

Esta especificação tem como objetivo apresentar as descrições gerais e técnicas para fornecimento e instalação de Módulo UPS em Sistemas UPS (sistema de energia ininterrupta - No-Breaks) trifásicos modulares, baixo MTTR (tempo médio de reparo) compatíveis em marca, modelo DPA-50, potência, versão e software com os sistemas existentes, para atendimento de sistemas com cargas críticas, a fim de obter alta disponibilidade e condicionamento de energia.

DOS EQUIPAMENTOS A SEREM FORNECIDOS

ITEM:	DESCRIÇÃO	QUANT.
01	Modulo UPS Hot-Swap com potência de 50kVA, com display e insumos para instalação conforme Especificações Técnicas em anexo. MARCA: LEISTUNG, a ser instalado em um gabinete Leistung DPA 250.	01

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A presente especificação técnica estabelece os requisitos mínimos que deverão ser atendidos para o fornecimento de Módulo de Energia Ininterrupta (UPS) trifásicos On-Line senoidais *Hot-Swap* com potência de 50kVA cada módulo para atender a redundância TIER II na configuração N+1 compatíveis em marca, modelo, potência, versão e software com os sistemas existentes, com baixo MTTR (tempo médio de reparo) a fim de obter alta disponibilidade e condicionamento de energia para cargas de missões críticas.

1.1 GERAL

1.1.1 Resumo

Esta especificação descreve os equipamentos de energia ininterrupta – Módulo UPS a ser adquiridos que deverão fornecer energia segura e condicionada para alimentações e aplicações em equipamentos com missão crítica compatíveis com sistema existente. Define também as características elétricas e mecânicas para sistemas UPS trifásicos com semicondutores estáticos e baterias, conforme item 1.3.1. Os equipamentos em questão, daqui por diante chamados UPS, deverão fornecer alta qualidade de energia AC.

O sistema existente é composto por Gabinete elétrico DPA o qual permite colocar módulos Nobreaks / UPS em “gavetas” para expansão e/ou aumento de potência disponível

1.2 NORMAS

O Sistema deverá ser projetado conforme as normas referenciais aplicáveis seguintes:

- Normas de Segurança: EN 62040-1-1, EN 60950-1
- EMC: EN 61000-4-2, EN 61000-4-2
EN 61000-6-2:2001, EN 61000-6-4
- Performance: EN 62040-3

1.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

1.3.1 Geral

O Módulo UPS de 50kVA deverá ser fornecido em total compatibilidade com os módulos existentes em mesmo modelo DPA-50, marca, versão de software e outras características.

Todos os UPS's deverão ser capazes de operar simultaneamente dividindo a carga, com tecnologia de controle descentralizado.

Cada módulo UPS deverá ser completo, isto é, cada etapa de potência deverá conter circuito retificador, inversor, chave estática, comando e controles microprocessados individuais descentralizados dentro de uma mesma unidade "plug-in" (retificador carregador + inversor + chave estática de transferência).

Quando o sistema estiver operando de maneira não redundante ele deverá ser capaz de suportar plenamente a potência total de todos os UPS's instalados. E se neste caso ocorrer uma falha de um dos UPS's a alimentação da carga deverá ser transferida automaticamente para a linha de by-pass sem interrupção do fornecimento de energia para a carga. Se um módulo de bateria apresentar uma falha, o mesmo deverá ser isolado automaticamente dos restantes e as cargas críticas não poderão sofrer interrupções.

Após a conexão do módulo a ser adquirido e na existência de um UPS reserva, a substituição de outro UPS deverá ser feita em no máximo 5 minutos (MTTR < 5 minutos).

1.3.2 Modos de Operação do sistema como um todo

Os UPS deverão possuir tecnologia dupla conversão true on-line VFI-111 (saída totalmente independente da tensão e frequência de entrada conforme classificação 01 da norma EN 62040-3:2001) operando da seguinte forma:

1.3.2.1 Operação Normal - A carga crítica AC deverá ser continuamente alimentada pelo inversor do UPS. Através da rede de entrada, o retificador deverá fornecer a energia para a entrada DC do inversor. O carregador de Baterias deverá manter a carga de flutuação para o banco de baterias.

