6 - OBSERVAÇÕES.....</u>	<u>20</u>



2.7 - Condutores Elétricos.....	20
2.7.1 - Cabos Singelos com Isolação em PVC (Condutores Isolados com Isolação de PVC – NBR 5410/04 item 6.2.3.4).....	20
2.7.2 - Cabos Singelos com Isolação em Termoplástico dupla camada poliolefinico não halogenado (NBR 5410/04 item 6.2.3.5).....	21
2.7.3 - Cabos Singelos/Múltiplos com Isolação e Dupla Camada de Borracha HEPR – EPR/B alto módulo (Cabos uni e multipolares não-propagantes de chama, livres de halogênios e baixa emissão de fumaça – NBR 5410/04 item 6.2.3.5).....	21
2.7.4 - Cabos Singelos/Múltiplos com Isolação e Dupla Camada em PVC (NBR 5410/04 item 6.2.3.2).....	22
2.7.5 - Terminais e Luvas de Emenda.....	22
2.7.6 - Identificadores e Acessórios para Cabos.....	23
2.8 - by-pass externo – Cubículo Blindado de Baixa Tensão – 380/220V.....	23
2.8.1 - Características Construtivas.....	24
2.8.2 - Tratamento e Pintura.....	25
2.8.3 - Características Elétricas.....	25
2.8.4 - Barramentos.....	25
2.8.5 - Características dos Componentes Elétricos.....	26
2.8.5.1 - Seccionadoras de manobras.....	26
2.8.5.2 - Contator / Relé térmico / Relé Auxiliar.....	26
2.8.5.3 - Disjuntores de proteção e manobras.....	26
2.8.5.4 - Dispositivo de Proteção contra Sobretenção (DPS).....	27
2.8.5.5 - Unidades de comando.....	28
2.8.5.6 - Fusíveis.....	28
2.8.5.7 - Bornes Terminais.....	28
2.8.5.8 - Acessórios.....	29
2.8.5.9 - Transformadores de Corrente.....	29
2.8.5.10 - Inspeção e testes na fábrica.....	29
2.8.6 - Fita Isolante.....	30
2.8.6.1 - Fita Isolante Plástica.....	30
2.8.6.2 - Fita Isolante Auto Fusão.....	30
2.8.7 - Geral.....	31
2.9 - Prazo de entrega.....	31
2.10 - Garantia	31
2.11 - Treinamento.....	32



1 .INTRODUÇÃO

1.1 -CONCEITOS

1.1.1 -Bloco 01

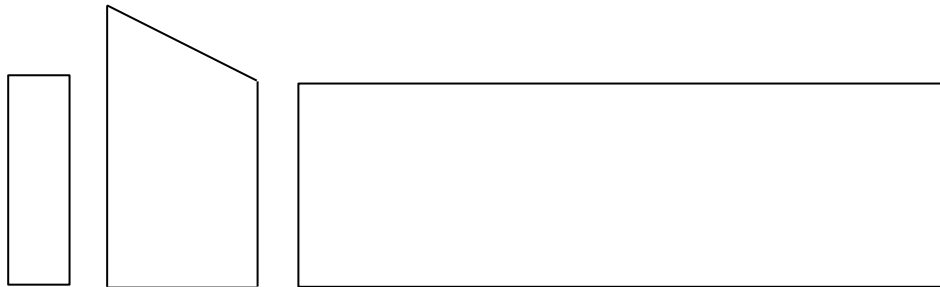
- A. Por bloco 01 entende-se o edifício sede da PJM/DF, mais à esquerda no croqui abaixo.

1.1.2 -Bloco 02

- A. Por bloco 02 entende-se o edifício central, onde estão localizados o auditório, restaurante, biblioteca e área médica.

1.1.3 -Bloco 03

- A. Por bloco 03 entende-se o edifício maior, sede da PGJM, mais à direita no croqui abaixo.



Bloco 01 Bloco 02

Bloco 03

1.1.4 -Contratante

- A. Entende-se por Contratante o MINISTÉRIO PÚBLICO MILITAR.

1.1.5 -Contratada

- A. Entende-se por Contratada a empresa executora dos serviços.

1.1.6 -Fiscalização

- A. Entende-se por Fiscalização o agente do Ministério Público Militar responsável pela verificação do cumprimento dos projetos, normas e especificações gerais dos serviços a serem executados.



1.1.7 -Relação de Desenhos

1.1.7.1 -Arquitetura

Nº	PRANCHA	DESCRIÇÃO
01	A-01	PLANTA DE SITUAÇÃO
02	A-02	IMPLANTAÇÃO
03	A-04	PLANTA BAIXA- SS – TRECHOS B e C
04	A-13	CORTES A, B e C
05	A-15	CORTES G e H
06	B-02	PLANTA DE FORRO – SS – TRECHOS B e C

1.1.7.2 -Instalações Elétricas

Nº	PRANCHA	DESCRIÇÃO
07	E-07	Diagrama unifilar geral- QTA1/QTA2/QGEM
08	E-11	Diagrama unifilar geral- QFGNB
09	F-03	Planta baixa de força
10	F-13	Lista de cabos para circuitos alimentadores

1.1.7.3 -SPDA

Nº	PRANCHA	DESCRIÇÃO
11	A-15	SPDA – Planta Baixa



2 .FONTE ININTERRUPTA DE ENERGIA – UPS

2.1 -DESCRITIVO

- A. Esta especificação se refere ao fornecimento e instalação da Fonte Ininterrupta de Energia (Uninterruptible Power Supply – UPS) da edificação da nova sede da Procuradoria-Geral a Justiça Militar em Brasília.
- B. A edificação possuirá 1 UPS de 250kVA para contingenciamento das cargas críticas.
- C. A UPS a ser fornecida deverá possuir capacidade para paralelismo de, no mínimo, 4 UPS através de simples conexão com paralelismo através de comunicação por meio de placas eletrônicas e não por paralelismo de potência.
- D. Portanto, o UPS a ser fornecido deve possuir capacidade para paralelismo de até 4 UPS. Não serão aceitos módulos de paralelismo para o sistema de no-breaks (sistema paralelo centralizado), ou seja, os equipamentos devem permitir o paralelismo redundante entre placas eletrônicas de paralelismo entre os próprios UPS, dispensando o uso de qualquer módulo sincronismo, seja de controle, de força, seja da parte de comando.
- E. Como o UPS possuirá contingenciamento por grupo gerador, o equipamento deve ser compatível com tal fornecimento de energia.
- F. A alimentação elétrica do edifício terá origem em ramal de derivação em média tensão da concessionária de energia local (CEB – Companhia Energética de Brasília). Será fornecida para a edificação uma linha elétrica de alimentação.
- G. A alimentação em média tensão entrará em subestação localizada no subsolo, a qual possuirá os dispositivos de proteção, tais como disjuntores, chaves de manobra, circuitos de comando, circuitos de medição da CEB, entre outros.
- H. O edifício possuirá contingenciamento por grupo gerador automático (2 equipamento de 380 kVA) e por sistema no-break (1 equipamento de 250kVA). Todo o sistema no-break estará contingenciado pelo grupo gerador.
- I. O QGEM (Quadro Geral de Emergência – Grupo Gerador) alimentará o QFG-NB (Quadro de Força Geral- No Break).
- J. A edificação possui três blocos independentes, cada bloco possuirá um conjunto com três quadros gerais, um para cada tipo de sistema:
 - a. Sistema comum (CEB) → QFG-N
 - b. Sistema no-break → QFG-NB
 - c. Sistema de emergência (grupo gerador) → QFG-EM
- K. O equipamento no break deverá ser integrados por protocolo Modbus de domínio público aberto com o sistema de automação predial, possibilitando, por exemplo, verificar os tipos de alarme, funcionamento, parâmetros, etc.
- L. A infra-estrutura necessária para a instalação dos sistemas está em execução. Será de responsabilidade da CONTRATADA, o acompanhamento dessa execução, adequando seu cronograma e o projeto executivo às necessidades reais da obra e para tanto deverá manter engenheiro eletricista



e encarregado em período integral no canteiro, a partir do 1º dia subsequente à data de expedição da Ordem de Execução.

