



Vertiv™ Liebert® EXM2

de 100 a 250 kW

UPS altamente fiável e eficiente, concebida para proporcionar um desempenho líder na indústria



Liebert EXM2

1. Âmbito.....	3
2. Diretivas Relevantes e Normas de Referência	3
2.1 Segurança	3
2.2 EMC	3
2.3 Desempenho.....	3
2.4 Sistema Central de Alimentação de Energia (CPSS)	3
3. Descrição do sistema	3
3.1 Modelos Disponíveis	3
3.2 O sistema	3
3.3 Retificador IGBT (Conversor de CA/CC)	4
3.4 Carregador de Baterias (Conversor CC/CC)	4
3.5 Conversor de CC/CA com IGBT (Inversor)	5
3.7 Bypass de Manutenção Manual	6
4. Modos de Funcionamento	7
4.1 Modo de Dupla Conversão (VFI)	7
4.2 Modo de Bypass Estático	7
4.3 Modo de Energia Armazenada (Modo de Bateria)	8
4.4 Modo Ecológico.....	8
4.5 Dinâmico online, alta eficiência e condicionamento de energia (VI)	9
4.6 Modo Paralelo	9
4.7 Modo de Duplo Barramento	9
4.8 Modo de Manutenção	10
4.9 Modo de Arranque Autónomo ("Black Start")	10
4.10 Modo Paralelismo Inteligente	10
5. Interfaces de monitorização e controlo	10
5.1 Geral	10
5.2 Ecrã Tátil.....	10
5.3 Interfaces de Comunicação e de Sinal	11
5.4 Placas de Comunicação Opcionais	11
5.5 Monitorização	12
5.6 Plataforma Vertiv™ Trellis™	12
5.7 Vertiv™ LIFE™ Services	12
6. Características mecânicas	13
7. Assistência e Colocação em Serviço	13
8. Opções	13
9. Especificações técnicas	14
10. Centro de Experiência do Cliente	19

1 Âmbito

Esta especificação descreve o funcionamento e as funções de um sistema de alimentação ininterrupta (UPS) sem transformador, classificado como VFI-SS-111 de acordo com a norma IEC/EN 62040-3. O UPS fornecerá automaticamente continuidade de alimentação eléctrica, dentro dos limites definidos e sem interrupções, mediante falha ou degradação da fonte CA comercial. A duração da autonomia (ou seja, tempo de alimentação auxiliar) no caso de falha da rede será determinada pela capacidade da bateria.

2 Directivas Relevantes e Normas de Referência

O UPS tem a marca CE de acordo com:

- Directiva 2014/35/EU,
- Directiva 2014/30/EU,
- Directiva 2011/65/UE (com alteração da Directiva (UE)2015/863)

O UPS foi concebido, testado e especificado de acordo com a revisão actual das seguintes normas:

2.1 Segurança

Requisitos gerais e de segurança para UPS: EN 62040-1:2008+A1:2013

2.2 EMC

Requisitos de compatibilidade eletromagnética (CEM) da norma EN 62040-2:2006; EN 50121-1:2006 EN 50121-5:2017.

- 61000-4-2 Descarga Eletrostática, Nível 3 com base em B
- 61000-4-3 Campos E-RFI irradiados, Nível 3 com base em A
- 61000-4-4 Transientes E rápidos, porta CA: 4kV/5kHz com base em B; porta DC e portas de sinal: 2kV/5kHz com base em B

- 61000-4-5 Picos de tensão/ raios, porta CA: Nível 4(4kV), linha para terra, Nível 3(2kV) linha para linha;
- 61000-4-6 RFI conduzido, 10 V com base em A

2.3 Desempenho

Método de especificação do desempenho e requisitos de teste: norma IEC/EN 62040-3.

2.4 Sistema Central de Alimentação de Energia (CPSS)

O Liebert® EXM2 pode ser utilizado para aplicações CPSS* como definido na norma EN 50171 e, deste modo, ser capaz de fornecer a potência de emergência necessária a equipamentos de segurança essenciais.

* Sujeitas a prescrições adicionais

3 Descrição do sistema

3.1 Modelos Disponíveis

A gama Liebert® EXM2 inclui os valores nominais e as configurações de entrada/saída apresentados na Tabela 1.

3.2 O Sistema

O UPS inclui os seguintes componentes funcionais:

- Retificador
- Carregador de Baterias
- Inversor
- Comutador de Bypass Estático
- Bypass de manutenção

O diagrama monofásico do UPS é mostrado na Figura 1.

Tabela 1

POTÊNCIA (KVA)	ENTRADA	SAÍDA
100 kVA	380-400-415 V 3 F + N	380-400-415 V 3 F + N
120 kVA	380-400-415 V 3 F + N	380-400-415 V 3 F + N
160 kVA	380-400-415 V 3 F + N	380-400-415 V 3 F + N
200 kVA	380-400-415 V 3 F + N	380-400-415 V 3 F + N
250 kVA	380-400-415 V 3 F + N	380-400-415 V 3 F + N

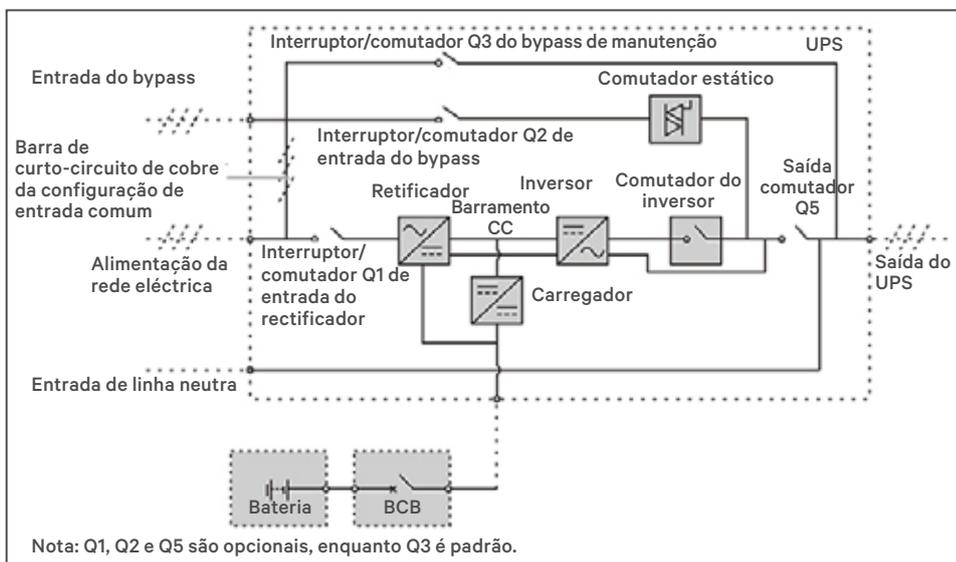


Figura 1: Esquema elétrico unifilar Liebert® EXM2

3.3 Retificador IGBT (Conversor de CA/CC)

3.3.1 Entrada primária

A corrente trifásica proveniente da rede elétrica comercial em CA é convertida em tensão de CC, regulada pelo retificador com IGBT. Para proteger os componentes de potência no interior do sistema, cada fase de entrada do retificador é protegida individualmente por um fusível de acção rápida. Conforme mostrado na Figura 1, o retificador IGBT fornece alimentação CC ao conversor de saída CC/CA (inversor IGBT) e ao conversor da bateria de CC/CC (variador de tensão/carregador de bateria), quando o UPS está a funcionar no “modo normal”. Este último realiza a variação da tensão CC para o nível correto exigido pelo inversor quando funciona no “modo de bateria”.

3.3.2 Distorção Harmónica Total na Entrada (THDi) e Fator de Potência (PF)

A distorção da corrente extremamente baixa injetada na alimentação da rede elétrica (THDi) e o fator de potência de entrada próximo da unidade (Consultar a secção 9) significam que o Liebert® EXM2 é interpretado pela fonte de alimentação da rede elétrica primária e pela distribuição como uma carga resistiva. Só consome a potência activa e a forma da onda da corrente é praticamente sinusoidal, garantindo assim a total compatibilidade com qualquer fonte de alimentação. Nesta medida, o Liebert EXM2 inclui todos os desempenhos oferecidos pelos dispositivos de filtragem da carga ativa.

