

TekSea®

MANUAL DE OPERAÇÕES UPS MODULAR - ACM MOD20



| CONTROLE DE REVISÃO | | | |
|----------------------------|-------------|--------------|---------------------------------|
| Revisão | Data | Autor | Descrição das Alterações |
| 0 | 17/11/2025 | Lucas Falk | Emissão Inicial |
| 1 | 23/02/2026 | Lucas Falk | Adição de alarmes contato seco |

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais deste manual pertencem a TekSea Sistemas de Energia Ltda e destinam-se apenas para ser usado pelo operador e seu pessoal.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, transmitida ou transcrita em qualquer forma ou por qualquer finalidade para além do usuário, sem permissão expressa por escrito pela TekSea Sistemas de Energia Ltda.

Notas Importantes e Precauções de Segurança

O usuário do equipamento deve ler e seguir as orientações contidas neste manual. A operação e/ou manutenção inapropriadas podem causar danos e cancelar a garantia. Não copiar qualquer parte deste manual sem permissão por escrito da TekSea. Se este manual for perdido ou deteriorado, contate o seu revendedor para substituí-lo. O conteúdo, as especificações e os equipamentos deste manual podem ser alterados sem aviso prévio. Guarde este manual para referência futura.

A UPS modular não pode ser colocada em operação até ser comissionada por engenheiros aprovados pelo fabricante (ou seu agente). Não seguir essa orientação pode resultar em risco à segurança do pessoal, mau funcionamento do equipamento e invalidação da garantia.




Especificação das informações de segurança

PERIGO: Ignorar esta exigência pode causar ferimentos graves ou até mesmo morte.
AVISO: Ignorar esta exigência pode causar ferimentos ou danos ao equipamento.
CUIDADO: Ignorar esta exigência pode causar danos ao equipamento, perda de dados ou desempenho insuficiente.

Engenheiro de Comissionamento: O engenheiro que instala ou opera o equipamento deve ser bem treinado em eletricidade e segurança, além de conhecer a operação, testes e manutenção do equipamento.

Etiqueta de Aviso

A etiqueta de aviso indica a possibilidade de lesões ou danos ao equipamento, e aconselha os procedimentos corretos para evitar o perigo. Neste manual, existem três tipos de etiquetas de aviso conforme abaixo:

| Etiquetas | Descrição |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  PERIGO | Ferimentos graves ou até morte podem ser causados se essa exigência for ignorada. |
|  AVISO | Ferimentos ou danos ao equipamento podem ser causados se essa exigência for ignorada. |
|  CUIDADO | Danos ao equipamento, perda de dados ou baixo desempenho podem ser causados se essa exigência for ignorada. |

Instruções de Segurança



- Executado apenas por engenheiros de comissionamento.
- Esta UPS é projetada para aplicações comerciais e industriais, e não deve ser utilizado em dispositivos ou sistemas de suporte à vida.



- Leia todas as etiquetas de advertência com atenção antes da operação e siga as instruções



- Há componentes sensíveis a ESD dentro do UPS, medidas anti-ESD devem ser tomadas antes do manuseio.

Movimentação e Instalação



- Mantenha o equipamento longe de fontes de calor ou saídas de ar.
- Em caso de incêndio, utilize apenas extintores de pó químico seco. Qualquer extintor líquido pode resultar em choque elétrico.



- Não inicie o sistema se forem encontrados danos ou partes anormais.
- O contato com o UPS com materiais ou mãos molhadas pode causar choque elétrico.



- Use ferramentas e equipamentos adequados para manusear e instalar a UPS. Sapatos com proteção, roupas e outros equipamentos de segurança são necessários para evitar ferimentos.
- Durante o posicionamento, mantenha a UPS longe de choques ou vibrações.
- Instale a UPS em um ambiente apropriado.

Operação



- Certifique-se de que o cabo de aterramento está bem conectado antes de conectar os cabos de energia. O cabo de aterramento e o cabo neutro devem estar corretamente dimensionados.



AVISO

- Antes de mover ou reconectar os cabos, desligue todas as fontes de energia e aguarde pelo menos 10 minutos para a descarga interna. Use um multímetro para medir a tensão nos terminais e certifique-se de que ela esteja abaixo de 36V antes da operação.
- A corrente de fuga do aterramento da carga será conduzida pelo dispositivo DR ou DPS.
- Verificações e inspeções iniciais devem ser realizadas após a UPS ter sido armazenada por um longo tempo.

Manutenção e Substituição



PERIGO

- Todos os procedimentos de manutenção e serviços que envolvem acesso interno requerem ferramentas especiais e devem ser realizados apenas por profissional treinado. Os componentes acessados por meio da abertura da tampa de proteção com ferramentas não podem sofrer intervenção, manutenção pelo usuário.
- Esta UPS está em conformidade com a norma “IEC 62040-1-1 – Requisitos gerais e de segurança para UPS em áreas de acesso ao operador”. Tensões perigosas estão presentes dentro do compartimento de baterias. No entanto, o risco de contato com essas altas tensões é minimizado para pessoal não técnico. Como os componentes de alta tensão só podem ser tocados com a abertura da tampa de proteção com uma ferramenta, a possibilidade de contato é reduzida. Nenhum risco existe para qualquer pessoa ao operar o equipamento de maneira normal, seguindo os procedimentos recomendados neste manual.

Cuidados com a bateria



PERIGO

- Todos os procedimentos de manutenção e serviço que envolvem acesso interno requerem ferramentas ou chaves especiais e devem ser realizados apenas por profissional treinado.
- Quando conectadas, a tensão nos terminais da bateria excederá 400Vcc e pode ser letal.
- Os fabricantes de baterias fornecem orientações sobre os cuidados necessários ao trabalhar com grandes bancos de

baterias. Essas precauções devem ser seguidas rigorosamente, especialmente em relação às condições ambientais locais e ao uso de roupas de proteção, primeiros socorros e equipamentos contra incêndio.

- A temperatura ambiente é um fator importante na capacidade e vida útil da bateria. A temperatura de operação nominal é de 20 °C. Temperaturas acima disso reduzem a vida útil da bateria. Troque periodicamente as baterias conforme recomendado no manual, para garantir o tempo de backup da UPS.
- Substitua as baterias apenas por modelos do mesmo tipo e quantidade, caso contrário, poderão ocorrer explosões ou mau desempenho.
- Ao conectar a bateria, siga as precauções para operação de alta tensão. Antes de usar, inspecione visualmente as baterias. Se houver danos, sujeira, corrosão, ferrugem ou vazamento, substitua-as por baterias novas. Caso contrário, pode haver redução de capacidade, vazamentos ou risco de incêndio.
- Remova anéis, relógios, colares, pulseiras e outras joias metálicas antes de operar a bateria.
- Use luvas de borracha.
- Proteção ocular deve ser usada para evitar ferimentos por arcos elétricos acidentais.
- Use apenas ferramentas isoladas.
- As baterias são muito pesadas. Manuseie com métodos adequados para evitar ferimentos ou danos aos terminais.
- Não desmonte, modifique ou danifique a bateria. Isso pode causar curto-circuito, vazamento ou ferimentos graves.
- A bateria contém ácido sulfúrico. Em funcionamento normal, o ácido está contido nas placas internas. Se a carcaça quebrar, pode ocorrer vazamento. Use sempre óculos de proteção, luvas de borracha e avental ao manusear. O contato com os olhos pode causar cegueira; com a pele, queimaduras.
- No final da vida útil, pode ocorrer curto-circuito interno, esgotamento do eletrólito e corrosão das placas. Substitua a bateria antes que esses sintomas ocorram.
- Se houver vazamento ou dano físico na bateria, ela deve ser substituída, armazenada em recipiente resistente a ácido sulfúrico e descartada conforme a legislação local.
- Se o eletrólito entrar em contato com a pele, lave

imediatamente com água.

Descarte



- O descarte de baterias deve ser realizado conforme a legislação nacional.
-

Observação



- Representa uma explicação adicional ou enfatiza o texto principal
-

Sumário

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Notas Importantes e Precauções de Segurança | 4 |
| Especificação das informações de segurança | 4 |
| Etiqueta de Aviso | 4 |
| Instruções de Segurança | 5 |
| Movimentação e Instalação | 5 |
| Operação | 5 |
| Manutenção e Substituição | 6 |
| Cuidados com a bateria | 6 |
| Descarte | 8 |
| Observação | 8 |
| 1. PREFÁCIO | 12 |
| 2. INSTALAÇÃO | 13 |
| 2.1. Introdução | 13 |
| 2.2. Inspeções Iniciais | 14 |
| 2.3. Posicionamento | 14 |
| 2.3.1. Posicionamento da UPS | 14 |
| 2.3.2. Sala de Bateria Externa | 15 |
| 2.3.3. Armazenamento | 15 |
| 2.4. Instalação dos Módulos de Potência | 16 |
| 2.5. Cabos de Alimentação | 16 |
| 2.5.1. Ligação dos Cabos | 18 |
| 2.5.2. Recomendação Para Rota de Cabos | 19 |
| 2.6. Cabos de Controle e Comunicação | 20 |
| 2.6.1. Placa de Monitoramento e Contato Seco da UPS | 20 |
| 2.6.2. Interface de Contato Seco para Monitoramento da Bateria e Temperatura Ambiente | 20 |
| 2.6.3. Porta de Entrada EPO Remota | 21 |
| 2.6.4. Contato Seco de Entrada do Gerador | 22 |
| 2.6.5. BCB | 23 |
| 2.6.6. Interface de Contato Seco da Saída de Alarme Bateria | 24 |
| 2.6.7. Interface do Contato Seco da Saída de Alarme Geral | 25 |
| 2.6.8. Interface de Contato Seco para Saída de Alarme de Falha da Rede Elétrica | 26 |
| 2.6.9. Entradas e Saídas à Contato Seco | 27 |
| 2.7. Cabos de Paralelismo | 29 |
| 2.7.1. Placa de Paralelismo | 29 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.7.2. Ligação dos Cabos de Paralelismo | 29 |
| 3. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DA BATERIA | 31 |
| 3.1. Recomendações Gerais | 31 |
| 3.2. Topologia de Baterias | 32 |
| 3.2.1 Instalação Tradicional da Bateria | 33 |
| 3.3. Manutenção da Bateria | 35 |
| 4. OPERAÇÕES | 37 |
| 4.1. Introdução | 37 |
| 4.1.1. Entrada Bypass Distinta | 38 |
| 4.1.2. Módulo Bypass | 38 |
| 4.2. Sistema Paralelo 1+1 | 39 |
| 4.2.1. Características do Sistema Paralelo | 39 |
| 4.2.2. Requisitos no Paralelismo dos Módulos UPS | 39 |
| 4.3. Modo de Operação | 40 |
| 4.3.1. Modo Normal | 41 |
| 4.3.2. Modo Bypass | 41 |
| 4.3.3. Modo Bateria | 42 |
| 4.3.4. Modo ECO | 42 |
| 4.3.5. Modo Manutenção | 43 |
| 4.3.6. Modo de Partida Automática | 44 |
| 4.3.7. Modo de Redundância Paralela (expansão do sistema) | 44 |
| 4.4. Gestão da Bateria - Configurada Durante o Comissionamento | 44 |
| 4.4.1. Função Normal | 44 |
| 4.4.2. Funções Avançadas (Configurações de Software Configuradas pelo Engenheiro de Comissionamento) | 45 |
| 4.5. Proteção da Bateria (Definido pelo engenheiro de comissionamento) | 45 |
| 5. INSTRUÇÕES OPERACIONAIS | 47 |
| 5.1. Introdução | 47 |
| 5.1.1. Disjuntores de Alimentação | 47 |
| 5.2. Partida da UPS | 48 |
| 5.2.1. Procedimento de Partida | 48 |
| 5.2.2. Procedimento de Cold Start | 48 |
| 5.3. Procedimentos para Alternar entre Modos Operacionais | 49 |
| 5.3.1. Procedimento para Transferir entre Modos Normal e Bypass | 49 |
| 5.3.2. Procedimento para Transferir do Modo Normal para o Modo Manutenção | 50 |
| 5.3.3. Procedimento para Transferir do Modo Manutenção para o Modo Normal | 51 |
| 5.3.4. Procedimento para Transferir entre Modo Normal e ECO | 51 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 5.4. Procedimento de Desligamento Completo de uma UPS | 52 |
| 5.5. Procedimento do EPO | 52 |
| 5.6. Partida Automática | 52 |
| 5.7. Procedimento de Reinicialização da UPS | 53 |
| 5.8. Instruções de Funcionamento para Manutenção dos Módulos | 53 |
| 5.8.1. Guia de Manutenção do Módulo de Potência: | 53 |
| 5.8.2. Guia de Manutenção do Módulo Bypass | 54 |
| 5.9. Seleção do Idioma | 55 |
| 5.10. Alterar a Data e Hora Atuais | 55 |
| 6. PAINEL DE CONTROLE E VISUALIZAÇÃO | 56 |
| 6.1. Introdução | 56 |
| 6.1.1. EPO | 57 |
| 6.1.2. Alarme Sonoro (buzzer) | 57 |
| 6.2. Visor LCD | 57 |
| 6.3. Descrição Detalhada dos Itens do Menu | 60 |
| 6.3.1. Janela de Informações da UPS no menu “Cabinet” | 60 |
| 6.3.2. Janela de Informações da UPS no Menu “Module” | 61 |
| 6.3.3. Janela de Informações da UPS no Menu “Log” | 63 |
| 6.3.4. Janela de Informações da UPS no Menu “Set” | 63 |
| 6.3.5. Janela de Informações da UPS no Menu “Control”: | 66 |
| 6.3.6. Janela de Informações da UPS no Menu “Scope”: | 68 |
| 6.4. Registo de Eventos da UPS | 68 |
| 7. ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO | 79 |
| 7.1. Normas aplicáveis | 79 |
| 7.2. Características ambientais | 79 |
| 7.3. Características da entrada | 80 |
| 7.4. Características do Bypass | 80 |
| 7.5. Características da bateria | 81 |
| 7.6. Características da saída | 82 |
| 7.7. Eficiência | 83 |

1. PREFÁCIO

UMA PALAVRA AO PROPRIETÁRIO

Parabéns pela escolha de um equipamento da **TekSea**. Estamos confiantes de que você vai entender por que o nome TekSea tornou-se sinônimo de qualidade e confiabilidade.

A **TekSea**, por meio de sua equipe, desenvolve soluções inovadoras em equipamentos eletro-eletrônicos, oferecendo segurança e experiência no domínio da energia e automação.

Todos os equipamentos da **TekSea** são elaborados e construídos a partir dos melhores componentes possíveis, que são cuidadosamente pesquisados e homologados em seu laboratório.

A **TekSea** possui uma equipe dedicada e com experiência de mais de duas décadas no setor de energia, tanto na geração e distribuição da energia como na automação de processos de controle e monitoramento.

No entanto, nenhum equipamento pode executar sua função se não for devidamente instalado, operado de forma correta e com manutenções periódicas.

Leia e aplique os procedimentos de instalação, operação e manutenção contidas neste manual.

Agradecemos pelas considerações e a aquisição deste equipamento.

Estamos à disposição para receber sua opinião enquanto usuário final, com a finalidade de conhecermos sua satisfação e de empenhar-nos constantemente em novas soluções para alcançarmos cada vez melhores objetivos.

2. INSTALAÇÃO

2.1. Introdução

Este capítulo apresenta os requisitos relevantes para posicionamento e cabeamento do UPS e equipamentos relacionados.



AVISO:

A instalação só pode ser feita por engenheiros autorizados.

Não aplique energia elétrica á UPS antes da chegada do engenheiro de comissionamento no local de instalação.

A UPS deve ser instalada por um engenheiro qualificado de acordo com as informações contidas neste capítulo.



Nota: Alimentação de entrada trifásica com 4 Fios é necessária.

O sistema UPS padrão pode ser conectado ao sistema de distribuição CA do tipo TN ou TT (conforme IEC 60364-3) com 3 fases e 4 fios.



AVISO:

CUIDADO ESPECIAL DEVE SER TOMADO AO TRABALHAR COM AS BATERIAS ASSOCIADAS A ESTE EQUIPAMENTO.

Ao conectar a bateria, a tensão dos terminais excederá 400Vdc, o que é potencialmente letal.

- Use proteção ocular para evitar ferimentos causados por arcos elétricos acidentais
- Remova anéis, relógios e todos os objetos metálicos.
- Use ferramentas isoladas.
- Use luvas de borracha
- Se uma bateria vazar eletrólito ou estiver fisicamente danificada, deve ser substituída, armazenada em recipiente resistente a ácido sulfúrico e descartada conforme a legislação nacional.
- Se o eletrólito entrar em contato com a pele, lave a área afetada imediatamente com água.

2.2. Inspeções Iniciais

Antes de descarregar o equipamento, ainda sobre o caminhão, realize as seguintes verificações:

- Inspeccione cuidadosamente a UPS e a embalagem externa em busca de danos físicos, sinais de impacto ou indícios de manuseio inadequado.
- Não prossiga com a instalação caso sejam identificados danos visíveis.
- Havendo qualquer anormalidade, registre imediatamente uma ocorrência junto à transportadora e comunique a TekSea para orientação e tratativa.
- Após o desembarque, verifique a integridade do equipamento e confirme se a capacidade e os parâmetros da UPS estão de acordo com o solicitado no pedido de compra.

2.3. Posicionamento

2.3.1. Posicionamento da UPS

A UPS é projetada exclusivamente para instalação em ambientes internos.

O equipamento deve ser posicionado em um local fresco, seco, limpo e com boa ventilação natural ou forçada.

A UPS modular realiza o resfriamento por ventilação forçada, utilizando ventiladores internos:

- O ar de entrada circula pelas grelhas frontais
- O ar quente é expelido pelas grelhas traseiras

Atenção: não obstrua as aberturas de ventilação. O bloqueio do fluxo de ar pode comprometer o desempenho térmico e reduzir a vida útil do sistema.

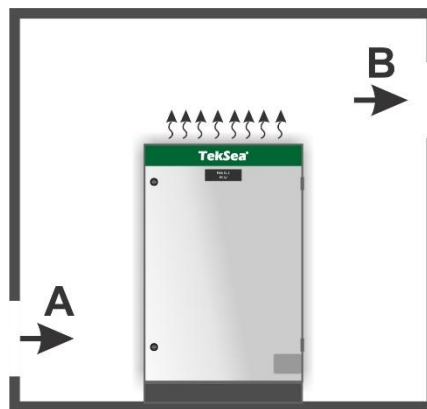


Figura 1 - Circulação de ar correta; A = ar frio; B = ar quente;

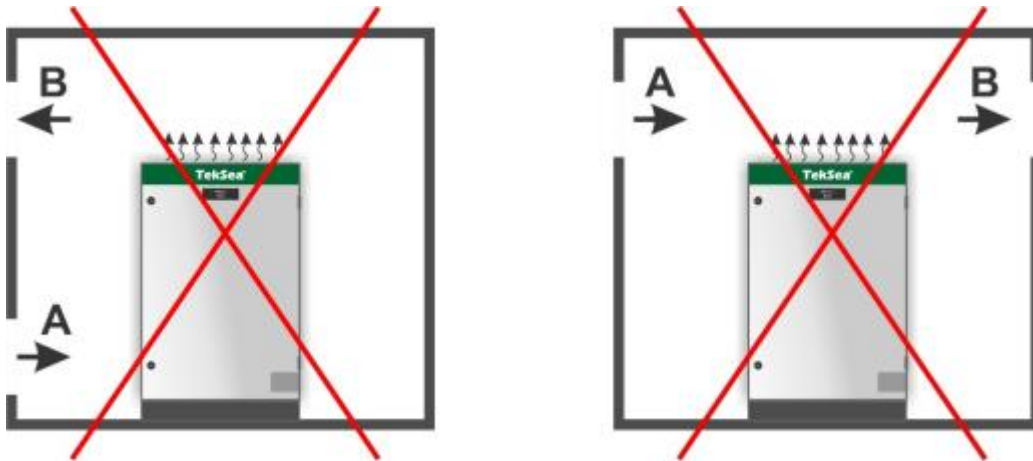


Figura 2 - Circulação de ar incorreta; A = ar frio; B = ar quente;

2.3.2. Sala de Bateria Externa

Durante o final do processo de carga, as baterias geram gases como hidrogênio e oxigênio. Por isso, o ambiente deve dispor de ventilação adequada, com renovação de ar compatível com a norma EN 50272-2001.