- M. A CONTRATADA terá que ajustar a infra-estrutura executada na obra às necessidades das instalações dos seus equipamentos, fazendo inclusive complementos às instalações existentes.
- N. A CONTRATADA deverá instalar todos os equipamentos, conectores, cabos, fontes, etc, destinados ao perfeito funcionamento do sistema proposto.
- O. A CONTRATADA deverá entregar, antes da fase de lance, documentos que comprovem que seu equipamento tem, no mínimo, as solicitações feitas neste caderno.

2.2 -NORMAS APLICÁVEIS

- A. A UPS bem como todos os equipamentos e acessórios associados deverão ser fabricados de acordo com as principais normas de referência que versam sobre o assunto, entre as quais:
 - a. CSA 22.2, nº 107.1
 - b. IEEE 587, Categoria B (ANSI C62.41)
 - c. National Electrical Code (NFPA 70)
 - d. IEC 62040
 - e. NEMA PE-1
 - f. OSHA
 - g. UL Standard 1778
 - h. UL Standard 891
 - i. UL Standard 1558
 - j. CE Mark

- B. Pelo menos uma das certificações listadas acima deverá, obrigatoriamente, ser entregue juntamente com a proposta, para efeito da análise, antes da fase de lances do pregão eletrônico. A empresa que não atender essa exigência será desclassificada.**

2.3 -MODOS DE OPERAÇÃO

- A. O UPS deverá operar como um sistema TRUE on-line, DUPLA CONVERSÃO, com tecnologia IGBT tanto no módulo retificador como no módulo inversor, nos seguintes modos:
 - a. NORMAL: A carga crítica fica continuamente alimentada pelo inversor do UPS. O retificador transforma a energia AC da rede em DC para alimentar o inversor e carregar simultaneamente as baterias.
 - b. EMERGÊNCIA: Quando a energia AC da rede falha, a carga crítica continua sendo alimentada pelo inversor que, sem nenhum chaveamento, obtém energia das baterias. Não haverá
-



interrupção de energia para a carga crítica quando houver falha ou retorno da energia AC da rede.

- c. RECARGA: Uma vez restaurada a energia AC da rede, o retificador passa a alimentar o inversor e simultaneamente carrega as baterias. Isto é uma função automática e não causa interrupção para a carga crítica.
- d. BYPASS: Se a UPS for desligada para manutenção ou reparo, a chave estática transferirá a carga para a fonte de bypass sem interrupção para a carga crítica.

2.4 -ESPECIFICAÇÃO DA UPS

- A. O UPS deverá consistir dos seguintes componentes principais: um retificador/carregador de baterias, um inversor estático, circuitos de controle do sistema, uma chave-estática, disjuntores de transferência, painel de controle principal com diagrama sinótico completo.
- B. O banco de baterias terá um disjuntor de proteção associado.
- C. Transformador isolador na saída: deverá ser montado em gabinete externo ao no break, possuirá potência mínima de 250 kVA e fator k igual a 20.

2.4.1 -Características de Entrada

- A. Tensão de entrada: 380 Vca entre fases, três fases, neutro e terra.
 - B. Variação da tensão de entrada: +10% / -10% da tensão nominal de entrada.
 - C. Variação da frequência: 60 Hz \pm 5%. (+/- 5%)
 - D. Corrente de partida: configurável entre 1 e 40 segundos (No Inrush). O UPS deve possuir partida suave ("soft-starter").
 - E. Fator de potência: 0,94 MÍNIMO com carga entre 0 e 100% da potência de saída do UPS.
 - F. Limite de sobrecarga: máximo de 125% da corrente nominal de entrada. (Sobrecarga admissível: 125% por 10 minutos, 150% por 30 segundos, acima de 165% transfere para o by-pass).
 - G. Distorção harmônica total de corrente de entrada, inferior a 8% a 100% de carga não linear e inferior 10% a 50% de carga não linear.
 - H. Caso seja previsto filtro passivo, o mesmo deverá operar sem restrições para cargas a partir de 20% da carga nominal. Tolera-se a inserção de combinação na entrada dos dois sistemas, de modo que a THDI resultante apresente os valores especificados acima.
 - I. O retificador deverá possuir tecnologia IGBT na retificação. Deverá ainda, realizar testes automáticos de baterias, periódicos e programáveis, ripple máximo de tensão CC máximo menor que 1%, ripple de corrente CC máximo de 5% da capacidade da bateria (Ah) expresso em Ampères, deverá possuir compensação da tensão da flutuação em função da variação da temperatura.
 - J. Proteção contra:
 - a. Surtos;
 - b. Tensão anormal na entrada;
-



- c. Frequência anormal na entrada;
- d. Sobrecorrente;
- e. Sub e Sobretensão DC.

2.4.2 -Características de Saída

- A. Potência de Saída: 250 kVA, com fator de potência maior que 0,9 atrasado;
- B. Tensão na linha de saída: 380/220 V, três fases, neutro e um terra;
- C. Regulação estática da tensão: menor ou igual a $\pm 1\%$;
- D. Regulação dinâmica da tensão (0 – 100 – 0%): $\pm 3\%$;
- E. Tempo de recuperação: menor ou igual a 20 milisegundos;
- F. Faixa de ajuste de tensão: $\pm 3\%$
- G. Frequência: 60 Hz, $\pm 0,1\%$.
- H. Balanceamento de fase:
 - a. 120 graus ± 1 grau para cargas balanceadas.
 - b. 120 graus ± 3 graus para 50% da carga desbalanceada
 - c. 120 graus ± 3 graus para 100% da carga desbalanceada.
- I. Eficiência mínima: 94% (a 100% de carga) e 91% (a 50% da carga). Nota: O valor inclui as eventuais perdas em filtros, transformadores devido a adequação dos níveis de tensão ao exigido, isto é, perdas nos transformadores deverão ser incluídas no valor apresentado.
- J. Em caso de uso de transformadores para adequação de tensão, os mesmos devem possuir fator K igual a 20. A CONTRATADA deverá apresentar leiaute da sala para prévia aprovação (os transformadores devem ser de dimensão adequada para o tamanho da sala);
- K. Fator de Potência da carga: 0,7 a 1,0 indutivo;
- L. Transformador Isolador na saída: obrigatório;
- M. Máxima distorção harmônica de tensão total com 100% de carga não-linear: 5%
- N. Sobrecarga:
 - a. 125% da carga nominal, por 10 minutos
 - b. 150% da carga nominal por 30 segundos
 - c. acima de 150% transfere a carga crítica para o modo by-pass
- O. Proteção contra:
 - a. Sub e sobretensão na saída.
 - b. Curto-circuito nos componentes de potência (capacitores, IGBTs, etc.)
 - c. Sobretemperatura nos módulos comutadores de potência.



