

APC by Schneider Electric

MGE Galaxy 5500

Fonte de Alimentação Ininterrupta

Especificações Guia

20 kVA a 120 kVA

UPS paralela, trifásica

A ESPECIFICAÇÃO DESTA GUIA FOI ESCRITA DE ACORDO COM O MASTERFORMAT DO CONSTRUCTION SPECIFICATIONS INSTITUTE (CSI). O ARQUITECTO OU ENGENHEIRO DEVE REVER E EDITAR COM ATENÇÃO ESTA SECÇÃO DE ACORDO COM OS REQUISITOS DO PROJECTO. COORDENE ESTA SECÇÃO COM OUTRAS SECÇÕES DE ESPECIFICAÇÃO NO MANUAL DO PROJECTO E COM OS DESENHOS.

QUANDO É FEITA REFERÊNCIA NESTA SECÇÃO A "FORNECER", "INSTALAR", "SUBMETER", ETC. SIGNIFICA QUE O CONTRATANTE, SUBCONTRATANTE OU CONTRATANTE DE NÍVEL INFERIOR DEVE "FORNECER", "INSTALAR", "SUBMETER", ETC., A MENOS QUE INDICADO EM CONTRÁRIO.

ESTA SECÇÃO FOI ESCRITA PARA INCLUIR AS VERSÕES 2004 MASTERFORMAT E 1995 MASTERFORMAT. ONDE APLICÁVEL, ESTES ITENS SÃO INCLuíDOS ENTRE PARÊNTESES E, EM CADA CASO, A MENOS QUE INDICADO EM CONTRÁRIO, A PRIMEIRA ESCOLHA APLICA-SE À VERSÃO 2004 MASTERFORMAT E A SEGUNDA ESCOLHA APLICA-SE À VERSÃO 1995 MASTERFORMAT.

SECÇÃO [26 33 63] [16611]

FONTE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA DE ESTADO SÓLIDO

PARTE 1 - GERAL

1.1 DEFINIÇÕES DA UPS

- A. **Objectivo:** O objectivo desta especificação é definir as características da estrutura, fabrico e testes necessárias tendo em conta o fornecimento, colocação em funcionamento e manutenção de um sistema de Fonte de Alimentação Ininterrupta (doravante referida como UPS no resto deste documento). O sistema da UPS deve ser concebido para fornecer corrente eléctrica fiável a:

1. **A unidade da UPS única com bypass estático deve ser concebida para fornecer corrente eléctrica fiável a:** 475.000 MTBF em horas/sem disponibilidade: $2,1 \times 10^{-5}$.
2. **Redundância activa N+1:**
 - a. 2 unidades UPS (1+1): $1,88 \times 10^6$ MTBF em horas/sem disponibilidade: $5,32 \times 10^{-6}$
 - b. 3 unidades UPS (2+1): $1,25 \times 10^6$ MTBF em horas/sem disponibilidade: $7,98 \times 10^{-6}$
 - c. 4 unidades UPS (3+1): $9,39 \times 10^6$ MTBF em horas/sem disponibilidade: $1,07 \times 10^{-6}$

A carga total fornecida pelo sistema da UPS deve ser igual a _____ kVA,
com
com um factor de potência de 0,9.

B. Breve descrição:

1. O sistema da UPS deve ser constituído por ...[2 / 3 / 4 / 5 / 6]... unidades UPS únicas idênticas ligadas paralelamente (mesma potência nominal), a funcionar em modo de conversão dupla (também designado modo em linha); deve ser uma UPS de tipo VFI (de acordo com a norma IEC 62040-2).
2. Cada unidade UPS deve ter uma classificação unitária de ...[20 / 30 / 40 / 60 / 80 / 100 / 120]... e ser constituída pelos seguintes componentes, descritos abaixo nesta especificação:
 - a. Rectificador de PFC
 - b. Carregador da bateria
 - c. Inversor
 - d. Bateria
 - e. Interface do utilizador e de comunicações
 - f. Sistema de gestão da bateria

- g. Quaisquer outros dispositivos necessários para o funcionamento seguro e manutenção, incluindo disjuntores, comutadores, etc.
(para um sistema com 2 UPS numa configuração de redundância activa)
 - a. Bypass estático (através de um comutador estático) para cada unidade UPS
 - b. Bypass de manutenção manual para cada unidade UPS**(para todos os demais casos)**
 - a. Interface do utilizador e de comunicações
 - b. Sistema de gestão da bateria
 - c. Quaisquer outros dispositivos necessários para o funcionamento seguro e manutenção, incluindo disjuntores, comutadores, etc.
- C. A UPS deve assegurar a continuidade do fornecimento da corrente eléctrica para a carga dentro das tolerâncias especificadas, sem interrupção após falha ou deterioração da fonte de corrente AC normal (energia da rede de distribuição de energia eléctrica) para um tempo de protecção máximo determinado pela capacidade das baterias de reserva instaladas.

1.2 GARANTIA

- A. As submontagens do rectificador/carregador e inversor devem ter uma garantia (peças e mão de obra no terreno) de um ano após a data de arranque.
- B. A bateria de ácido-chumbo selada deve ser abrangida pela mesma garantia que a UPS.