1.3.2.2 Bateria - Em caso de falha da alimentação da rede concessionária, a energia para a entrada DC do inversor será proveniente do banco de baterias que deverá estar permanentemente conectado ao UPS, isto deverá ocorrer sem interrupção no fornecimento de energia do inversor para a carga crítica.

1.3.2.3 Recarga – Após o restabelecimento da energia na entrada do retificador o mesmo deverá religar-se automaticamente e novamente deverá fornecer a energia para a entrada DC do inversor e o carregador deverá recarregar o banco de baterias.

1.3.2.4 Religamento automático – Após o restabelecimento da energia da rede de alimentação, após a completa descarga do banco de baterias, o UPS deverá religar automaticamente todo o sistema para fornecimento da energia para carga crítica. O carregador de baterias também deverá recarregá-las.

1.3.2.5 By-pass – O equipamento deverá conter um circuito de by-pass alternativo à operação normal (retificador – bateria – inversor) e deverá ser capaz de operar nos seguintes modos:

1.3.2.5.1 Automático – No caso de falha interna (retificador – bateria – inversor) ou sobrecarga dos inversores, todos os UPS's devem automaticamente transferir a alimentação da carga crítica do inversor para a chave-estática.

1.3.2.5.2 Modo Econômico – O UPS deverá operar opcionalmente (programável) pelo by-pass quando a qualidade da energia que alimenta o by-pass estiver dentro de tolerâncias permissíveis. O UPS deverá automaticamente transferir a carga para o modo normal se as condições do by-pass ficarem fora da tolerância permitida. A transferência em ambas as direções deve ser executada rapidamente (< 5 ms) e não deve comprometer a alimentação para a carga.

1.3.2.5.3 Manual – O comando imediato para transferir de inversor para by-pass, ou de by-pass para inversor deverá ser feito manualmente. Função esta a ser utilizada no caso de uma necessidade durante uma manutenção corretiva ou preventiva.

1.3.3 Exigências mínimas de desempenho

1.3.3.1 Características de entrada para o sistema UPS:

- Tensão de entrada: 380VAC, trifásico com neutro nominal, (FFF+N+T). Não serão aceitos transformadores adaptadores de tensão de entrada.
- Tolerância da tensão: 308 a 460 V (até 100% de carga);
280 a 460 V (até 80% de carga);
240 a 460 V (até 60% de carga).
- Frequência de entrada: 35 a 70 Hz.
- THDI: < 3 % a plena carga.
- Fator de potência: 0,99 indutivo a plena carga.
- Etapa Retificadora de entrada com semicondutores IGBT

1.3.3.2 Características de saída para o sistema UPS

- Potência de saída em cada módulo UPS: 50Kva
- Fator de Potência de Saída: 0,80
- Tensão de saída: 380VAC (FFF+N+T). Não serão aceitos transformadores adaptadores de tensão de saída.
- Tensão senoidal de saída
- Tolerância da tensão de saída:
 - estática: $\pm 1\%$
 - dinâmica (degrau de carga 0-100-0): $+ / - 4\%$
- Regulação de frequência: 50/60 Hz $\pm 0,1\%$ (em modo bateria).
- Faixa de ajuste do sincronismo da Frequência da rede (programável): $\pm 2\%$ ou $\pm 4\%$
- Distorção harmônica total da tensão:
 - máximo $\pm 2\%$ para 100% carga linear.
 - máximo $\pm 4\%$ para 100% carga não linear
- Capacidade de Sobrecarga:
 - 125% carga: 10 min.
 - 150% carga: 60 segundos.
- Acima de 150% o UPS transfere a carga para o by-pass eletrônico

Não serão aceitos UPS's que desliguem as cargas caso haja sobrecarga acima de 150% de carga nominal

- Desbalanceamento de carga: 100% as 03 (três) fases deverão ser reguladas independentemente de tal forma a suportar tal desbalanceamento.
- Etapa Inversora de saída com semicondutores IGBT

1.3.3.3 Características da Chave Estática dos Módulos UPS

Tipo: descentralizada (uma para cada módulo de potência)

Não serão aceitos sistemas com chave estática centralizada, isto é, somente serão aceitos sistemas com 1 (uma) chave estática para cada módulo UPS.