A temperatura ambiente deve permanecer estável, pois influencia diretamente a capacidade de fornecimento e a vida útil das baterias:

- Temperatura ideal de operação: 20 °C
- Faixa recomendada para instalações convencionais: entre 15 °C e 25 °C
- Temperaturas acima de 40 °C reduzem a vida útil das baterias de forma exponencial
- Temperaturas abaixo de 15 °C podem comprometer a capacidade de descarga

Mantenha os bancos de baterias afastados de fontes de calor (ex: equipamentos, janelas expostas ao sol, sistemas de exaustão).

2.3.3. Armazenamento

Caso o sistema não seja instalado imediatamente após a entrega, deve ser mantido em ambiente interno, seco, limpo e fresco, protegido contra poeira, umidade e variações extremas de temperatura.

Se a UPS possuir baterias internas ou externas, as condições de armazenamento passam a ser determinadas pelas exigências das próprias baterias.

As baterias devem ser:

- Desembaladas e instaladas com cuidado.
- Carregadas o mais breve possível após o recebimento, para evitar sulfatação, degradação da capacidade e redução da vida útil.



AVISO:

Falha ao carregar corretamente as baterias pode causar danos permanentes e anular a garantia. As baterias se auto descarregam durante o armazenamento. Devem ser recarregadas conforme orientação do fabricante.

2.4. Instalação dos Módulos de Potência

Durante a instalação, recomenda-se iniciar pelo compartimento inferior disponível e seguir em direção aos superiores. Essa prática ajuda a manter o centro de gravidade mais baixo, contribuindo para a estabilidade do sistema.



Nota:

Caso o sistema seja instalado como uma *Stand-Alone*, recomenda-se que os módulos de potência sejam posicionados do compartimento superior disponível para o inferior. Essa abordagem visa evitar a exposição prolongada do módulo inferior à umidade, reduzindo o risco de corrosão.

- Remova as tampas frontais correspondentes, de acordo com a quantidade de módulos de potência a serem instalados.
- Insira cada módulo cuidadosamente em sua posição designada, deslizando-o até o encaixe completo no interior da UPS.
- Após o encaixe, fixe o módulo à estrutura da UPS utilizando os orifícios de fixação localizados nas laterais do painel frontal do módulo.

2.5. Cabos de Alimentação

A bitola dos cabos de alimentação deve ser dimensionada conforme as especificações técnicas desta seção e em conformidade com as normas brasileiras de cabeamento elétrico, especialmente a NBR 5410.

O dimensionamento deve considerar os seguintes fatores:

- Temperatura ambiente do local de instalação
- Tipo de instalação física (eletrocalha, duto, eletroduto, subterrâneo, etc.)
- Capacidade de corrente exigida pelo sistema

Recomenda-se realizar a correção dos fatores de agrupamento, temperatura e comprimento, conforme indicado nas tabelas técnicas das normas aplicáveis.



PERIGO:

O NÃO CUMPRIMENTO DE PROCEDIMENTOS DE LIGAÇÃO À TERRA ADEQUADOS PODE RESULTAR EM INTERFERÊNCIAS ELETROMAGNÉTICAS, PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO OU RISCO DE INCÊNDIO, CASO OCORRA UMA FALHA DE LIGAÇÃO À TERRA.

Tabela 1 - Corrente CA e CC máxima em estado estacionário

| Potência da UPS (KVA) | Corrente nominal (A) | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------|------|---------------------------------|------|------|------------------------------------------|-----------|-----------|
| | Corrente na entrada principal | | | Corrente na saída á plena carga | | | Corrente de descarga da bateria | | |
| | 380V | 400V | 415V | 380V | 400V | 415V | Batt./string (Fusível DC recomendado) | | |
| | | | | | | | 32 | 38 | 40 |
| 120 | 240 | 240 | 240 | 184 | 174 | 166 | 396(450A) | 332(400A) | 314(400A) |
| 90 | 180 | 180 | 180 | 136 | 130 | 125 | 264(300A) | 249(300A) | 236(250A) |
| 60 | 120 | 120 | 120 | 92 | 87 | 83 | 198(225A) | 166(200A) | 157(200A) |
| 40 | 80 | 80 | 80 | 61 | 58 | 56 | 132(160A) | 111(125A) | 105(125A) |
| 30 | 60 | 60 | 60 | 46 | 44 | 42 | 99(125A) | 83(100A) | 79(100A) |
| 20 | 40 | 40 | 40 | 31 | 29 | 28 | 66(80A) | 56(63A) | 53(63A) |



Nota:

- A corrente da entrada principal e do bypass são especificada nesta seção. A corrente máxima permanece fixa para todas as tensões nominais.
- É fundamental ter atenção especial ao dimensionar o cabo neutro de saída e os cabos do bypass. Em casos de cargas não lineares, a corrente no condutor neutro pode ultrapassar a corrente nominal, podendo alcançar até aproximadamente 1,732 vezes esse valor.
- O condutor de terra que conecta a UPS ao sistema de aterramento principal deve seguir o trajeto mais direto possível. O dimensionamento desse condutor deve considerar fatores como a corrente de falha prevista, o comprimento dos cabos, o tipo de proteção adotado, entre outros.
- Para o dimensionamento dos cabos das baterias, é permitida uma queda de tensão máxima de 4 Vdc, conforme as correntes indicadas na tabela acima. Os dispositivos de carga devem ser alimentados por uma rede de distribuição com barramentos protegidos individualmente, conectados à saída da UPS, e não

diretamente à própria UPS.

Em sistemas paralelos com múltiplos módulos, os cabos de saída de cada unidade devem ter o mesmo comprimento entre seus terminais e os barramentos de distribuição paralela, a fim de garantir o equilíbrio da corrente compartilhada.

Durante a instalação dos cabos de alimentação, evite formar espiras (bobinas), para minimizar interferências eletromagnéticas.



Nota:

As operações descritas nesta seção devem ser efetuadas por eletricitistas autorizados ou por profissional técnico qualificado. Em caso de dificuldades, não hesite em contactar o nosso serviço de apoio ao cliente.

2.5.1. Ligação dos Cabos

Para ligar os cabos de alimentação, siga os passos conforme descrito abaixo:

- Verifique se todos os disjuntores de entrada externa da UPS estão completamente abertos.
- Verifique se o interruptor de manutenção da UPS está aberto. Coloque os sinais de aviso necessários nestes disjuntores para evitar operações não autorizadas.
- Abra o painel da UPS e com isso os disjuntores da alimentação se tornam visíveis.
- Ligue o terra da proteção e quaisquer cabos de terra necessários ao barramento PE. O painel da UPS deve ser ligado ao terra do local.

Identifique e efetue as ligações de alimentação dos cabos de entrada e saída de acordo com um dos procedimentos seguintes, de acordo com o tipo de instalação:

Entrada principal e bypass em comum:

Para entrada principal e bypass em comum, ligue os cabos de alimentação CA aos terminais de entrada bypass da UPS (entrada A-B-C) e faça a ligação desse ponto à entrada do disjuntor principal (entrada A-B-C).

ASSEGURAR A ROTAÇÃO CORRETA DAS FASES.

Nota: Para o funcionamento da entrada principal e bypass em comum, é necessário jumper os terminais de mesma fase dos disjuntores principal e bypass. O neutro é comum à toda UPS.

Entrada principal e bypass distintos:

Ligue os cabos de alimentação CA aos terminais do disjuntor de entrada principal da UPS (entrada A-B-C). Para entrada bypass, ligue cabos de alimentação distintos dos anteriores aos terminais do disjuntor de entrada bypass da UPS (entrada A-B-C)

ASSEGURAR A ROTAÇÃO CORRETA DAS FASES.

Nota: Para o funcionamento da entrada principal e bypass em derivação, basta alimentar cada disjuntor de maneira independente. O neutro é comum à toda a UPS.

Ligação do sistema de saída:

Ligue os cabos de saída CA aos terminais de saída da UPS (saída A-B-C).

ASSEGURAR A ROTAÇÃO CORRETA DAS FASES.

Nota: O neutro é comum á toda a UPS.

2.5.2. Recomendação Para Rota de Cabos

Separar os cabos de bateria, cabos de carga, cabos de entrada CA e cabos de controle (Risco de interferências eletromagnéticas). Evitar colocar cabos de potência e de controle juntos na mesma bandeja ou no mesmo grupo. Caso não seja possível, dividir os cabos conforme a Figura 4 e nunca como a Figura 3:

Observação: Todas as bandejas metálicas de passagens de cabos devem ser aterradas.

Instalação incorreta:

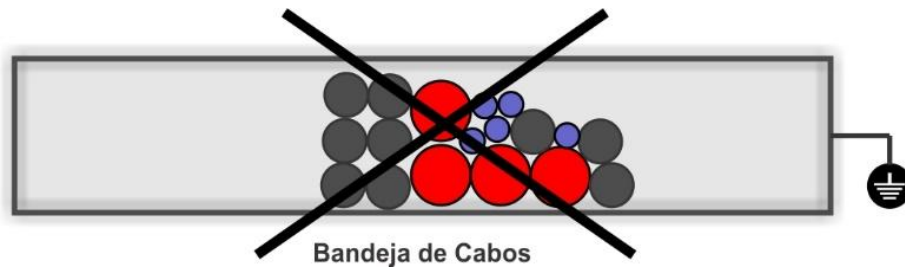


Figura 3 - Instalação incorreta dos cabos

Instalação correta:

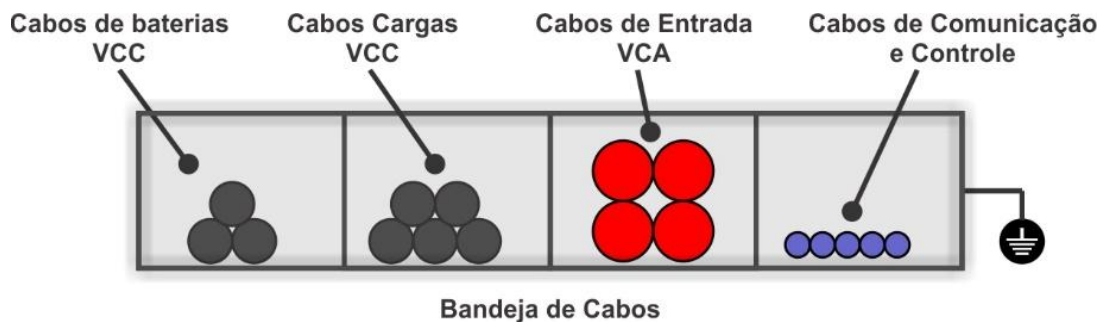


Figura 4 - Instalação correta dos cabos

2.6. Cabos de Controle e Comunicação

2.6.1. Placa de Monitoramento e Contato Seco da UPS



AVISO:

Se o equipamento de carga não estiver pronto para ser energizado na chegada do engenheiro de comissionamento, certifique-se de que os cabos de saída do sistema estejam isolados de forma segura nas suas extremidades e o disjuntor esteja aberto.

De acordo com os requisitos específicos de cada aplicação, a UPS pode demandar conexões auxiliares para funções de gerenciamento do sistema de baterias, incluindo:

- Ligação ao disjuntor de baterias.
- Conexão com sensor de temperatura.
- Comunicação com computadores ou sistemas supervisórios.
- Envio de sinalizações de alarme para dispositivos externos.
- Ativação da função de desligamento de emergência remoto (EPO).

As terminações correspondentes a essas funções estão localizadas na parte frontal do conjunto do bypass estático da UPS.

Além disso, na parte frontal da UPS estão presentes também:

- EPO (Emergency Power Off).
- Interface de contato seco.
- Interface de comunicação SNMP.
- Interfaces seriais para comunicação com o usuário: RS232, RS485 e USB.
- Função de Cold Start.
- Interface de conexão para display LCD externo.

2.6.2. Interface de Contato Seco para Monitoramento da Bateria e Temperatura Ambiente.

Os contatos secos detectam a temperatura das baterias e a temperatura ambiente. Essas informações podem ser utilizadas tanto para monitoramento térmico do ambiente de instalação, quanto para compensação automática de temperatura no sistema de carregamento das baterias, contribuindo para a otimização da vida útil e do desempenho operacional do banco de baterias.

O diagrama das interfaces está apresentado na Figura 5, enquanto a descrição detalhada de cada interface pode ser consultada na Tabela 2.

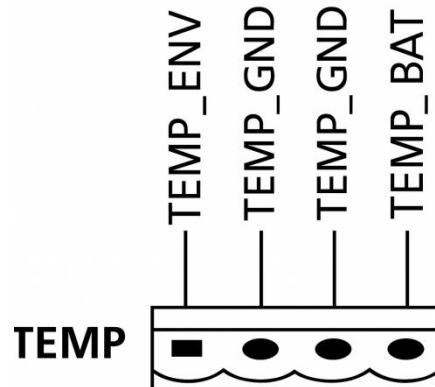


Figura 5 - Diagrama do contato seco TEMP

Tabela 2 - Descrição do contato seco TEMP

| Posição | Nome | Objetivo |
|---------|----------|------------------------------------|
| TEMP-1 | TEMP_ENV | Detecção da Temperatura Ambiente |
| TEMP-2 | TEMP_COM | Terminal Comum (GND) |
| TEMP-3 | TEMP_COM | Terminal Comum (GND) |
| TEMP-4 | TEMP_BAT | Detecção da temperatura da bateria |

2.6.3. Porta de Entrada EPO Remota

A UPS dispõe de uma funcionalidade de Desligamento Remoto de Emergência (EPO), acessada por meio de uma porta de entrada dedicada, projetada para situações críticas que exijam a interrupção imediata da alimentação.

Existem duas formas de configuração da entrada EPO, conforme o tipo de contato utilizado:

- **Modo 1** – Contato normalmente fechado (NF):
Durante o funcionamento normal, os terminais NF e +24 V devem permanecer curto-circuitados.
O desligamento de emergência é acionado ao abrir essa conexão.
- **Modo 2** – Contato normalmente aberto (NO):
Durante o funcionamento normal, a conexão entre os terminais NO e +24 V deve permanecer aberta.
O EPO será acionado ao fechar esse circuito.

O diagrama de ligação da função EPO está apresentado na Figura 6, e a descrição detalhada dos terminais pode ser consultada na Tabela 3.

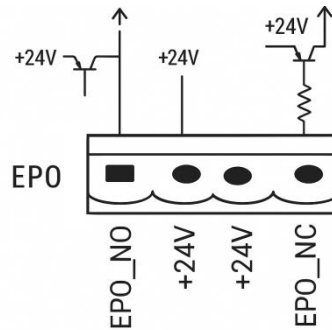


Figura 6 - Diagrama do contato seco do EPO remoto

Tabela 3 - Descrição do contato seco do EPO remoto

| Posição | Nome | Objetivo |
|---------|--------|------------------------------------------------------|
| EPO-1 | EPO_NO | O EPO é ativado quando em curto-circuito com o EPO-2 |
| EPO-2 | +24V | +24V, ligar o terminal comum de NO |
| EPO-3 | +24V | +24V, ligar o terminal comum do NC |
| EPO-4 | EPO_NC | O EPO é ativado ao abrir o circuito com EPO-3 |



Nota:

- A parada de emergência (EPO) desliga o retificador, o inversor e o bypass estático, mas não interrompe a alimentação de entrada da UPS. Para desligar totalmente o sistema, é necessário abrir os disjuntores de entrada após o acionamento do EPO.
- Os pinos 3 e 4 do EPO já vêm curto-circuitados de fábrica.
- Os cabos auxiliares devem ser torcidos, com isolamento duplo, seção entre 0,5 mm² e 1,5 mm², e comprimento máximo entre 25 e 50 metros.

2.6.4. Contato Seco de Entrada do Gerador

IP3;5-6 é a interface do status da ligação com o gerador. Quando os terminais IP3;5 e IP3;6 estão conectados, indica que o gerador está em operação no sistema.

O diagrama da interface está na Figura 7 e a descrição detalhada encontra-se na Tabela 4.

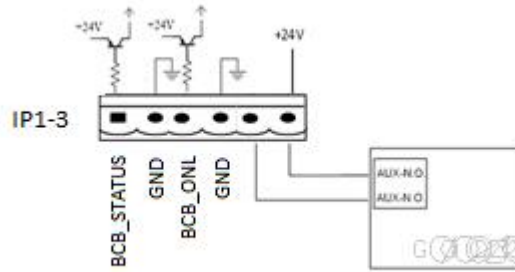


Figura 7 - Ligação do gerador

Tabela 4 - Descrição da interface de estado da ligação do gerador

| Posição | Nome | Objetivo |
|---------|------|--------------------------------------|
| IP3;5 | GEN | Estado de ligação do gerador |
| IP3;6 | +24V | Fonte de alimentação interna de +24V |



Nota:

- Todos os cabos auxiliares devem ser torcidos, com isolamento duplo, seção entre 0,5 mm² e 1,5 mm², e comprimento máximo entre 25 e 50 metros.

2.6.5. BCB

Os terminais IP1;1-2 e IP2;3-4 correspondem às interfaces de status do BCB (Disjuntor de Bateria), enquanto os terminais OP4;4-5-6 correspondem às portas de comando para o disparo do BCB.

O diagrama está ilustrado na Figura 8 e a descrição detalhada encontra-se na Tabela 5.

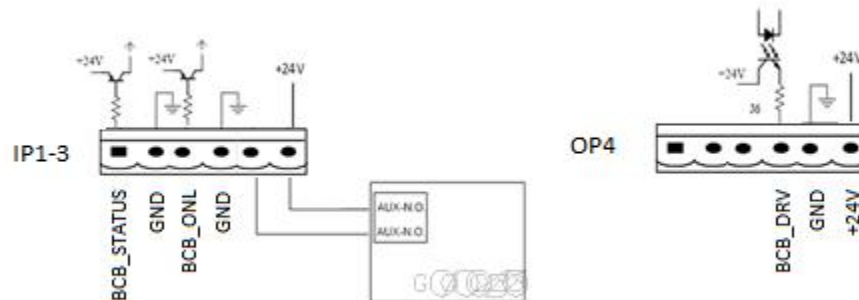


Figura 8 - Interface BCB

Tabela 5 - Descrição da interface BCB

| Posição | Nome | Descrição |
|---------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IP1;1 | BCB_STATUS | Estado do contato do BCB |
| IP1;2 | GND | Ligação comum |
| IP2;3 | BCB_ONL | Entrada de status do BCB (normalmente aberta); o BCB é considerado em linha quando o sinal está conectado à ligação comum. |
| IP2;4 | GND | Ligação comum |
| OP4;4 | BCB_DRV | Sinal de comando do BCB; aplicar +24 V / 20 mA para acionamento. |
| OP4;5 | GND | Ligação comum |
| OP4;6 | +24V | Alimentação +24 V |



Nota:

Todos os cabos auxiliares devem ser torcidos, com isolamento duplo, seção de 0,5 mm² a 1,5 mm² e comprimento máximo entre 25 e 50 metros.

2.6.6. Interface de Contato Seco da Saída de Alarme Bateria

OP1 é a interface de saída de contato seco responsável por emitir alarmes de subtensão ou sobretensão da bateria. Quando a tensão da bateria estiver abaixo do limite definido, o sistema envia um sinal auxiliar por meio de um relé isolado.

O diagrama da interface está na Figura 9 e a descrição detalhada está na Tabela 6.