PARTE 2 - PRODUTOS

2.1 PRINCÍPIOS OPERACIONAIS

- A. Cada unidade UPS única deve funcionar em modo de conversão dupla (também designado modo em linha); deve ser uma UPS de tipo VFI (de acordo com a norma IEC 62040-2), constituída pelos seguintes componentes descritos detalhadamente nestas especificações.
- B. **Funcionamento normal** (fonte de corrente AC normal disponível): O rectificador fornece corrente DC ao inversor enquanto o carregador simultaneamente transfere carga flutuante para a bateria. O inversor fornece a carga continuamente com corrente eléctrica fiável.
- C. **Funcionamento com corrente da bateria** (fonte de corrente AC normal indisponível ou fora das tolerâncias): Perante falha ou deterioração excessiva da fonte de corrente AC normal, o inversor deve continuar a fornecer a carga com base na corrente da bateria sem interrupção ou perturbação, dentro dos limites impostos pelo tempo especificado de reserva da bateria.
- D. **Recarregamento da bateria** (fonte de corrente AC normal restaurada): Quando a fonte de corrente AC normal é restaurada, o rectificador deve alimentar novamente o inversor, sem interrupção ou perturbação da carga, ao mesmo tempo que o carregador recarrega a bateria automaticamente. O sistema da UPS deve assegurar a partilha igual da carga total entre as várias unidades ligadas paralelamente.
- E. **Funcionamento paralelo e redundância**
 - 1. **Sem redundância:** O sistema não deve ser redundante. As ...[2 / 3 / 4 / 5 / 6]... unidades UPS devem funcionar paralelamente para fornecer a carga. O encerramento de uma unidade UPS deve originar a transferência da carga para a fonte do bypass AC através dos vários comutadores de bypass estático.
 - 2. **Com redundância:**
 - a. As unidades devem funcionar paralelamente com redundância, com a carga partilhada equitativamente entre as unidades.
 - b. A redundância deve ser do tipo "n+1" (ou n+2), ou seja "1" (ou 2) unidades devem ser redundantes no total de n unidades. Na eventualidade de uma falha importante, o sistema deve desligar-se automaticamente.
 - c. Se a(s) unidade(s) restante(s) forem suficientes para fornecer a carga, devem continuar em funcionamento.

- d. Se a potência total disponível for insuficiente, a carga deve ser transferida automaticamente, sem interrupção, para a fonte de corrente AC de bypass, se estiver dentro das tolerâncias.

F. **Transferência para fonte de AC de bypass:**

1. Na eventualidade de uma sobrecarga que exceda as capacidades do sistema (curto-circuitos, correntes de pico elevadas, etc.) a carga deve ser transferida automaticamente, instantaneamente e sem interrupção, para a fonte de corrente AC de bypass, desde que a potência de bypass esteja disponível e dentro das tolerâncias.
2. Para tal, a sincronização de cada inversor na fase e frequência com a fonte de bypass deve ser automática. A transferência da carga de volta para as saídas da unidade UPS deve ser automática ou manual. Durante a transferência, a carga não deve sofrer uma falha ou perturbação no fornecimento da corrente.
3. O sistema deve controlar simultaneamente os comutadores estáticos para assegurar a transferência em segurança completa.
4. Sob pedido, o sistema da UPS pode transferir automaticamente a carga com uma micro-interrupção caso ocorra uma falha importante no sistema da UPS e se a sincronização com a fonte de bypass não tiver sido ainda estabelecida.

G. **Manutenção da UPS:**

1. Todos os componentes electrónicos devem ser acessíveis a partir da frente da UPS para fins de manutenção.
2. Além disso, um sistema de bypass mecânico incorporado de funcionamento manual deve ser:
 - a. Instalado em cada unidade UPS; **(para um sistema com 2 unidades UPS com redundância activa)**
 - b. Instalado separadamente num armário do bypass externo ou cubículo **(outros casos)**.
3. Este sistema deve ser concebido para isolar as unidades UPS enquanto continua a fornecer potência para a carga da fonte de AC de bypass para segurança do pessoal durante a assistência ou testes. A transferência para o modo de bypass manual e de volta deve ser possível sem interrupção da carga.
4. A UPS deve incluir também um dispositivo para possibilitar o isolamento dos rectificadores e carregadores da corrente AC normal.

H. **Manutenção da bateria:** O sistema deve incluir um disjuntor para isolar a bateria de cada unidade UPS do rectificador/carregador e inversor correspondente para permitir a sua manutenção em segurança. Quando a bateria é isolada do sistema, a UPS deve continuar a fornecer a carga sem interrupção ou perturbação, excepto em caso de uma falha da fonte de corrente AC normal.

I. **Arranque a frio (fonte de corrente AC normal ausente):** A bateria de cada UPS deve ser capaz de assegurar o arranque da UPS mesmo na ausência de corrente AC normal e o funcionamento dentro do tempo especificado de reserva (o arranque com alimentação da bateria deve ser possível desde que o sistema já tenha sido arrancado com a corrente AC presente).

2.2 DIMENSÕES E CARACTERÍSTICAS GERAIS

A. **Tecnologia:** A UPS deve basear-se na tecnologia IGBT de seis unidades com monitorização térmica incorporada e um modo de corte de frequência livre elevado para otimizar dinamicamente a eficiência e qualidade da potência.

B. **Rating:**

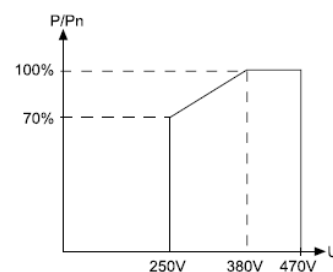
1. O sistema da UPS deve ser dimensionado para fornecer continuamente uma carga de _____ kVA, com um factor de potência (pf) de 0,9.
2. Deve ser constituído por ...[2 / 3 / 4 / 5 / 6]... unidades de UPS, cada uma com uma classificação idêntica de ...[20 / 30 / 40 / 60 / 80 / 100 / 120]... kVA.
3. A potência nominal total instalada deve ser assim de _____ kVA.

...[Consequentemente, 1 (ou 2) unidade(s) pode(m) ser redundante(s).]