- Potência Nominal 50kVA por módulo UPS;
- Automática;
- Tempo de transferência c/ sincronismo: sem interrupção – Nulo;
- Componentes chaves através de tiristores.
- Cada inversor deverá ter uma chave estática correspondente.

1.3.3.4 Chave manual de By-pass de manutenção

Localizada no gabinete do sistema UPS

A manobra desta chave deverá levar a alimentação das cargas para o ramo de by-pass pela chave estática automaticamente, e instantaneamente alimentar estas cargas por esta chave.

A chave manual de By-pass de manutenção deve ser interna ao gabinete UPS e deve operar independentemente de Quadro de Bypass externo.

1.3.3.5 Eficiência de UPS

O rendimento total (AC-DC-AC, modo on-line) de cada módulo UPS não poderá ser inferior 94,0% a 100% de carga.

1.4 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

- Temperatura ambiente

Em operação: UPS: 0 a +40 °C; bateria: 20 a 25 °C.

Armazenamento: UPS: -5 °C a +50 °C; bateria: 20 a 25 °C (máximo 6 meses).

- Umidade relativa

Em operação: 5 a 95% sem condensação.

Armazenamento: 5 a 95% sem condensação.

- Altitude

Em operação: acima de 1000 metros a potência nominal poderá ser reduzida

- Ruído em dB

O ruído gerado por cada módulo UPS durante operação normal não excederá o nível de ruído de 58 dBA a 50% de carga;

1.5 GARANTIA DE QUALIDADE

1.5.1 Teste

Caso seja solicitado, o fornecedor deverá executar testes em suas instalações na presença de pessoas indicadas pelo Contratante para verificação das principais especificações antes do envio do equipamento sem custos adicionais. Dentre outros, estes testes incluirão principalmente testes para verificação da capacidade de carga e autonomia das baterias e testes de carga nominal e verificação dos tempos de sobrecargas.

Serão feitos ainda testes de manobras, desativação, troca e ativação de cada UPS's para a comprovação de MTTR <5 minutos, sem a alteração da alimentação das cargas críticas através da saída do sistema com UPS's.

Serão realizados testes para comprovação da configuração das baterias na forma de links CC eletricamente independentes onde cada uma das chaves seccionadoras das baterias será aberta e em cada abertura será verificado se apenas o único módulo UPS correspondente a este banco de baterias emitirá alarme de falta de bateria.

Será testado o sistema de paralelismo isolado, ligando todas as UPS's com carga e será executado o procedimento para passagem de carga de um UPS para outro de forma a verificar se o sistema de paralelismo funciona plenamente sem perturbar a tensão de saída.

Todos os testes acima deverão ser realizados por um engenheiro ou técnico qualificado do fabricante sempre acompanhado e certificado por um engenheiro ou técnico indicado pelo órgão requisitante.

Deverá ser fornecido um treinamento completo na operação do sistema UPS e detalhadas todas as informações fornecidas e geradas.

A critério exclusivo do órgão requisitante, parte dos testes acima poderão ser feitos na fábrica do fornecedor com acompanhamento de um engenheiro ou técnico do órgão de forma a não colocar em risco as instalações do órgão. Caso haja qualquer dúvida com relação ao resultado dos testes realizados, poderão ser repetidos quando os equipamentos forem instalados no local definitivo.

Somente serão aceitos os equipamentos que atenderem a esta especificação e que passarem em todos os testes atendendo a todas as especificações deste Termo de Referência.

2. PRODUTOS

2.1 FABRICAÇÃO

Todos os materiais e componentes que compõem o UPS deverão ser novos, e compostos de componentes possíveis de serem substituídos.