2.4.3 -Características da Chave Estática

- A. Tempo de transferência: menor ou igual a 200 μ s;
- B. Sobrecarga:
 - a. 125% por tempo indefinido.
 - b. 200% por 30 segundos.
 - c. 2000% por dois ciclos
- C. Quando for necessário desligar o Sistema UPS para manutenção ou quando ocorrer sobrecarga ou falha no sistema, a linha de by-pass deverá isolar a carga do sistema UPS e alimentá-la diretamente com a rede. Os controles do sistema UPS devem monitorar constantemente as condições do by-pass para executar a transferência. O sistema de by-pass deve consistir de uma chave estática com um disjuntor de by-pass em paralelo e um disjuntor de transferência do sistema UPS. A chave estática deverá ser composta por semicondutores de estado sólido (tiristores) e permitir realizar as transferências sem interrupção de energia para a carga crítica.
- D. Transferências Manuais de Carga: Através do painel de controle deverá ser possível realizar transferências manuais.
- E. Transferências de Carga Automática: As transferências automáticas deverão ocorrer sempre que houver condições de sobrecarga durante um período excedente à capacidade do sistema, ou durante uma falha que afete a tensão de saída. Transferências ocasionadas por sobrecarga provocarão o retorno assim que o nível de carga voltar ao valor aceitável pelo Sistema.
- F. Sobrecargas Momentâneas: No caso de uma sobrecarga momentânea, tal qual um inrush, o sistema deverá disparar a chave estática por 40 ms, permitindo que até 1000% da capacidade nominal do sistema seja utilizado. Se esta sobrecarga desaparecer durante os 40 ms a carga permanece alimentada pelos inversores, caso contrário será transferida para o by-pass.

2.4.4 -Baterias

- A. Tipo: Estacionária, selada, regulada por válvula;
 - B. Autonomia mínima a plena carga: 15 minutos;
 - C. Tipo de montagem: em gabinete semelhante ao do No-break;
 - D. Proteções: disjuntor com bobina de trip (obrigatório);
 - E. Não são aceitas baterias automotivas ou estacionárias não envelopadas.
 - F. Deverão ser fornecidos cabos e conexões entre baterias e UPS (o dimensionamento destes condutores deverá ser realizado com base nos dados técnicos do fabricante por se tratar de dimensionamento particular de cada fornecimento, modelo e fabricante). O dimensionamento destes deverá ser efetuado por profissional habilitado no CREA e registrado nos documentos da obra junto ao CONTRATANTE e sua FISCALIZAÇÃO.
-



2.4.4.1 -Características

- A. As baterias a serem utilizadas deverão ser do tipo estacionárias, seladas, reguladas por válvula e isentas de manutenção.
- B. As baterias devem ser projetadas para regime de alimentação em stand-by.
- C. A autonomia das baterias deve ser suficiente para suportar o inversor totalmente carregado com fator de potência 0,8 por 15 minutos.
- D. O proponente deve informar todos os dados técnicos da bateria ofertada e fornecer os cálculos do número de células necessárias e suas capacidades, os quais devem atender aos requisitos de carga e carregamento do UPS.

2.4.4.2 -Disjuntor de Baterias

- A. O UPS utilizará o disjuntor para isolá-lo das baterias. Quando aberto, não haverá tensão dentro do módulo UPS.
- B. O módulo UPS deve ter capacidade de abri-lo automaticamente quando a bateria estiver em final de descarga, ou em caso de falha do módulo.

2.4.4.3 -Gabinete de Montagem

- A. As baterias devem ser montadas e abrigadas em gabinete igual ao do UPS.

2.4.5 -Condições Ambientais

- A. Nível de ruído: <75 dB, medidos a 1,5 metro do UPS.
 - B. Umidade relativa: de 20 a 95%, não condensada.
 - C. Altitude de operação: até 1.000 metros acima do nível do mar.
 - D. Altitude para armazenagem ou transporte: até 12.000 metros acima do nível do mar.
 - E. Temperatura ambiente para operação:
 - E.1. De 0 a + 35 graus centígrados, para o UPS;
 - E.2. De +15 a +25 graus centígrados para as baterias;

OBS.: em caso excepcional de falha no sistema redundante de condicionamento do ar na sala das baterias, as mesmas devem ser capazes de trabalhar, temporariamente, em uma faixa de +20 a +40 graus centígrados, sem perda da garantia das baterias;
 - F. Temperatura para armazenagem e transporte: de 10 a +70 graus centígrados.
 - G. O equipamento deverá ser provido de supressores contra interferência eletromagnética (EMI) ou interferência por rádio frequência (RFI) conforme EN-50091-2.
-



2.4.6 -Materiais

- A. Todos os materiais empregados deverão ser novos, proveniente diretamente do fabricante. A lógica de controle e os fusíveis deverão ser isolados fisicamente dos componentes de potência para proteção contra o calor e maior segurança dos operadores e pessoal de manutenção. Todos os componentes deverão ser acessíveis pela parte frontal do equipamento, sem a necessidade de remoção de subconjuntos para acessá-los.
- B. A máxima tensão de trabalho, corrente e di/dt dos componentes eletrônicos e de estado sólido não deverão exceder a 75% dos valores nominais estabelecidos pelos fabricantes dos mesmos. A temperatura de trabalho também não deverá exceder a 75% dos valores máximos permitidos. Os capacitores eletrolíticos não deverão operar com tensão de trabalho superior a 95% do máximo permitido.

2.4.7 -Fiação

- A. Práticas de fiação, materiais e codificação estão de acordo com a ABNT, National Electrical Code, OSHA e padrões locais aplicáveis. Todas as conexões elétricas deverão ser apertadas com torquímetro e possuir um indicador visual de aperto.
- B. Deverão ser feitas aberturas nos gabinetes para facilitar a entrada de cabos. As aberturas deverão ser feitas tanto na parte superior quanto inferior do gabinete, de modo a facilitar a instalação.

2.4.8 -Construção e Montagem

- A. O gabinete deverá ser autosuportado, estruturalmente reforçado e possuir suportes para transporte e içamento.

2.4.9 -Refrigeração

- A. A refrigeração deverá ser do tipo forçada, com ventiladores redundantes, de modo que todos os componentes operem dentro da temperatura normal de trabalho.
 - B. Dentro dos UPS deverão ser instalados vários sensores de temperatura. Se a temperatura exceder as recomendações do fabricante, deverá soar um alarme audível e um alarme visual deverá ser apresentado no display.
 - C. Filtros de ar deverão ser instalados nas entradas de ar do UPS e devem permitir substituição sem necessidade de abrir o equipamento. Não deverá haver entrada de ventilação na parte traseira do UPS.
-



2.4.10 -Proteções do Sistema

- A. O UPS deverá possuir proteções internas contra sobretensões, subtensões, sobrecorrente da energia AC da rede, cargas chaveadas e chaveamento de disjuntores nos barramentos de distribuição.
- B. O UPS deverá estar protegido contra mudanças bruscas de carga e/ou curtos-circuitos na saída. Fusíveis limitadores de corrente de ação rápida protegem internamente os componentes, evitando-se a queima em seqüência ou cascata. Uma falha no sistema irá desarmar seus disjuntores, evitando-se danos adicionais.