3.4 Carregador de Baterias (Conversor CC/CC)

O conversor de CC/CC possui as seguintes funções:

- Recarregar as baterias com alimentação proveniente do barramento CC, quando a rede de alimentação elétrica primária de entrada estiver no intervalo dos valores de tolerância indicados

- Fornecer a alimentação CC proveniente das baterias, ao inversor de saída com IGBT, se a alimentação da rede elétrica primária não estiver disponível.

3.4.1 Método de carga

Inicialmente, a bateria é carregada a uma taxa de corrente constante até a tensão das células atingir um valor predefinido (fase de “carga em massa”). No final da fase de carga em massa, a bateria terá alcançado praticamente 80 % da sua capacidade.

Depois da fase da carga em massa, o carregador comuta para a fase de “carga rápida” com tensão constante. Nesta fase, a bateria permite a carga da capacidade restante, enquanto a corrente consumida pela bateria diminui até alcançar o nível predefinido relevante. A fase de carga rápida pode ser desativada se não for compatível com o tipo da bateria.

A fase de carga final alcançada é a fase de “carga de manutenção”. Nesta fase, o carregador mantém a tensão da bateria num nível constante (inferior ao da tensão de carga rápida) e seguro para a conservação a longo prazo do funcionamento/carga da bateria, evitando, em simultâneo, a autodescarga.

3.4.2 Gestão das baterias

Graças ao sistema avançado de gestão das baterias, a série Liebert EXM2 permite aumentar a vida útil das baterias até 50 %. As principais características de gestão da bateria são descritas a seguir:

- Para evitar a descarga excessiva da bateria resultante de uma carga leve, o UPS ajusta automaticamente a tensão de fim de descarga de acordo com o tempo de autonomia
- A fim de assegurar a carga ideal da bateria, é possível ajustar automaticamente a tensão de flutuação da bateria em função da temperatura ambiente medida por uma sonda dedicada

- O UPS calcula o tempo de autonomia remanescente da bateria durante a descarga
- É possível testar a bateria executando descargas parciais da bateria, quer iniciadas manualmente quer segundo intervalos programáveis. É realizada uma descarga da bateria para confirmar se todos os blocos da bateria e elementos de ligação estão em boa condição de funcionamento
- Os resultados do teste de descarga parcial da bateria também são utilizados para determinar a vida útil remanescente da bateria, resultante das condições de funcionamento reais, tais como temperatura, ciclos de descarga e carga, bem como a profundidade da descarga
- O UPS faculta protecção contra sobretensão CC: se a tensão CC exceder o valor máximo associado com o seu estado de funcionamento, o microprocessador desliga o carregador da bateria automaticamente e inicia uma transferência ininterrupta da carga para a linha do bypass estático.

3.4.3 Parâmetros de funcionamento

Quando se utilizam baterias de ácido chumbo reguladas por válvula (VRLA) sem manutenção, os parâmetros de funcionamento por célula são os seguintes:

- Tensão nominal (V) 2,0
- Tensão de flutuação selecionável de 2,2 a 2,3 V, valor predefinido 2,25 V
- Tensão de carga rápida selecionável de 2,3 a 2,35 V (valor predefinido 2,35 V);
- Tensão de fim de descarga (EoD - End of Discharge) regulada automaticamente de acordo com o tempo de autonomia; consultar a Figura 2
- Alarme de encerramento iminente (o valor depende da tensão EoD selecionada) (1,67 V)
- Compensação da temperatura selecionável de 0 a $-5,0 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ / Célula (predefinição $-3,0 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ / Célula) ou inibição

3.4.4 Funcionamento com banco de baterias partilhado

Apesar desta configuração não ser recomendada devido à falta de redundância de banco de baterias, é possível partilhar um banco de baterias comum entre até 6 UPS ligadas em paralelo (consultar o ponto 4,6 para mais informações sobre sistemas em paralelo). O teste automático de bateria é eficaz se a carga em paralelo for igual ou superior a 20 %.

3.4.5 Funcionamento com tensão de entrada reduzida

O rectificador com IGBT será capaz de alimentar o carregador de baterias com CC à potência nominal, mesmo se a tensão de entrada CA do UPS for inferior à tensão nominal especificada.

Uma redução adicional da tensão CA de entrada (dentro dos limites especificados) vai inibir o carregador de baterias mas não implicará a descarga da bateria. Consulte a Figura 3 para mais informações.

Figura 2 Regulação EoD Automática versos Tempo de Autonomia

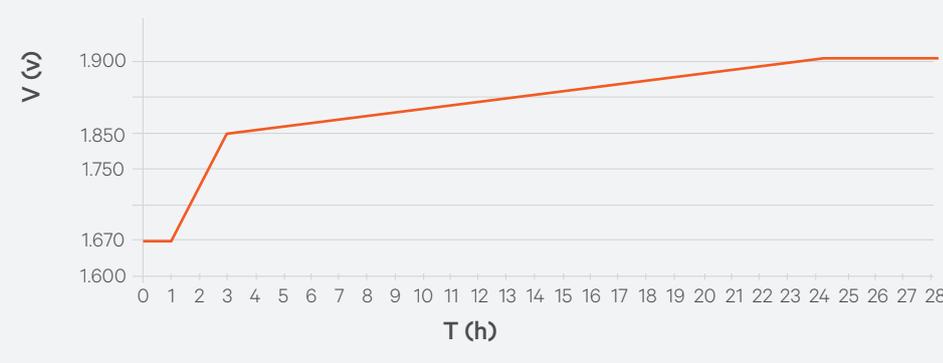


Figura 3 % de carga de saída sem comutação para o modo de bateria



3.4.6 Opção de desconexão da bateria remota

A Vertiv recomenda a utilização de uma opção de controlo de disjuntor de bateria exclusiva para disparar remotamente o disjuntor da bateria e desligar a bateria com segurança quando for detetada uma condição de subtensão/curto-circuito/EPO. Contacte a equipa de apoio técnico da Vertiv para obter mais informações.

3.5 Conversor de CC/CA com IGBT (Inversor)

3.5.1 Geração de tensão CA

O inversor é capaz de transformar a tensão de CC do circuito intermédio em tensão de CA sinusoidal para as cargas do sistema utilizador, com base na modulação da amplitude dos impulsos de três níveis (PWM). O inversor com IGBT é controlado pelo processador de sinais digitais (DSP) de forma a que a tensão de CC seja dividida em pacotes

de tensão pulsados. Um filtro passa-baixo converte o sinal da amplitude modulada dos impulsos em tensão de CA sinusoidal. Não é necessário qualquer transformador de isolamento para o inversor, o que por sua vez oferece grandes vantagens em termos de eficiência de conversão de energia, tamanho físico e peso dos módulos.

3.5.2 Topologia de conversor tipo T de três níveis

A topologia tipo T de três níveis adotada para as fases de conversão do UPS Liebert® EXM2 provou ser a mais fiável e eficiente. A fiabilidade acrescida oferecida resulta directamente dos três níveis de comutação da tensão, que reduzem o esforço dieléctrico dos semicondutores do UPS assegurando, assim, uma vida útil prolongada dos componentes críticos. Em simultâneo, as perdas de comutação diminuem em proporção com o nível de comutação da tensão, resultando numa maior eficiência.

3.5.3 Regulação da tensão

O algoritmo de controlo vectorial permite o controlo em tempo real das fases individuais com o consequente melhoramento das respostas transitórias, do comportamento de curto-circuito e sincronismos entre a saída do UPS e a alimentação de bypass no caso de tensão da rede de alimentação eléctrica fora das tolerâncias.

3.5.4 Funcionamento em paralelo

Quando vários UPS estão ligados em paralelo para alimentar uma carga comum, o controlo DSP assegura que a corrente de saída de cada UPS não difere mais de 5 % da corrente de carga máxima nominal do UPS.

3.5.5 Sobrecarga

O inversor é capaz de alimentar uma corrente de sobrecarga conforme especificado no ponto 9. Para correntes superiores ou uma maior duração, a fim de evitar danos nos componentes, o inversor tem auto-protecção através de limitação electrónica da corrente.

O sistema lógico de controlo desliga o inversor da carga CA crítica sem necessidade de desligar os dispositivos de protecção e a carga crítica é transferida automaticamente para o bypass estático.