2.1.1 Módulo UPS

Cada módulo UPS deverá permitir ser substituído a quente (hot-swap), sem o desligamento da carga e/ou transferência para o ramo de By-Pass (safe-swap).

Cada módulo UPS deverá ser completo, isto é, cada etapa de potência deverá conter circuito retificador, inversor, chave estática, comando e controles microprocessados individuais descentralizados dentro de uma mesma unidade "plug-in" (retificador carregador + inversor + chave estática de transferência).

Cada módulo UPS não poderá exceder o peso máximo de 60kg;

Os módulos UPSs deverão ser de mesma marca, modelo, versão e mesmas outras características de compatibilidade com os módulos UPSs existentes.

2.1.2 Painel de Comando e Display.

Cada módulo UPS deverá conter um painel de fácil acesso com comando e display com LCD, isto é, cada módulo UPS deverá ter seu display correspondente.

Acompanha este fornecimento o display e seu respectivo cabo de interligação.

2.1.3 Refrigeração

O módulo UPS deverá ter ventilação forçada por exaustores e/ou ventiladores internos.

2.2 COMPONENTES

2.2.1 Conversor de Entrada

2.2.1.1 Geral

A entrada AC deverá ser convertida para DC, que através de módulos IGBTs eletronicamente forneçam uma tensão DC regulada para alimentar a entrada da unidade inversora, evitando assim a transferências de harmônicos para a rede de entrada e/ou geradores. A unidade conversora de cada UPS deverá corrigir a distorção harmônica de corrente para valores inferiores a 3% a plena carga e corrigir o fator de potência de entrada para 0,99 a plena carga. Não serão aceitas tecnologias de retificadores com tiristores 6 e/ou 12 pulsos.

2.2.1.2 Limitação da corrente de entrada

O conversor de entrada deverá possuir proteção contra sobrecorrente de entrada.

2.2.1.3 Proteção de entrada

O UPS deverá ter proteção contra subtensão, sobrecorrente e sobretensão na entrada do retificador e na entrada da chave estática.

2.2.1.4 Recarga de bateria

Para prolongar a vida da bateria, o UPS deverá compensar a tensão das baterias com a variação de temperatura. O carregador de baterias não poderá gerar ripple nas baterias evitando assim o envelhecimento prematuro das mesmas, devido à ondulação de corrente.

2.2.2 Inversor

2.2.2.1 Geral

O inversor deverá converter a tensão DC proveniente da rede ou da bateria para regular a tensão alternada para suportar a carga crítica.

2.2.2.2 Sobrecarga

O inversor deverá ter capacidade de sobrecarga em até 150% da capacidade nominal por 1 minuto. Uma sinalização e alarmes audíveis deverão indicar quando estiver em regime de operação em sobrecarga. Para maiores correntes ou maior duração do tempo em sobrecarga, o inversor deverá possuir uma proteção eletrônica para evitar danos a seus componentes. O

inversor deve se proteger contra qualquer magnitude de sobrecarga. A lógica de controle do Inversor deverá desligar o inversor sem queima de fusíveis transferindo a carga crítica para o circuito de by-pass quando alguma destas condições se excederem.

2.2.2.3 Frequência de saída

A frequência de saída do inversor deverá ser controlada por um oscilador. O oscilador deve produzir uma frequência com tolerância de $\pm 0,1\%$ para estado fixo e condições transitórias. O inversor deverá se manter sincronizado continuamente à rede de entrada do by-pass dentro da faixa de tolerância permitida para operação pela rede ajustada pelo usuário. Se a fonte de energia do by-pass não permanece dentro da gama selecionada, o inversor deverá continuar operando pelo oscilador interno.

2.2.2.4 Proteção de saída

O inversor deve ter proteção eletrônica para limitação da corrente de saída.

2.2.2.5 Proteção de Descarga.

Para proteção da bateria a lógica de controle de UPS interrompe o processo de descarga da bateria quando o nível de tensão alcança o nível mínimo ajustado. Este ponto de ajuste é dependente da taxa de descarga.