- C. **Tempo de reserva da bateria:**
1. O tempo de reserva de cada bateria na eventualidade de uma falha da fonte de corrente AC normal deve ser de ...[5 / 10 / 15 / 30 / 60...]... minutos.
 2. A vida útil de cada bateria deve ser igual a pelo menos ...[5 / 10]... anos.
 3. As baterias devem ser seleccionadas e dimensionadas de acordo com isto.
- D. **Fiabilidade e MTBF:** A arquitectura de tipo de redundância activa deve permitir à instalação para alcançar uma MTBF de ...[$1,88 \times 10^6$ / $1,25 \times 10^6$ / $9,39 \times 10^5$ horas] correspondendo a uma indisponibilidade de [$5,32 \times 10^{-6}$ / $7,98 \times 10^{-6}$ / $1,07 \times 10^{-5}$].
- E. **Tipos de carga aceites:**
1. Se todas as cargas ligadas não forem lineares (100% de cargas não lineares), cada unidade UPS devem aceitar factores de crista elevados (3:1) sem redução da potência de saída.
 2. Para cargas lineares e não lineares, a distorção harmónica total da tensão na saída da UPS:
 - a. THDU a jusante ph/ph e ph/N $\leq 1,5\%$ para cargas lineares;
 - b. THDU a jusante ph/ph e ph/N $\leq 3,5\%$ para cargas não lineares.
- F. **Limitação da harmónica a montante do sistema da UPS:**
1. O sistema da UPS não deve absorver um nível de correntes harmónicas que possa perturbar o sistema de AC a montante, ou seja, deve cumprir com as estipulações guia da norma IEC 61000-3-4 (previamente IEC 1000 3-4).
 2. Em particular, a UPS deve respeitar as seguintes características na entrada de corrente AC normal:
 - a. Distorção harmónica total da corrente (THDI) a montante do rectificador não excedendo:
 - 1) - 3% com carga nominal total para uma carga RCD (computador), a Pn;
 - 2) - 5% de 30% a 100% da carga nominal total;
 - b. Factor de potência de entrada (pf) superior ou igual a 0,99.
 3. Estes níveis de desempenho, devido ao rectificador da entrada "limpo" a absorver a corrente sinusoidal, limitam a distorção a montante e evitar o sobredimensionamento do equipamento a montante (cabos, disjuntores, etc.), sem exigir filtros adicionais.
- G. **Eficiência:** A eficiência geral de cada unidade UPS deve ser superior ou igual a: 91% @ carga total.
- H. **Nível de ruído:** O nível de ruído para cada unidade, medido de acordo com a norma ISO 3746, deve ser inferior a: 66 dBA.

2.3 FONTES DE CORRENTE AC

- A. **Fonte de corrente AC normal** (entrada do rectificador): A fonte de corrente AC normal fornecida à UPS deve, em condições de funcionamento normais, ter as seguintes características:
1. Tensão nominal: 380 - 470 V com carga nominal total e com redução da potência da carga para tensões mais baixas conforme apresentado no diagrama abaixo, com opção de retorno



- de corrente. A tensão nominal deve ser superior a 342 V.
2. Número de fases: 3 fases + terra. O neutro não é necessário.
 3. Frequência: 50 ou 60 Hz $\pm 8\%$.

- B. **Fonte de AC de bypass** (entrada de bypass estático, se separada da entrada do rectificador):

1. A fonte de AC de bypass deve continuar a fornecer a carga, sem interrupção, se as suas características permanecerem dentro das tolerâncias da tensão (tensão nominal +/- 10%).
2. Fora destas tolerâncias, deve ser possível fornecer a carga mas em modo reduzido.

2.4 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

A. Rectificador e carregador

1. **Fornecimento:** O fornecimento do módulo do rectificador e carregador deve ser efectuado através da entrada de corrente AC normal. Deve ser capaz de funcionar sem um neutro.
2. **Corrente de pico:** Deve ser disponibilizado um dispositivo para limitar as correntes de pico. O rectificador deve limitar a absorção da potência para 70% da sua classificação durante dez segundos em caso de falha da corrente AC e durante o arranque do gerador. A bateria deve fornecer os restantes 30%.
3. **Modo operacional:** O carregador padrão deve ser dimensionado para recarregar a bateria rapidamente:
Uma bateria com um tempo de reserva de...[5 / 10 minutos em menos de 11 horas] [15 minutos em menos de 13 horas] (na sequência de uma descarga para Pn/2 para recuperar 90% do tempo de reserva).
4. **Limite da corrente da bateria:** Para assegurar a longa duração da bateria, um dispositivo electrónico deve limitar automaticamente a corrente de carregamento para o valor máximo especificado pelo fornecedor da bateria (0,1 x C10 para uma bateria de ácido-chumbo selada).
5. **Regulação da tensão:** A regulação do rectificador/carregador deve ter em conta a temperatura ambiente da bateria e assegurar flutuações da tensão da saída DC inferiores a 1% independentemente da carga e variações da tensão de entrada AC (dentro dos limites especificados).

B. Baterias: Cada unidade UPS deve estar equipada com a sua própria bateria dos seguintes tipos:

1. (baterias no armário da UPS)

- a. Tipo de ácido-chumbo selada, com uma vida útil de ...[5 / 10]... anos, montada na fábrica e ligada no armário da UPS. A montagem da bateria no armário da UPS destina-se a facilitar a instalação e reduzir a pegada global.
- b. Consequentemente, tempos de reserva de:
 - 1) [5] minutos para classificações de [40 / 60] kVA
 - 2) [10] minutos para classificações de [40] kVA
 - 3) [15] minutos para classificações de [40] kVA

devem ser assegurados por baterias instaladas no armário da UPS.

2. (baterias num armário separado)

- a. ...[tipo de ácido-chumbo selada, montada na fábrica e ligada num armário idêntico ao da UPS,] ... [tipo de ácido-chumbo selada, montada em prateleira,]...[tipo de ácido-chumbo ventilada, montada num bastidor,]... com uma vida útil de ...[5 / 10]... anos.
 - b. A bateria deve ser instalada num armário idêntico ao da UPS.
 - c. A bateria deve ser dimensionada para assegurar a continuidade do fornecimento ao inversor durante pelo menos [5 / 10 / 15 / 30] minutos para uma potência nominal de [40 / 60 / 80 / 100 / 120] kVA.
3. Cada bateria deve ser dimensionada para assegurar a continuidade no fornecimento de potência ao inversor correspondendo durante pelo menos ...[5 / 10 / 15 / 30]... minutos, na eventualidade de falha da fonte de corrente AC normal, com o inversor a funcionar com a carga nominal total, ou seja kVA com um factor de potência (pf) de 0,9.
 4. Os cálculos das dimensões devem presumir uma temperatura ambiente de 0 °C a 40 °C.
 5. O sistema da UPS deve incluir dispositivos para assegurar a:
 - a. protecção eficaz da bateria;
 - b. gestão da bateria.

C. Inversor: Cada inversor deve ser dimensionado para fornecer uma carga nominal de ...[20 / 30 / 40 / 60 / 80 / 100 / 120]... kVA com um factor de potência (pf) de 0,9, considerando as características apresentadas abaixo.