3.6 Comutador Estático Eletrónico (Bypass)

o UPS é fornecido completo com um comutador de transferência estático SCR ("Silicon Controlled Rectifier" - rectificador controlado de silício) com um valor nominal para conduzir uma corrente de carga máxima de modo contínuo nas condições de sobrecarga máxima, conforme especificado no ponto 9.

A alimentação de entrada do bypass pode ser a mesma do rectificador ou ser independente, desde que partilhem o mesmo neutro. O sistema lógico de controlo é gerido por algoritmos digitais (utilizando técnicas de

controlo vectoriais), semelhantes aos utilizados para o retificador e o inversor, com sensor de estado dos sinais do sistema lógico do inversor, bem como das condições de funcionamento e de alarme. Se o bypass estiver no intervalo de sincronização especificado, o sistema lógico de controlo transfere automaticamente a carga CA crítica para a fonte do bypass, depois de qualquer uma das seguintes condições:

- Sobrecarga do inversor
- Tensão de saída anómala
- Tensão de barramento de CC anómala
- Transferência de sistema paralelo
- Condição de falha do UPS
- Fim de descarga alcançado.

3.6.1 Protecção contra retroalimentação (opcional)

Quando a linha de entrada de bypass do UPS for desligada não existe, normalmente, nenhuma tensão/corrente/energia perigosa presente na entrada de bypass do UPS. No entanto, quando se verificar uma falha no comutador estático de bypass (curto-circuito) existe o risco de surgir energia eléctrica nos terminais de entrada de bypass do UPS. Neste caso, o inversor aciona a carga crítica e a linha de potência a montante. Esta energia inesperada e perigosa pode propagar-se pela distribuição a montante através da linha de bypass defeituosa. A protecção de retroalimentação é um dispositivo de segurança que evita qualquer potencial risco de choque eléctrico nos terminais CA de entrada de bypass do UPS, em caso de falha do comutador estático bypass SCR.

O circuito de controlo incluirá um contactor que ativa um dispositivo de isolamento interno opcional ao detetar a tensão de retorno. Podem ser configurados internamente dois dispositivos de isolamento internos, como a entrada da rede eléctrica e a entrada do bypass, para protecção contra retroalimentação.

3.7 Bypass de Manutenção Manual

O UPS está equipado com um comutador de bypass de manutenção de operação manual, permitindo a ligação directa da carga crítica à fonte de alimentação de entrada CA do bypass. Esta operação manual procede ao bypass do rectificador/carregador, do inversor e do comutador de transferência estático para facultar um caminho alternativo ao fluxo da energia da fonte de alimentação CA alternativa para a carga crítica. Daí resulta ser possível implementar um bypass manual ininterrupto de todo o sistema para permitir a realização de trabalhos de manutenção, enquanto a alimentação por bypass continua a alimentar a carga.

3.7.1 Transferência/retransferência da carga crítica

Depois da sincronização automática do inversor com a alimentação de bypass, a transferência/retransferência da carga crítica pode ser executada através da colocação em paralelo do inversor com a fonte de alimentação de bypass e, em seguida, fechando/abrindo o comutador do bypass conforme adequado. A transferência/retransferência da carga crítica pode ser efectuada pela sincronização automática do UPS para a fonte de bypass e colocando em paralelo o inversor com a fonte de bypass, antes de abrir ou fechar o comutador de bypass conforme necessário. Uma interconexão do bypass de manutenção impede a alimentação cruzada potencialmente perigosa entre os caminhos do inversor e do bypass, no caso de operação acidental do comutador do bypass de manutenção quando a carga está a ser alimentada pelo inversor.

4 Modos de Funcionamento

4.1 Modo de Dupla Conversão (VFI)

4.1.1 Normal (VFI)

O inversor do UPS alimenta continuamente a carga CA crítica. O rectificador consome energia da rede eléctrica comercial em CA e converte-a em CC para o inversor e o carregador de baterias. O carregador de baterias mantém a bateria totalmente carregada e em condições ideais de funcionamento. O inversor converte a energia CC em energia CA limpa e regulada que é alimentada pela carga crítica (linha condicionada). O comutador estático controla e garante que o inversor acompanha a frequência de alimentação do bypass. Esta condição garante que qualquer transferência automática para a alimentação através do bypass (devido a uma sobrecarga, etc.) está sincronizada com a frequência e não causa a interrupção para a carga crítica. A eficiência de conversão neste modo de funcionamento é mostrado em baixo, na Figura 4.

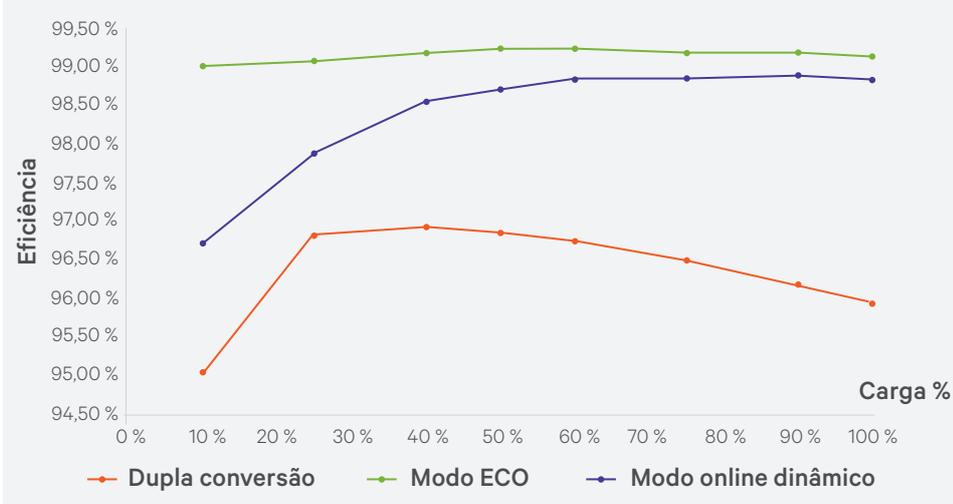
4.1.2 Sobrecarga (VFI)

Em caso de sobrecarga de um inversor, paragem manual ou falha, o comutador estático transfere automaticamente a carga crítica para a linha do bypass sem interrupção.

4.1.3 Emergência (VFI)

Em caso de falha ou degradação da fonte de alimentação CA da rede comercial (fora das tolerâncias indicadas no ponto 9), o inversor alimenta a carga crítica a partir da bateria mediante o respectivo amplificador. Não deverá verificar-se nenhuma interrupção à carga crítica mediante falha, redução ou restauro da fonte CA comercial. Durante a alimentação do UPS pelas baterias, são facultadas indicações do tempo de autonomia real remanescente, bem como da duração da falha da rede de alimentação eléctrica.

Figure 4: Curva de eficiência do Liebert® EXM2



4.2 Modo de Bypass Estático

O bypass estático é utilizado para permitir uma transferência controlada da carga entre a saída do inversor e a fonte do bypass no caso de falha do inversor, de a capacidade de sobrecarga do inversor ser excedida, ou de o inversor ter sido desligado manualmente pelo utilizador.

Pode ser configurado um intervalo de protecção e um intervalo de sincronização (consultar o ponto 9) para controlarem o comportamento da unidade no caso de transferência para o bypass ou de retransferência para o inversor.

4.2.1 Transferência para o bypass estático

Se o bypass estiver no intervalo de sincronização e o inversor tiver a fase sincronizada com a da fonte do bypass, a transferência é instantânea. Durante a transferência, a forma de onda de saída não excede o limite definido pela norma IEC/EN 62040-3 para um UPS classificado como VFI-SS-111 (Figura 5).

Se o bypass estiver no intervalo de protecção, mas o inversor não puder ser sincronizado com a fonte do bypass (a diferença de fase excede 3 graus ou a frequência está fora do intervalo de sincronização), a fim de evitar correntes cruzadas perigosas, a mudança do inversor/

bypass só é desencadeada alguns milissegundos depois de o inversor ter sido desligado da carga. A interrupção será sempre de <20 ms, permanecendo nos intervalos de sincronização (consultar a Figura 6 para mais informações).