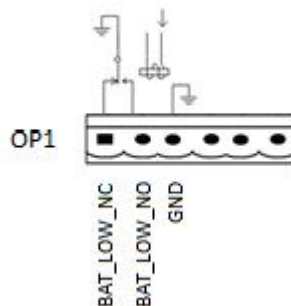


Figura 9 - Contato seco de aviso da bateria

Tabela 6 - Descrição da interface do contato seco de aviso da bateria

| Posição | Nome | Descrição |
|---------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| OP1;1 | BAT_LOW_NC | O relé de alarme da bateria (normalmente fechado) abre durante a condição de aviso. |
| OP1;2 | BAT_LOW_NO | O relé de alarme da bateria (normalmente aberto) fecha durante a condição de aviso. |
| OP1;3 | GND | Ligação comum. |

2.6.7. Interface do Contato Seco da Saída de Alarme Geral

OP2 é a interface de contato seco para saída de aviso geral. Quando um ou mais alarmes são acionados, o sistema emite um sinal integrado por meio de um relé isolado.

O diagrama da interface está na Figura 10 e a descrição detalhada está na Tabela 7.

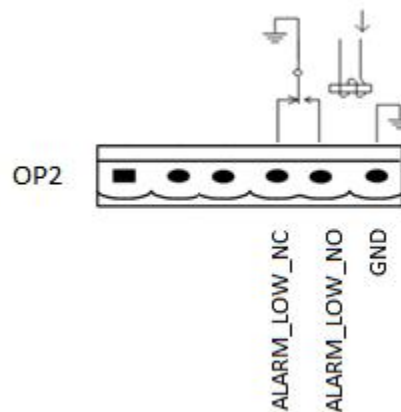


Figura 10 - Contato seco de aviso integrado

Tabela 7 - Descrição da interface do contato seco de aviso integrado

| Posição | Nome | Descrição |
|---------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| OP2;4 | ALARME_NC | O relé de alarme geral (normalmente fechado) será aberto durante o aviso |
| OP2;5 | ALARME_NO | O relé de alarme geral (normalmente aberto) será fechado durante o aviso |
| OP2;6 | GND | Ligação comum |



Nota:

Todos os cabos auxiliares devem ser torcidos, com isolamento duplo, seção de 0,5 mm² a 1,5 mm² e comprimento máximo entre 25 e 50 metros.

2.6.8. Interface de Contato Seco para Saída de Alarme de Falha da Rede Elétrica

OP3 é a interface de saída do contato seco para alarme de falha da rede elétrica. Quando ocorre uma falha na rede, o sistema gera o sinal correspondente por meio de um relé isolado.

O diagrama da interface está na Figura 11 e a descrição detalhada está na Tabela 8.

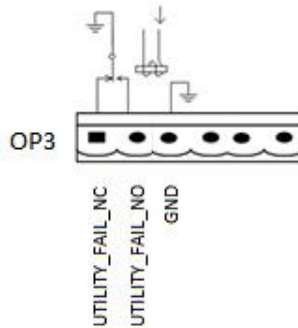


Figura 11 - Contato seco de alarme de falha da rede elétrica

Tabela 8 - Descrição do contato seco de alarme de falha da rede elétrica

| Posição | Nome | Objetivo |
|---------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OP3;1 | UTI_FAIL_NC | O relé de alarme de falha da rede elétrica (normalmente fechado) abre durante a condição de falha. |
| OP3;2 | UTI_FAIL_NO | O relé de alarme de falha da rede elétrica (normalmente aberto) fecha durante a condição de falha. |
| OP3;3 | GND | Ligação comum |



Nota:

Todos os cabos auxiliares devem ser torcidos, com isolamento duplo, seção de 0,5 mm² a 1,5 mm² e comprimento máximo entre 25 e 50 metros.

2.6.9. Entradas e Saídas à Contato Seco

2.6.9.1. Características Elétricas

A UPS dispõe de **4 saídas** e **3 entradas** por contato seco, destinadas à integração com sistemas externos.

As saídas por contato seco são implementadas por relés com terminais **COM**, **NA** e **NF** disponíveis.

A configuração dessas funções é realizada via menu **“Dry contact”** na interface do equipamento.

As características elétricas completas encontram-se descritas anteriormente nesta seção.

2.6.9.2. Saídas por Contato Seco Configuráveis

Cada saída digital pode ser configurada individualmente via interface de parametrização para uma das funções listadas abaixo.

Tabela 9 - Funções Disponíveis para Configuração das Saídas por Contato Seco

| Função | Descrição |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| BCB Trip | Disjuntor de bateria desarmado (trip). |
| BYP Backfeed | Condição de retorno de energia pelo bypass. |
| Over Load | Sobrecarga na saída da UPS. |
| Alarm | Alarme geral ativo. |
| Output Lost | Perda de tensão na saída da UPS. |
| Battery Mode | UPS operando em modo bateria. |
| Utility Fail | Falha na rede elétrica de entrada. |
| INV Mode | UPS operando em modo inversor (modo normal). |
| BAT Charge | Bateria em processo de carga. |
| Normal Mode | UPS operando em modo normal (rede alimentando via retificador/inversor). |
| Batt Volt Low | Tensão de bateria abaixo do limite configurado. |
| Bypass Mode | UPS operando em modo bypass. |
| Batt Discharge | Bateria em processo de descarga. |
| Rec Ready | Retificador pronto para operação. |
| Battery Boost | Carregador operando em modo carga de reforço (boost). |

| Função | Descrição |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| Main Backfeed | Retorno de energia pela entrada principal. |
| UPS Fail | Falha geral da UPS. |
| Parallel operation load status | Status de carga do sistema em operação paralela. |
| Cabinet fan control | Controle do ventilador do gabinete. |

2.6.9.3. Entradas por Contato Seco Configuráveis

Cada entrada digital pode ser configurada individualmente via interface de parametrização para uma das funções listadas abaixo.

Tabela 10 - Funções Disponíveis para Configuração das Entradas por Contato Seco

| Função | Descrição |
|------------------|-------------------------------------------------------|
| Gen Input | Sinal de presença de gerador na entrada da UPS. |
| MBCB Closed | Indicação de disjuntor de manutenção fechado. |
| Mute | Silenciamento do alarme sonoro. |
| BCB Status | Status do disjuntor de bateria. |
| Transfer INV | Comando para transferência para modo inversor. |
| BCB Online | Indicação de disjuntor de bateria fechado (online). |
| Transfer BYP | Comando para transferência para modo bypass. |
| Fault Clear | Comando para limpeza de falhas ativas. |
| Allow Chg | Permissão para carga de bateria. |
| Allow Dischg | Permissão para descarga de bateria. |
| Liquid Leak | Detecção de vazamento de líquido. |
| StopBoostCHG | Interrupção do modo de carga boost da bateria. |
| OP CB Close | Comando de fechamento do disjuntor de saída. |
| BMS chg NEG | Sinal do BMS para bloqueio de carga (nível negativo). |
| Cabinet Fan Fail | Falha no ventilador do gabinete. |

2.7. Cabos de Paralelismo

2.7.1. Placa de Paralelismo

Na placa de paralelismo os jumpers devem ser ajustados conforme o número de UPS's em paralelo e a quantidade de slots disponíveis na UPS.

A placa de paralelismo está indicada na Figura 12 abaixo:

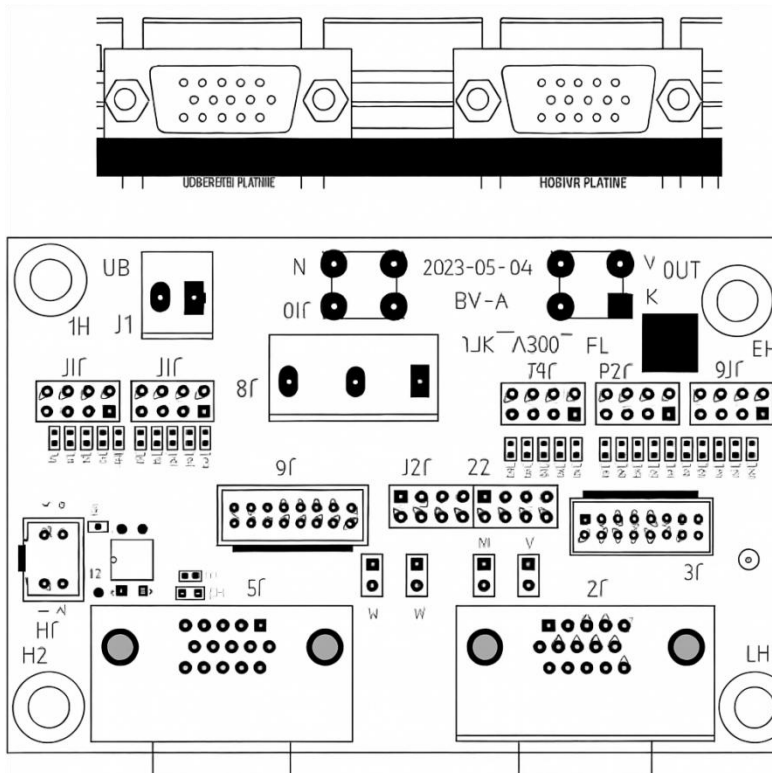


Figura 12 - Placa de paralelismo

2.7.2. Ligação dos Cabos de Paralelismo

Os cabos de controle do paralelismo devem ser do tipo blindado, com isolamento duplo, utilizando terminais DB15, e devem ser conectados entre as UPS de forma a formar um anel de comunicação fechado, conforme ilustrado abaixo na Figura 13 e Figura 14.

Essa topologia em loop fechado garante maior confiabilidade no controle do sistema paralelo.

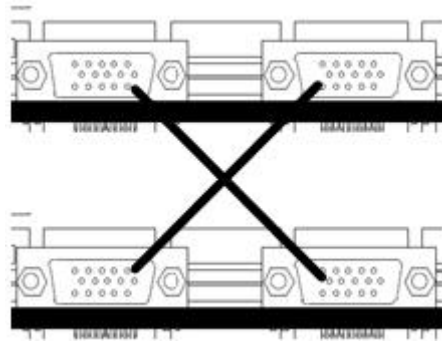


Figura 13 - Conexão dos cabos de paralelismo no sistema 1+1

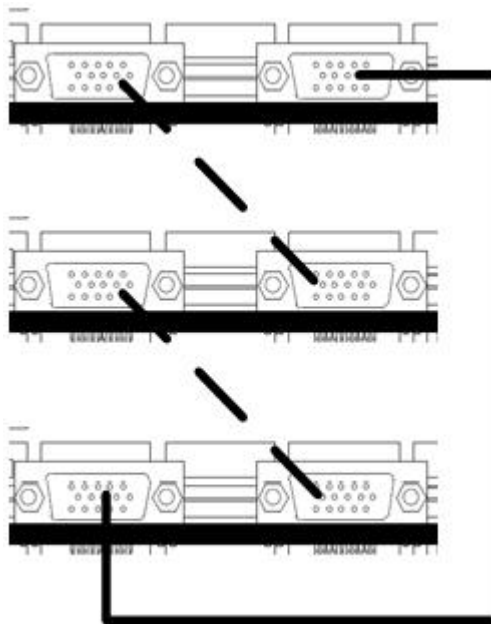


Figura 14 - Conexão dos cabos de paralelismo no sistema N+1

3. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DA BATERIA

3.1. Recomendações Gerais

Tenha cuidado redobrado ao manusear as baterias do sistema UPS. Quando totalmente conectadas, a tensão do banco de baterias pode ultrapassar 400 Vdc, representando risco potencial de choque elétrico fatal.



Nota:

As precauções desta seção incluem as questões gerais que devem ser consideradas durante a instalação, que podem ser ajustadas de acordo com as situações locais específicas, mas as instruções específicas de instalação, utilização e manutenção das baterias devem ser fornecidas pelos fabricantes das baterias.



AVISO:

- A bateria deve ser instalada e armazenada em um ambiente limpo, fresco e seco.
- Não instale a bateria em compartimentos hermeticamente fechados ou salas sem ventilação adequada. A ventilação do ambiente deve atender, no mínimo, aos requisitos da norma EN50272-2001. O não cumprimento pode resultar em superaquecimento, risco de incêndio e até lesões pessoais.
- Mantenha a bateria afastada de fontes de calor, como transformadores. Não utilize, armazene, queime ou exponha a bateria ao fogo. Essas ações podem causar vazamentos, deformações, incêndios ou explosões.
- As baterias devem ser posicionadas de forma que partes vivas expostas com diferença de potencial superior a 150 V não possam ser tocadas simultaneamente. Caso isso não seja possível, devem ser aplicadas tampas isolantes nos terminais e utilizados cabos devidamente isolados.
- Quando forem utilizadas baterias externas, os disjuntores devem ser instalados o mais próximo possível das baterias, e os cabos de conexão devem ser mantidos o mais curto possível.



PERIGO:

Ao conectar a bateria, siga rigorosamente as precauções de segurança para operação em alta tensão:

- Antes de aceitar ou instalar a bateria, verifique seu estado físico. Caso a

embalagem esteja danificada, os terminais estejam sujos, corroídos ou enferrujados, ou o invólucro apresente rachaduras, deformações ou vazamentos, a bateria deve ser substituída por uma nova. O uso de uma bateria danificada pode causar perda de capacidade, fuga de corrente ou incêndio.

- Remova todos os objetos metálicos pessoais antes do manuseio, como anéis, relógios, colares, pulseiras e demais joias.
- Utilize luvas de borracha isolantes durante toda a operação.
- Use óculos de proteção para evitar lesões provocadas por possíveis arcos elétricos.
- Use somente ferramentas com cabos isolados, como chaves inglesas apropriadas.
- Devido ao peso elevado, a bateria deve ser movimentada com equipamentos ou técnicas adequadas para evitar acidentes ou danos aos terminais.
- Nunca desmonte, modifique ou danifique a bateria. Isso pode resultar em curto-circuitos, vazamento de eletrólito ou acidentes graves.
- A bateria contém ácido sulfúrico. Em condições normais de operação, o ácido permanece fixado às placas internas. No entanto, se a carcaça da bateria for danificada, pode ocorrer vazamento. Portanto, é obrigatório o uso de óculos de proteção, luvas de borracha e vestimentas adequadas (como avental de proteção). O contato do ácido com os olhos pode causar cegueira, e com a pele pode provocar queimaduras.
- Ao final da vida útil, a bateria pode apresentar curto-circuito interno, perda de eletrólito e degradação das placas positivas/negativas. Se essas condições persistirem, há risco de elevação descontrolada da temperatura, inchaço ou vazamento. A bateria deve ser substituída antes que esses sintomas se manifestem.
- Em caso de vazamento de eletrólito ou danos físicos à bateria, esta deve ser imediatamente retirada de serviço, armazenada em recipiente resistente ao ácido sulfúrico e descartada conforme a regulamentação ambiental.
- Caso o eletrólito entre em contato com a pele, lave a área afetada imediatamente com água em abundância.

3.2. Topologia de Baterias

Dependendo da configuração requerida, a UPS pode demandar baterias compostas por um ou mais conjuntos de blocos, instalados em prateleiras dentro de um armário fechado ou em uma sala específica dedicada às baterias.



Nota:

O suporte de baterias externo tradicional permite a utilização de qualquer número par

de baterias por string, variando entre 36 e 44 unidades.

Quando a unidade é fornecida sem baterias internas, a configuração padrão de fábrica é de 40 baterias por string.

Este suporte é projetado exclusivamente para uso com baterias de chumbo-ácido reguladas por válvula (VRLA), seladas e livres de manutenção

CUIDADO: Baterias de chumbo-ácido representam riscos químicos. Manuseie com os devidos equipamentos de proteção individual (EPIs) e siga rigorosamente as normas de segurança aplicáveis.

3.2.1 Instalação Tradicional da Bateria

A instalação e manutenção de baterias montadas em suportes ou prateleiras tradicionais devem ser realizadas exclusivamente por engenheiros qualificados.

Para garantir a segurança operacional, a bateria externa deve ser instalada em um suporte fechado ou em uma sala de baterias dedicada, de acesso restrito ao pessoal autorizado.

Atenção: O número de células definido no software da UPS deve coincidir exatamente com o número real de células instaladas.

Requisitos de instalação:

- Deve ser mantido um espaço mínimo de 10 mm nos lados verticais dos blocos de bateria, acima e abaixo, permitindo a circulação de ar ao redor das células.
- Deve haver um espaço livre adequado entre a parte superior das baterias e a prateleira superior, para facilitar inspeção e manutenção.
- A instalação das baterias deve ser realizada de baixo para cima, iniciando pela prateleira inferior. Isso evita a elevação do centro de gravidade e melhora a estabilidade do sistema.
- As baterias devem ser fixadas de forma segura, evitando vibrações e choques mecânicos.
- O raio mínimo de curvatura dos cabos deve ser superior a 10 vezes o diâmetro externo do cabo (10D).
- Os cabos não devem ser cruzados ou agrupados de forma desorganizada. As conexões devem ser firmes e confiáveis.
- Após a conexão, todos os terminais devem ser apertados de acordo com os valores de torque especificados pelos fabricantes e devidamente isolados.