1. **Tensão de saída**
 - a. **Tensão nominal:** ...[380 / 400 / 415]... volts rms, ajustáveis através da interface do utilizador (ver a secção 10), dentro das tolerâncias de +/- 3%.
 - b. **Número de fases:** 3 fases + neutro + terra.
 - c. **Condições de estado estável:** A variação na tensão nominal será limitada a $\pm 1\%$ para uma carga equilibrada entre 0 e 100% da potência nominal, independentemente dos níveis de entrada da corrente AC normal e da tensão DC, dentro dos limites especificados.
 - d. **Variações da tensão para alterações de escalão de carga:** Os transitórios da tensão de saída não devem exceder $\pm 1\%$ da tensão nominal para incrementos de carga de 0 a 100% ou 100 a 0%. Em todos os casos, a tensão deve regressar a tolerâncias do estado estacionário em menos de 100 milissegundos.
2. **Frequência de saída**
 - a. **Frequência nominal:** - 50 ou 60 Hz.
 - b. **Variações:** - $\pm 0,5$ Hz,
3. **Sincronização com potência de bypass**
 - a. **Quando a potência de bypass está dentro das tolerâncias:** Para permitir a transferência para potência de bypass, a tensão de saída do inversor deve ser sincronizada com a tensão da fonte de bypass sempre que possível. Para tal, durante o funcionamento normal, o sistema de sincronização deve limitar automaticamente o desvio da fase entre as tensões até 3 graus, se a frequência da fonte de bypass for suficientemente estável (dentro de tolerâncias ajustáveis de $\pm 0,5\%$ a $\pm 8\%$ no que diz respeito à frequência nominal).
 - b. **Sincronização com uma fonte externa:** Deve ser possível efectuar a sincronização com todos os tipos de fontes externas. Por exemplo, se a fonte de bypass for um gerador, as tolerâncias da sincronização devem ser de aproximadamente $\pm 8\%$ (ajustável) no que diz respeito à frequência nominal.
 - c. **Funcionamento autónomo após a perda de sincronização com a potência de bypass:** Quando a frequência da fonte de bypass se desviar além destes limites, o inversor deve mudar para o modo de funcionamento livre com sincronização interna, regulando a sua própria frequência para dentro de $\pm 0,1\%$. O inversor deve sincronizar automaticamente quando a potência de bypass regressar a níveis dentro da tolerância.
 - d. **Varição na frequência por unidade de tempo:** Durante a comutação para o modo de funcionamento livre e a comutação de volta ao modo sincronizado, as variações da frequência por unidade de tempo (dF/dt) devem ser limitadas a 1 Hz/s ou 2 Hz/s (definido pelo utilizador).
4. **Capacidade de sobrecarga:** A UPS deve ser capaz de fornecimento durante pelo menos:
 - a. 10 minutos com uma carga representando 125% da carga nominal;
 - b. 1 minuto com uma carga representando 150% da carga nominal;
 - c. 0,1 segundo com uma carga representando 220% da carga nominal;
 - d. Se necessário, a UPS deve funcionar como um gerador (limitador de corrente) com uma capacidade pico de 270% durante 150 milissegundos, para permitir estados operacionais transitórios altamente perturbados (sobrecargas elevadas, factores de pico muito elevados, etc.) sem transferir a carga para o bypass.

D. **Bypass estático**

1. **Transferência da carga para o bypass estático:**
 - a. Cada unidade UPS deve estar equipada com um bypass estático constituído por um comutador estático. Os dispositivos de bypass estático devem ser controlados simultaneamente por um sistema incorporado. A transferência instantânea da carga dos inversores para a potência de bypass e de volta deve ocorrer sem falha ou perturbação no fornecimento de potência para a carga, na condição de que a tensão da fonte de bypass e a frequência estão dentro das tolerâncias especificadas e que os inversores estão sincronizados.
 - b. A transferência deve ser efectuada automaticamente na eventualidade de uma sobrecarga importante ou uma falha interna do inversor.
 - c. A transferência iniciada manualmente deve ser igualmente possível.
 - d. Se a potência de bypass estiver fora das tolerâncias especificadas ou não estiver sincronizada com o inversor, a transferência automática da carga do inversor para a

- potência de bypass deve ocorrer após uma interrupção calibrada ajustável de 13 a 1000 ms.
2. **Protecção do comutador estático:** Cada comutador estático deve estar equipado com um filtro RC para protecção contra sobrecargas de comutação e raios.

E. **Descriminação e capacidade de curto-circuito**

1. Se a potência de bypass estiver dentro das tolerâncias especificadas, a presença do comutador estático deve possibilitar o uso da potência de curto-circuito da potência de bypass para accionar os dispositivos de protecção a jusante da saída do inversor comum.
2. Para assegurar o accionamento de uma maneira selectiva, a potência disponível deve ser suficiente para accionar dispositivos de protecção com classificações altas (disjuntor de circuito nominal de $I_n/2$ ou fusíveis UR nominais de $I_n/4$, onde I_n é a corrente nominal do sistema da UPS).
3. Se a potência de bypass encontra-se fora das tolerâncias, o sistema da UPS por si só deve, para os mesmos requisitos de discriminação, ser capaz de accionar os disjuntores de circuito nominais $I_n/2$ ou fusíveis UR nominais $I_n/4$, independentemente do tipo de curto-circuito.
4. A ligação paralela de várias unidades UPS melhora significativamente a discriminação.

F. **Disposição de ligação à terra do sistema:** A UPS deve ser constituída pelas seguintes disposições de ligação à terra do sistema:

1. **Fonte a montante:** ...[TT/ IT / TNS / TNC]...
2. **Instalação a jusante:** ...[TT/ IT / TNS / TNC]...
3. O isolamento galvânico deve ser disponibilizado na linha de bypass estático se as disposições de ligação a terra a montante e a jusante forem diferentes.