Se a fonte do bypass estiver fora do intervalo de protecção, o sistema lógico de controlo inibe uma transferência automática da carga crítica para a fonte do bypass. Se for iniciada manualmente uma tentativa de transferência da carga da saída do inversor para o bypass, é apresentada uma mensagem de desligamento da carga e é pedida a confirmação do utilizador da acção prosseguir.

4.2.2 Retransferência para o inversor

Depois de a condição causadora da transferência para o bypass ter sido resolvida, a retransferência da carga CA crítica pode ser iniciada manualmente assim que o inversor estiver sincronizado com a fonte de alimentação do bypass.

Durante a retransferência, a forma de onda de saída não excede o limite definido pela norma IEC/EN 62040-3 para um UPS classificado como VFI-SS-111. Se o bypass estiver no intervalo de sincronização, mas o inversor não puder ser sincronizado com a fonte de alimentação do bypass ao ser

iniciada uma retransferência manual, é apresentada uma mensagem de alerta.

Se a operação for confirmada (a fim de evitar corrente cruzada perigosa), a passagem do bypass para o inversor só é acionada após alguns milissegundos depois do bypass ter sido desligado da carga. Desde que a fonte de alimentação do bypass permaneça no intervalo de proteção, a interrupção será sempre <20 ms.

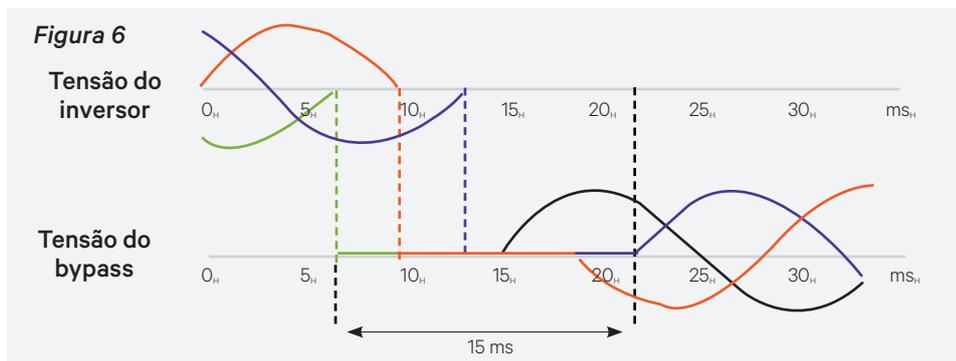
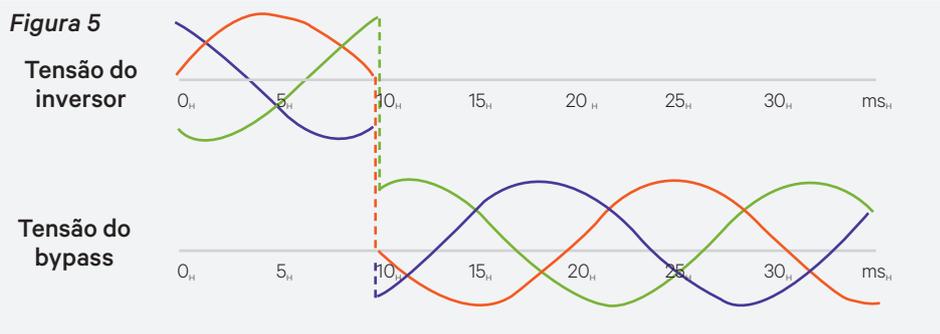
4.3 Modo de Energia Armazenada (Modo de Bateria)

Após falha ou degradação da fonte de alimentação CA primária, a carga é alimentada através do inversor, consumindo energia da bateria. Sinais visuais e acústicos alertam o utilizador durante este estado de funcionamento. O tempo de autonomia remanescente é calculado através de um algoritmo de diagnóstico. Depois de ser atingida a tensão de fim de descarga (EoD), o UPS desliga automaticamente a bateria externa sem necessidade de dispositivos externos.

4.3.1 Depois de uma falha da alimentação CA da rede de alimentação elétrica pública

Se a fonte de alimentação CA primária regressar aos limites de tolerância antes de um encerramento automático de fim de descarga do UPS, o rectificador recomeça a alimentar o inversor e a recarregar a bateria, em simultâneo, através do conversor da bateria. Quando o inversor estiver sincronizado com o bypass, o UPS recomeça a funcionar no modo de dupla conversão sem qualquer interrupção (0 ms) da alimentação da carga. Se a fonte de alimentação CA primária não regressar aos limites de tolerância e o UPS executar um encerramento automático de fim de descarga, o UPS recomeça a funcionar no modo de bypass até ser transferida manualmente para o inversor.

Em alternativa, pode ser definida para iniciar no modo de bypass estático e transferir automaticamente



para o modo de dupla conversão após um tempo de espera, a partir do momento em que o arranque do rectificador tiver sido concluído e a fonte de alimentação do bypass tiver regressado aos valores do intervalo de sincronização. O tempo de espera é seleccionável entre 1 e 999 segundos (valor predefinido: 10 segundos). Durante o tempo de espera seleccionado, o UPS carrega a bateria e sincroniza a fase do inversor com a do bypass. Se o inversor não conseguir a sincronização de fase com o bypass no final do intervalo de tempo seleccionado, a carga permanece alimentada pelo bypass e é pedido ao utilizador que confirme ou cancele uma transferência interrompida.

4.4 Modo ECO

Se for seleccionado o modo ECO por motivos de poupança de energia, o bypass é a fonte de alimentação preferida. Só quando a tensão e/ou a frequência da alimentação do bypass excede/é igual ao limite predefinido, a carga crítica CA é transferida para o inversor. Se o inversor estiver sincronizado com a fonte de alimentação do bypass, a transferência é instantânea e, durante a transferência, a forma

de onda de saída não excede os limites definidos pela norma IEC/EN 62040-3 para um UPS classificado como VFI-SS-111.

Se o inversor não estiver sincronizado com o bypass, a fim de evitar correntes cruzadas perigosas, a passagem do bypass para o inversor só é accionada após alguns milissegundos (no máximo 20 ms) depois do bypass ter sido desligado da carga. Depois da frequência e da tensão do bypass terem regressado e permanecido dentro dos limites predefinidos pelo menos durante 5 minutos, a carga é transferida automática e instantaneamente para a fonte de alimentação de bypass. Neste modo, o sistema pode carregar a bateria como normalmente. O modo Eco está também disponível para a instalação de UPS em paralelo.

4.5 Dinâmico Online, Elevado

Eficiência e alimentação

Ar condicionado (VI)

Este modo de funcionamento permite poupanças de energia significativas ao funcionar com uma eficiência normal superior a 98.8 % fornecendo ao mesmo tempo condicionamento da alimentação à carga.

4.5.1 Normal (VI)

O modo de funcionamento normal depende da qualidade da rede de alimentação no passado recente e das características eléctricas da carga. Se a qualidade da linha permanece dentro dos parâmetros de tolerância admitidos e a carga necessita de condicionamento da alimentação, (THDi, THDv, PF) a interface de alimentação alimenta continuamente a carga crítica de CA enquanto o inversor funciona como um filtro activo série ou paralelo. O inversor com IGBT é capaz de compensar o factor de potência da carga, a distorção harmónica da corrente e a distorção harmónica da tensão garantindo um condicionamento óptimo da alimentação da carga mantendo, ao mesmo tempo, o mais elevado nível de eficiência.

4.5.2 Transferência Rápida para Emergência VFI (devido a uma falha de alimentação da rede ou a uma variação para além dos limites de tolerância)

Se a alimentação da rede de bypass variar para além dos limites de tolerância (ajustáveis utilizando o software) isso não pode ser compensado através do filtro ativo e a carga é transferida da linha directa para a linha condicionada, com desempenho de saída de Classe 1. A carga é alimentada a partir da rede através do retificador e do inversor (desde que a alimentação de entrada permaneça dentro dos limites de tolerância apresentados no Capítulo 9). Se a rede de alimentação de entrada descer abaixo do limite mínimo, serão utilizadas as baterias para alimentar a carga através do inversor.

4.5.3 Regresso a VI

Quando a alimentação da rede volta a estar dentro dos valores de tolerância, o sistema Liebert EXM2 continua a alimentar a carga através da linha condicionada durante um período de tempo dependente da percentagem de falhas da linha directa (a linha condicionada é alimentada a partir da rede e não da bateria). Quando a linha directa estiver estabilizada, o Liebert® EXM2 regressa ao funcionamento VI normal. O carregador da bateria começa automaticamente a recarregar a bateria para que seja garantido o máximo de autonomia no mais curto espaço de tempo possível.