2.4.11 -Retificador/Carregador

- A. O retificador/carregador deve consistir de tecnologia IGBT, a qual converte a tensão trifásica recebida da rede em corrente contínua controlada e regulada, de modo a fornecer energia ao inversor e simultaneamente carregar as baterias.
- B. Limite de Corrente na Entrada: O retificador deverá possuir um circuito limitador de corrente, na entrada AC, ajustável de 100% a 125% da corrente nominal.
- C. Limite de Corrente de Carga da Bateria: O retificador deverá possuir um circuito que limite a corrente de carga da bateria entre 1% e 25% da corrente nominal.
- D. Disjuntor de Entrada: O retificador deverá possuir um disjuntor de entrada dimensionado para carga máxima juntamente com a recarga das baterias.
- E. Fusíveis de Proteção: Cada fase AC deverá ser protegida individualmente por fusíveis de ação rápida, de tal forma que na falha de um tiristor, não haja queima dos demais.
- F. Recarga da Bateria: Além de fornecer energia para o inversor, o retificador deverá ser capaz de produzir corrente de carga para a bateria o suficiente para repor 95% da carga dentro de 10 vezes o tempo de descarga. Após completamente carregada, o retificador manterá a bateria carregada até a próxima emergência.
- G. Proteção Contra Sobretensão: Caso ocorra uma sobretensão na saída do retificador, o UPS deverá desligar o módulo, transferindo a carga para o by-pass, via chave estática.
- H. Rampa de tensão: O retificador/carregador deve conter um circuito em rampa para limitar a corrente de inrush. O inrush permitido e o tempo a ser ajustado no circuito não devem exceder 15 segundos.
- I. Uma vez restaurada a energia AC da rede, após uma falha, o retificador alimentará o inversor e simultaneamente carregará as baterias, desde que a rede AC esteja dentro dos valores nominais tolerados da tensão de entrada.
- J. O retificador poderá ser ligado sempre que a tensão de entrada do no break esteja dentro do limite de tensão nominal previsto.

2.4.12 -Inversor



- A. Deverá ser de última geração com uso de transistores IGBT de alta frequência (maior ou igual a 6 kHz). A falha de quaisquer componentes não deve interromper a saída em CA, ao invés disto o equipamento deve desconectar-se da rede, enquanto transfere a carga crítica para a chave estática.
- B. Frequência de Saída: O UPS deve seguir o by-pass continuamente para manter a frequência dentro de $60 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$. Quando a frequência do by-pass estiver fora dos limites, o inversor deverá utilizar um oscilador interno que manterá a frequência dentro de $60 \text{ Hz} \pm 0,1\%$ dentro de um período de 24 horas, com compensação de temperatura e transitórios.
- C. Capacidade de Sobrecarga: O inversor deve ser capaz de suportar uma sobrecarga de até 150% mantendo uma regulação de $\pm 2\%$ com carga balanceada. O inversor deve ser capaz de suportar 300% de sobrecarga para condições de curto circuito, por até 40 ms.
- D. Saída: A forma de onda da saída do inversor deve ser controlada por software microprocessado (software gerador de ondas senoidais) para assegurar que a tensão gerada pelo equipamento está sendo tratada, garantindo a correta operação de cargas não lineares. A tensão de saída do UPS deve alimentar a carga somente após passar por um circuito de filtragem, circuito este protegido por fusíveis rápidos. O inversor deve ter a capacidade de suportar sem danos as correntes de curto-circuito.
- E. Fusíveis de Proteção: Cada transistor IGBT deverá ser protegido individualmente por um fusível de ação rápida a fim de evitar queima em cascata.
- F. Defeito: O sensor de defeito do UPS deve desligar o módulo automaticamente do barramento crítico, transferindo a carga crítica para o ramo de by-pass via chave estática.
- G. Bateria Auxiliar de Controle: A bateria auxiliar de controle deve ter capacidade de fornecer energia ao sistema de controle do UPS independentemente da operação do inversor (estando, portanto, operando de forma independente das baterias principais). Esta bateria deve fornecer a energia requerida para a operação da lógica do inversor até que a carga seja transferida para uma fonte de energia alternativa e o inversor seja desligado da mesma maneira que quando uma falha acontece no sistema lógico do sistema de inversão CC/CA (IGBT). Adicionalmente a bateria deve alimentar o sistema de alarmes de forma a preservar o registro de eventos após uma falha no UPS e desligamento do mesmo.
- H. Proteção da Bateria: O inversor deverá possuir circuitos de monitoração e controle capazes de evitar que as baterias estraguem devido a uma sobre descarga. A tensão máxima de descarga é calculada em função da carga a fim de evitar que as baterias sofram descargas acima do especificado.
- I. Queda de Tensão: O inversor deverá dispor de um circuito capaz de compensar automaticamente quedas de tensão na linha de distribuição da carga, mantendo a tensão sempre constante para a carga crítica.
- J. Descarga dos Capacitores: Os capacitores de filtro para a saída devem ser fornecidos com circuito de descarga rápida, os quais automaticamente descarregam os capacitores a um valor seguro de tensão em um curto espaço de tempo após o desligamento do inversor.

2.4.13 -Display e Controles



2.4.13.1 -Painel de Controle do UPS

- A. O UPS deve vir com um painel que permita a completa monitoração e controle. O display deve ser de cristal líquido e todas as informações devem estar em português e/ou inglês.

2.4.13.2 -Medidores

- A. Um microprocessador deve controlar o display e funções da memória do sistema de monitoração. Todas as três fases dos parâmetros trifásicos devem ser mostradas simultaneamente. Todos os parâmetros de tensão e corrente devem ser monitorados através de medidas RMS com precisão de $\pm 1\%$. Os seguintes parâmetros devem ser mostrados no display:
- a. Tensão de entrada
 - b. Tensão de entrada do by-pass
 - c. Corrente de entrada
 - d. Freqüência de entrada do by-pass
 - e. Tensão da bateria
 - f. Tensão de saída
 - g. Corrente de Carga/Descarga da bateria
 - h. Freqüência de saída
 - i. Tensão de Saída
 - j. Corrente da carga
 - k. Corrente de saída
 - l. Tensão de saída média dos Módulos
 - m. Freqüência de saída

2.4.13.3 -Indicadores de Fluxo de Energia

- A. Um diagrama de fluxo de energia deve ser desenhado no display para indicar se a carga está sendo alimentada pelo UPS, bateria ou by-pass e fornecer, na mesma tela, o status dos seguintes componentes:
- a. Disjuntor de entrada
 - b. Disjuntor de bateria
 - c. Disjuntor de saída
 - d. Chave estática conectada/desconectada
 - e. Tempo para transferência por sobrecarga
-



2.4.13.4 -Indicador da Bateria

- A. Um indicador de Status de bateria deverá mostrar as condições de alarme CC, ponto de desligamento, tensão atual da bateria e tempo restante de bateria durante a descarga.

2.4.13.5 -Alarmes

- A. Os seguintes alarmes devem ser mostrados, juntamente com a ativação de um alarme sonoro:

1. Falha na rede
 2. Carga no bypass
 3. Fuga a terra
 4. Subtensão na saída
 5. Fusível DC queimado
 6. Sobretenção na saída
 7. Disj. bateria aberto
 8. Sobre/subfrequência
 9. Bateria descarregando
 10. Transferência por sobrecarga
 11. Bateria Baixa
 12. Retransferência manual
 13. Final de descarga
 14. Chave estática desabilitada
 15. Sobretenção DC
 16. Transferência automática para o bypass
 17. Fusível do inversor queimado
 18. Auto retransferência iniciada
 19. Desligado por sobrecarga
 20. Bypass não disponível
 21. Falha de Hardware
 22. Seqüência de fase do bypass incorreta
 23. Energia reversa
 24. Alarme geral no módulo
 25. Sobretemperatura ambiente
 26. Falha de comunicação
 27. Sobretemperatura no equipamento
 28. Desligado por sobretemperatura
-



29. Desligado por emergência
30. Fusível do retificador queimado
31. Sobrecarga
32. Falha do ventilador
33. Falha da fonte de alimentação
34. Corrente de entrada desbalanceada
35. Inversor não sincronizado

2.4.14 -Auto Diagnósticos

2.4.14.1 -Tela de Status

- A. Esta tela deve mostrar os seguintes parâmetros:
- a. Tensão de entrada, fase-fase para as três fases.
 - b. Corrente de entrada para as três fases.
 - c. Tensão de by-pass, fase-fase para as três fases.
 - d. Tensão de saída, fase-fase para as três fases.
 - e. Corrente de saída para as três fases.
 - f. Frequência de saída.
 - g. Tensão da bateria.
 - h. Corrente da bateria.
 - i. Carga em kVA.