2.2.3 Display e Comandos

2.2.3.1 Geral

O painel frontal de cada módulo UPS consistirá de múltiplos leds de Status (um para cada módulo UPS), botões, duas linhas com 20 caracteres de Display Cristal Líquido iluminado para alarmes adicionais, configurações e informações (um para cada UPS). Durante operação normal (on-line), todos os leds do painel mímico deverão estar verdes e indicar o seguinte:

- Linha 1 (entrada AC do retificador)
- Linha 2 (entrada AC do by-pass)
- Bateria (bateria conectada e em carga)
- No Inversor (carga alimentada pelo Inversor)
- No By-pass (by-pass disponível para alimentar a carga)

Uma falha no UPS deverá ser sinalizada pelos indicadores adicionais e por alarme sonoro, para notificar ao usuário que uma condição de falha ocorreu. Durante uma condição de falha de rede a cor dos leds indicadores deverão ser as seguintes:

- Linha 1 (entrada AC do Retificador)
- Linha 2 (entrada AC do by-pass)
- Bateria (carga alimentada pela bateria)
- No Inversor (carga alimentada pelo Inversor)
- No By-Pass (by-pass disponível para alimentar a carga) - apagado

Se houver uma condição de falha, o UPS deve tentar manter a energia condicionada para a carga, ou no mínimo transferi-la para o by-pass.

Deverá também haver indicação de falha em cada UPS e sua necessidade de ser substituído.

Adicionalmente a um sinal de falha visual (alarme), o UPS deverá gravar ocorrências em uma memória de eventos rotativa. A memória de eventos de cada unidade deverá manter gravada

até 64 ocorrências, sendo os eventos mais antigos os primeiros a serem descartados. O usuário deverá ter acesso à memória de eventos pelo display de cristal líquido. Todo alarme e/ou evento memorizado deverá conter o horário e a data da ocorrência.

2.2.3.2 Alarme sonoro

O volume de todo alarme sonoro deverá ser de no mínimo 65dBA a uma distância de um metro. Um alarme sonoro deverá ser usado em conjunto com indicações por leds e no display de cristal líquido para mostrar uma mudança de status no UPS.

Os alarmes sonoros devem alertar para falha de entrada de rede, subtensão de bateria (quando a carga estiver sendo alimentada pela bateria), e todas as outras condições de alarme. Para todas as condições de alarme, o usuário deverá olhar o display para determinar a causa do erro/alarme. Todos os tons de alarme devem ser contínuos até que a condição de alarme deixe de existir ou que o alarme seja manualmente silenciado. Uma vez silenciado, o alarme sonoro não deverá soar até que uma nova condição de alarme esteja presente, mas o led de indicação deverá permanecer alertando para a condição de alarme.

2.2.3.3 Botão para silenciar alarme

Adicionalmente ao duplo botão on/off, a interface de usuário deverá incluir um botão para silenciar alarme sonoro. Se o botão de silenciar alarme sonoro for pressionado por um Segundo, todos os alarmes sonoros presentes serão desligados. Se um novo alarme ocorrer, ou uma condição de cancelamento de alarme desaparecer e reaparecer, o alarme sonoro deverá religar.

2.2.3.4 Display de Cristal Líquido (LCD)

O display LCD deverá prover informações para o usuário. O display deverá ser capaz de mostrar as seguintes informações de medições:

- Tensões: Entrada do Retificador (Fases 1-2-3/Neutro)
 Entrada do by-pass (Fases 1-2-3/Neutro)
 Saída do UPS (Fases 1-2-3/Neutro)
- Bateria
- Correntes: Saída do UPS (Fases 1-2-3)
 Carga / descarga da Bateria
- Frequência: Entrada do UPS
 Saída do UPS
- Bateria: Tempo de autonomia restante (minutos)
 Capacidade (%)
- Outros: Potência ativa na saída do UPS (kW), (Fases 1-2-3/Neutro)
 Potência reativa na saída do UPS (kVAR), (Fases 1-2-3/Neutro)
 Potência aparente na saída do UPS (kVA), (Fases 1-2-3/Neutro)
 Carga (%), (Fases 1-2-3)

2.2.4 Teste Automático de Baterias

O UPS deverá iniciar uma sequência periódica de teste de baterias (uma vez ao mês), numa determinada hora e dia, programável pelo usuário. O usuário deverá poder habilitar ou desabilitar o teste automático de baterias.