4.6 Modo Paralelo

Para uma maior capacidade e/ou fiabilidade, as saídas de vários UPS (com o mesmo valor nominal) podem ser configuradas em paralelo com um controlador incorporado que assegura a partilha automática da carga. O Liebert® EXM2 permite ligar até seis unidades em paralelo sem necessidade de uma placa paralela adicional, proporcionando uma fiabilidade e flexibilidade máximas. Em qualquer momento, uma unidade individual pode ser adaptada para uma configuração em paralelo. A opção em paralelo é constituída por cabos de dados blindados que ligam uma unidade à seguinte num barramento em circuito fechado. O barramento em circuito fechado permite que a configuração em paralelo partilhe corretamente a carga do sistema, mesmo no caso de uma interrupção num cabo de dados.

4.6.1 Configuração em paralelo para redundância

O número de UPS em paralelo é superior ao número mínimo de UPS necessários para alimentar a carga. Em condições de funcionamento normais, a alimentação fornecida à carga é partilhada de igual modo entre o número de unidades de UPS ligados ao barramento paralelo com uma tolerância de 5 %.

No caso de falha de uma das unidades de UPS, a unidade afectada é desligada do barramento paralelo e a carga é alimentada através das restantes unidades sem qualquer quebra da continuidade. No caso do limite de sobrecarga de um UPS individual ser excedido, a configuração pode fornecer a alimentação necessária sem transferir a carga para a fonte de alimentação de bypass.

4.6.2 Configuração em paralelo da capacidade

O número de UPS em paralelo é igual ao número mínimo de UPS necessários para alimentar a carga. Em condições de funcionamento normais, a alimentação fornecida à carga é partilhada de igual modo entre o número de unidades de UPS ligados ao barramento paralelo com uma tolerância de 5 %. No caso de falha de uma unidade ou de sobrecarga, o sistema transfere a carga para a fonte de alimentação de bypass.

4.6.3 Bateria comum

Quando os UPS estão ligados em paralelo, cada UPS pode utilizar a mesma bateria, conseguindo, deste modo economias de custos e de espaço. Note-se, que num sistema redundante em paralelo que utilize o modo de bateria comum, as baterias não são redundantes e, portanto, a disponibilidade é consequentemente reduzida. Não é possível utilizar bancos de baterias comuns no modo de Duplo Barramento.

4.7 Modo de Duplo Barramento

Um sistema de duplo barramento é uma arquitectura de alta fiabilidade constituída por dois sistemas de UPS independentes. Cada sistema inclui um UPS que alimenta dois barramentos de carga independentes, enquanto que um controlador incorporado assegura que os dois barramentos estão sincronizados. O sistema de duplo barramento é adequado para cargas com várias entradas de alimentação. Para cargas com entrada única, pode ser instalado um comutador de bypass STS

(“Static Transfer Switch” - comutador de transferência estático) para alimentar a carga.

4.8 Modo de Manutenção

Se o UPS tiver de ser sujeito a trabalhos de manutenção ou de reparação, depois do inversor ser desligado e a carga ter sido transferida para o bypass, o bypass de manutenção interna pode ser ligado. Isto estabelece a ligação directa da carga crítica à fonte de alimentação de entrada CA do bypass, executando o bypass do retificador/carregador, do inversor e do comutador de transferência estático. Neste modo de funcionamento, o UPS pode ser encerrado para efeitos de manutenção.

4.9 Modo de Arranque Autónomo (“Black Start”)

O UPS também pode ser LIGADO na ausência de alimentação de entrada da rede de alimentação eléctrica pública. Isto pode ser efetuado premindo sem soltar o botão dedicado e premindo, em seguida, o botão “Inverter ON” (LIGAR Inversor) para iniciar o inversor.

4.10 Modo Paralelismo Inteligente

Ativar a funcionalidade de paralelismo inteligente do Liebert® EXM2 otimiza a eficácia em carga parcial, atingindo, assim, maiores poupanças em termos de custo de funcionamento. Ativar esta funcionalidade para ambos os conceitos paralelos distribuídos ou centralizados permite ao sistema adaptar automaticamente a capacidade para cumprir os requisitos de carga imediatos alterando as unidades excedentes para o modo standby, enquanto garante uma disponibilidade contínua do sistema e mantém o nível de redundância solicitado. Assim que se verificar um aumento da carga, as unidades UPS em standby até então serão acionadas em poucos milissegundos. Além disso, a funcionalidade de Paralelismo Inteligente alimenta apenas o número mínimo de unidades de Liebert EXM2 necessárias nesse nível e carga,

para permitir que cada unidade opere em modo standby pela mesma quantidade de tempo, garantindo uma vida útil semelhante dos componentes do módulo. Esta funcionalidade de paralelismo inteligente maximiza ainda mais a eficácia de dupla conversão do Liebert EXM2 em carga parcial e permite uma menor dissipação de energia e redução TCO.

5 Interfaces de monitorização e controlo

5.1 Geral

O UPS vai incorporar os controlos, instrumentos e indicadores necessários para permitir que o operador monitorize o estado e desempenho do sistema e tome ações sempre que adequado. Para além disso estarão disponíveis as interfaces que permitem uma monitorização e controlo alargados, para além das funcionalidades de manutenção.

5.2 Ecrã Táctil

O painel de controlo do Liebert® EXM2 inclui um ecrã táctil para completar a monitorização e controlo do UPS. A página principal do ecrã táctil apresenta um diagrama de linha simples do UPS juntamente com as medições de entrada e saída e informação que indica o estado do sistema. O estado do sistema é indicado por três ícones diferentes; o ícone de

visto indica que o estado está normal (OK), o ícone de triângulo notifica relativamente a um aviso do sistema e o ícone de cruz é ativado quando existe uma falha. Abaixo do diagrama de linha única existem quatro botões de comando; um para iniciar e outro para interromper o inversor, um para reiniciar as falhas (este passa a vermelho quando o sistema apresentar uma falha) e um botão de som/silêncio para silenciar/ativar o sinal sonoro em caso de alarme (para mais informações consulte a Figura 7). Abaixo destes quatro comandos existem seis botões de navegação que ligam cada um a uma página de informação dedicada:

Aviso/falha: esta página contém informações sobre várias anomalias relativas a conversores de potência, como bypass, retificador, inversor e carregador de impulsor. Além disso, também existe uma informação de aviso e falha relativa à bateria e à carga.

Registo de eventos: apresenta a data e hora de eventos, alarmes e outros avisos importantes do UPS.

Medições: esta página apresenta um conjunto completo de medições para cada bloco funcional (retificador, bypass, impulsor/carregador, baterias, inversor e carga).

Bateria: apresenta o estado/valores da bateria incluindo a temperatura,

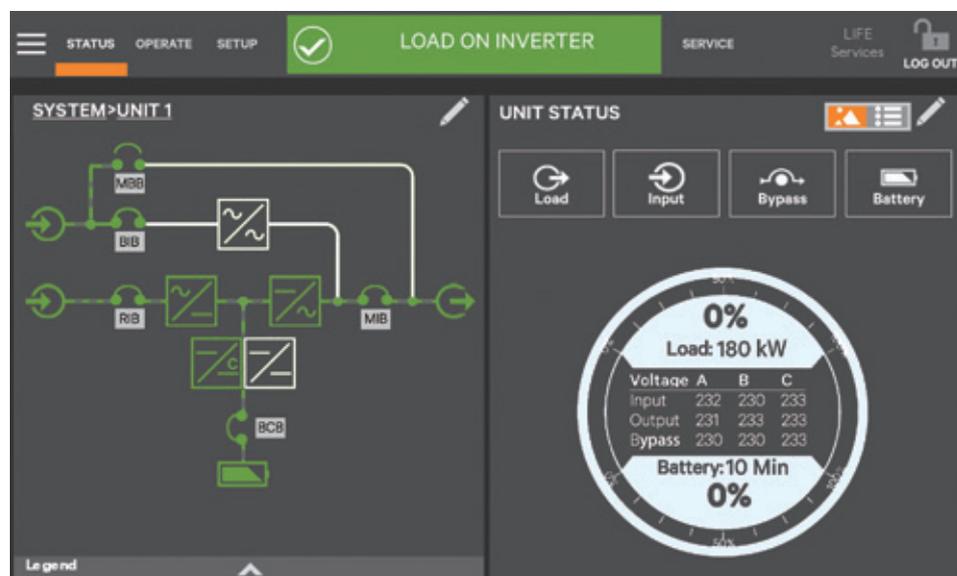


Figura 7: Ecrã táctil para Liebert® EXM2 100-250 kW

tensão da célula, capacidade e o tempo de funcionamento, assim como comando para que o utilizador possa configurar os testes da bateria.