2.5 CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

- A. **Estrutura mecânica:** A UPS e baterias devem ser instaladas em gabinete(s) com um grau de protecção IP20 (norma IEC 60529). O acesso às submontagens que constituem o sistema deve ser efectuado exclusivamente através da frente.
- B. **Estrutura escalável** (Diz respeito apenas às UPS com a bateria instalada num gabinete separado):
1. A UPS deve ser concebido para permitir o fácil incremento no terreno da potência instalada através da ligação de unidades UPS adicionais, quer para cumprir novos requisitos de carga ou melhor a disponibilidade do sistema introduzindo redundância.
 2. Esta transformação deve ser possível directamente no terreno, sem devolver o equipamento à fábrica e sem provocar indisponibilidade excessiva do sistema.
- C. **Dimensões:** A UPS deve necessitar do menor espaço possível. Para poupar espaço, deve ser possível instalar a UPS com a traseira de encontro à parede.
- D. **Ligação:**
1. Para facilitar as ligações, todos os blocos de terminais devem ser acessíveis a partir da frente quando a UPS estiver instalado com a traseira de encontro à parede. Deve ser possível efectuar a entrada dos cabos de potência a montante e jusante, bem como de quaisquer cabos auxiliares, a partir de um fundo falso.
 2. A UPS deve estar equipada com um conector do circuito de terra em conformidade com as normas listadas.
 3. Os cabos devem cumprir as normas listadas e montados em conformidade com as estipulações. O condutor neutro deve ser sobredimensionado para quaisquer correntes harmónicas de terceira ordem e seus múltiplos (a dimensão do neutro deve ser 1,5 vezes a de cada fase).
- E. **Segurança:**
1. O equipamento deve cumprir os requisitos do índice IP21 do grau de protecção, em conformidade com a norma IEC 60529.

2. O gabinete deve ser disponibilizado com um bypass mecânico de funcionamento manual concebido para isolar o rectificador, carregador, inversor e comutador estático ao mesmo tempo que fornece a carga da fonte de corrente AC de bypass para segurança do pessoal de manutenção.
3. Deve ser possível enviar um comando EPO externo para a UPS originando a abertura do disjuntor da bateria e o disjuntor do circuito a montante.

2.6 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

A. UPS (sem a bateria)

1. **Funcionamento:** A UPS, sem a bateria, deve ser capaz de funcionar nas seguintes condições ambientais sem perda de desempenho:
 - a. Intervalo de temperatura ambiente: 0 °C a +40 °C.
 - b. Intervalo de temperatura recomendado: +20 °C a + 25 °C;
 - c. Humidade relativa máxima: 95%;
 - d. Altitude máxima: 1000 metros.
2. **Armazenamento**
 - a. **A UPS, sem a bateria, deve ser concebida para armazenamento nas seguintes condições:** Intervalo de temperatura ambiente: -20 °C a +45 °C.

2.7 GESTÃO DA BATERIA

- A. **Contador da bateria:** Uma função de contador da bateria deve estimar o tempo de reserva disponível do sistema da UPS como uma função da carga da bateria e a percentagem de carga. Deve ser possível definir a contador da bateria para que tenha em conta a configuração exacta da bateria instalada na UPS.
- B. **Monitorização da bateria digital**
 1. A UPS deve estar equipada com um sistema para gestão digital da bateria.
 2. Com base em vários parâmetros (percentagem de carga, temperatura, tipo de bateria e idade), o sistema deve controlar a tensão de carregamento da bateria e calcular continuamente:
 - a. O tempo de reserva disponível real.
 - b. A vida útil restante.
- C. **Monitorização bloco a bloco**
 1. Para otimizar ainda mais a disponibilidade e vida útil da bateria, deve ser possível equipar a UPS com um sistema opcional para monitorizar continuamente todos os conjuntos de bateria e apresentar uma previsão de falha bloco a bloco.
 2. O sistema deve incluir as funções listadas a seguir.
 - a. Medição contínua da tensão de cada bloco.
 - b. Medição contínua da resistência interna.
 - c. Identificação de blocos com falha (curvas da tendência).
 - d. Possibilidade de substituir blocos individuais.
 - e. Ligação remota de toda a informação através da Ethernet, contactos secos ou JBus.

2.8 ECRÃ

- A. **Interface do utilizador:** O funcionamento da UPS deve ser facilitado por uma interface do utilizador, em cada unidade UPS, constituída por:
 1. um ecrã gráfico (pelo menos VGA de um quarto e alta resolução são preferíveis);
 2. controlos;
 3. indicações do estado com painel sinóptico.
 4. um sistema (placa electrónica) incorporado nas unidades UPS deve centralizar a informação e controlos.
- B. **Ecrã gráfico:** O ecrã gráfico deve facilitar o funcionamento disponibilizando as funções listadas

abaixo.

1. **Idioma operacional:** Deve ser possível apresentar toda a informação nos ecrãs no idioma
 2. **Ajuda operacional passo a passo:** O ecrã gráfico deve ajudar o utilizador fornecendo ajuda passo a passo no idioma do utilizador.
 3. **Diagrama sinóptico animado a cores:** O diagrama sinóptico deve permitir a apresentação dos parâmetros de instalação, configuração, estado operacional e alarmes e indicação das instruções do operador para comutação de operações (por ex., bypass).
 4. **Apresentação das medições:** Deve ser possível apresentar as seguintes medições:
 - a. Tensões fase-a-fase de saída do inversor
 - b. Correntes de saída do inversor
 - c. Frequência de saída do inversor
 - d. Tensão nos terminais da bateria
 - e. Carregamento da bateria ou corrente de descarga
 - f. Tensões fase-a-fase de entrada do rectificador/carregador
 - g. Correntes de entrada do rectificador/carregador
 - h. Factor de crista
 - i. Potência activa e aparente
 - j. Factor de potência da carga
 - k. Temperatura da bateria
 5. **Apresentação das condições do estado e eventos:** Deve ser possível apresentar as seguintes indicações:
 - a. Tensão na alimentação da bateria
 - b. Tensão na UPS
 - c. Tensão no bypass automático
 - d. Alarme geral
 - e. Falha da bateria
 - f. Tempo de reserva restante da bateria
 - g. Aviso de bateria fraca
 - h. Fonte de AC de bypass fora das tolerâncias
 - i. Temperatura da bateria
 - j. Deve ser fornecida informação adicional tendo em conta o aceleração da assistência do sistema.
 6. **Apresentação de gráficos operacionais:** Deve ser possível apresentar graficamente as medições mencionadas acima no ecrã ao longo de períodos significativos.
 7. **Registo de eventos com carimbo de data:** Esta função deve memorizar e disponibilizar, para revocação iniciada automática ou manualmente, registos com carimbo de data de todas as alterações do estado importantes, falhas e avarias, a par de uma análise e apresentação dos procedimentos de resolução de problemas. Deve ser possível carimbar a data e memorizar pelo menos 2 000 eventos.
- C. **Controlos:** A UPS deve ser constituída pelos seguintes controlos:
1. **Dois botões de activação (ON) e desactivação (OFF):** Estes botões, situados no painel frontal da UPS, devem controlar o estado ON/OFF da unidade UPS. Deve ser possível desactivar a UPS externamente através de um contacto seco isolado.
 2. **Bloco de terminais EPO:** A UPS deve estar equipada com um bloco de terminais de corte de emergência para um encerramento completo do sistema após a recepção de um sinal de controlo externo. O comando EPO deve originar o seguinte:
 - a. Encerramento das unidades UPS;
 - b. Abertura do comutador estático na linha de bypass e do disjuntor da bateria;
 - c. Abertura de um contacto seco isolado no painel programável.
 3. **Botão de reposição do alarme:** Este botão deve desactivar os alarmes áudio (campainha). A campainha soará novamente se for detectado um novo alarme após a eliminação do primeiro.
- D. **Indicações do estado com painel sinóptico:** As condições do estado devem ser indicadas de maneira distinta no ecrã gráfico.
1. Três LEDs no painel de controlo indicam as seguintes condições do estado:
 - a. Protecção da carga;