2.4.14.2 -Histórico de Falhas

- A. Esta tela deve possuir todas as informações da tela de status, de modo a permitir, em caso de falhas, a obtenção de quadros antes das falhas, auxiliando o trabalho de diagnóstico dos técnicos de manutenção.

2.4.14.3 -Histórico de Eventos

- A. Deverá mostrar os 150 últimos eventos ocorridos com o Sistema UPS com data e hora.

2.4.14.4 -Monitoração de Ciclagem das Baterias

- A. Deve mostrar os 30 últimos eventos que envolvam a descarga da bateria. Cada ciclo de descarga é colocado em uma das quatro categorias abaixo, dependendo da duração do evento:
-



- a. Descarga de 0-30 segundos
 - b. Descarga de 31-90 segundos
 - c. Descarga de 91-240 segundos
 - d. Descarga acima de 240 segundos
- B. As seguintes informações também deverão ser armazenadas para cada ciclo de descarga:
- a. Dia e hora
 - b. Número do evento
 - c. Duração do ciclo
 - d. Tensão DC mais baixa atingida
 - e. Máxima corrente atingida na descarga
 - f. kW fornecidos pela bateria no início do ciclo
 - g. Temperatura ambiente das baterias

2.4.14.5 -Capacidade de Monitoração Remota

- A. O sistema deverá dispor de uma saída serial RS232, agente SNMP, placa de contatos secos para interfaceamento com sistemas de supervisão BMS, em protocolo Modbus RTU e em protocolo TCP/IP.

2.4.15 -By-Pass Manual

- A. A UPS deverá possuir três chaves que permitem transferir a carga para a rede sem que ocorra interrupções de energia para a carga crítica e desligar totalmente a UPS. Essa manobra permitirá a retirada física da UPS sem que a ocorra o fornecimento de energia da carga crítica.
- B. Será de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração do quadro de by-pass.

2.4.16 -Características Construtivas

- A. Sensor de subtensão diferencial para a alimentação normal – Valores ajustados de fábrica: retomada em 90% e queda em 80%. Sensor de subfrequência para a fonte normal ajustável (valor de fábrica: retomada em 95%).
- B. Sensor de tensão e frequência para a fonte de emergência – Valores ajustados de fábrica: retomada em 90% para a tensão e 95% para a frequência.
- C. Função de teste (imediato com carga, em vazio e temporizado com carga) para simular a falha da fonte normal. Caso a fonte de emergência falhe a chave retornará para a fonte normal automaticamente, se esta estiver presente.
- D. Deverá estar abrigada em caixa metálica, painel elétrico, conforme especificações de quadros terminais do tipo metálicos dessa especificação.
-



2.5 -ENSAIOS E INSPEÇÕES

- A. A realização ou eventual dispensa, por parte do MPM, de inspeções e/ou ensaio de equipamentos, materiais, acessórios ou serviços incluídos no fornecimento, não eximirá a CONTRATADA da responsabilidade de fornecê-los de acordo com as exigências contidas nestas especificações, normas aplicáveis e sem falhas de projetos. A aceitação ou rejeição de qualquer parte do fornecimento não isentará a contratada da responsabilidade do cumprimento dos requisitos mínimos estabelecidos.
- B. O UPS será ensaiado nas dependências dos fabricantes/fornecedores por laboratório capacitado e habilitado para tal tarefa.
- C. Por ocasião das inspeções e ensaios a serem realizados nos equipamentos nas dependências dos fabricantes/fornecedores, os representantes do MPM deverão encontrar todo o material e equipamentos de teste e medições disponíveis para exercer sua função da melhor maneira possível e com toda segurança.
- D. Após a realização dos ensaios e testes, a CONTRATADA enviará ao MPM cópia dos respectivos certificados e relatórios, rubricados pelos representantes do MPM.
- E. Os seguintes testes deverão ser obrigatoriamente realizados em fábrica ou laboratório na presença dos representantes do MPM para certificação das características do no break. Demais testes poderão ser requisitados pela fiscalização do MPM mediante comunicação prévia:
- a. Tolerância da tensão de entrada com variação da fonte via trafo com tap.
 - b. Regulação estática de tensão de saída, com três níveis de carga: 0%, 50% e 100% da carga nominal.
 - c. Regulação dinâmica de tensão de saída, com passo de 0% para 100% da carga nominal e passo de 100% para 0% da carga nominal.
 - d. Variação da frequência de saída, com passo de 0% para 100% da carga nominal e passo de 100% para 0% da carga nominal.
 - e. Rendimento com 100% da carga nominal e com 50% da carga nominal.
 - f. Teste de autonomia do banco de baterias com 100% da carga nominal alimentada pelo inversor.
 - g. Fator de potência de entrada com 0%, 50% e 100% da carga nominal.
 - h. Teste de distorção harmônica de tensão e corrente na entrada do no break com 0%, 50% e 100% de carga não linear.
 - i. Teste de transferência inversor-rede, rede-inversor para verificação de possível interrupção durante a transferência.
 - j. Teste de transferência UPS-by pass, by pass-UPS, para verificação de possível interrupção durante a transferência.
 - k. Teste de sobrecarga com 125% e 150% da carga nominal.
 - l. Teste de sobrecarga da chave estática com 125% e 200% da carga nominal.
- F. Os testes deverão ser realizados no UPS que será entregue ao MPM, não sendo aceito UPS modelo.
-



- G. Todos os equipamentos e instrumentos necessários aos testes deverão ser disponibilizados pela fabricante.
- H. Os representantes do MPM poderão ao seu critério, levar instrumentos próprios para aferição dos instrumentos a serem utilizados nos testes.
- I. Todos os testes relacionados deverão ter seus custos explicitados na proposta, caso envolvam custos adicionais.

2.6 -OBSERVAÇÕES

- A. O recebimento será na fábrica e o equipamento será avaliado conforme o item “Ensaio e inspeções” (Os custos de deslocamento e estadia dos responsáveis do MPM serão por conta do MPM).
- B. Os transformadores deverão possuir tamanho suficiente para instalação na sala do no-break especificada em projeto (o MPM deve aprovar o leiaute do fornecedor). Neste caso, o transformador deve ser de fator K igual a 20, grau de proteção IP-21, possuir potência mínima de 250kVA.

2.7 -CONDUTORES ELÉTRICOS

- A. Deverão sempre atender às especificações contidas em plantas e listas de materiais. Além disso, os tipos de condutores deverão sempre obedecer às restrições da NBR 5410/2004 quanto aos condutores permitidos nas diversas linhas elétricas.
- B. Para seleção do tipo de aplicação dos condutores elétricos deverão ser verificadas legendas e notas constantes do projeto de instalações elétricas. Toda instalação deverá estar em conformidade com os requisitos da NBR 5410 item 6.2.11 para seleção dos cabos de acordo com o tipo de linha elétrica.
- C. Para circuitos alimentadores a identificação dos cabos, por meio de anilhas, deverá ser executada a cada 3 metros. Para circuitos terminais a identificação dos cabos deverá ser executada em cada caixa de passagem e em linhas elétricas abertas (eletrocalhas, perfilados, etc) a cada 2 metros.
- D. Os cabos que possuírem a mesma coloração (por exemplo, preto) deverão ter seus terminais identificados por fitas nas colorações definidas para condutores fase, neutro e terra, conforme definido na obra.