Vertiv™ LIFE™ Services: contém informação sobre o estado das ligações, chamadas e tipos de chamadas Vertiv LIFE Services.

Ferramentas: esta página permite aos utilizadores personalizar as configurações do ecrã tátil e seleccionar o idioma pretendido. Cada subpágina está programada para voltar à página principal após 30 segundos de inactividade. O texto apresentado no ecrã tátil estará disponível nos seguintes idiomas: Inglês, Italiano, Francês, Alemão, Espanhol, Português, Turco, Polaco, Sueco, Norueguês, Finlandês, Checo e Russo, todos seleccionáveis pelo utilizador.

5.2.1 Botões de Arranque e Paragem

O ecrã tátil apresenta dois botões separados para iniciar e parar o inversor. O controlo iniciar/parar inclui uma funcionalidade de segurança para evitar o funcionamento accidental. Na realidade, ao seleccionar as funcionalidades de arranque ou paragem para o inversor, é apresentada uma janela pop-up que lhe solicita a confirmação da ação seleccionada. Esta funcionalidade de pop-up será implementada para todos os comandos que resultem numa alteração permanente das definições do UPS.

5.3 Interfaces de Comunicação e de Sinal

5.3.1 Porta paralela

Como padrão, o Liebert® EXM2 é fornecido com portas série que permitem a intercomunicação de até seis unidades a fim de funcionarem eficazmente num sistema em paralelo. O sistema lógico de controlo está integrado na unidade para que não seja necessária qualquer placa ou opções adicionais para além do

cabo série. A configuração de cabo paralelo forma um circuito fechado para evitar a possibilidade de falha de um ponto único.

5.3.2 Conector de duplo barramento

O Liebert EXM2 é fornecido completo, como standard, com portas série para permitirem ao UPS a comunicação e a sincronização entre si num sistema de duplo barramento. O sistema lógico de controlo está integrado na unidade para que não seja necessária qualquer placa ou opção adicional para além do cabo série.

5.3.3 Conector para corte de emergência remoto

A Liebert EXM2 pode ser desligada remotamente no caso de um sinal externo ser enviado para este conector.

5.3.4 Vertiv™ IntelliSlot™

O Liebert EXM2 está equipado com compartimentos de ranhura IntelliSlot independentes para placas de comunicação, tais como placas SNMP, Modbus e de Relé. São fornecidos dois números de compartimentos Vertiv IntelliSlot.

5.3.6 Contactos secos programáveis

O Liebert EXM2 inclui dois contactos secos de saída, configurados para:

- Retorno da alimentação da rede elétrica
- Retorno da entrada de bypass

Também inclui os seguintes contactos secos de entrada que podem ser definidos para:

- Estado do comutador de entrada
- Estado comutador de bypass
- Estado do gerador
- Temperatura da bateria interna
- Estado do interruptor/comutador do bypass de manutenção
- Estado do comutador de saída

- Um contacto seco de entrada configurável
- Estado da temperatura da sala de baterias

A capacidade nominal do contacto seco é de 24 V/10mA.

Consulte o Manual do Utilizador para obter informações adicionais sobre contactos secos programáveis.

5.4 Placas de Comunicação Opcionais

5.4.1 IS-UNITY-DP e IS-UNITY-LIFE

A placa IntelliSlot UNITY-DP da Vertiv™ fornece acesso à Web, dados do sensor ambiental e protocolos de clientes de terceiros para o UPS Vertiv. As placas gerem uma vasta gama de parâmetros operativos, enviando dados através de redes Ethernet via protocolo HTTPS, bem como alarmes e notificações via serviço de Trap de SNMP. A placa IntelliSlot UNITY da Vertiv permite também monitorizar e controlar o UPS Vertiv através do Vertiv SiteScan® Web ou quaisquer sistemas de gestão de edifícios existentes. A placa IntelliSlot UNITY-DP da Vertiv fornece também os protocolos MODBUS e BACNET através do EIA-485 ou porta Ethernet.

A placa IntelliSlot UNITY da Vertiv fornece:

- Compatibilidade com o software de encerramento Vertiv
- Uma página Web dedicada para a monitorização do UPS
- Interface com o software de notificação de alarme Vertiv Nform
- Facilidade de integração com protocolos abertos de norma industrial
- Interface com o software Vertiv™ SiteScan™ Web
- Análise proactiva de dados paramétricos para garantir o tempo operacional das instalações

5.4.2 IS-RELAY

A placa Vertiv™ IntelliSlot™ IS-RELAY proporciona fechos de contactos para a monitorização remota de condições de alarme do UPS Vertiv™. Através de um conjunto de saídas de relé de FORMA C a placa notifica os seguintes estados:

- Bateria ligada
- Bateria fraca
- Bypass ligado
- Alarme de estado geral
- Alimentação pelo UPS

5.5 Monitorização

5.5.1 Vertiv™ Trellis™ Power Insight

A aplicação Trellis Power Insight foi concebida para monitorizar os seus dispositivos UPS Liebert® e fornecer tendências em tempo real para o desempenho crítico UPS, incluindo utilização de tensão e de corrente. Outras capacidades incluem:

- Visualização consolidada de equipamento UPS distribuído
- Reconhecimento automático de dispositivos
- Visualizações de alarmes que são organizados ou filtrados
- Visualização em resumo de dispositivos individuais com métricas específicas do dispositivo
- Acesso à interface Web de um dispositivo individual

5.5.2 Sistema de monitorização de empresas Vertiv™ SITESCAN™ Web

O sistema Vertiv SITESCAN Web permite aos utilizadores monitorizar e controlar praticamente qualquer elemento de equipamento de suporte crítico a instalações - quer este esteja localizado na divisão vizinha, quer numa instalação no outro lado do mundo.

O sistema baseado na Web proporciona a supervisão

centralizada do arrefecimento de precisão Vertiv™, do UPS e de unidades de distribuição, bem como quaisquer outros dispositivos analógicos ou digitais de terceiros através de módulos de controlo baseados em microprocessadores. As funções incluem relatórios de tendências melhorados e gestão de eventos em tempo real.

5.6 Plataforma Vertiv™ Trellis™

O Liebert® EXM2 pode ser integrada na plataforma Trellis da Vertiv. Uma plataforma de otimização de infraestrutura em tempo real que permite a gestão unificada das TI de centros de dados e da infraestrutura das instalações.

A plataforma de software Trellis da Vertiv pode gerir a capacidade, fazer o seguimento do inventário, planear alterações, visualizar configurações, analisar e calcular a utilização de energia e otimizar o equipamento de arrefecimento e alimentação, para além de permitir a virtualização.

A plataforma Trellis da Vertiv monitoriza o data center e oferece uma compreensão completa das dependências do sistema, para ajudar as TI e as organizações a manterem o desempenho máximo do data center. Esta solução uniforme e completa fornece energia para verificar a situação real no seu centro de dados, tomar a decisão correta e agir com confiança.

5.7 Vertiv™ LIFE™ Services

A fim de aumentar a disponibilidade global do sistema, o Liebert® EXM2 será compatível com um kit de comunicação opcional Vertiv LIFE Services, proporcionando a ligação ao serviço de assistência de diagnóstico Vertiv LIFE Services.

O Vertiv LIFE Services permite a monitorização remota do UPS através de ligações TCP/IP (ligação à Internet), linhas telefónicas ou ligação GSM, para garantir a máxima fiabilidade do UPS durante toda a sua vida útil. A monitorização é feita 24 horas por dia, 365 dias por ano, graças a uma característica única que permite aos Técnicos de Cliente com formação permanecerem em contacto electrónico constante com o serviço de assistência e, consequentemente, com o UPS. O UPS comunica automaticamente por telefone com o serviço de assistência em intervalos preestabelecidos para fornecer informações pormenorizadas que são analisadas para prever possíveis problemas a curto prazo.