- b. Falha menor;
 - c. Falha importante.
2. O painel sinóptico deve representar a UPS e indicar o estado do fornecimento da carga através de cinco LEDs de duas cores (vermelho e verde):
 - a. Carga fornecida (LED na saída da UPS no painel sinóptico),
 - b. Inversor ligado (LED do inversor no painel sinóptico),
 - c. Funcionamento com alimentação da bateria (LED entre a bateria e o inversor no painel sinóptico),
 - d. Bypass activado (LED de bypass no painel sinóptico),
 - e. Rectificador PFC ligado (LED do rectificador no painel sinóptico).
3. Uma campanha deve informar o utilizador de quaisquer falhas, avarias ou funcionamento com alimentação da bateria.

2.9 COMUNICAÇÃO

- A. **Comunicação padrão:** Deve ser possível estabelecer uma ligação remota com os seguintes controlos, indicações e medições. Para tal, cada unidade UPS deve ter o seguinte equipamento padrão:
 1. **Um painel programável para informação de entrada/saída.** Este painel deve disponibilizar um total de oito contactos secos: seis para a informação de entrada e dois para a informação de saída.
 2. Pelo menos três portas de comunicação para adição posterior, sem interromper o funcionamento, de painéis de comunicação a implementar protocolos diferentes, por ex. SNMP, JBus/ModBus, RS232, USB, XML.
- B. **Opções de comunicação:** O sistema da UPS deve ser concebido para permitir a extensão das comunicações, sem encerramento do sistema, dos seguintes tipos de placas:
 1. Uma placa de comunicação SNMP para ligação a uma rede Ethernet, para ligação ao sistema de gestão da rede informática.
 2. Uma placa de comunicação da ligação de série RS485 capaz de implementar o protocolo JBus/ModBus para ligação a um sistema de gestão de edifícios (BMS).
 3. Serviço de monitorização remota (modem RMS) ou Telesserviço
 4. Placa de comunicação de relé (Placa de contacto seco de entrada / saída)
 5. Uma placa de gestão de rede (NMC2) para ligação directa à UPS a uma rede intranet, sem ligação a um servidor, capaz de fornecer informação através de um browser da Web browser.

A UPS deve ser detectável por software de supervisão para sistemas de UPS de maior dimensão.

O software de encerramento e administração deve estar disponível além das placas de comunicação.

PARTE 3 - EXECUÇÃO

3.1 PROTECÇÃO

- A. **UPS:** A UPS deve incluir protecção contra sobrecargas da fonte de corrente AC (de acordo com a norma IEC 60146), aumento excessivo da temperatura externa ou interna e vibrações e impactos durante o transporte.
- B. **Rectificador e carregador:** O rectificador e carregador devem encerrar-se automaticamente se a corrente DC alcançar o valor máximo especificado pelo fabricante da bateria ou se a temperatura exceder os limites especificados acima.
- C. **Inversor:** Os inversores devem proteger-se automaticamente contra sobrecargas e curto-circuitos, independentemente do modo operacional (corrente AC ou alimentação da bateria).
- D. **Baterias:**
 1. **Protecção contra descarga acentuada e auto-descarga:** A UPS deve ser constituída por

um dispositivo concebido para proteger a bateria contra descargas acentuadas, considerando as características dos ciclos de descarga, com isolamento da bateria por um disjuntor.

2. **Sistemas de regulação e monitorização independentes:**
 - a. Um sistema de regulação deve regular a tensão da bateria e a corrente de carregamento.
 - b. Um segundo sistema, independente da regulação, deve monitorizar a tensão da bateria e a corrente de carregamento. Consequentemente, se o sistema de regulação falhar, o sistema de monitorização é accionado para encerrar o carregador e evitar uma sobrecarga.
3. **Regulação da tensão da bateria dependendo da temperatura ambiente:**
 - a. Um sensor de temperatura adapta a tensão de carregamento à temperatura ambiente.
 - b. Este sistema de regulação considera a reacção química e prolonga a vida útil da bateria.
 - c. O intervalo de temperatura permissível é definido nos parâmetros de personalização.
 - d. No caso de temperaturas fora do intervalo permissível, deve ser emitido um alarme.
4. **Auto teste:**
 - a. A monitorização da bateria deve ser efectuada por um dispositivo automático. Por predefinição, os intervalos de auto-teste devem ser definidos para um mês, mas isso deve ser ajustável.
 - b. Este sistema de auto-teste deve, quando necessário, iniciar as indicações através dos LEDs no painel frontal ou uma mensagem para um sistema de monitorização remota.
5. **Possibilidade de protecção contra retorno da corrente:** Caso seja necessária protecção contra retorno da corrente, deve ser possível instalar dois sistemas independentes nas entradas de corrente AC normal e AC de bypass.
6. **Possibilidade de gestão do disjuntor da bateria:** Cada UPS deve ser capaz de receber e gerir dois disjuntores de bateria. A disponibilidade da bateria é melhorada dividindo-a em duas secções. Se uma secção for desligada para fins de assistência ou qualquer outro motivo, a segunda deve permanecer disponível e fornecer cerca de metade do tempo de reserva. Em tal caso, a UPS deve regular o carregamento de acordo com isto.