2.7.1 -Cabos Singelos com Isolamento em PVC (Condutores Isolados com Isolamento de PVC – NBR 5410/04 item 6.2.3.4)

- A. Para baixa tensão, terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2, com isolamento em PVC, sem chumbo e livre de halogênios, com características de não propagação e auto-extinção de fogo, tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.
 - B. Deverão obedecer às prescrições da NBR NM247 (partes 1, 2 e 3).
-



- C. Quando não tiverem capa protetora, deverão obedecer às prescrições da NBR 6148. Nos casos em que tenham capa protetora deverão obedecer às prescrições da NBR 7288.
- D. Aplicação: Serão utilizados na distribuição de circuitos terminais, desde que especificados em projeto, em ambientes onde a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos). Método de instalar nº 7 referência B1 da NBR 5410/2004.
- E. A bitola mínima para cabos será de 2,5mm² para luz e força e 1,5mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

2.7.2 -Cabos Singelos com Isolação em Termoplástico dupla camada poliolefinico não halogenado (NBR 5410/04 item 6.2.3.5)

- A. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, condutor com isolamento termoplástico em dupla camada poliolefinica não halogenada, com características de não propagação e auto-extinção do fogo, classe de isolação 450/750V, de acordo com as prescrições das normas NBR 13248, NBR NM 280 e NBR 13570/1996. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.
- B. Deverão obedecer às prescrições da NBR NM247 (partes 1, 2 e 3).
- C. Quando não tiverem capa protetora, deverão obedecer às prescrições da NBR 6148. Nos casos em que tenham capa protetora deverão obedecer às prescrições da NBR 7288.
- D. Aplicação: Serão utilizados na distribuição de circuitos terminais, desde que especificados em projeto, em ambientes onde a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos). Método de instalar nº 7 referência B1 da NBR 5410/2004.
- E. A bitola mínima para cabos será de 2,5mm² para luz e força e 1,5mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

2.7.3 -Cabos Singelos/Múltiplos com Isolação e Dupla Camada de Borracha HEPR – EPR/B alto módulo (Cabos uni e multipolares não-propagantes de chama, livres de halogênios e baixa emissão de fumaça – NBR 5410/04 item 6.2.3.5)

- A. Deverão ter capa protetora e obedecer às prescrições da NBR 13248. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B-alto módulo), enchimento de composto poliolefilico não halogenado, cobertura constituída por composto termoplástico com base poliolefilico não halogenada, com características de não propagação e auto-extinção. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90° C em serviço contínuo, 130° C para sobrecarga e 250° C para curto circuito.
 - B. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico.
-



- C. Para cabos singelos, a isolamento terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA), e outras cores para fase.
- D. Nos casos onde a cobertura do condutor não permitir a sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410.
- E. A bitola mínima para cabos será de 2,5mm² para luz e força e 1,5mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

2.7.4 -Cabos Singelos/Múltiplos com Isolação e Dupla Camada em PVC (NBR 5410/04 item 6.2.3.2)

- A. Cabo isolado constituído por condutor de cobre com classe de encordoamento 5 (flexível), isolamento de PVC flexível sem chumbo antichama, enchimento de PVC flexível sem chumbo, cobertura de PVC flexível sem chumbo antichama, tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, seção nominal variável conforme indicado em projeto e diagramas unifilares, de acordo com a NBR 7288. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.
- B. Para cabos singelos, a isolamento terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção (TERRA), e outras cores para fase.
- C. Nos casos onde a cobertura do condutor não permitir a sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410.
- D. A bitola mínima para cabos será de 2,5 mm² para luz e força e 1,5 mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

2.7.5 -Terminais e Luvas de Emenda

- A. Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0mm² e 16mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, onde o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal.
 - B. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 400 mm², os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240mm². Para bitolas entre 240 e 400mm², deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.
-



- C. Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm², deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 °C e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4.
- D. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630mm², deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.
- E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, antichama, para cabos com isolamento até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.
- F. Para cabos com isolamento 0,6/1 kV, ou que possuem temperatura de regime de 130°C, deverão ser utilizadas fitas à base de borracha etileno propileno (EPR), que restabeleça as características de isolamento, resistência e vedação contra umidade dos cabos. A fita deverá atender aos requisitos da norma NBR 10669 e ASTM D-4388.
- G. Todas as emendas, quando necessárias, deverão ser executadas no interior de caixas de passagem para linhas elétricas situadas no interior de condutos fechados.

2.7.6 -Identificadores e Acessórios para Cabos

- A. Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto-extinguível, para temperatura de trabalho de -20 °C a +70° C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com bitola até 10mm².
- B. Para condutores com bitola superior a 10mm², a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, auto-extinguível, temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com formato retangular, dimensões mínimas de 9 x 64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.
- C. As abraçadeiras para amarração de cabos,deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, auto-extinguível, com temperatura de trabalho de - 40°C a + 85°C, com dimensões mínimas de 4,9mm (espessura) e 1,3mm (largura) e tensão mínima de 22,7Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.
- D. Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão, ser fabricados em nylon 6.6, auto-extinguível, temperatura de trabalho - 40° C a + 85 ° C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulação de 13,8 mm a 30,3 mm.

2.8 -BY-PASS EXTERNO – CUBÍCULO BLINDADO DE



BAIXA TENSÃO – 380/220V

- A. Deverá ser fornecido um painel de by-pass do tipo cubículo blindado de baixa tensão.
- B. O by-pass externo deverá ser montado em um painel externo à UPS e possibilitará a total remoção do no break sem a interrupção do fornecimento de energia para a carga.
- C. A contratada deverá apresentar leiaute à FISCALIZAÇÃO para prévia aprovação. Após aprovação oficial do leiaute de montagem, o painel poderá ser montado e fornecido. O CONTRATANTE e sua fiscalização poderão solicitar alterações no leiaute apresentado sem que estas alterações isentem a responsabilidade técnica da contratada a qual deve rejeitar solicitações em desacordo com a normalização desde que devidamente fundamentada pelo corpo técnico da contratada.

2.8.1 -Características Construtivas

- A. O projeto dos painéis de baixa tensão deverá obedecer às prescrições da norma brasileira NBR-IEC60439-1, sendo do tipo TTA (type tested assembly). Para alta garantia de segurança e performance, as características construtivas deverão também obedecer à norma NBR-IEC60439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam à forma 3b - abaixo definida.
 - B. Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:
 - a. Proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;
 - b. Proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;
 - c. Limitar a possibilidade se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional
 - C. Formas de Compartimentação (conforme NBR-IEC60439-1):
 - a. Forma 3b - Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, mas não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados do barramento.
 - D. A estrutura do painel deverá ser constituída em chapas de aço carbono aparafusadas, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.
 - E. Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.
 - F. As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço de bitola de 14 USG (2,00 mm).
 - G. As portas, quando necessário, deverão ser providas de grelhas de ventilação ou exaustores, compatíveis com o grau de proteção e necessidade de ventilação dos componentes internos, que deverão ser previstos para limitar a temperatura interna em 55°C.
 - H. Grau de Proteção (conforme a norma NBR IEC 60529).
 - I. IP 20 - Protegido contra corpos sólidos superiores a 12,5mm.
 - J. Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, para se evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.
 - K. Os cubículos deverão possuir chave ou possuir local para instalação de cadeado.
-



2.8.2 - Tratamento e Pintura

- A. As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anti-corrosivo conforme descrito abaixo:
 - a. Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo e graxa da superfície das peças.
 - b. Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer oxidação.
 - c. Fosfatização em solução aquecida a 80°C.
 - d. Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crônico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.
- B. Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.
- C. A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster
- D. A cor de acabamento final deverá ser RAL 9002. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 microns.
- E. As chapas de aço não pintadas deverão ser eletro-zincadas.