Verificações adicionais:

- Certifique-se de que não há conexão involuntária entre a bateria e o terra. Caso detectado, desconecte imediatamente a fonte de alimentação, pois o contato com pontos aterrados pode causar choque elétrico.
- Após a energização da UPS, meça a tensão da bateria e realize sua calibração conforme as instruções de inicialização.
- O diagrama de ligação das baterias é apresentado a seguir:

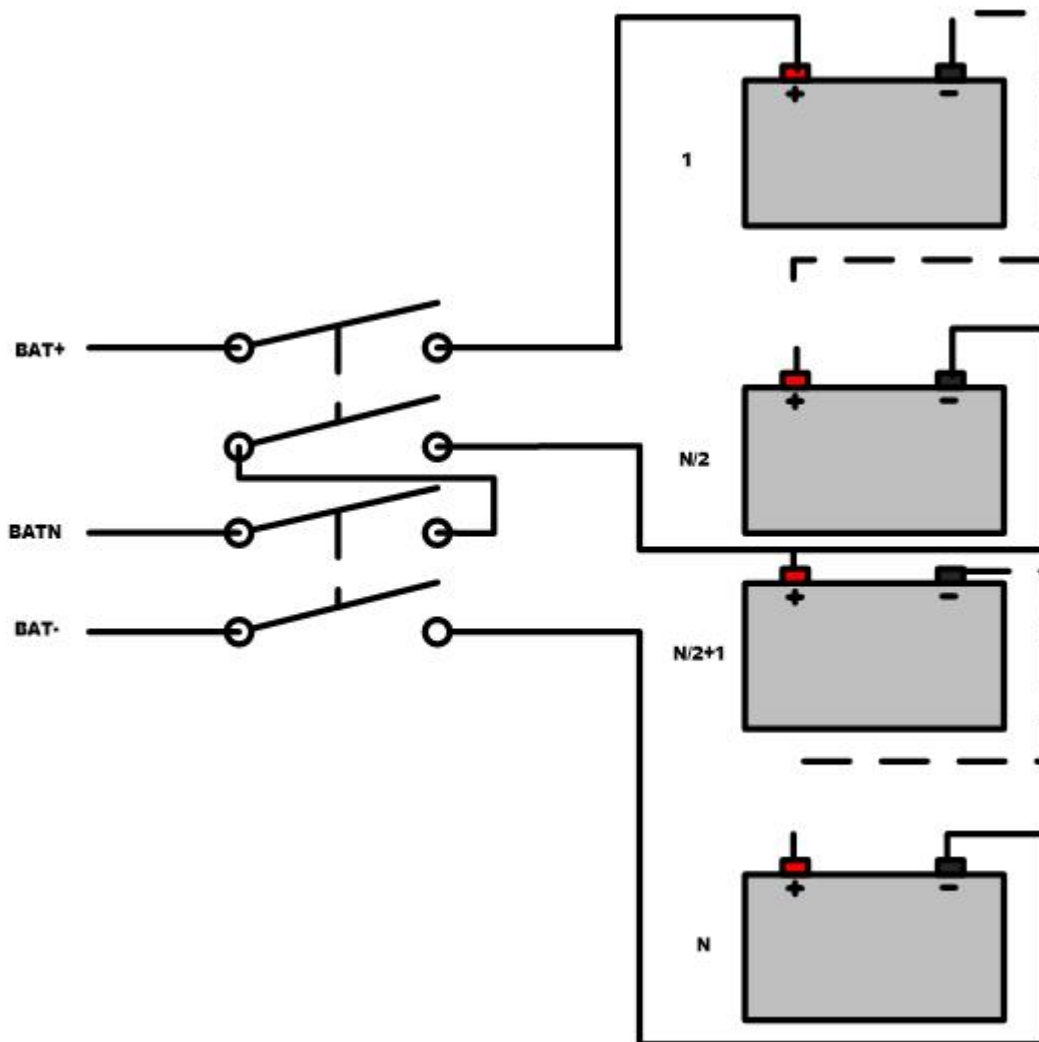


Figura 15 - Esquema de ligação das baterias



AVISO:

Quando utilizar uma solução de bateria tradicional, respeite sempre as seguintes precauções:

- Desligue a alimentação da carga antes de conectar ou desconectar o cabo dos terminais da bateria.
- Não ligue os cabos entre os terminais da bateria da UPS e as baterias, antes de obter a aprovação do engenheiro de comissionamento.
- Ao ligar os cabos entre os terminais da bateria e o disjuntor, ligue sempre primeiro

-
- a extremidade do cabo no disjuntor.
- **Certifique-se da ligação dos terminais positivo/negativo das baterias aos dos disjuntores e dos disjuntores aos da UPS, respetivamente, tendo em conta as marcações dos terminais positivo/negativo. A ligação invertida das polaridades das baterias resultará em explosão, acidente com fogo, danos nas baterias e na UPS e ferimentos humanos.**
 - **O terminal de ligação da bateria não deve estar sujeito a qualquer força externa, como a força de tração ou a força de torção do cabo. Caso contrário, a ligação interna da bateria pode ficar danificada e, em casos graves, a bateria pode incendiar-se.**
 - **Não ligue a alimentação até que a tensão total da cadeia de baterias seja verificada como correta através de medição.**
 - **Não ligue nenhum condutor entre os terminais positivo e negativo da bateria.**
 - **Não feche os disjuntores da bateria antes de obter a aprovação do engenheiro de comissionamento.**
 - **Desligue a alimentação da carga antes de conectar ou ao desconectar os cabos nos terminais da bateria.**
 - **Não conecte os cabos entre os terminais da bateria da UPS e os blocos de bateria sem a devida autorização do engenheiro responsável pelo comissionamento.**
 - **Ao conectar os cabos entre os terminais da bateria e o disjuntor, sempre conecte primeiro a extremidade do cabo no disjuntor.**
 - **Respeite rigorosamente a polaridade: conecte os terminais positivo e negativo das baterias aos disjuntores, e dos disjuntores à UPS, conforme as marcações de polaridade.**
 - **A inversão da polaridade pode causar explosões, incêndios, danos aos equipamentos (baterias e UPS) e ferimentos graves.**
 - **Evite qualquer esforço mecânico nos terminais das baterias, como tração ou torção dos cabos. Forças externas podem danificar as conexões internas, resultando em falhas graves e risco de incêndio.**
 - **Não energize o sistema até que a tensão total da cadeia de baterias seja verificada e confirmada por medição como correta.**
 - **Nunca conecte qualquer condutor diretamente entre os terminais positivo e negativo da bateria, sob risco de curto-circuito e acidentes graves.**
 - **Não feche os disjuntores da bateria sem a aprovação prévia do engenheiro de comissionamento.**
-

3.3. Manutenção da Bateria

Para manutenção da bateria e precauções de segurança, consulte a norma IEEE Std 1188-2005 e os manuais relevantes fornecidos pelos fabricantes da bateria.



AVISO:

- **Verifique se todos os dispositivos de segurança estão instalados corretamente e funcionando normalmente.**
 - **Verifique se os parâmetros de gerenciamento da bateria estão configurados corretamente.**
 - **Meça e registre a temperatura ambiente da sala das baterias.**
 - **Verifique se os terminais das baterias apresentam danos ou sinais de aquecimento, e se o invólucro ou a tampa estão danificados.**
 - **Aperte todos os parafusos dos terminais conforme o torque especificado pelo fabricante de baterias.**
 - **Após 1 a 2 meses de operação, verifique novamente o torque de todos os parafusos. Torque inadequado pode causar risco de incêndio.**
 - **CUIDADO: Utilize baterias com mesma capacidade e tipo. Substituições incorretas podem causar explosão.**
 - **CUIDADO: Descarte baterias usadas conforme as regulamentações locais.**
-

4. OPERAÇÕES



AVISO:

- **Existem tensões de rede perigosas e tensões de bateria atrás da tampa de proteção.**
 - **Componentes acessíveis apenas mediante a remoção da tampa de proteção com o uso de ferramentas não devem ser manuseados pelo usuário. Somente pessoal de assistência qualificado está autorizado a remover essas tampas.**
-

4.1. Introdução

A UPS pode ser configurada como sistema de capacidade fixa ou como UPS em linha (topologia sem transformador), com arquitetura escalável. Suporta tensões de entrada e saída de 400/230 V.

A unidade é compatível com redes de 50 Hz ou 60 Hz, permitindo conversão de frequência conforme necessário.

Quando configurada para operação escalável, a capacidade pode ser expandida em módulos de 20 kVA. Conforme a configuração, um dos módulos pode operar em modo redundante.

A UPS fornece energia CA continuamente e de alta qualidade para cargas críticas, como equipamentos de telecomunicações e de processamento de dados. A alimentação fornecida é isenta de perturbações, variações de tensão e frequência comuns à rede elétrica, como falhas, apagões, picos e afundamentos de tensão.

A UPS emprega tecnologia de modulação por largura de pulso (PWM) de alta frequência, com topologia de dupla conversão e controle totalmente digital, aumentando a confiabilidade e facilitando a operação.

A operação da UPS requer baterias externas para manter o fornecimento de energia à carga em caso de ausência da rede elétrica.

O diagrama esquemático pode ser verificado na Figura 16.

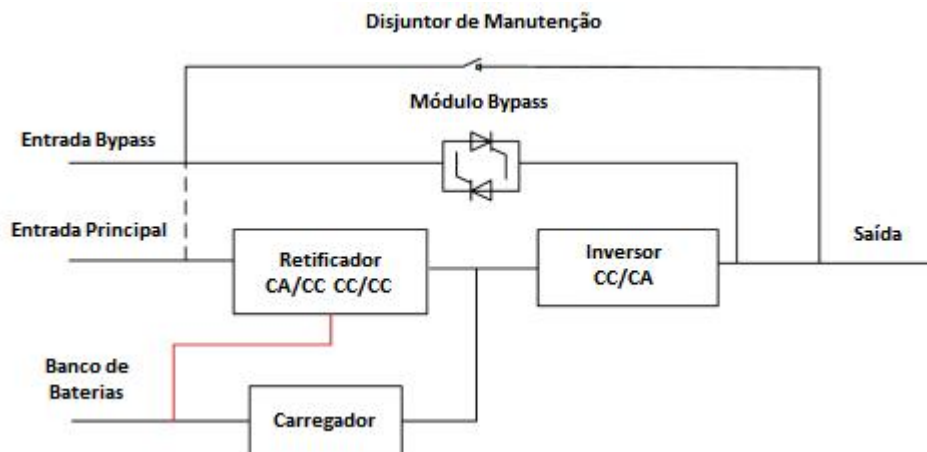


Figura 16 - Diagrama esquemático da UPS

4.1.1. Entrada Bypass Distinta

A Figura 16 ilustra a UPS modular em configuração de bypass dividido, na qual o bypass utiliza uma alimentação CA separada da entrada principal. Nessa topologia, o disjuntor bypass e o disjuntor manutenção compartilham uma mesma fonte de alimentação independente da entrada principal.

Caso não haja disponibilidade de uma fonte de alimentação separada, as entradas do bypass e da entrada principal devem ser interligadas à mesma fonte.

4.1.2. Módulo Bypass

O bloco de circuito identificado como "Módulo Bypass" na Figura 16 contém circuitos de transferência eletronicamente controlados, que permitem conectar a carga crítica à saída do inversor ou à alimentação bypass por meio do módulo bypass.

Durante a operação normal, a carga é alimentada pelo inversor. Em caso de sobrecarga da UPS ou falha no inversor, a carga é automaticamente transferida para o bypass.

Para garantir uma transferência sem interrupção entre a saída do inversor e o bypass, ambas as fontes devem permanecer sincronizadas durante o funcionamento normal. Essa sincronização é realizada pelo controle eletrônico do inversor, que ajusta sua frequência para acompanhar a frequência da alimentação de bypass, desde que esta permaneça dentro da faixa de tolerância definida.

A UPS também incorpora um disjuntor manutenção com acionamento manual, permitindo alimentar a carga crítica diretamente pela rede elétrica enquanto a UPS é desligada para manutenções programadas.



Nota:

Quando a UPS opera em modo bypass ou em modo manutenção, a carga conectada não está protegida contra falhas de energia, picos de tensão ou afundamentos.

4.2. Sistema Paralelo 1+1

Módulos UPS do tipo *stand alone* podem ser configurados em sistema 1+1, permitindo que até duas unidades operem em paralelo para oferecer capacidade adicional, maior confiabilidade ou ambos. A carga é distribuída de forma equilibrada entre as UPSs em operação paralela.

4.2.1. Características do Sistema Paralelo

Os cabos de controle paralelos são conectados em anel, oferecendo desempenho e redundância. Os cabos de controle de barramento duplo são conectados entre quaisquer duas UPS de cada barramento. A lógica de paralelismo inteligente permite flexibilidade operacional. Por exemplo, o acionamento ou desligamento dos módulos em um sistema paralelo pode ser feito em qualquer sequência. As transferências entre os modos Normal e Bypass são sincronizadas e possuem capacidade de auto-recuperação, como em casos de sobrecarga e sua posterior eliminação.

A carga total do sistema paralelo pode ser visualizada no visor LCD de qualquer uma das unidades.

4.2.2. Requisitos no Paralelismo dos Módulos UPS

Um conjunto de módulos UPS operando em paralelo comporta-se como uma única unidade de maior capacidade, com o benefício adicional de maior confiabilidade. Para garantir o balanceamento da carga entre os módulos e conformidade com as normas de cabeamento, os seguintes requisitos devem ser atendidos:

Todos os módulos UPS devem ter a mesma capacidade nominal e ser conectados à mesma fonte bypass.

As fontes de alimentação principal e bypass devem compartilhar o mesmo ponto de referência de neutro.

Se forem utilizados dispositivos de proteção diferencial (DR), estes devem ter calibração adequada e estar instalados a montante do ponto de conexão comum do neutro. Alternativamente, o DR deve monitorar as correntes de fuga à terra do sistema.

As saídas de todos os módulos UPS devem ser conectadas a um barramento de saída comum.

Recomenda-se fortemente que cada UPS em paralelo possua ao menos um módulo de potência redundante.



Nota:

Transformadores de isolamento são opções para aplicações em que as fontes de alimentação não compartilham a mesma referência de neutro ou quando o neutro não está disponível.

4.3. Modo de Operação

A UPS modular é do tipo online, com topologia de dupla conversão e transferência reversa, operando nos seguintes modos de funcionamento:

- Modo normal
- Modo bypass
- Modo bateria
- Modo ECO
- Modo manutenção
- Modo de partida automática
- Modo de redundância paralela (até 6 módulos por gabinete)

Tabela 11 - Descrição dos modos operacionais da UPS

| Modo de funcionamento | Descrições |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modo Normal | O inversor da UPS alimenta a carga |
| Modo Bypass | A alimentação elétrica da carga é fornecida pelo bypass estático. Este modo pode ser considerado como um modo de transição temporário entre o modo normal e o modo manutenção, ou um estado de funcionamento anormal temporário. |
| Modo Bateria | A entrada da rede elétrica está anormal, a UPS é transferida para o modo bateria e a bateria fornece energia à carga por meio do PFC e do inversor. |
| Modo manutenção | A UPS é desligada e a carga é conectada diretamente à rede elétrica pelo bypass manual. Nota: neste modo, a carga não está protegida contra anomalias na rede |
| Modo ECO | A alimentação elétrica da carga é fornecida pelo módulo bypass, com o inversor em modo de espera. Se a rede elétrica apresentar falha, a UPS transfere automaticamente para o inversor, que passa a alimentar a carga. Nota: a transferência para o modo inversor leva em torno de 10ms. |
| Modo | Neste modo, um ou mais módulos de potência entram alternadamente em |

| | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| hibernação | estado de repouso, de acordo com a porcentagem de carga e os parâmetros configurados. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

4.3.1. Modo Normal

Os módulos de potência do inversor da UPS alimentam continuamente a carga crítica em corrente alternada. O retificador/carregador recebe energia da rede elétrica e fornece corrente contínua ao inversor, enquanto carrega simultaneamente as baterias no modo de flutuação (FLOAT) ou de carga rápida (BOOST).

O princípio de funcionamento do modo normal é mostrado na Figura 17.

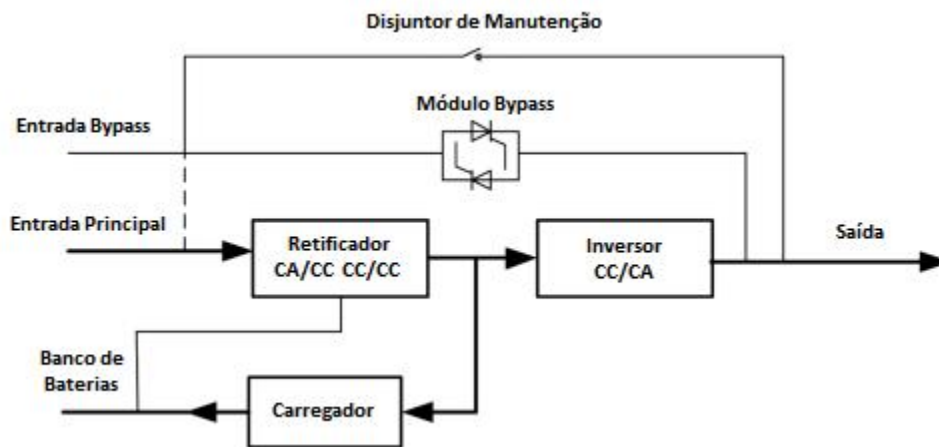


Figura 17 - Diagrama esquemático do modo normal da UPS

4.3.2. Modo Bypass

Se a capacidade de sobrecarga do inversor for excedida em modo normal, ou se o inversor se tornar indisponível por qualquer motivo, o chaveamento estático realiza a transferência da carga do inversor para a alimentação bypass, sem interrupção no fornecimento à carga crítica em corrente alternada.

Se o inversor estiver fora de sincronismo com a rede bypass, a transferência para o bypass ocorrerá com interrupção momentânea no fornecimento, a fim de evitar correntes de circulação entre fontes CA não sincronizadas.

Essa interrupção é programável, mas normalmente configurada para ser inferior a 3/4 de ciclo elétrico, por exemplo, menos de 15 ms em 50 Hz ou menos de 12,5 ms em 60 Hz.

O princípio de funcionamento do modo bypass é mostrado na Figura 18.

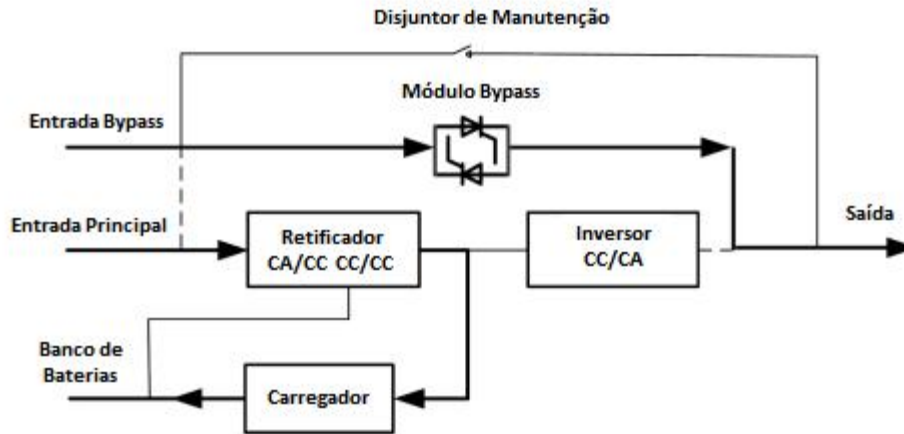


Figura 18 - Diagrama esquemático do modo bypass da UPS

4.3.3. Modo Bateria

Em caso de falha na alimentação de entrada da rede elétrica, os módulos de potência do inversor passam a ser alimentados pela bateria e continuam suprindo a carga crítica em corrente alternada. Não há interrupção no fornecimento à carga crítica. Após o restabelecimento da energia da rede, o sistema retorna automaticamente ao modo normal de operação, sem necessidade de intervenção do usuário.

O princípio de funcionamento é mostrado na Figura 19.

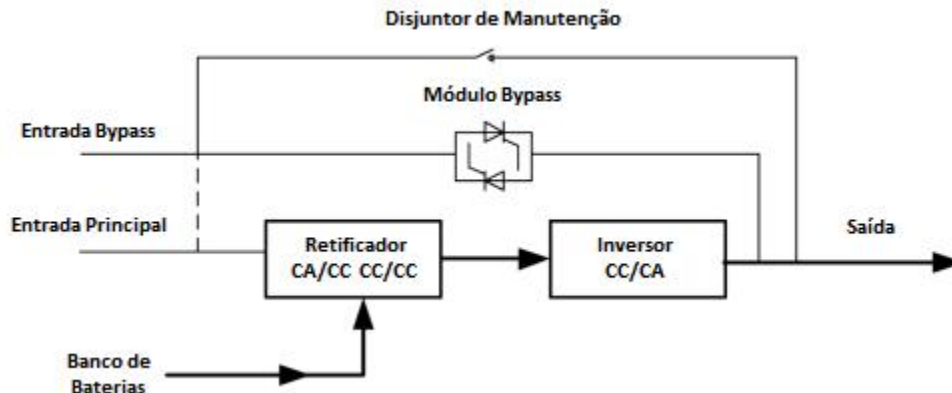


Figura 19 - Diagrama esquemático do modo bateria da UPS

4.3.4. Modo ECO

Para melhorar a eficiência do sistema, no modo ECO, a UPS opera em modo bypass durante condições normais, com o inversor em modo de espera. Quando ocorre falha na rede

elétrica, a UPS entra em modo bateria e o inversor passa a alimentar as cargas.

O princípio de funcionamento do modo ECO é mostrado na Figura 20.

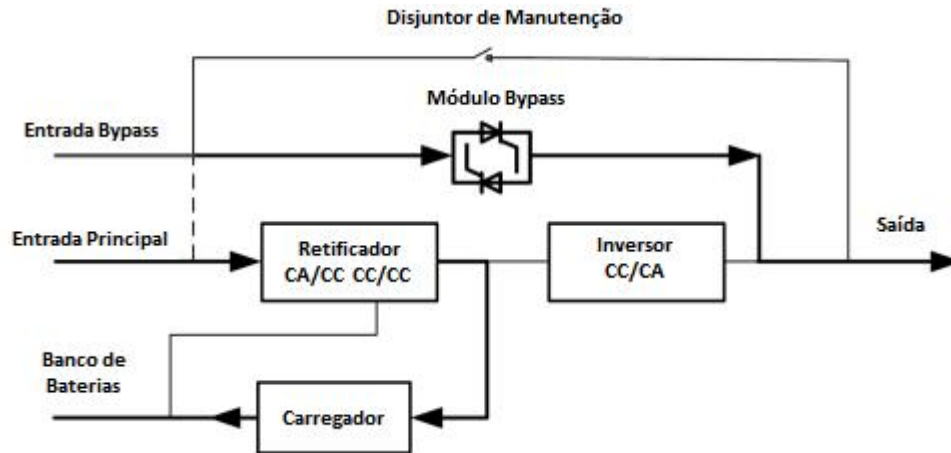


Figura 20 - Diagrama esquemático do modo ECO da UPS



Nota:

Existe um curto período de interrupção, inferior a 10 ms, durante a transferência do modo ECO para o modo bateria ou modo normal. É necessário garantir que esse intervalo não comprometa o funcionamento das cargas conectadas.