3.2 MANUTENÇÃO

- A. **Diagnóstico e monitorização locais e remotos - Serviços electrónicos:** A UPS deve estar equipada com um sistema de auto-teste para verificar o funcionamento do sistema na totalidade sempre que é iniciado. Para tal, os componentes electrónicos de controlo/monitorização do fornecimento devem disponibilizar:
 1. Auto-compensação do desvio dos componentes;
 2. Aquisição de informação essencial para diagnóstico ou monitorização auxiliados por computador (locais ou remotos);
 3. Prontidão geral para serviços de supervisão remota disponibilizados pelo fabricante.

3.3 NORMAS E TESTES

- A. **Normas**
 1. Todo o equipamento deve ser concebido e construído de acordo com as normas aceites e aplicáveis de práticas de engenharia, em particular as normas listadas abaixo.
 - a. IEC 62040-1 e EN 62040-1: UPS - Segurança.
 - b. IEC 62040-2 e EN 62040-2: UPS - Compatibilidade Electromagnética - [nível C3 / C2 classe A é opcional].
 - c. IEC 62040-3 e EN 62040-3: UPS - Desempenho.
 - d. IEC 60950 / EN 60950: Segurança do equipamento de TI, incluindo o equipamento comercial eléctrico.
 - e. IEC 61000-2-2: Níveis de Compatibilidade para Falhas Provocados por Baixa Frequência e Sinalização em Sistemas Públicos de Fontes de Alimentação de Baixa Tensão.
 - f. IEC 61000-3-4: Limites de emissões de correntes harmónicas (corrente de entrada do equipamento > 16 A/ph).
 - g. IEC 61000-4: EMC - Série para EMC segundo a norma IEC/EN 62050-2.
 - h. IEC 60439: Conjuntos de aparelhagem de baixa tensão.
 - i. IEC 60529: Graus de Protecção Disponibilizados pelos Armários (Código IP).

- j. ISO 3746: Níveis da potência sonora.
 - k. Marca CE.
2. Além disso, o equipamento deve cumprir com as normas de protecção ambiental, sendo a produção efectuada em instalações com a certificação ISO 14001. O procedimento de concepção da UPS deve estar abrangido por um sistema de qualidade da norma ISO 9001 bem como um estudo de fiabilidade para assegurar a fiabilidade máxima.

3.4 SERVIÇOS

- A. **Manutenção:** O fornecedor deve propor contratos que abranjam quatro níveis de manutenção.
1. **Nível um:** Verificações e definições simples, procedimentos acessíveis sem desmontagem e sem risco.
 2. **Nível dois:** Manutenção preventiva, verificações que não inibem o funcionamento contínuo do sistema e preparar os operadores para serviços do Fabricante.
 3. **Nível três:** Resolução de problemas. Reparações efectuadas por troca padrão de submontagens e componentes funcionais de potência e controlo. Operações de manutenção preventiva, sistemáticas e quando indicado por um diagnóstico qualificado.
 4. **Nível quatro:** Operações importantes de manutenção preventiva e correctiva ou actualizações técnicas durante o arranque, funcionamento ou renovação da instalação da UPS e reciclagem do equipamento ou componentes que representam um risco. Estas operações exigem o uso de dispositivos e meios calibrados por organizações certificadas.
- B. **Competência técnica:**
1. **Operadores do cliente:** O fornecedor deve disponibilizar um programa de formação de nível 2.
 2. **Pessoal de assistência:** O fornecedor deve certificar-se de que o pessoal de assistência possui uma qualificação de nível 4.
- C. **Componentes funcionais - organização de serviços do fornecedor:**
1. Proximidade geográfica suficiente do fornecedor ou um agente autorizado devem assegurar tempos de acesso razoáveis às instalações do cliente tendo em vista a redução do tempo médio de reparação (MTTR). O fornecedor deve estar numa posição de disponibilizar um contrato que limita o tempo de resposta a quatro horas.
 2. O sistema de logística do fornecedor e a disponibilidade 24 horas por dia de peças de substituição originais devem igualmente contribuir para reduzir o mais possível o tempo médio de reparação (MTTR).
- D. **Arranque do sistema:** O sistema e equipamento devem ser arrancados no terreno pelo fornecedor ou o seu agente autorizado. O procedimento deve incluir verificações das características dos dispositivos de protecção a montante e a jusante e dos parâmetros de instalação da UPS.
- E. **Peças de substituição:** O fornecedor deve comprometer-se a fornecer peças de substituição originais e certificadas durante pelo menos dez anos a partir da data de entrega.
- F. **Reciclagem e renovação/substituição:** No final da vida útil da UPS, o fornecedor deve garantir a continuidade do serviço das instalações do cliente, se necessário, incluindo desmontagem do equipamento e substituição do mesmo, em conformidade com as normas de protecção ambiental aplicáveis.

3.5 SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO

- A. **Os serviços necessários incluem:**
1. Fornecimento da UPS e quaisquer peças ou elementos acessórios.
 2. Transporte com porte pago da UPS e entrega no terreno.
- B. **Opções:**

1. Manuseamento e instalação da UPS no terreno.
2. Ligações entre a bateria e a UPS.
3. Ligação da fonte de corrente AC normal ao rectificador/carregador.
4. Ligação da fonte de corrente AC de bypass ao transformador de entrada ou entrada do bypass.
5. Ligação dos circuitos de carga à saída da UPS.

FIM DA SECÇÃO

LISTA DE CONTROLO PARA ESPECIFICAÇÕES DESTE GUIA

Use esta lista de controlo para identificar as especificações técnicas disponíveis com vista a cumprir os requisitos do seu projecto.