A comunicação dos dados do UPS ao centro de comando Vertiv LIFE Services é feita nas seguintes condições:

- **SEQUÊNCIA:** configurável em intervalos de entre cinco minutos e dois dias (normalmente uma vez por dia)
- **EMERGÊNCIA:** quando um problema ocorre ou os parâmetros estão acima dos limites de tolerância
- **MANUAL:** após um pedido do centro de comando

Durante a chamada o Centro de Comando vai:

- Identificar o UPS ligada
- Solicitar os dados armazenados na memória UPS desde a última ligação
- Solicitar informação em tempo real do UPS (seleccionável).

O serviço de assistência analisará os dados históricos e emitir um relatório pormenorizado para o cliente, informando-o sobre o estado de funcionamento do UPS e de quaisquer estados críticos.

O centro Vertiv™ LIFE™ Services oferece a opção do sistema de envio de mensagens SMS LIFE™, através da qual o cliente pode receber a notificação via SMS, caso ocorra um dos seguintes eventos:

- Falha da alimentação elétrica
- Recuperação da alimentação elétrica

- Falha da linha bypass
- Carga alimentada por reserva

6 Características Mecânicas

6.1 Caixa

O UPS está contida num armário de dimensões reduzidas, munido de portas frontais e painéis amovíveis. O grau de protecção standard é IP 20. A cor padrão do armário é RAL 7021.

6.2 Ventilação

O arrefecimento por ar forçado assegura o funcionamento de todos os componentes no intervalo das especificações definidas. O fluxo de ar será controlado de acordo com o pedido de carga. No caso de um dos ventiladores de arrefecimento avariar, o UPS é imediatamente notificado sobre a condição através da interface do utilizador e do Vertiv™ LIFE™ Services.

- Para o produto padrão, o orifício de entrada de ar está na parte da frente e o de saída na parte de trás da unidade. A caixa deve ser instalada com um espaço livre de pelo menos 500 mm entre o dispositivo e a parede traseira para permitir a saída desimpedida do ar de arrefecimento.

- Com o kit de ventoinha superior opcional, a entrada de ar de refrigeração será na parte frontal e a saída será na parte superior da unidade. O armário pode ser instalado contra a parede, mas a altura necessária deve ser fornecida na parte superior da unidade para permitir a saída sem obstáculos do ar de arrefecimento.

6.3 Entrada dos cabos

Num produto padrão, a entrada do cabo é feita a partir da parte inferior do UPS. A entrada superior de cabos pode ser considerada opcionalmente com o compartimento lateral.

7 Assistência e Colocação em Serviço

O Liebert® EXM2 foi concebido para uma instalação e manutenção mais fáceis, devido à sua conceção em gaveta extraível, que a torna numa solução de manutenção modular completa, minimizando consideravelmente o tempo necessário para as reparações.

8 Opções

Quando as opções descritas neste capítulo são adicionados ao UPS, os dados apresentados nas tabelas de dados técnicos padrão podem variar. Algumas opções podem não estar disponíveis em simultâneo no mesmo UPS.

9 Especificações técnicas

Normas regionais e internacionais

Requisitos gerais e de segurança para UPS	IEC 62040-1
Requisitos CEM para UPS	IEC 62040-2
Classificação do UPS de acordo com a norma IEC EN 62040-3	VFI-SS-111
Aprovação de certificação de agente	CE
Aplicações dos sistemas centrais de alimentação de energia (CPSS) ¹	EN 50171
Aplicações ferroviárias ¹	EN 50121-1; EN 50121-5

Nota:
1. Sujeito a condições

Potências nominais (kVA/kW)	100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
-----------------------------	---------	---------	---------	---------	---------

Características ambientais

Ruído a 1 m de distância (na frente) de acordo com a norma ISO 7779	dB(A)	60	62
Altitude	m	1500 m sem redução, potência de redução de 1500-3000 m em 1 % por cada aumento de 100 m	
Humidade relativa	%HR	0 -95, sem condensação	
Temperatura de operação	°C	0 a 50 A vida útil da bateria é reduzida a metade por cada 10 °C de aumento acima dos 20 °C	
Temperatura de armazenamento e de transporte para UPS	°C	-40 a 70	
Temperatura de armazenamento da bateria recomendada	-	-20 a 30	
Nível de sobretensão	-	Grau de proteção 2	
Classe EMC	-	C3 (C2 opcional)	
Classe EMI	-	C3 (C2 opcional)	
Nível de poluição	-	Grau de proteção 2	

Características mecânicas

Dimensões líquidas ¹ (L x P x A)	mm	600 x 850 x 1600	600 x 850 x 2000			
Dimensões de expedição ¹ (L x P x A)	mm	800 x 1000 x 1800	800 x 1000 x 2180			
Peso líquido ¹	kg	315	350	350	412	447
Peso de expedição ¹	kg	345	380	380	443	478
Cor	-	RAL7021				
Grau de protecção, IEC (60529)	-	Norma- IP20 Opcional-IP21 e IP31 (fator de redução 0,8 é aplicável para IP31)				

Nota:
1. Sem compartimento lateral e subconjunto da ventilação superior

Rectificador de CA de entrada (alimentação da rede eléctrica)

Tensão nominal de entrada ¹	V CA	380/400/415 (trifásica e com partilha de neutro com a entrada do bypass)				
Intervalo da tensão de entrada à carga nominal 100 % sem descarga da bateria	V CA	176 - 276				
Intervalo da tensão de entrada à carga nominal 70 % sem descarga da bateria	V CA	132 - 176				
Frequência nominal	Hz	50 / 60				
Intervalo da frequência de entrada ²	Hz	40 a 70				
Potência de entrada	kW Nominal ³	104,0	125,0	166,0	208,0	260,0
	kW máximo ⁴	123,0	153,0	194,0	245,0	307,0

Potências nominais (kVA/kW)			100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
-----------------------------	--	--	---------	---------	---------	---------	---------

Rectificador de CA de entrada (alimentação da rede eléctrica)

Corrente de entrada		Amp nominais ³	151,0	181,0	241,0	302,0	378,0
		Máximo de amperes ⁶	200,0	240,0	318,0	398,0	496,0
Factor de potência de entrada	Carga completa	kW/kVA	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
	Metade da carga	kW/kVA	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
THDi de entrada com carga linear ⁵		-	<3 % (carga total), 4 % (meia carga)				
THDi de entrada com carga não linear total ⁵		-	<5 %				
Duração do aumento gradual da potência		s	10 segundos até atingir a corrente nominal plena (seleccionável de 5 a 30 segundos em intervalos de 5 segundos)				

Nota:

- O rectificador funciona com qualquer uma das tensões nominais de alimentação e frequências sem ajustamento adicional.
- Se a frequência de entrada estiver neste intervalo, o UPS tem permissão para comutar para o bypass quando for necessário.
- EN 62040-3 / 50091-3: à carga nominal e tensão de entrada de 400 V, bateria carregada
- EN 62040-3 / 50091-3: à carga nominal e tensão de entrada de 400 V, bateria a carregar com a potência nominal máxima.
- Calculado à THDv de entrada <2 %
- Tensão de entrada 176 V

Bateria

Tensão do barramento da bateria		V CC	Intervalo: 360 V a 528 V				
Configuração dos cabos do barramento da bateria		-	2N				
Quantidade de células chumbo-ácido (nominal) sem energia redução		Blocos	30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44 (12 Vcc)				
Tensão de flutuação predefinida			2,25				
Intervalo seleccionável de tensão de flutuação	VRLA	V/célula	2,2 a 2,3				
Temperatura de funcionamento da bateria recomendada	VRLA	°C	25				
Compensação da temperatura da tensão flutuante VRLA	VRLA	(mV/°C/célula)	-3,0 (seleccionável de 0 a -5,0 por volta dos 25 °C ou 20 °C, ou inibição)				
Tensão de ondulação		% V flutuação	≤1				
Corrente de ondulação ¹		% C10	≤5				
Tensão de compensação (predefinição)		V/célula	2,35				
Intervalo seleccionável da tensão de compensação		V/célula	2,30-2,40				
Limite de corrente de compensação (predefinição)	VRLA	% C10	20				
Intervalo seleccionável do limite da corrente de compensação		% C10	10 a 25				
Ajustamento automático da tensão EOD	VRLA	V/célula	Limite inferior: 1,63 (seleccionável entre 1,60 V/célula e 1,67 V/célula) Limite superior: 1,75 (seleccionável entre 1,67 V/célula e 1,85 V/célula) Inversão automática, tensão EOD x modo de corrente de descarga (a tensão de fim de descarga aumenta com correntes de descarga baixas)				
Potência máx. de carga da bateria		kW	18,6	27,9	27,9	37,2	46,5