2.8.3 - Características Elétricas

- A. Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:
 - a. Tensão de isolamento: 1000 V
 - b. Tensão de operação: 380/220V
 - c. Tensão de impulso (Uimp): 12kV
 - d. Barramento horizontal (conforme diagrama unifilar): 4500A
 - e. Icc (simétrico): 80kAef

2.8.4 - Barramentos

- A. Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.
 - B. 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 térmicos e eletrodinâmicos resultante de curtos-circuitos. Quando for solicitada a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dada ao acesso de todos os barramentos (principal, secundários, entrada e saída) no que diz respeito ao acesso para a manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal sem a necessidade de desmontagem dos componentes.
-



- C. As superfícies de contato de cada junta deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.
- D. As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, anti-chama, bitola mínima de 1,5 mm², e os circuitos secundários dos TC's deverão ser executados com bitola mínima 2,5mm², numeradas, identificadas, com isolamento para 750V.

2.8.5 -Características dos Componentes Elétricos

2.8.5.1 -Seccionadoras de manobras

- A. As chaves seccionadoras serão blindadas, adequadas para abertura sob carga com características conforme indicado nos diagramas (quando não indicado em contrário), deverão ser operadas externamente na porta do quadro.

2.8.5.2 -Contator / Relé térmico / Relé Auxiliar

- A. Os contatores relés térmicos e relés auxiliares deverão ter características conforme indicado nos diagramas.

2.8.5.3 -Disjuntores de proteção e manobras

- A. Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetálico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado.
 - B. Deverão atender as normas NBR IEC 60898 / NBR IEC60947-2 / IEC 898 e IEC 947-2.
 - C. Os disjuntores que compõem os painéis deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverão ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.
 - a. Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
 - b. Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
 - c. Frequência: 50/60 Hz
 - d. Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
 - e. Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
 - f. Manobras Elétricas: 10.000 operações
 - g. Manobras Mecânicas: 20.000 operações
 - h. Grau de proteção: IP 21
 - i. Fixação: Trilho DIN 35 mm
-



- j. Temperatura Ambiente: -25°C a $+55^{\circ}\text{C}$
- k. Terminais: conforme indicado em projeto.
- D. Alguns disjuntores especificados possuem disparadores termomagnéticos, outros possuem disparadores eletrônicos e outros disparadores eletrônicos/lógicos. Em caso de uso de fabricante similar, os disparadores dos disjuntores a serem fornecidos deverão possuir as mesmas características aos especificados.
- E. Os disparadores lógicos/eletrônicos deverão possuir capacidade de comunicação com o sistema de supervisão e controle predial através de protocolo Modbus RTU fornecendo as grandezas elétricas as quais o disparador eletrônico lógico especificado pode medir.

2.8.5.4 -Dispositivo de Proteção contra Sobretensão (DPS).

- A. Deverão ser construídos conforme as normas ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62.41-1987.
- B. Os dispositivos de proteção contra sobretensões serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade para até 10 kA e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento / proteção geral e a montante do dispositivo DR.
- C. Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN(S) e localizados na zona de proteção C (quadro de distribuição terminal):
 - a. Tensão Nominal Máxima de Operação U_c : 275V para painéis 380/220V, 60 Hz ;
 - b. Tensão Nominal U_n : 220V fase terra para painéis 380/220V e 60 Hz;
 - c. Extinção da Corrente residual de Surto com U_c : 100 Aeff ;
 - d. Capacidade dos Surtos Unipolar
 - 1. (8/20 microseg) : 15 kA ;
 - 2. (8/20 microseg) : 40 kA ;
 - e. Níveis de Sobretensão : $\leq 1,5$ kV ;
 - f. Tempo de Resposta; ≤ 25 ns ;
 - g. Fusíveis Máximos: 125 A gL / gG ;
 - h. Temperatura ambiente : - 25 ° C até + 75° C ;
 - i. Grau de Proteção : IP 20
 - j. Fixação : sobre trilho DIN 35x7,5 mm;
- D. Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN(S) e localizados na zona de proteção B (quadro de distribuição geral – painéis na subestação, sala de QTAs ou sala de no-breaks):
 - a. Tensão Nominal Máxima de Operação U_c : 275V para painéis 380/220V,60 Hz;
 - b. Tensão Nominal U_n : 220V fase terra para painéis 380/220V, 60 Hz ;
 - c. Extinção da Corrente residual de Surto com U_c : 4 KAeff ;
 - d. Capacidade dos Surtos Unipolar (10/350 microseg) : 75 kA ;
 - e. Energia Específica : 0,9 MJ/Ohm ;



- f. Níveis de Sobretensão : $\leq 3,5$ kV ;
 - g. Tempo de Resposta; ≤ 100 ns ;
 - h. Fusíveis Máximos: 250 A gL / gG ;
 - i. Temperatura ambiente : - 40 ° C até + 80° C ;
 - j. Grau de Proteção : IP 20
 - k. Fixação : sobre trilho DIN
- E. Para o esquema de aterramento citado deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro e entre neutro e condutor de proteção (PE).
- F. Os dispositivos DPS deverão atender as seguintes características técnicas:
- a. Capacidade de Energia: 2500 Joules
 - b. Tempo de resposta dos componentes: 1 nano seg.
 - c. Vida Útil, com 220 Vac aplicados:
 - 1. 3 kA, 8/20 micro seg > 3000 operações
 - 2. 10 kA, 8/20 micro seg > 100 operações
 - d. Temperatura Operacional: -40° até + 65° C
 - e. O dispositivo deverá possuir sinalização local luminosa, através de LED's, que indique seu estado de operação.

2.8.5.5 -Unidades de comando

- A. As unidades de comando deverão ser apropriadas para operação em 500VCA ou 250VCC deverão ser para serviço pesado, vida mecânica 100.000 manobras, grau de proteção mínima conforme IP-54.
- B. As botoeiras deverão ser do tipo "contatos momentâneos". Deverão ser operadas externamente sem necessidade de abertura da porta do painel. Chaves de controle e de comando deverão ser adequadas para instalação em painéis. Contatos de botoeiras e chaves de controle deverão ser prateados.

2.8.5.6 -Fusíveis

- A. Deverão ser do tipo diazed até a corrente nominal de 50A. Acima deste valor deverão ser do tipo NH. As bases e tampas e anéis de proteção dos fusíveis diazed, deverão ser de porcelana. As bases NH deverão ser montadas justapostas com separadores de fenolite, ou com espaçamentos mínimos conforme indicado pelo fabricante.

2.8.5.7 -Bornes Terminais

- A. A fiação destinada a conexões externas ao painel, deverá ser levada a bornes terminais.
-



- B. Os bornes deverão ser de um só tipo para todo o fornecimento, de fixação unificada para força e comando.
- C. Os bornes de força deverão ser sobredimensionados para receber cabos de até 2 bitolas acima da bitola da capacidade de carga.
- D. Os bornes deverão ser de material isolante não quebradiço (de nylon ou poliamida).

2.8.5.8 -Acessórios

- A. Para cada quadro deverão ser fornecidos os seguintes acessórios:
- B. Um porta desenhos na parte interna da porta.
- C. Um extrator de fusível NH.
- D. Uma chave para parafusos de ajuste para fusíveis diazed.