4.3.5. Modo Manutenção

Está disponível um disjuntor manutenção para assegurar a continuidade da alimentação da carga crítica quando a UPS fica indisponível, por exemplo, durante um procedimento de manutenção.

O princípio de funcionamento do modo manutenção é mostrado na Figura 21.

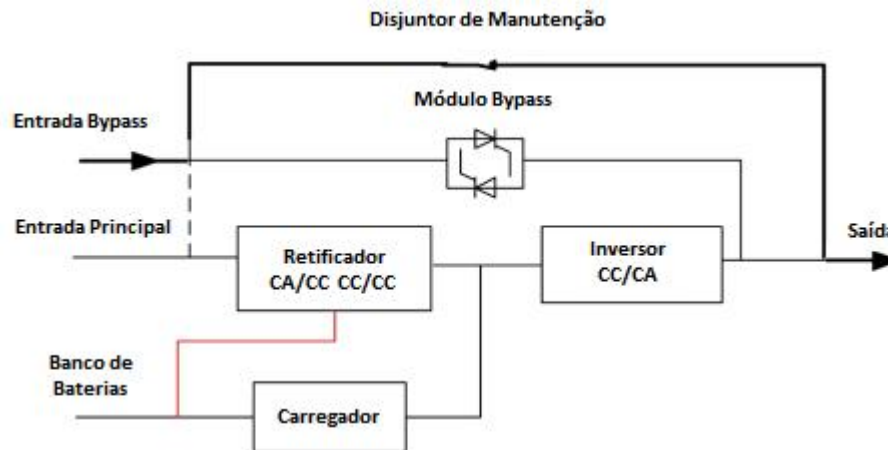


Figura 21 - Diagrama esquemático do modo manutenção da UPS

4.3.6. Modo de Partida Automática

Em caso de falha na alimentação de entrada da rede elétrica, os módulos de potência do inversor passam a ser alimentados pela bateria e continuam suprindo a carga crítica em corrente alternada. Não há interrupção no fornecimento à carga crítica. Após o restabelecimento da energia da rede, o sistema retorna automaticamente ao modo normal de operação, sem necessidade de intervenção do usuário, pode ser configurado na opção “Auto Recovery After EOD”.

4.3.7. Modo de Redundância Paralela (expansão do sistema)

Em configurações de paralelismo com redundância, os módulos UPS podem ser conectados em paralelo para expandir a capacidade do sistema, aumentar a confiabilidade ou ambos. Cada módulo possui um controlador paralelo interno, permitindo o compartilhamento automático e equilibrado da carga entre os módulos e garantindo continuidade da operação em caso de falha de um deles.

Pode-se instalar 32 módulos de potência em um sistema desse tipo, os quais estarão distribuídos entre várias UPS's.

4.4. Gestão da Bateria - Configurada Durante o Comissionamento

4.4.1. Função Normal

Carga em modo Boost por Corrente Constante

A corrente pode ser ajustada entre 0% e 20%, com valor predefinido de 10%.

Carga em modo Boost por Tensão Constante

A tensão de carga em modo Boost por tensão constante pode ser configurada conforme o tipo de bateria. Para baterias chumbo-ácido reguladas por válvula (VRLA), a tensão máxima de carregamento não deve exceder 2,4 V por célula.

Carga de Flutuação

A tensão de flutuação pode ser configurada de acordo com o tipo de bateria. Para baterias VRLA, a tensão deve estar entre 2,2 V e 2,3 V por célula. O valor predefinido é 2,25 V.

Compensação de Temperatura da Carga de Flutuação (opcional)

Pode ser definido um coeficiente de compensação de temperatura conforme as características do tipo de bateria utilizado.

Proteção de Fim de Descarga (EOD - End of Discharge)

Quando a tensão da bateria atinge um valor inferior ao EOD, o conversor é desligado e a bateria é isolada, evitando descarga profunda. O valor do EOD pode ser ajustado entre 1,6 V e 1,75 V por célula (para baterias VRLA).

4.4.2. Funções Avançadas (Configurações de Software Configuradas pelo Engenheiro de Comissionamento).

Auto-teste e Autoserviço da Bateria

Em intervalos periódicos, 25% da capacidade nominal da bateria será descarregada automaticamente, desde que a carga real conectada ultrapasse 25% da capacidade nominal da UPS (em kVA). Caso a carga esteja abaixo de 25%, a descarga automática não será executada.

O intervalo de teste pode ser configurado entre 720 e 3000 horas.

Condições: Bateria em modo de flutuação por, no mínimo, 5 horas e carga entre 25% e 100% da capacidade nominal da UPS

Ativação: Manualmente, clique no comando "Battery Maintenance" no painel LCD, ou automaticamente conforme o intervalo definido para o autoteste.

4.5. Proteção da Bateria (Definido pelo engenheiro de comissionamento)

Pré-aviso de Bateria Fraca

O pré-aviso de subtensão da bateria é emitido antes do término da descarga. Após esse aviso, a bateria deve manter capacidade para ao menos 3 minutos de autonomia com carga total.

Proteção de Fim de Descarga (EOD)

Se a tensão da bateria cair abaixo do valor configurado de EOD, o conversor da bateria será

desligado. O EOD pode ser ajustado entre 1,6 V e 1,75 V por célula (para baterias VRLA).

Alarme de Desconexão da Bateria

O alarme é ativado quando ocorre a abertura do dispositivo de desconexão da bateria. A bateria externa é conectada à UPS por meio de um disjuntor dedicado, que deve ser fechado manualmente e pode ser desarmado pelo circuito de controle da própria UPS.

5. INSTRUÇÕES OPERACIONAIS



Tensão da rede elétrica e/ou tensão da bateria perigosas podem estar presentes atrás da tampa de proteção.

Componentes acessíveis apenas mediante remoção da tampa com o uso de ferramentas não devem ser manuseados pelo usuário. Somente pessoal de manutenção qualificado está autorizado a remover essas tampas.

5.1. Introdução

Esta seção descreve os procedimentos operacionais de cada modo de funcionamento, incluindo as transferências entre modos, a configuração da UPS e os procedimentos de acionamento e desligamento do inversor.



1. O alarme sonoro pode ser ativado em diversos momentos durante os procedimentos.
 2. As funções da UPS podem ser configuradas por meio do software de manutenção, porém a configuração e o comissionamento devem ser realizados exclusivamente por técnicos qualificados.
-

5.1.1. Disjuntores de Alimentação

O sistema da UPS possui 5 disjuntores internos de comutação manual presentes no painel, dentre eles estão: da entrada principal, entrada bypass, saída bateria, saída consumidor e de manutenção.



Recomenda-se a utilização de disjuntores tripolares, com corrente nominal superior à da corrente interna da UPS para serem instalados externamente ao painel.

5.2. Partida da UPS

5.2.1. Procedimento de Partida

Este procedimento deve ser seguido ao energizar a UPS a partir de um estado totalmente desligado.

Os procedimentos operacionais são os seguintes:

1. Abra os disjuntores de alimentação, principal e bypass.
2. Com um multímetro, certifique-se que não há alimentação no ponto de conexão dos cabos. Conecte os cabos de alimentação no disjuntor e ao ponto de alimentação da rede.



AVISO:

Durante este procedimento, os terminais de saída da UPS permanecem energizados.

Se houver algum equipamento conectado à saída da UPS, verifique com o responsável pela carga se é seguro aplicar energia, ou mantenha o disjuntor de saída aberto durante esse procedimento de partida para garantir a segurança.

3. Feche o disjuntor bypass.
4. Feche o disjuntor da entrada principal.
5. Feche o disjuntor de saída, caso seja permitido alimentar a carga.
6. Após isso, o visor LCD será ativado e o retificador entrará em operação normal. Após a inicialização, o chaveamento do bypass é fechado. O inversor é acionado automaticamente. Após cerca de 1 minuto, o inversor estará pronto e a UPS realizará a transferência do bypass para o inversor. A UPS estará então operando em modo normal.
7. Fechar o disjuntor da bateria. Alguns minutos depois, a bateria começará a ser carregada pela UPS.

5.2.2. Procedimento de Cold Start

Se a entrada da rede não estiver disponível e for necessário iniciar a UPS a partir da bateria, é possível realizar a partida direta por bateria (cold start).

1. Certifique-se de que os cabos da bateria estão corretamente conectados.
2. Pressione o botão "Cold Start" localizado na parte traseira do display LCD, por aproximadamente 1 segundo. O LCD será ativado.
3. Pressione o botão "Cold Start" no painel frontal do módulo de potência para inicializar o módulo.
4. Após cerca de 2 minutos, o módulo de potência entrará em operação no modo bateria.

5. Ligue os demais módulos de potência um a um.

5.3. Procedimentos para Alternar entre Modos Operacionais

Estes procedimentos devem ser seguidos ao realizar transferências entre modos operacionais na UPS.

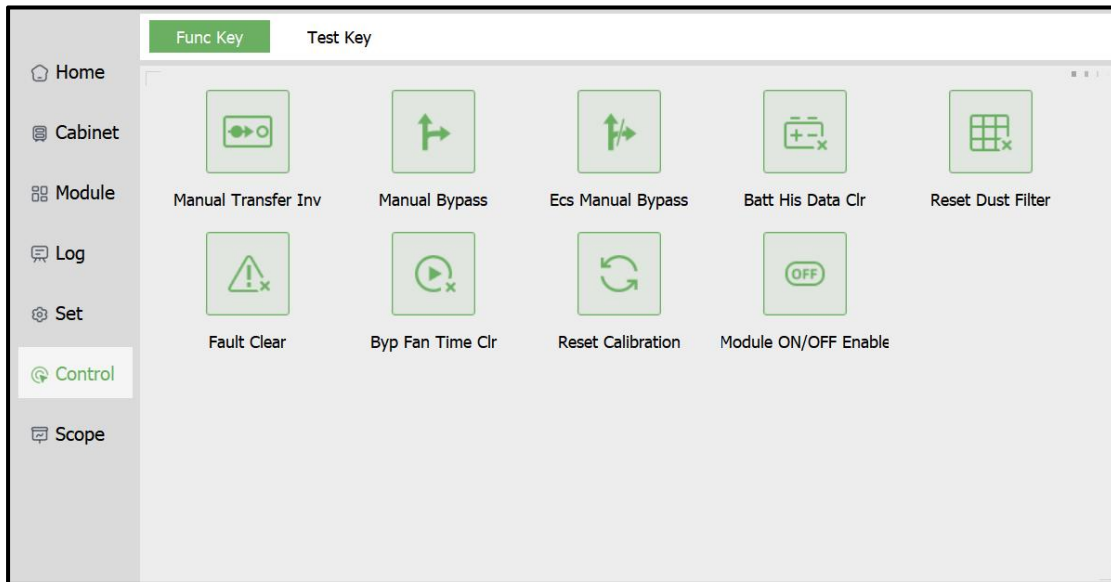


Figura 22 - Funções operacionais

5.3.1. Procedimento para Transferir entre Modos Normal e Bypass

Para passar do modo normal para o modo bypass.

Acesse o menu "Control", depois "Func Key" e, em seguida, clique no comando "Manual Bypass" para transferir a operação para o modo bypass.



No modo bypass, a carga é alimentada diretamente pela rede elétrica, e não pela energia CA estabilizada fornecida pelo inversor



Operando no modo bypass através da opção "Manual Bypass", a UPS não realiza a transferência para o modo inversor em caso de queda de energia. As cargas deixam de

ser alimentadas, mesmo tendo inversor disponível para transferência.

Passar do modo bypass para o modo normal.

Acesse o menu "Control", selecione "Func Key" e, em seguida, "Ecs Manual Bypass" para retornar ao modo normal de operação.

5.3.2. Procedimento para Transferir do Modo Normal para o Modo Manutenção

Procedimento para transferência do modo normal para o modo manutenção

Este procedimento transfere a carga da saída do inversor da UPS para a alimentação via disjuntor bypass e/ou manutenção. A UPS deve estar operando no modo normal antes da transferência.



AVISO:

Antes de realizar esta operação, verifique as mensagens no visor para garantir que a alimentação bypass está estável e que o inversor está sincronizado com ela, evitando o risco de interrupção momentânea no fornecimento à carga.

1. Pressione o comando "Manual Bypass" na tela LCD para transferir para o modo bypass.
2. Feche o disjuntor de manutenção. A alimentação da carga passa a ser fornecida simultaneamente pelo bypass manutenção e pelo bypass estático.
3. Desligue os módulos de potência como descrito no guia de manutenção dos mesmos. Em seguida, abra o disjuntor da bateria.

Abra o disjuntor bypass, e, exclusivamente o disjuntor manutenção alimentará as cargas.

Recomenda-se que o disjuntor de manutenção seja instalado como na Figura 23

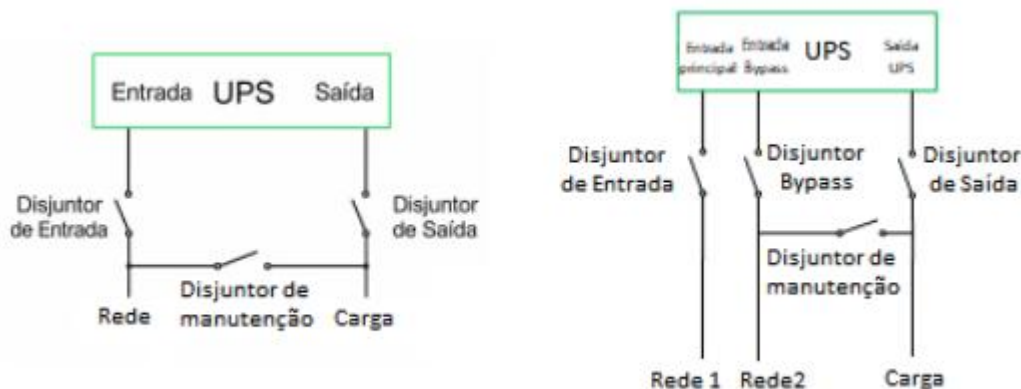


Figura 23 - Disjuntor de manutenção, à esquerda uma representação de entrada normal e bypass em comum, à direita uma representação de entrada normal e bypass em derivação.



PERIGO:

Se for necessário realizar a manutenção do módulo, aguarde 10 minutos para garantir a descarga completa dos capacitores do barramento CC antes de remover o módulo correspondente.

Quando o disjuntor manutenção estiver na posição ligada (ON), partes do circuito da UPS ainda permanecem energizadas com tensão perigosa. Portanto, somente pessoal qualificado está autorizado a realizar a manutenção da UPS.



AVISO:

Quando a UPS está operando em modo manutenção ou bypass, a carga não está protegida contra anomalias na rede elétrica.

5.3.3. Procedimento para Transferir do Modo Manutenção para o Modo Normal

1. Fechar o disjuntor bypass.
 2. Fechar o disjuntor de saída. Aguarde até que o disjuntor manutenção e bypass estejam trabalhando em paralelo. Neste momento, o visor LCD é ativado.
 3. Abrir o disjuntor de manutenção.
 4. Após a inicialização da UPS, o chaveamento do bypass é fechado.
 5. Fechar o disjuntor de entrada principal.
 6. Após aproximadamente 120 segundos, a UPS realiza a transferência para o inversor.
-



AVISO:

Antes de abrir o disjuntor de manutenção, certifique-se de que o bypass está operando corretamente, conforme o fluxo de energia indicado no visor LCD.

7. Feche o disjuntor da bateria

5.3.4. Procedimento para Transferir entre Modo Normal e ECO

Para transferir do modo normal para o modo ECO:

1. A tensão de entrada deve estar dentro da faixa de $\pm 10\%$ da tensão nominal.
2. A frequência deve estar dentro dos limites de faixa de sincronismo (Freq Sync Window) e da

faixa de frequência bypass (BYP Freq Range).

3. No menu "Set" clique em "Sys Set" e na aba "System Mode" configure como SingleECO caso for uma UPS *stand alone*, e, se estiver paralelizada com outras unidades, selecione a opção "Para ECO".

Caso as condições não sejam atendidas, a UPS permanecerá ou retornará ao modo online (Single ou Parallel).

Para retornar ao modo normal, basta selecionar a opção "Single" no caso da UPS *stand alone*, ou "Parallel" caso seja paralelizada.

5.4. Procedimento de Desligamento Completo de uma UPS

Procedimento para o desligamento completo da UPS:

1. Pressione o botão EPO na parte frontal do painel
2. Abra o disjuntor da bateria.
3. Abra o disjuntor bypass.
4. Abra o disjuntor de entrada.
5. Abra o disjuntor de saída.

5.5. Procedimento do EPO

O botão EPO foi projetado para desligar a UPS em situações de emergência, como incêndio ou alagamento.

- Ao pressionar o botão EPO, o sistema desliga imediatamente o retificador, o inversor e interrompe o fornecimento de energia à carga, incluindo tanto a saída do inversor quanto o bypass
- A bateria também interrompe os processos de carga e descarga
- Se a alimentação da rede estiver presente, o DSP da UPS permanecerá ativo, mas a saída continuará desativada
- Para isolar completamente a UPS, é necessário abrir o disjuntor de entrada da rede elétrica e o disjuntor da bateria.

5.6. Partida Automática

Normalmente, a UPS é inicializada em modo bypass.

Quando ocorre falha na alimentação elétrica, a UPS passa a alimentar a carga utilizando as baterias, até que a tensão atinja o valor de fim de descarga (EOD), momento em que a UPS é desligada.

A UPS reiniciará automaticamente e restabelecerá a saída de energia após o retorno da alimentação elétrica se a função de recuperação automática após EOD "Auto Recovery After EOD" estiver ativada.

5.7. Procedimento de Reinicialização da UPS

Após utilizar o botão EPO para desligar a UPS, siga os passos abaixo para restaurar o funcionamento:

1. Desligar completamente a UPS
2. Iniciar a UPS conforme descrito na seção 5.2.1. Procedimento de Partida

Caso a UPS tenha sido desligada devido a temperatura excessiva do inversor, sobrecarga ou tempo de transferência excedido, o sistema reiniciará automaticamente após a eliminação da condição de falha



Nota:

O retificador será ativado automaticamente após a eliminação dos sinais de sobretensão e a normalização da condição térmica.

Após pressionar o botão EPO, se a entrada da rede elétrica estiver desligada, a UPS será completamente desativada. Quando a alimentação for restabelecida, a condição de EPO será automaticamente cancelada e a UPS iniciará em modo bypass para restaurar a saída.



AVISO:

Se o bypass manual for ativado e houver alimentação, a saída da UPS permanecerá ativa

5.8. Instruções de Funcionamento para Manutenção dos Módulos

Apenas um operador devidamente treinado está autorizado a realizar os procedimentos a seguir.

5.8.1. Guia de Manutenção do Módulo de Potência:

Caso o sistema esteja operando no modo normal, com bypass disponível e pelo menos um módulo de potência redundante:

- Acesse o menu de funções e pressione o comando correspondente para o desligamento do módulo de potência em "Module ON/OFF Enable".
- Pressione o botão "OFF" no painel frontal do módulo para desligá-lo manualmente.
- Aguarde aproximadamente 5 minutos para garantir o descarregamento completo dos

capacitores internos.