Se uma falha de baterias ocorrer, o UPS imediatamente retornará a condição normal de operação e deverá comunicar sinais de falha (visual, sonoro e remoto via porta serial). Nenhum sinal de indicação sonoro ou remoto (via porta serial ou contatos secos) do teste de baterias deverá ser comunicado durante o teste automático de baterias.

2.2.5 By-pass

2.2.5.1 Geral

O circuito de by-pass automático deverá ser fornecido como parte integrante do UPS. Cada inversor deverá ter uma chave estática correspondente, isto é, deverá ter uma unidade de chave estática para cada unidade retificadora-inversora.

O controle lógico do by-pass deverá conter um circuito de controle de transferência automático que sente o sinal de status lógico do inversor, operando em condições de alarme. Este circuito de controle deve fazer a transferência da carga para a rede do by-pass, sem exceder o tempo especificado de interrupção permitido, quando uma sobrecarga ou mau funcionamento ocorrer com o UPS.

2.2.5.2 Transferência Automática

O controle lógico de transferência deverá automaticamente ativar o by-pass, transferindo a carga crítica AC para a rede do by-pass, depois deste controle sentir uma das seguintes condições:

- Capacidade de sobrecarga no inversor excedida
- Sobretemperatura no inversor
- Condição de falha do UPS (sem configuração de redundância)

Para condição de sobrecarga do inversor, o controle lógico de transferência deverá inibir uma transferência automática da carga crítica para a rede do by-pass se uma das seguintes condições existir:

A diferença de tensão entre Inversor/By-pass exceder os limites (-20/+15 % da tensão nominal).
A frequência do By-pass estiver fora dos limites (± 4 % da frequência nominal).

2.2.5.3 Retransferência automática

A retransferência automática da carga crítica AC da rede do by-pass para a saída do inversor deverá ser automaticamente inicializada a menos que haja inibição por controle manual. O controle lógico de transferência deverá inibir uma retransferência automática da carga crítica para o inversor se uma das seguintes condições existir:

- By-pass fora do range de sincronização com a saída do inversor;
- Existência de condição de sobrecarga que exceda a carga nominal de saída do inversor;
- Presença de condição de falha do UPS (sem configuração de redundância).

2.2.6 Acessos

A instalação e montagem do módulo UPS dar-se-á por acesso frontal;

A manutenção do UPS deverá ser somente pelo acesso frontal aos seus componentes.

A remoção de um dos módulos seja para manutenção preventiva ou corretiva, deverá ser efetuada com o UPS em plena operação (Hot-Safe-Swap), desde que respeitada a condição de redundância, de forma transparente para a carga crítica;

3. SERVIÇOS DE CAMPO

3.1 CONTROLE DE QUALIDADE DE CAMPO

As seguintes inspeções e procedimentos de teste deverão ser executados por técnicos de serviços treinados, durante a instalação do UPS.

3.1.1 Inspeção Visual

- Verificação de sinais de danos ocasionados pelo transporte ou instalação;
- Verificação da instalação pelos desenhos de projeto;
- Verificação da presença de objetos estranhos no equipamento;
- Verificação se os cabos de neutro e terra estão dimensionados corretamente.

3.1.2 Inspeção Mecânica

- Verificar se todos os módulos de potência estão bem conectados;
- Verificar se todos os módulos de baterias estão bem conectados;
- Verificar o aperto de todos os parafusos e porcas.

3.1.3 Inspeção Elétrica

- Confirme se as tensões e rotação de fases de entrada estão corretas;
- Verifique se os “jumpers” do “by-pass” estão corretos para a tensão utilizada.
- Verificar a versão do software existente e a do módulo novo, e caso necessário, fazer as devidas atualizações

3.1.4 Start-up

- Fazer o devido start-up do sistema como um todo