2.8.5.9 -Transformadores de Corrente

- A. Os transformadores de corrente deverão ser a cargo do fornecedor do medidor e estar de acordo com ABNT NBR-6856. Deverão ser a seco, encapsulado em resina epóxi, para instalação interna e deverão ter as seguintes características elétricas:
 - a. Classe de tensão: 0,6 kV
 - b. Nível Básico de impulso: 95 kV
 - c. Frequência: 60 Hz
 - d. Corrente Primária Nominal: (a ser definido pelo fornecedor)
 - e. Fator Térmico Nominal: 1,2 In
 - f. Corrente Secundária Nominal: 5 A
 - g. Classe de Exatidão: 5P20
 - h. Potência de Exatidão: 10 VA

2.8.5.10 -Inspeção e testes na fábrica

- A. Todos os equipamentos desta especificação deverão ser submetido às inspeções e testes pelo fabricante ou fornecedor e ter seus resultados anexados à documentação fornecida.
 - B. As inspeções e testes a serem realizadas no fornecedor ou fabricante, deverão ser feitas em presença do inspetor vinculado a laboratório ou instituto idôneo, como também, devem ser realizadas na presença da fiscalização do CONTRATANTE, podendo este dispensar a presença da CONTRATADA.
 - C. O CONTRATANTE poderá, a seu exclusivo critério, dispensar o testemunho da CONTRATADA na realização de alguns dos testes previamente combinados, o que não libera o fornecedor da realização destes testes e apresentação dos relatórios correspondentes.
 - D. A aprovação do inspetor credenciado pelo Contratante não isenta o fornecedor das responsabilidades e garantias definidas nesta especificação.
-



- E. Todos os testes relacionados a seguir deverão ter seus custos explicitados na proposta, caso envolvam custos adicionais.
- F. As Inspeções de verificação geral de dimensões serão realizadas de acordo com os desenhos fornecidos pelo fabricante e aprovados pelo CONTRATANTE.
- G. A Inspeção visual inclui as seguintes verificações:
- H. Estado geral dos quadros.
 - a. Condições gerais de pintura.
 - b. Facilidade de manutenção.
 - c. Rigidez mecânica das fixações.
 - d. Quantidade e características dos componentes nos desenhos aprovados.
 - e. Os testes mecânicos consistem na verificação de bom funcionamento das portas, dos interlockes mecânicos das maçanetas, da extração e inserção de gavetas, quando for o caso, etc.
 - f. Nos testes de operação elétrica e controle de fiação serão verificados a exatidão da fiação e operação elétrica e testes dielétricos incluindo:
 - 1. Verificação com Megger do isolamento dos barramentos, fiação de comando, proteção e medição.
 - 2. Ensaio de tensão aplicada conforme normas ABNT.
 - 3. Testes de polaridade de TCs e instrumentos.
 - 4. Testes de continuidade da fiação e verificação da fiação e bornes.
 - 5. Testes de verificação de funcionamento elétrico e mecânico dos componentes.
 - 6. Testes de automatismos e de funcionamento dos instrumentos.
 - 7. Testes e verificação de aterramento da estrutura de TCs e carcaças de instrumentos.

2.8.6 -Fita Isolante

2.8.6.1 -Fita Isolante Plástica

- A. Norma: NBR 5037
- B. A isolação de fios e cabos elétricos de baixa tensão, proteção de emendas e terminações de cabos de potência, deverá ser feita com fitas à base de PVC e adesivo à base de resina de borracha específica para tal uso.
- C. Esta deverá ser auto-extinguível a chama e ter espessura mínima de 0,18mm e na cor preta.

2.8.6.2 -Fita Isolante Auto Fusão

- A. Norma: NBR 10669
 - B. Espessura mínima: 0,76mm
-



- C. Cor: preta.
- D. Deverá ser utilizada em todos os locais que terão contato com umidade e para recompor a camada isolante de cabos elétricos e terminações de alta tensão.

2.8.7 -Geral

- A. Todos os equipamentos instalados no interior dos quadros deverão obedecer às normas da ABNT aplicáveis, em caso de dúvidas e/ou omissões deverão ser resolvidas em conjunto com a FISCALIZAÇÃO e ENGENHARIA do CONTRATANTE.
- B. Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível, e deve no mínimo atender à norma de instalação brasileira de baixa tensão no que diz respeito à proteção contra sobre-corrente - item 5.3. Especial atenção deve ser dada ao item 5.3.4 - proteção contra corrente de curto-circuito, e deverá ser atendido na íntegra para garantir a proteção dos condutores quanto aos efeitos térmicos (A2s).
- C. A coordenação da proteção deve ser de acordo com o item 7.5.4 da NBR IEC 60439-1 para garantir que a continuidade de serviço seja garantida no sistema, mesmo que venha a ocorrer um desligamento por curto-circuito em uma das saídas alimentadoras.
- D. Os componentes internos dos cubículos de baixa tensão devem seguir as especificações dos componentes constantes dos quadros de distribuição, descritos em item abaixo e especificações de projeto.
- E. O fornecedor dos Painéis deverá apresentar os Certificados de Ensaio de tipo, conforme listados nas respectivas normas, para equipamentos similares de protótipos:
 - a. NBR IEC 60 439 -1 para Painéis de BT.
- F. A não apresentação dos referidos Certificados impede o fornecimento do painel.
- G. Estes Relatórios de Ensaio deverão ser de Laboratório de renome Internacional ou Nacional credenciado junto ao Inmetro, conforme as recomendações ABNT / IEC correspondentes.

2.9 -PRAZO DE ENTREGA

- A. O prazo de fornecimento e instalação dos bens e serviços objeto deste caderno é de até 150 (cento e cinquenta) dias, a contar do 1º dia subsequente à emissão da Ordem de Execução.

2.10 -GARANTIA

- A. A garantia do Sistema UPS deverá englobar todas as falhas de peças e mão de obra por um período mínimo de 24 meses a contar a da assinatura do termo de recebimento definitivo dos bens/serviços. Os conjuntos de baterias deverão ter garantia mínima pelo mesmo período. Caso um item específico tenha tempo de garantia maior que na descrição de sua especificação, valerá o maior tempo de garantia.
-



- B. A contratada deverá prestar assistência técnica, incluindo manutenção corretiva, sempre que necessário, e, no mínimo duas vezes ao ano, manutenção preventiva dos bens/sistemas, durante o período de garantia, no local de instalação dos mesmos, a qual deve ser efetuada por mão-de-obra qualificada e treinada de acordo com as recomendações do fabricante.
- C. O MTBF de cada UPS individual deverá ser superior a 240.000 horas.
- D. A Contratada deverá possuir assistência técnica em território nacional.
- E. Durante o período de garantia, o instalador deve atender prontamente o contratante em caso de problemas cobertos por garantia. Caso os problemas persistam, o instalador deve tomar as providências de correção do problema sem ônus para o contratante. Deverão estar inclusos na garantia: peças, mão-de-obra, transporte, deslocamentos, seguros, estadia, etc.

2.11 - TREINAMENTO

- A. Deverá estar incluso no fornecimento dos sistemas contratados, um treinamento técnico operacional para até cinco funcionários do CONTRATANTE. O conteúdo do curso deverá abranger, no mínimo:
 - a. Introdução ao Sistema UPS;
 - a. Configuração e Instalação do Sistema;
 - b. Teoria de operação;
 - c. Modos de operação;
 - d. Operação;
 - e. Especificações;
 - f. Manutenções Preventivas e Corretivas;
 - g. Aula prática.
 - B. A contratada deverá apresentar e entregar o plano completo de manutenção dos sistemas, que deve ser efetuada por mão-de-obra qualificada e treinada de acordo com as recomendações do fabricante, visando prover a totalidade de serviços preventivos e preditivos de manutenção, testes e reparos. A periodicidade da manutenção e testes deverá ser como requerido pelos sistemas.
-