Tipo de UPS

Potência nominal total (kVA) em PF 0,9			kVA		
Unidades idênticas ligadas paralelamente			Unidades nominais	kVA cada	
Incluindo unidades redundantes e um bypass de manutenção manual nominal			unidades		
Fabricante			kVA		
Gama de produtos					
Modo de funcionamento (IEC 62040-3)	VFI de conversão dupla	Sim		Não	
Funcionamento contínuo a 40 °C		Sim		Não	

Rectificador

Tensão de entrada trifásica	a Pn	380-470 V	Sim		Não	
	a 0,70 Pn	250-470 V	Sim		Não	
Com opção de auto-transformador	a Pn	361-460 V ou 399-480 V dependendo da ligação	Sim		Não	
Corrente sinusoidal obtida (PFC)		não exigindo um gabinete auxiliar	Sim		Não	
	Corrente de entrada sinusoidal	THDI a montante $\leq 3\%$	Sim		Não	
	Factor de potência de entrada	PF > 0,99	Sim		Não	
	THDI, desempenho do PF	Constante de 30 a 100% de Pn	Sim		Não	
Frequência		45-65 Hz	Sim		Não	
Sucessão de fase		Sucessão de fase errada é assinalada pelo contacto	Sim		Não	
Sem corrente de pico ou arranque			Sim		Não	
Carregador de bateria rápido		Tempo de reserva 10 minutos em $t \leq 11$ horas, 4 horas em $t \leq 24$ horas	Sim		Não	
Regulação da tensão		$\pm 1\%$	Sim		Não	
Sistemas de regulação/monitorização independentes			Sim		Não	

Bateria

Tipo	Norma	Ácido-chumbo selada num gabinete	Sim		Não	
Vida útil		Anos	Sim		Não	
Tempo de reserva		Minutos	Sim		Não	
Bateria incorporada no armário da UPS		Até 60 kVA	Sim		Não	

Gestão e protecção da bateria

Introdução automática dos parâmetros da bateria		Sim		Nã o	
Correcção da temperatura		Sim		Nã o	
Medição do tempo de reserva real, dependendo de: carga, temperatura, idade		Sim		Nã o	
Arranque a frio com alimentação da bateria		Sim		Nã o	
Protecção contra descarga acentuada com abertura do disjuntor		Sim		Nã o	
Limite da corrente de carregamento	0,05 C10 a 0,1 C10 (dependendo da bateria)	Sim		Nã o	
Auto-testes		Sim		Nã o	
Contador da bateria		Sim		Nã o	
Monitorização bloco a bloco		Sim		Nã o	

Inversor

Tensão de saída trifásica com neutro			Volts	Sim		Nã o	
Compensação	Queda ajustável da linha	0 a $\pm 3\%$		Sim		Nã o	
Condições de estado estável		$\pm 1\%$		Sim		Nã o	
Transitórios de tensão		$\pm 3\%$ (carga de 0 a 100 ou 100 a 0 %)		Sim		Nã o	
Distorção da tensão de saída a Pn		THDU ph-N < 2% para cargas lineares		Sim		Nã o	
		THDU ph-N < 3% para cargas não lineares					
Frequência de saída com neutro			Hz	Sim		Nã o	
Variação na frequência de saída		$\pm 0,5$ Hz		Sim		Nã o	
Sincronização da frequência com uma fonte externa		Ajustável até $\pm 8\%$ da frequência nominal		Sim		Nã o	
Capacidade de sobrecarga		150% In durante 1 minutos		Sim		Nã o	
		210% In durante 1 segundo		Sim		Nã o	
Limite de corrente		270% In durante 150 milissegundos		Sim		Nã o	
Factor de crista		Até 3:1		Sim		Nã o	

Função de bypass

Bypass automático		Com comutador estático		Sim		Nã o	
-------------------	--	------------------------	--	-----	--	---------	--

Tecnologia sem fusíveis	Sem fusíveis na série com comutador estático	Sim		Nã o	
Resistência a curto-circuito do bypass estático	45 In a 20 kVA / 19 In a 120 kVA – 20 ms	Sim		Nã o	
O comutador estático está protegido contra sobretensões devido a comutação e raios		Sim		Nã o	
Bypass de manutenção		Sim		Nã o	

Eficiência

Modo normal	> 92% a Pn, > 90 % a Pn/2	Sim		Nã o	
Modo ECO	> 97% a Pn	Sim		Nã o	

Interface do Utilizador

Ecrã gráfico em 15 idiomas	Seleção do idioma operacional	Sim		Nã o	
	Menu de personalização	com palavra-passe	Sim	Nã o	
	Ecrã	medições, estado, eventos, gráficos	Sim	Nã o	
	Registo de eventos	carimbo da hora	Sim	Nã o	
Controlos		Botões ON/OFF separados	Sim	Nã o	
		Bloco de terminais EPO	Sim	Nã o	
Interface redundante com painel sinóptico separado		Não incluído no ecrã	Sim	Nã o	
Indicações do estado		Alarme áudio, LEDs	Sim	Nã o	

Comunicação

Painel de relés programável		Sim		Nã o	
Bloco de terminais EPO		Sim		Nã o	
3 ranhuras para placas de comunicação		Sim		Nã o	
Opções	Placa Ethernet SNMP	Sim		Nã o	
	Placa RS485 JBus/ModBus	Sim		Nã o	
	Placa de gestão de rede (NMC2)	Sim		Nã o	
	Placa XML-Web	Sim		Nã o	
	Software de supervisão	Sim		Nã o	
	Software de administração	Com gestão do encerramento	Sim	Nã o	

Certificação

Normas e testes certificados	Ver lista na secção 12.1	Sim		Nã o	
Certificação do desempenho	TÜV	Sim		Nã o	
Certificação da qualidade	ISO 9001 / 9002	Sim		Nã o	
Concepção e fabrico ecológicos	ISO 14001 no terreno	Sim		Nã o	

Instalação

Instalação de encontro a uma parede	Sim		Nã o	
Acesso aos cabos ou ligação da barra do bus através da frente	Sim		Nã o	

Serviços

Competência técnica do fornecedor	Nível 4 NFX 060-010	Sim		Nã o	
Diagnóstico e monitorização	Remoto	Sim		Nã o	
Suporte técnico	Internacional	Sim		Nã o	

Funcionamento/Manutenção

Manutenção segura	Comutadores de entrada, saída e bypass incorporados	Sim		Nã o	
Acesso aos componentes da potência através da frente		Sim		Nã o	
Acesso à comunicação através da frente	placas de mudança rápida	Sim		Nã o	
Acesso às baterias através da frente	baterias de mudança rápida	Sim		Nã o	

Disponibilidade

Disponibilidade mundial em caso de peças de substituição originais		Sim		Não	
Tempo de resposta das equipas de serviço		t<4h	4<t<8	8<t<24 h	t>24 h
Programas de manutenção	preventiva	Sim		Não	
	predictiva	Sim		Não	
Serviços de emergência		Sim		Não	
Programas de renovação/substituição		Sim		Não	