- Solte os parafusos de fixação e remova o módulo de potência com segurança.

Se não houver módulos de potência redundantes disponíveis:

- Acesse o menu de funções e pressione o botão correspondente para transferir o sistema para o modo bypass em "Manual bypass".
- Após a confirmação do modo bypass, solte os parafusos do módulo e aguarde 5 minutos.
- Remova o módulo de potência com segurança.



AVISO:

Antes de qualquer intervenção, certifique-se da segurança utilizando um multímetro para medir a tensão nos capacitores do barramento CC. A operação só deverá prosseguir se a tensão for inferior a 60 V

- Após concluir a manutenção do módulo de potência, insira os módulos novamente, um de cada vez, com um intervalo superior a 10 segundos entre cada inserção. Os módulos serão automaticamente sincronizados com o sistema. Após isso, fixe firmemente os parafusos de cada módulo.

5.8.2. Guia de Manutenção do Módulo Bypass



AVISO:

O módulo de alimentação bypass não pode ser mantido no modo bateria.

Se o sistema estiver em modo normal assim como o bypass:

1. Pressione o botão correspondente no visor LCD para transferir o sistema para o modo bypass em "Manual bypass".
2. Feche o disjuntor manutenção na posição. A UPS ficará operando através do disjuntor bypass e disjuntor manutenção.
3. Abra o disjuntor bypass.
4. Pressione o botão EPO para garantir que a corrente da bateria seja zero.
5. Abra o disjuntor da bateria.
6. Abra a porta do visor LCD e desconecte o cabo RJ45 localizado na parte traseira.
7. Remova o módulo de alimentação bypass que necessita de manutenção ou reparo.
8. Aguarde 5 minutos antes de iniciar a manutenção do módulo.
9. Após concluir a manutenção, reinsira o módulo no sistema.

10. Transfira o sistema de volta para o modo normal conforme descrito na seção 5.3.1.
Procedimento para Transferir entre Modos Normal e Bypass



AVISO:

O terminal do módulo de alimentação bypass possui dimensões maiores e requer aplicação de força adicional no momento da inserção, a fim de garantir que a conexão esteja firmemente ajustada

5.9. Seleção do Idioma

O menu LCD e a tela de dados estão disponíveis em diversos idiomas: chinês simplificado, inglês, entre outros.

Siga o procedimento abaixo para selecionar o idioma desejado:

1. No menu principal, pressione o botão correspondente para acessar o menu de configurações na tela LCD em "Set".
2. Selecione a opção IDIOMA.
3. Escolha o idioma desejado. A partir deste momento, todas as informações exibidas no LCD serão apresentadas no idioma selecionado.

5.10. Alterar a Data e Hora Atuais

Para alterar a data e a hora do sistema:

1. No menu principal da tela LCD, pressione o comando "Set".
2. Selecione a opção "Factory" no submenu "SysFunc".
3. Pressione o botão de "Sync Local Datetime" para atualizar a data e hora locais

6. PAINEL DE CONTROLE E VISUALIZAÇÃO

Este capítulo apresenta em detalhes as funções e instruções de operação do painel de controle e visualização da UPS, fornecendo informações sobre a tela LCD, incluindo os tipos de tela, a estrutura dos menus e a lista de alarmes do sistema.

6.1. Introdução

O painel de controle e visualização está localizado na parte frontal da UPS, como representado na Figura 24.

Por meio do visor LCD, o operador pode realizar comandos de operação e controle, além de monitorar todos os parâmetros medidos, o estado da UPS e da bateria, os registros de eventos e o histórico de funcionamento.

A descrição detalhada do painel de controle e visualização está apresentada na Tabela 10.



Figura 24 - Painel de controle e visualização do operador da UPS

Tabela 12 - Descrição do painel de controle e visualização do operador da UPS

| Indicador de LED | Descrição |
|------------------|---------------------------------------------------------|
| Verde | O sistema está funcionando normalmente |
| Amarelo | O sistema avisa (falha de utilitário, sobrecarga, etc.) |
| Vermelho | Falha ou avaria do sistema |

6.1.1. EPO

Pressione o EPO por um tempo relativamente longo para desligar o sistema UPS (REC, INV, CHG, BYP) numa situação de emergência.

6.1.2. Alarme Sonoro (buzzer)

Existem dois tipos diferentes de alarme sonoro durante o funcionamento da UPS, conforme indicado na Tabela 11.

Tabela 13 - Descrição do alarme sonoro

| Alarme | Objetivo |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dois curtos, um longo | Quando o sistema tem um alarme geral (por exemplo: entrada principal anormal), este alarme sonoro pode ser ouvido |
| Alarme contínuo | Quando o sistema tem falhas graves (por exemplo: fusível ou falha de hardware), este alarme sonoro pode ser ouvido |

6.2. Visor LCD

Após a autoverificação do visor LCD da UPS, a tela principal é exibida conforme a Figura 25, sendo dividida em quatro janelas de visualização:

- Informações do sistema
- Fluxo de energia
- Registro atual
- Menu principal

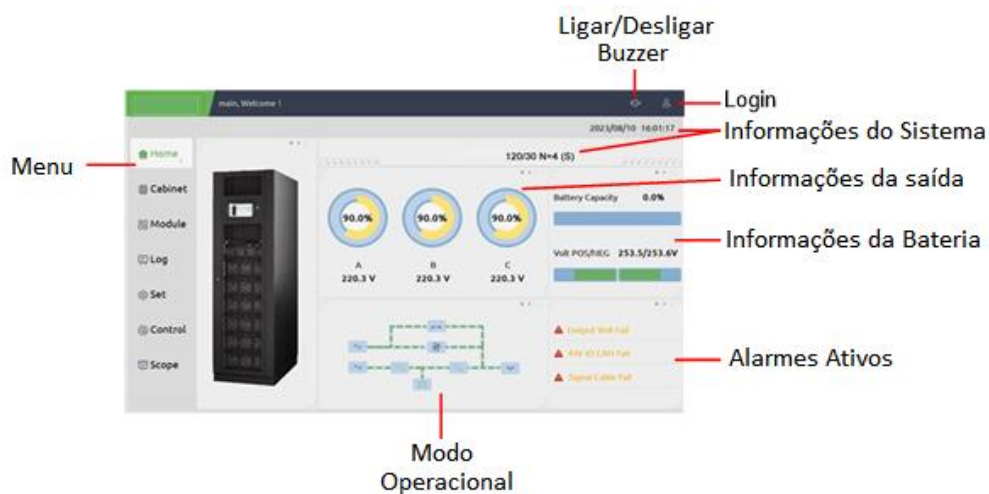


Figura 25 - Visor LCD

Tabela 14 - Descrição da tela inicial do visor LCD

| Artigos | Descrição |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menu | Menu principal: Home; Cabinet; Module; Log; Set; Control; Scope; |
| Ligar/desligar o buzzer | Toque na tela para silenciar o som dos alarmes, caso estejam ativados. Toque novamente para reativar o som dos alarmes. |
| Login | Toque para acessar a janela de login, onde é possível iniciar ou encerrar a sessão. |
| Informações do sistema | 2023/08/10 16:01:17--- Data e hora do sistema 120/30 N=4(S) ---120: capacidade do gabinete; 30: capacidade do módulo de potência; N=4: 4 módulos de potência no sistema; (S): modo simples, (P1): modo paralelo, 1# unidade |
| Informações da saída | Tensão de saída e porcentagem de carga na saída |
| Alarmes ativos | Alarmes atuais |
| Modo operacional | Fluxo de energia do estado atual de operação do sistema |

Tabela 15 - Descrição do menu

| Menu | Descrição |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Home | Ir à página do menu principal |
| Cabinet | Entrada bypass; Entrada principal; Saída; Carga; Informação da bateria |
| Module | Informações dos módulos de potência (entrada, saída, carga e informações) |
| Log | Alarmes ativos, histórico de eventos |
| Set | Idioma, Sys Func, Change PW, BAT set, Sys Set, Calibração, Contato seco |
| Control | Eliminação de falhas; Transferência inversor para bypass e bypass para inversor; Sair do modo bypass; "ON/OFF" do módulo de potência; Apagar dados da bateria; Reset da hora de troca do filtro de ar; Teste da bateria; Manutenção da bateria; Carregamento da bateria; Flutuação da bateria; Fim de testes |
| Scope | Gráficos da tensão de saída, corrente de saída e tensão bypass |

A árvore de menus do LCD é apresentada na Figura 26.

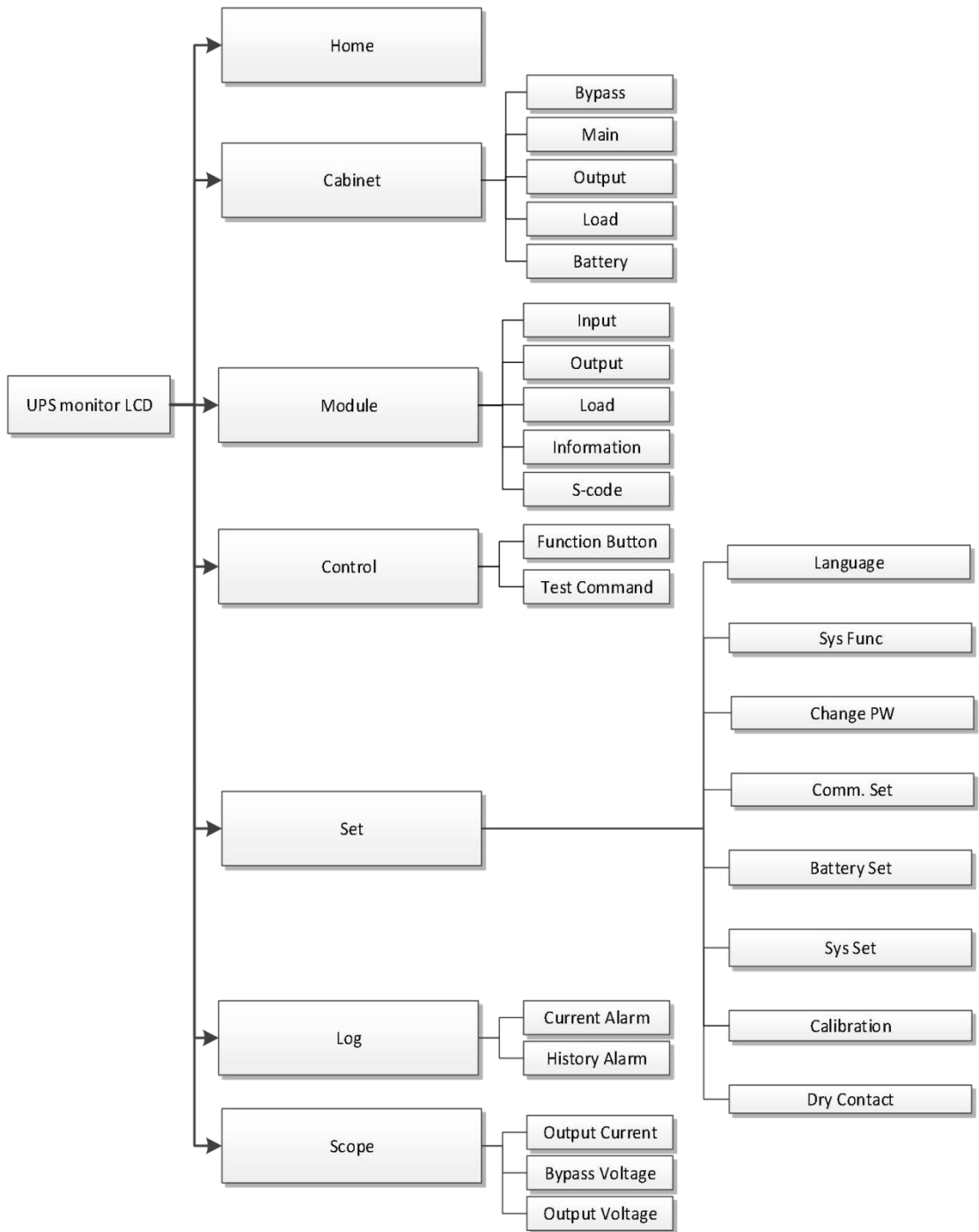


Figura 26 - Estrutura do menu

6.3. Descrição Detalhada dos Itens do Menu

6.3.1. Janela de Informações da UPS no menu “Cabinet”

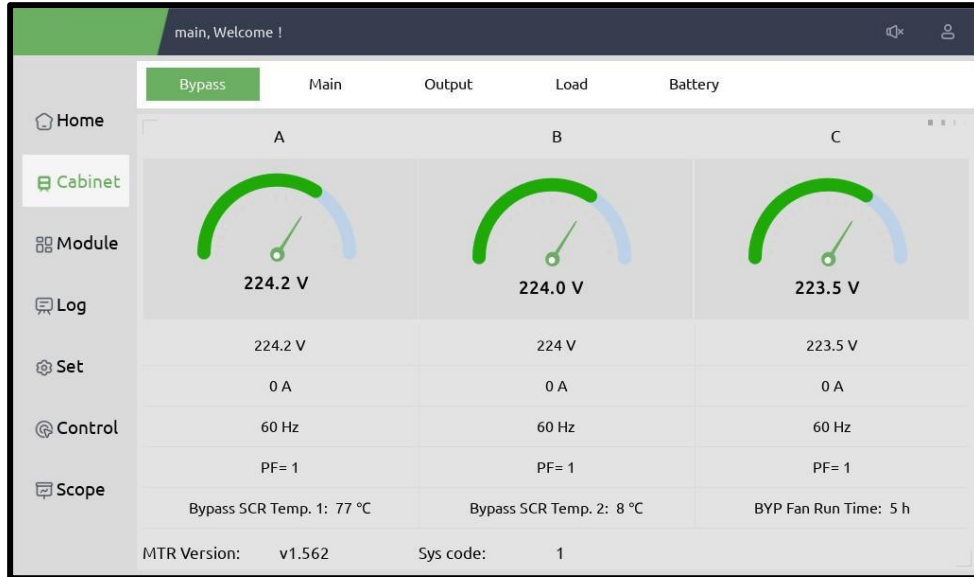


Figura 27 - Menu “Cabinet”

Tabela 16 - Submenu presente em “Cabinet”

| Nome do sub-menu | Conteúdo | Significado |
|------------------|----------|-----------------------|
| Bypass | V | Tensão de fase |
| | A | Corrente de fase |
| | Hz | Frequência bypass |
| | PF | Fator de potência |
| Main | V | Tensão de fase |
| | A | Corrente de fase |
| | Hz | Frequência de entrada |
| | PF | Fator de potência |
| Output | V | Tensão de fase |
| | A | Corrente de fase |
| | Hz | Frequência de saída |
| | PF | Fator de potência |

| Nome do sub-menu | Conteúdo | Significado |
|--------------------|----------------------|-------------------------------------------------|
| Load | kVA | Sout: Potência aparente |
| | kW | Pout: Potência ativa |
| | kVar | Qout: Potência reativa |
| | % | Carga (Porcentagem de carga da UPS) |
| Battery Battery | Battery Number | Número total de Baterias conectadas |
| | Battery Status | Estado de carregamento da bateria (boost/float) |
| | Run Time | Tempo total de funcionamento da bateria |
| | V | Tensão positiva/negativa da bateria |
| | A | Corrente positiva/negativa da bateria |
| | Battery Capacity (%) | Capacidade total da bateria |
| | Remain Time (min) | Tempo restante de autonomia da bateria |
| | Battery Temp. (°C) | Temperatura da bateria |
| Ambient Temp. (°C) | Temperatura ambiente | |

6.3.2. Janela de Informações da UPS no Menu “Module”

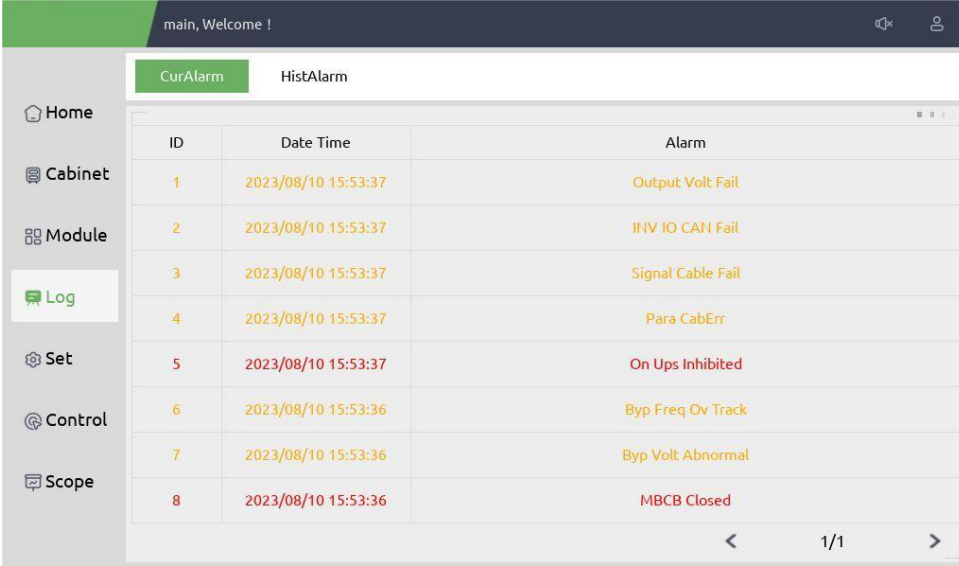


Figura 28 - Menu “Module”

Tabela 17 - Submenu presente em “Module”

| Sub-menu | Conteúdo | Significado |
|--------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Input | V | Tensão de fase de entrada do módulo selecionado |
| | A | Corrente de fase de entrada do módulo selecionado |
| | Hz | Frequência de entrada do módulo selecionado |
| | PF | Fator de potência de entrada do módulo selecionado |
| Output | V | Tensão da fase de saída do módulo selecionado |
| | A | Corrente de fase de saída do módulo selecionado |
| | Hz | Frequência de saída do módulo selecionado |
| | PF | Fator de potência de saída do módulo selecionado |
| Load | kVA | Sout: Potência aparente |
| | kW | Pout: Potência ativa |
| | kVar | Qout: Potência reactiva |
| | % | Carga (Porcentagem da carga da UPS) |
| Information | BUS DC +/- (V) | Tensão do barramento (positivo e negativo) |
| | Battery +/- (V) | Tensão da bateria (positivo e negativo) |
| | Charger (V) | Tensão de carga (positivo e negativo) |
| | Charger (A) | Corrente de carga (positivo e negativo) |
| | Discharger (A) | Corrente de descarga (positiva e negativa) |
| | INV Voltage (V) | Tensão das fases A/B/C do inversor |
| | Fan Run Time (H) | Tempo total de funcionamento do ventilador |
| | Capacitor Run (H) | Tempo total de funcionamento do capacitor |
| | Air inlet Temp. (°C) | Temperatura de entrada do ar |
| | Air outlet Temp. (°C) | Temperatura de saída do ar |
| | REC IGBT Temp. (°C) | Temperatura da fase A/B/C do RET IGBT |
| INV IGBT Temp.(°C) | Temperatura da fase A/B/C do INV IGBT | |

6.3.3. Janela de Informações da UPS no Menu “Log”

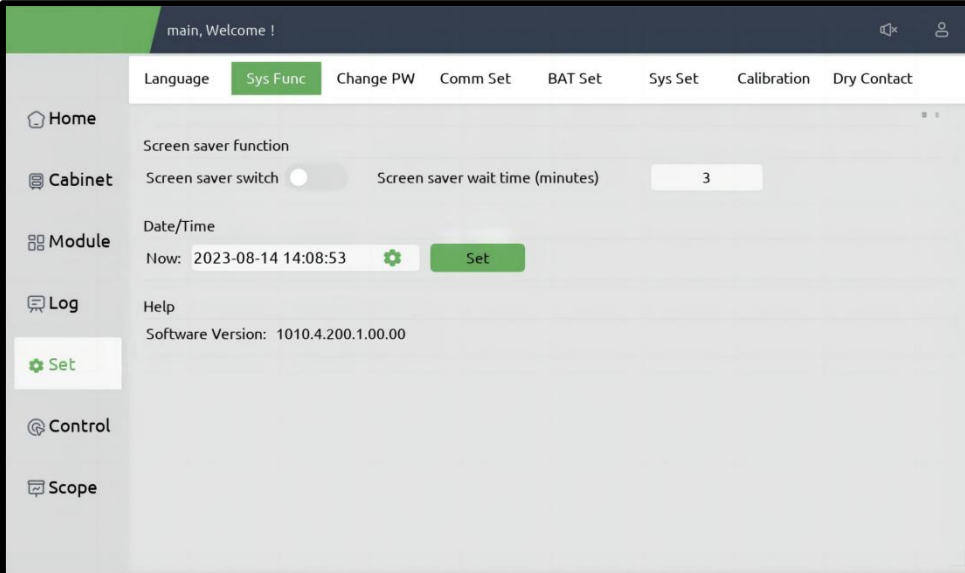


The screenshot shows the 'Log' menu in the UPS interface. The top bar displays 'main, Welcome !' and a user icon. Below the top bar, there are two tabs: 'CurAlarm' (selected) and 'HistAlarm'. The main content area is a table with three columns: 'ID', 'Date Time', and 'Alarm'. The table contains eight rows of data, each representing an alarm event. The 'Alarm' column contains text such as 'Output Volt Fail', 'INV IO CAN Fail', 'Signal Cable Fail', 'Para CabErr', 'On Ups Inhibited', 'Byp Freq Ov Track', 'Byp Volt Abnormal', and 'MBCB Closed'. The 'Date Time' column shows timestamps like '2023/08/10 15:53:37' and '2023/08/10 15:53:36'. The 'ID' column shows numbers from 1 to 8. At the bottom right of the table, there are navigation arrows and a page indicator '1/1'. On the left side, there is a sidebar menu with icons for Home, Cabinet, Module, Log (selected), Set, Control, and Scope.

| ID | Date Time | Alarm |
|----|---------------------|-------------------|
| 1 | 2023/08/10 15:53:37 | Output Volt Fail |
| 2 | 2023/08/10 15:53:37 | INV IO CAN Fail |
| 3 | 2023/08/10 15:53:37 | Signal Cable Fail |
| 4 | 2023/08/10 15:53:37 | Para CabErr |
| 5 | 2023/08/10 15:53:37 | On Ups Inhibited |
| 6 | 2023/08/10 15:53:36 | Byp Freq Ov Track |
| 7 | 2023/08/10 15:53:36 | Byp Volt Abnormal |
| 8 | 2023/08/10 15:53:36 | MBCB Closed |

Figura 29 - Menu “Log”

6.3.4. Janela de Informações da UPS no Menu “Set”



The screenshot shows the 'Set' menu in the UPS interface. The top bar displays 'main, Welcome !' and a user icon. Below the top bar, there are several tabs: 'Language', 'Sys Func' (selected), 'Change PW', 'Comm Set', 'BAT Set', 'Sys Set', 'Calibration', and 'Dry Contact'. The main content area is divided into sections: 'Screen saver function' with a toggle switch and a 'Screen saver wait time (minutes)' input field set to '3'; 'Date/Time' with a 'Now: 2023-08-14 14:08:53' display and a 'Set' button; and 'Help' with 'Software Version: 1010.4.200.1.00.00'. On the left side, there is a sidebar menu with icons for Home, Cabinet, Module, Log, Set (selected), Control, and Scope.

Figura 30 - Menu “Set”

Tabela 18 - Submenu presente em "Set"

| Sub-menu | Conteúdo | Significado |
|-------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Language | Língua atual | Apresenta a língua atualmente selecionada |
| | Língua opcional | Chinês simplificado, inglês e outras línguas à escolha |
| Sys Func | Definição da função do sistema | Definir proteção de tela, horário do sistema, verificar memória e versão do software |
| Comm Set | Interface de comunicação | Configurações de comunicação: RS232, RS485, USB |
| | Protocolo | Protocolos disponíveis: MEGA, ModBus_ASCII, ModBus_RTU |
| | Taxa de transmissão | Definir a taxa de transmissão (baud rate) |
| | Endereço do dispositivo | Definir o endereço do dispositivo |
| Battery Set | Tipo de bateria | Configuração do tipo de bateria: VRLA ou Lítio |
| | Número da bateria | VRLA: 12 V, 32 a 40 unidades Lítio: 3,2 V, 128 a 160 células |
| | Capacidade da bateria | Definir a capacidade em Ah da bateria Capacidade para VRLA = Ah da bateria (12 V) × número de grupos Capacidade para Lítio = Ah da bateria (3,2 V) × número de grupos |
| | Tensão de carga flutuante/Célula* | Definir a tensão de flutuação por célula VRLA (célula de 2 V) < 2,5 V Lítio (célula de 3,2 V) > 3 V |
| | Tensão de carga de impulso/Célula* | Definir a tensão de carga de impulso por célula VRLA (célula de 2 V) < 2,5 V Lítio (célula de 3,2 V) > 3 V |
| | Tensão EOD(0,6C)* | Definir a tensão de fim de descarga (EOD) por célula, com corrente @0,6C VRLA (célula de 2 V) < 2 V Lítio (célula de 3,2 V) > 2 V |
| | Tensão EOD(0,15C)* | Definir a tensão de fim de descarga (EOD) por célula, com corrente @0,15C VRLA (célula de 2 V) < 2 V |

| Sub-menu | Conteúdo | Significado |
|-------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Lítio (célula de 3,2 V) > 2 V |
| | Limite percentual da corrente de carga | Definir a corrente de carga (como porcentagem da corrente nominal) |
| | Compensação da temperatura da bateria | Definir o coeficiente de compensação térmica da bateria |
| Sys Set | Modo de sistema | Definir o modo de operação do sistema: Simplex, paralelo, ECO simplex, ECO paralelo, LBS, LBS paralelo |
| | Número da unidade | Definir o número de UPSs no sistema paralelo |
| | ID da UPS | Para sistemas paralelos, os IDs iniciam a partir de 0 |
| | Ajuste da tensão de saída | Definir a tensão de saída |
| Calibration | Parâmetros de calibração | Calibrar a tensão de saída da UPS |
| Dry contact | Configuração do contato seco | Configurar as entradas e saídas digitais por contato seco. Para descrição detalhada das funções disponíveis, consultar a seção 2.6.9. Entradas e Saídas à Contato Seco |



Nota:

(*) Definir conforme os valores recomendados pelo fabricante da bateria



AVISO:

Certifique-se de que o número da bateria, definido através do menu ou do software de monitorização, é totalmente igual ao número real instalado. Caso contrário, pode provocar danos graves nas baterias ou no equipamento.

6.3.5. Janela de Informações da UPS no Menu “Control”:

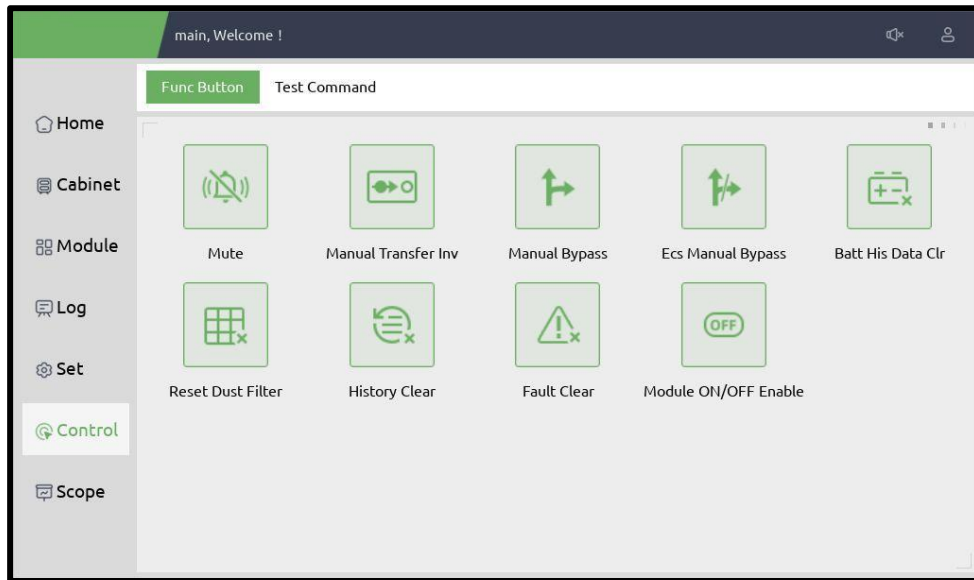


Figura 31 - Menu “Control” em “Func Button”

Tabela 19 - Funções presentes em “Control” - “Func Key”

| Função | Conteúdo |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manual Transfer Inv | Responsável por realizar a transferência do modo bypass para o modo inversor. Utilizado quando a UPS não permite a transferência automática e natural para o modo inversor devido a frequência irregular ou sem sincronismo no bypass. |
| Manual Bypass | Responsável por realizar a transferência para o modo bypass de forma manual. |
| Ecs(Escape) Manual Bypass | Responsável por desfazer o “Manual Bypass” e voltar ao modo inversor. |
| Batt His Data Clr (Battery Historic Data Clear) | Responsável por apagar o histórico de alarmes referente as baterias. Isso inclui os momentos de descarga, dias ativos e horas em descarga. |
| Reset Dust Filter | Responsável por zerar o contador (dias) do filtro de poeira, em caso de manutenção periódica que levou a troca do filtro. Esse reset inclui dias de uso e período de manutenção. |
| Fault Clear | Responsável por zerar/apagar as falhas presentes no histórico de eventos |

| Função | Conteúdo |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Byp Fan Time Clr (Bypass Fan Time Clear) | Responsável por zerar o contador do ventilador do bypass, pode ser baseado em períodos de manutenção ou troca do equipamento. |
| Reset Calibration | Responsável por retornar os parâmetros de calibração aos seus estados originais. |
| Module ON/OFF Enable | Responsável por permitir o desligamento manual dos módulos de potência, caso não seja selecionada essa opção, a UPS não permite o desligamento do módulo. Não é recomendado retirar o módulo da UPS sem que seja realizado o desligamento manual. |

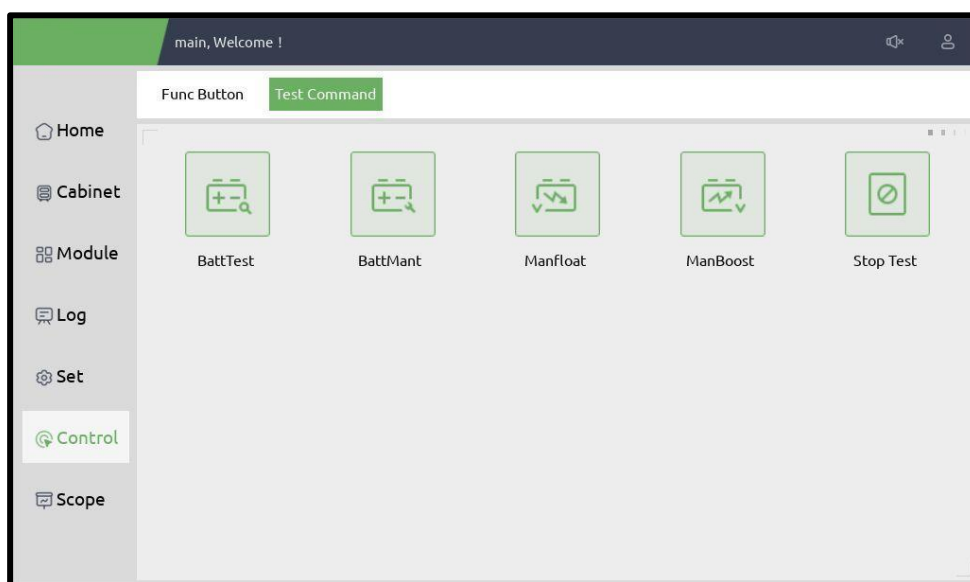


Figura 32 - Menu "Control" em "Test Command"

Tabela 20 - Funções presentes em "Control" - "Test Key"

| Função | Conteúdo |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BattTest (Battery Test) | Responsável por fazer o sistema transferir para o modo bateria com o intuito de testar as condições da bateria. Deve-se ter certeza que a capacidade da bateria não é menor do que 25%, e também, assegurar que o bypass está funcionando normalmente. |
| BattMant (Battery Maintenance) | Responsável por fazer o sistema transferir para o modo bateria. É usada para realizar manutenções na bateria, o que requer que a capacidade da bateria não seja menor do que 25%, e também, assegurar que o bypass |

| Função | Conteúdo |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | está funcionando normalmente. |
| Manfloat (Battery Float) | Responsável por fazer as baterias entrarem em modo de carregamento suave e contínuo. (Float Charging). |
| ManBoost (Battery Boost) | Responsável por fazer as baterias entrarem em modo de carregamento com tensão mais elevada que o normal por um curto período de tempo. Necessita de atenção para não danificar as baterias (Boost Charging). |
| Stop Test | Responsável por fazer com que as baterias saiam do modo de teste de baterias ou manutenção de baterias. |

6.3.6. Janela de Informações da UPS no Menu “Scope”:



Figura 33 - Menu “Scope”

6.4. Registo de Eventos da UPS

A Tabela 17 a seguir apresenta a lista completa de todos os eventos da UPS exibidos na janela de registo histórico e na janela de registo atual.

Tabela 21 - Lista de eventos UPS

| Eventos UPS | Descrição |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fault Clear | Limpar falha manualmente. |
| Log Clear | Limpar registro histórico manualmente. |
| Load On UPS | Inversor alimentando a carga. |
| Load On Bypass | Bypass alimentando a carga. |
| No Load | Sem carga conectada. |
| Battery Boost | Carregador operando em modo de carga de reforço. |
| Battery Float | Carregador operando em modo de carga de flutuação. |
| Battery Discharge | Bateria em descarga. |
| Battery Connected | Bateria conectada. |
| Battery Not Connected | Bateria não conectada. |
| Maintenance CB Closed | Disjuntor de manutenção manual fechado. |
| Maintenance CB Open | Disjuntor de manutenção manual aberto. |
| EPO | Desligamento de emergência (EPO). |
| Module On Less | A capacidade disponível dos módulos de potência é inferior à capacidade da carga. Reduza a carga ou adicione módulos de potência adicionais para garantir que a capacidade da UPS seja suficiente. |
| Generator Input | Gerador conectado e sinal enviado para a UPS. |
| Utility Abnormal | Rede elétrica anormal. A tensão ou frequência da rede excede os limites superior ou inferior, causando o desligamento do retificador. Verifique a tensão de fase de entrada do retificador. |
| Bypass Sequence Error | Sequência de fases da tensão de bypass invertida. Verifique se os cabos de entrada estão conectados corretamente. |
| Bypass Volt Abnormal | <p>Este alarme é acionado por uma rotina de software do inversor quando a amplitude ou frequência da tensão bypass ultrapassa os limites configurados. O alarme será automaticamente reiniciado caso a tensão bypass volte ao normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique primeiro se há alarmes relacionados ativos, como "Bypass Circuit Breaker Open", "Byp Sequence Err" ou "Ip Neutral Lost". Caso existam, esses alarmes devem ser tratados primeiro. • Verifique e confirme se a tensão e a frequência bypass exibidas no visor LCD estão dentro da faixa de configuração. Observe que a tensão e a frequência nominais estão definidas |

| Eventos UPS | Descrição |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>respectivamente como “Output Voltage” e “Output Frequency”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se a tensão exibida estiver fora dos parâmetros, meça a tensão e a frequência reais do bypass. Se também estiverem errados, verifique a alimentação elétrica externa do bypass. • Se o alarme ocorrer com frequência, utilize o software de configuração para ajustar o limite superior da tensão de bypass conforme recomendação do usuário. |
| Bypass Module Fail | Falha no módulo bypass. Essa falha permanece ativa até que a UPS seja desligada. Também pode indicar falha nos ventiladores do bypass. |
| Bypass Module Over Load | A corrente do bypass excedeu o limite especificado. Se a corrente estiver abaixo de 125% da corrente nominal, a UPS apenas emite alarme, sem executar nenhuma ação. |
| Bypass Over Load Tout | Se a condição de sobrecarga no bypass persistir e ultrapassar o tempo limite, o alarme será mantido. |
| Byp Freq Over Track | <p>Este alarme é acionado por uma rotina de software do inversor quando a frequência da tensão bypass excede o limite configurado. O alarme será automaticamente reiniciado quando a frequência bypass voltar a faixa normal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique e confirme se a frequência bypass exibida no LCD está dentro da faixa configurada. A frequência nominal está definida em “Output Frequency”. • Se a frequência exibida estiver anormal, meça a frequência real da alimentação de bypass. Caso o valor medido esteja fora do padrão, verifique a alimentação elétrica externa do bypass. • Se o alarme ocorrer com frequência, utilize o software de configuração para aumentar o limite superior de frequência do bypass conforme orientação do usuário. |
| Exceed Tx Times Lmt | <p>A carga está sendo alimentada em modo bypass porque o número de transferências e retransferências por sobrecarga atingiu o limite definido para o período de 1 hora.</p> <p>O sistema se recuperará automaticamente e retornará ao inversor após 1 hora.</p> |
| Output Short Circuit | <p>Circuito de saída em curto.</p> <p>Primeiro, verifique se há falha em alguma carga conectada.</p> <p>Depois, verifique se há falhas nos terminais, tomadas ou em algum componente do sistema de distribuição de energia.</p> <p>Se a falha for resolvida, pressione “Limpar Falha” para reiniciar a</p> |

| Eventos UPS | Descrição |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | UPS. |
| Battery EOD | O inversor foi desligado devido à baixa tensão da bateria. Verifique se há falha na alimentação da rede e restabeleça a energia o mais rápido possível. |
| Battery Test | O sistema transfere para o modo bateria por 20 segundos para verificar se as baterias estão operando normalmente. |
| Battery Test OK | Teste da bateria concluído com sucesso. |
| Battery Maintenance | O sistema permanece em modo bateria até que a tensão atinja 1,1 vezes a tensão de fim de descarga (EOD), com o objetivo de manter o equilíbrio do banco de baterias. |
| Battery Maintenance OK | Manutenção da bateria realizada com sucesso. |
| Module inserted | Módulo de potência foi inserido no sistema. |
| Module Exit | Módulo de potência foi removido do sistema. |
| Rectifier Fail | Falha no retificador do módulo de potência N#. O retificador apresentou falha, foi desligado e a UPS passou a alimentar a carga via bateria. |
| Inverter Fail | Falha no inversor do módulo de potência N#. A tensão de saída do inversor está anormal e a carga foi transferida para o modo bypass. |
| Rectifier Over Temp. | Sobreaquecimento no retificador do módulo de potência N#. A temperatura dos IGBTs do retificador está elevada demais para permitir a operação contínua. Esse alarme é gerado pelo sensor de temperatura instalado nos IGBTs do retificador. A UPS se recupera automaticamente após a temperatura retornar ao nível seguro. Caso a temperatura elevada persista, verifique: <ul style="list-style-type: none"> • Se a temperatura ambiente está muito alta. • Se o canal de ventilação está obstruído. • Se houve falha em algum ventilador. • Se a tensão de entrada está muito baixa. |
| Fan Fail | Pelo menos uma ventoinha apresentou falha no módulo de potência N#. |
| Output Over load | Sobrecarga no módulo de potência N#. Este alarme ocorre quando a carga ultrapassa 100% da potência nominal. O alarme é automaticamente resetado quando a condição de sobrecarga é eliminada. |

| Eventos UPS | Descrição |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Verifique no visor LCD qual fase apresenta sobrecarga, observando a carga (%) para confirmar se o alarme é verdadeiro • Se confirmado, meça a corrente real de saída para validar os valores exibidos. Desconecte cargas não críticas. <p>Em sistemas paralelos, o alarme pode ser disparado em caso de desequilíbrio severo entre as fases.</p> |
| Inverter Overload Tout | <p>Tempo de sobrecarga excedido no inversor do módulo de potência N#. A condição de sobrecarga persistiu até o tempo limite definido</p> <p>Note que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A fase com maior carga será a primeira a indicar o tempo limite da sobrecarga. • Durante a contagem regressiva, o alarme “unit over load” também será exibido, pois a carga está acima do nominal. • Ao final do tempo, o chaveamento do inversor é aberto e a carga é transferida para o bypass. • Se a carga for reduzida para abaixo de 95% da capacidade nominal, após 2 minutos o sistema retorna automaticamente ao modo inversor. • Verifique a carga (%) no visor LCD para confirmar se o alarme é verdadeiro. • Se o LCD indicar sobrecarga, meça a carga real e confirme se a UPS estava realmente sobrecarregada no momento do alarme. |
| Inverter Over Temp. | <p>Sobreaquecimento no inversor do módulo de potência N#.</p> <p>A temperatura do dissipador do inversor está elevada a ponto de impedir sua operação. Este alarme é gerado pelo sensor de temperatura instalado nos IGBTs do inversor.</p> <p>A UPS se recupera automaticamente quando a temperatura retorna aos níveis normais.</p> <p>Caso a condição de sobreaquecimento persista, verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se a temperatura ambiente está elevada. • Se os canais de ventilação estão obstruídos. • Se ocorreu falha em algum ventilador. • Se o tempo de sobrecarga do inversor foi excedido. |
| On UPS Inhibited | <p>Transferência do bypass para o inversor está inibida.</p> <p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se a capacidade dos módulos de potência é suficiente para a |

| Eventos UPS | Descrição |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>carga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se o retificador está pronto para transferir. • Se a tensão bypass está dentro dos parâmetros nominais configurados. |
| Manual Transfer Byp | Transferir manualmente para o bypass. |
| Esc Manual Bypass | <p>Cancelar o comando de “transfer to bypass manually”.</p> <p>Se a UPS foi transferida manualmente para o bypass, este comando permite retornar para o modo inversor.</p> |
| Battery Volt Low | <p>A tensão da bateria está baixa.</p> <p>Antes do término da descarga, um aviso de baixa tensão deve ser emitido. Após esse aviso, a bateria ainda deve garantir autonomia para pelo menos 3 minutos com carga total.</p> |
| Battery Reverse | <p>Os cabos da bateria estão conectados de forma incorreta.</p> <p>Possivelmente há uma inversão de polaridade.</p> |
| Inverter Protect | <p>Proteção do inversor no módulo de potência N#.</p> <p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se a tensão do inversor está anormal. • Se a tensão do inversor difere significativamente entre os módulos. Em caso afirmativo, ajuste a tensão do inversor individualmente em cada módulo. |
| Input Neutral Lost | <p>O condutor neutro da rede elétrica não foi detectado.</p> <p>Para UPS trifásicas, recomenda-se o uso de disjuntor ou chave de 3 polos entre a rede de entrada e a UPS.</p> |
| Bypass Fan Fail | Pelo menos um dos ventiladores do módulo bypass apresentou falha. |
| Manual Shutdown | <p>O módulo de potência N# foi desligado manualmente.</p> <p>Neste estado, o módulo desativa o retificador e o inversor, não havendo saída pelo inversor.</p> |
| Manual Boost Charge | O carregador foi forçado manualmente a operar em modo de carga Boost. |
| Manual Float Charge | O carregador foi forçado manualmente a operar em modo de carga de flutuação. |
| UPS Locked | Desligamento manual dos módulos de potência está proibido. |
| Parallel Cable Error | <p>Erro na conexão dos cabos de paralelismo.</p> <p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se um ou mais cabos paralelos estão desconectados ou mal |

| Eventos UPS | Descrição |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>conectados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se o anel (loop) do cabo de paralelismo está interrompido. • Se o cabo de paralelismo está íntegro. |
| Lost N+X Redundant | <p>A redundância N+X foi perdida. Não há módulos de potência redundantes disponíveis no sistema.</p> |
| EOD Sys Inhibited | <p>Após atingir a tensão de fim de descarga (EOD), o sistema está inibido de fornecer energia.</p> |
| Battery Test Fail | <p>O teste da bateria falhou. Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se a UPS está operando normalmente. • Se a tensão da bateria está acima de 90% da tensão de flutuação. |
| Battery Maintenance Fail | <p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se a UPS está normal e sem alarmes ativos. • Se a tensão da bateria está acima de 90% da tensão de flutuação. • Se a carga conectada está acima de 25% da capacidade. |
| Ambient Over Temp | <p>A temperatura ambiente está acima do limite especificado para a UPS. Recomenda-se o uso de sistemas de ar-condicionado para controle térmico adequado.</p> |
| REC CAN Fail | <p>A comunicação do barramento CAN do retificador está anormal. Verifique se os cabos de comunicação estão corretamente conectados.</p> |
| INV IO CAN Fail | <p>A comunicação dos sinais de E/S do barramento CAN do inversor está anormal. Verifique se os cabos de comunicação estão corretamente conectados.</p> |
| INV DATA CAN Fail | <p>A comunicação de dados do barramento CAN do inversor está anormal. Verifique se os cabos de comunicação estão corretamente conectados.</p> |
| Power Share Fail | <p>A diferença de corrente de saída entre dois ou mais módulos de potência excede o limite permitido. Ajuste a tensão de saída dos módulos de potência e reinicie a UPS.</p> |

| Eventos UPS | Descrição |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sync Pulse Fail | O sinal de sincronização entre os módulos está anormal. Verifique se os cabos de comunicação estão corretamente conectados. |
| Input Volt Detect Fail | A tensão de entrada do módulo de potência N# está anormal. Verifique: <ul style="list-style-type: none"> • Se os cabos de entrada estão corretamente conectados. • Se os disjuntores de entrada estão abertos. • Se a rede elétrica está operando normalmente. |
| Battery Volt Detect Fail | A tensão da bateria está anormal. Verifique: <ul style="list-style-type: none"> • Se as baterias estão em boas condições. • Se o disjuntor da bateria está aberto na entrada de energia. |
| Output Volt Fail | A tensão de saída está anormal. |
| Bypass Volt Detect Fail | A tensão do bypass está anormal. Verifique: <ul style="list-style-type: none"> • Se o disjuntor bypass está fechado e em boas condições. • Se os cabos do bypass estão corretamente conectados. |
| INV Bridge Fail | Os IGBTs do inversor estão danificados e abertos. |
| Outlet Temp Error | A temperatura de saída de ar do módulo de potência excedeu o limite permitido. Verifique: <ul style="list-style-type: none"> • Se os ventiladores estão funcionando corretamente. • Se os indutores do PFC ou do inversor apresentam falhas. • Se o canal de ventilação está obstruído. • Se a temperatura ambiente está elevada. |
| Input Curr Unbalance | A diferença de corrente entre duas fases de entrada excede 40% da corrente nominal. Verifique: <ul style="list-style-type: none"> • Se os fusíveis, diodos ou IGBTs do retificador ou diodos do PFC estão danificados. • Se a tensão de entrada está anormal. |
| DC Bus Over Volt | A tensão dos capacitores do barramento CC excedeu o limite permitido. A UPS desligou o retificador e o inversor. |
| REC Soft Start Fail | Ao final do procedimento de partida suave, a tensão do barramento |

| Eventos UPS | Descrição |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>CC está abaixo do limite calculado com base na tensão da rede elétrica.</p> <p>Verifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se os diodos do retificador estão danificados. • Se os IGBTs do PFC estão com falha. • Se os diodos do PFC estão com falha. • Se os drivers dos SCRs ou IGBTs estão operando corretamente. • Se os resistores de partida suave ou o relé estão com defeito. |
| Relay Connect Fail | Os relés do inversor estão abertos e não operam, ou os fusíveis estão queimados. |
| Relay Short Circuit | Os relés do inversor estão em curto e não conseguem ser desativados. |
| PWM Sync Fail | O sinal de sincronismo do PWM está anormal. |
| Intelligent Sleep | <p>A UPS está operando em modo de hibernação inteligente. Neste modo, os módulos de potência entram em espera alternadamente, aumentando a confiabilidade e a eficiência. É necessário garantir que a capacidade dos módulos ativos seja suficiente para alimentar a carga atual.</p> <p>Caso novas cargas sejam adicionadas, é recomendável reativar os módulos em espera para garantir a capacidade adequada.</p> |
| Manual Transfer to INV | <p>Transferência manual da UPS para o inversor.</p> <p>Usado quando a tensão do bypass ultrapassa os limites de rastreamento. O tempo de interrupção pode exceder 20 ms.</p> |
| Input Over Curr Tout | <p>A UPS detectou sobrecorrente na entrada por tempo prolongado e transferiu para o modo bateria.</p> <p>Verifique se a tensão de entrada está muito baixa e se a carga está elevada.</p> <p>Caso possível, aumente a tensão de entrada ou reduza a carga.</p> |
| No Inlet Temp. Sensor | O sensor de temperatura da entrada não está corretamente conectado. |
| No Outlet Temp. Sensor | O sensor de temperatura da saída não está corretamente conectado. |
| Inlet Over Temp. | <p>A temperatura do ar da entrada está acima do limite permitido.</p> <p>Garanta que a temperatura ambiente de operação da UPS esteja</p> |

| Eventos UPS | Descrição |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | entre 0 °C e 40 °C. |
| Capacitor Time Reset | Redefinição do tempo de operação dos capacitores do barramento CC. |
| Fan Time Reset | Redefinição do tempo de operação dos ventiladores. |
| Battery History Reset | Redefinição dos dados históricos da bateria. |
| Byb Fan Time Reset | Redefinição do tempo de operação dos ventiladores do bypass. |
| Battery Over Temp. | A bateria está com temperatura acima do limite. Função opcional (dependente da configuração do sensor). |
| Bypass Fan Expired | A vida útil dos ventiladores do bypass expirou. Recomenda-se a substituição dos ventiladores. A substituição deve ser registrada via software. |
| Capacitor Expired | A vida útil dos capacitores expirou. Recomenda-se a substituição dos capacitores. A substituição deve ser registrada via software. |
| Fan Expired | A vida útil dos ventiladores dos módulos de potência expirou. Recomenda-se a substituição dos ventiladores. A substituição deve ser registrada via software. |
| INV IGBT Driver Block | Os IGBTs do inversor foram desligados. Verifique se: <ul style="list-style-type: none"> Os módulos de potência estão corretamente inseridos no gabinete. Os fusíveis entre o retificador e o inversor estão abertos. |
| Battery Expired | A vida útil das baterias expirou. Recomenda-se a substituição das baterias. A substituição deve ser registrada via software. |
| Bypass CAN Fail | A comunicação via barramento CAN entre o módulo bypass e a UPS está anormal. |
| Dust Filter Expired | O filtro de poeira deve ser limpo ou substituído por um novo. |
| Stop Test | Interrupção manual do teste ou manutenção da bateria. A UPS retorna ao modo normal de operação. |
| Wave Trigger | A forma de onda foi registrada durante uma falha da UPS. |
| Bypass CAN Fail | O bypass e a UPS comunicam-se via barramento CAN. Verifique: <ul style="list-style-type: none"> Se o conector ou cabo de sinal está com falha. Se a placa de monitoramento apresenta defeito. |

| Eventos UPS | Descrição |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Firmware Error | Uso exclusivo do fabricante. |
| System Setting Error | Uso exclusivo do fabricante. |
| Bypass Over Temp. | O módulo bypass está com temperatura acima do limite. Verifique: <ul style="list-style-type: none">• Se a carga no bypass está sobrecarregada.• Se a temperatura ambiente está acima de 40 °C.• Se os SCRs do bypass estão corretamente instalados.• Se os ventiladores do bypass estão funcionando normalmente. |
| Module ID Duplicate | Pelo menos dois módulos estão configurados com o mesmo ID na placa de conexão de potência. Ajuste as IDs para a sequência correta. |

7. ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO

7.1. Normas aplicáveis

A UPS foi projetada em conformidade com as seguintes normas internacionais e europeias:

Tabela 22 - Conformidade com as normas europeias e internacionais

| Item | Referência normativa |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Requisitos gerais de segurança para UPS utilizadas em áreas de acesso do operador. | EN50091-1-1 / IEC62040-1-1 / AS 62040-1-1 |
| Requisitos de compatibilidade eletromagnética (CEM) para UPS. | EN50091-2 / IEC62040-2 / AS 62040-2 (C3) |
| Métodos de especificação dos requisitos de desempenho e ensaio de UPS. | EN50091-3 / IEC62040-3 / AS 62040-3 (VFI SS 111) |
| Nota: As normas acima incorporam cláusulas de conformidade com normas IEC, EN e AS relacionadas à segurança (IEC/EN/AS 60950), emissão e imunidade eletromagnética (série IEC/EN/AS 61000) e construção (IEC/EN/AS 60146 e 60950). | |

7.2. Características ambientais

Tabela 23 - Propriedades ambientais

| Item | Unidade | Requisitos |
|-------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nível de ruído acústico a 1 metro | dB | 61,0 (no módulo de potência) |
| Altitude de operação | m | ≤3000 m acima do nível do mar; Reduzir a potência em 2% a cada 100m entre 3000 m e 4000 m |
| Umidade relativa | % | 0 a 95%, sem condensação |
| Temperatura de operação | °C | 0 a 40 °C; A vida útil da bateria é reduzida pela metade a cada 5°C acima de 25°C |
| Temperatura de armazenamento e transporte da UPS | °C | -20 a 70 |
| Temperatura recomendada para armazenamento da bateria | °C | 0 a 25 (20°C para um armazenamento ótimo da bateria) |

7.3. Características da entrada

Tabela 24 - Entrada de rede

| Item | Unidade | 10~120 kVA |
|----------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------|
| Tensão nominal de entrada CA | Vac | 380/400/415 (trifásico com neutro compartilhado com a entrada bypass) |
| Faixa de tensão de entrada | Vac | -40% a +25% |
| Frequência | Hz | 50/60 (faixa: 40 Hz a 70 Hz) |
| Fator de potência (carga total) | kW/kVA | 1 |
| Distorção harmônica total de corrente (THDi) | % | 2 |

7.4. Características do Bypass

Tabela 25 - Entrada de bypass

| Capacidade nominal (kVA) | Unidade | 20 kVA | 40 kVA | 60 kVA | 80 kVA | 120kVA | |
|--------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----|
| Tensão nominal CA | Vac | 380/400/415 (trifásico, quatro fios, compartilhando o neutro com a entrada do retificador e fornecendo a referência de neutro para a saída) | | | | | |
| Corrente nominal | 380 | A | 30.3 | 60.6 | 91 | 121 | 182 |
| | 400 | A | 29 | 58 | 87 | 116 | 174 |
| | 415 | A | 27.7 | 55.5 | 83 | 111 | 166 |
| Capacidade de Sobrecarga | % | <125%, a longo prazo <130%, 10mins <150%, 1min >150%, 300ms | | | | | |
| Proteção do bypass | N/A | Disjuntor termomagnético, capacidade de 125% da corrente nominal de saída. Conforme IEC 60947-2, curva C. | | | | | |

| Capacidade nominal (kVA) | Unidade | 20 kVA | 40 kVA | 60 kVA | 80 kVA | 120kVA |
|----------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Corrente nominal no cabo neutro | A | 1.7×In | | | | |
| Frequência | Hz | 50 / 60 | | | | |
| Tempo de comutação (entre bypass e inversor) | ms | Comutação sincronizada: 0 ms | | | | |
| Tolerância de tensão bypass | % Vac | Limite superior: +10,+15,+20, +25, padrão: +15; Limite inferior: -10, -20, -30 ou -40, padrão: -20; (atraso aceitável da tensão de bypass estável: 10s); | | | | |
| Tolerância de frequência no bypass | % | ±2,5%; ±5%; ±10%; ±20% (predefinido: ±10%) | | | | |
| Janela de sincronização | Hz | Frequência nominal ±2 Hz (ajustável de ±0,5 Hz a ±5 Hz) | | | | |

7.5. Características da bateria

Tabela 26 - Informações sobre a bateria

| Item | Unidade | 10~120 kVA |
|---------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tensão do barramento de baterias | Vdc | Nominal: ±192–240 V |
| Quantidade de células de chumbo-ácido | Nominal | 480 V = 40 blocos de 12 V (6 células cada) |
| Tensão de flutuação | V/célula (VRLA) | 2,25 V/célula (ajustável de 2,20 V/célula a 2,35 V/célula). Modo de carga de corrente constante e tensão constante . |
| Compensação térmica | mV/°C por célula | -3,0 (ajustável de 0 a -5,0; referência: 25 °C ou 30 °C; opção de desativação). |
| Tensão de ripple | %V flutuação | ≤1 |
| Corrente de ripple | % de C10 | ≤5 |

| Item | Unidade | 10~120 kVA |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tensão de carga em modo boost | V/célula (VRLA) | 2,40 V/célula (ajustável de 2,30 V/célula a 2,45 V/célula). Modo de carga de corrente constante e tensão constante. |
| Tensão final de descarga | V/célula (VRLA) | 1,65 V/célula (ajustável de 1,60 V a 1,75 V/célula) @ corrente de descarga 0,6C. 1,75 V/célula (ajustável de 1,65 V a 1,80 V/célula) @ corrente de descarga 0,15C. (A tensão final varia linearmente conforme a corrente de descarga dentro da faixa ajustada). |
| Potência de carga das baterias | kW | 10% da capacidade da UPS (ajustável entre 1% e 20% da capacidade da UPS). |

7.6. Características da saída

Tabela 27 - Saída do inversor (para carga crítica)

| Item | Unidade | 10~120 kVA |
|---------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tensão nominal de saída CA | Vac | 380/400/415 (trifásico, quatro fios, com neutro compartilhado com a entrada de bypass). |
| Frequência | Hz | 50/60 |
| Capacidade de sobrecarga | % | 110% da carga por 1 hora; 125% da carga por 10 minutos; 150% da carga por 1 minuto; Acima de 150% por 200 ms; |
| Corrente de curto-circuito | % | Limite de 300% da corrente por 200 ms. |
| Capacidade para carga não linear | % | 100% |
| Capacidade de corrente no condutor neutro | % | 170% |
| Estabilidade da tensão em regime permanente | % | ±1% (com carga equilibrada); ±1,5% (com 100% de carga desequilibrada); |
| Resposta transitória da | % | ±5% |

| Item | Unidade | 10~120 kVA |
|----------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| tensão | | |
| Distorção harmônica total da tensão (THDv) | % | <1% (com carga linear); <3% (com carga não linear); |
| Faixa de sincronismo com a rede | — | Frequência nominal ± 2 Hz (ajustável entre ± 1 Hz e ± 5 Hz). |
| Taxa máx. de variação da frequência de sincronismo | Hz/s | 1 Hz/s (ajustável entre 0,1 Hz/s e 5 Hz/s). |
| Faixa de tensão de saída do inversor | % Vac | $\pm 5\%$ |

7.7. Eficiência

Tabela 28 - Eficiência

| Eficiência na nominal | Unidade | 10~120 kVA |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| Eficiência na potência nominal | | |
| Modo normal (dupla conversão) | % | 96 |
| Modo ECO | % | 98 |
| Eficiência de descarga da bateria (DC/AC) (bateria com tensão nominal de 480Vdc e carga linear máxima) | | |
| Modo de bateria | % | 96 |

TekSea Sistemas de Energia Ltda

www.teksea.net

SANTA CATARINA

Rua Adele Wruck, 59 – Itoupavazinha

CEP 89066-354

Telefone: +55 (47) 3339-8179 / 3338-1137

Blumenau - Santa Catarina – Brasil

www.teksea.net