Potências nominais (kVA/kW)			100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
Corrente de carga máx. ²		A	30	45	45	60	75
Eficiência no modo de bateria	100 % carga	%	95,6	95,8	95,6	95,7	95,8
	90 % carga	%	95,9	96,0	95,8	95,9	95,9
	80 % carga	%	96,0	96,1	95,9	96,0	96,0
	75 % carga	%	96,0	96,1	96,0	96,1	96,1
	70 % carga	%	96,1	96,1	96,0	96,1	96,1
	60 % carga	%	96,1	96,2	96,1	96,2	96,2
	50 % carga	%	96,1	96,2	96,1	96,1	96,1
	40 % carga	%	95,9	96,0	95,9	96,0	95,9
	30 % carga	%	95,9	95,7	95,9	95,9	95,9
25 % carga	%	95,8	95,5	95,9	95,9	95,9	

Nota:

1. Em Modo de Flutuação por uma autonomia de 10 min, de acordo com a norma VDE0510

2. Num número mínimo admissível de baterias e EoD = 1,67 V

Saída do inversor (para carga crítica)

Tensão nominal de saída ¹		V CA	380/400/415 (trifásica e com partilha de neutro com a entrada do bypass)				
Estabilidade de tensão de estado constante	carga equilibrada a 100 % (100, 100, 100)	%	±1				
	carga não equilibrada a 100 % (0, 0, 100)	%	±5				
Estabilidade da tensão em regime transitório	Variações de entrada (rede de alimentação elétrica/bateria/bypass)	%	±5				
	Mudança de carga linear 0-100 %	%	±5				
Tempo de recuperação de regime transitório		ms	60				
Frequência nominal de saída ²		Hz	50 / 60				
Estabilidade da frequência	Sincronizada com relógio interno	%	±0,05				
	Sincronizada com bypass	%	±0,25				
Velocidade de variação da frequência (Taxa de variação máx. da frequência de sincronização)		Hz/s	Intervalo de definição: 0,1 ~ 3, predefinição: 0,6				
Alcance de tensão sincronizado com o bypass		% do nominal	Grau de tensão de 380 V: -20 %~+15 % Grau de tensão 400 V/415 V: -15 %~+10 %				
Intervalo de frequência sincronizado com o bypass		% do f nominal	Seleções de sincronização superior: 0,5 HZ, 1 HZ, 2 HZ, 3 HZ, +10 %; predefinição +10 %. Seleções de sincronização inferior: -0,5 HZ, -1 HZ, -2 HZ, -3 HZ, -10 %; predefinição -10 %				
Precisão do ângulo de desfasamento	carga equilibrada a 100 % (100, 100, 100)	graus	±1,0				
	carga não equilibrada a 100 % (0, 0, 100)	graus	±1,5				
Potência nominal aparente		kVA	100	120	160	200	250
Potência nominal ativa ³		kW	100	120	160	200	250
Intervalo de fator de potência de carga controlado sem redução dos valores especificados da potência aparente ³		-	0,5 indutiva até 0,5 capacitiva				
Ajustamento automático da potência ativa em relação à temperatura	a 40 °C	kW	100	120	160	200	250
	a 45 °C	kW	90	108	144	180	225
	a 50 °C	kW	80	96	128	160	200

Potências nominais (kVA/kW)			100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
Sobrecarga ³	105 %	min.			Contínuo		
	110 %	min.			60		
	125 %	min.			10		
	150 %	min.			1		
	>150 %	ms			200		
Corrente trifásica de curto-circuito no modo de bateria		A _{RMS}	380	582	582	776	970
Corrente de curto-circuito de fase para neutro no modo de bateria		A _{RMS}	398	597	597	796	995
Duração da corrente de curto-circuito antes do encerramento do inversor		ms			200		
Dimensionamento do condutor de neutro		A	225	280	280	310	380
Capacidade de carga não linear ⁴		kVA			100		
Fator de pico da carga controlado sem redução dos valores específicos					3:1 (de acordo com IEC 62040-3)		
Desequilíbrio admissível da carga		%			100		
Distorção da tensão harmónica total com carga linear de 100 % (THDv)		%			1		
Distorção da tensão harmónica total com referência de carga não linear de acordo com IEC EN 6240-3		%			3		

Nota:

- Definição de fábrica para 400 V. Definição para 380 V ou 415 V selecionável pelo técnico de colocação em serviço.
- Definição de fábrica para 50 Hz. 60 Hz selecionável pelo técnico de colocação em serviço. Note que a frequência do sistema só pode ser alterada quando a UPS está em Bypass. É rigorosamente proibido alterar a frequência do sistema quando o UPS está no modo de inversor.
- A 30°C
- Norma IEC 62040-3, Anexo E (fator de crista 3:1)

Entrada do bypass

Tensão nominal ¹	V CA	380/400/415 (trifásica e com partilha de neutro com a entrada do bypass)					
Intervalo de tolerância de tensão ²	%V CA	"Limite superior: +10, +15 ou +20, predefinição: +15 Limite inferior: -10, -20, -30, -40, predefinição: -20"					
Frequência nominal ³	Hz	50/60					
Intervalo de tolerância da frequência ²	%	±10					
Tempo de transferência com inversor sincronizado para bypass	ms	0					
Tempo de espera da transferência com inversor não sincronizado para bypass		<20 (40, 60, 80, 100, selecionável)					
Dimensionamento do condutor de neutro	A	360	360	360	450	450	
Sobrecarga	110 %	min.	funcionamento contínuo				
	125 %	min.	10				
	150 %	min.	≤1				
	>150 %	ms	200				
SCR	I ² T @ Tvj =25 °C, 10 ms	A ² s	135200			450000	
	ITSM a Tvj =25 °C, 10ms	kA	5,2			9,5	

Nota:

- Definição de fábrica para 400 V. Definição para 380 V ou 415 V selecionável pelo técnico de colocação em serviço.
- Fora deste intervalo de proteção, a comutação para o bypass é inibida
- Definição de fábrica para 50 Hz. 60 Hz selecionável pelo técnico de colocação em serviço.

Vertiv™ Liebert® EXM2 | 100 a 250 kW

Potências nominais (kVA/kW)			100 kVA	120 kVA	160 kVA	200 kVA	250 kVA
Eficiência, perdas térmicas e circulação de ar							
Eficiência global							
	100 % carga	%	95,9	96,4	95,8	95,9	95,8
	90 % carga	%	96,2	96,5	96,0	96,2	96,1
	80 % carga	%	96,4	96,7	96,2	96,4	96,4
	75 % carga	%	96,5	96,7	96,3	96,5	96,4
Modo normal (dupla conversão) com carga linear a um sistema de 230 V	70 % carga	%	96,6	96,8	96,5	96,6	96,6
	60 % carga	%	96,7	96,9	96,6	96,7	96,7
	50 % carga	%	96,8	96,9	96,8	96,8	96,8
	40 % carga	%	96,9	96,9	97,0	96,9	96,9
	30 % carga	%	96,8	96,8	96,9	96,9	96,9
	25 % carga	%	96,7	96,1	96,8	96,8	96,8
	20 % carga	%	96,3	96,7	96,7	96,4	96,4
	10 % carga	%	94,9	94,3	95,3	95,0	95,1
Modo ECO	100 % carga	%	99,3	99,2	99,2	99,2	99,2
Modo online dinâmico		%			98,8		
Perdas térmicas e circulação de ar							
	Modo normal e bateria carregada	kW	4	4,8	6,4	8	10
	Modo normal e carga rápida da bateria	kW	4,8	6,0	8,6	9,6	12,0
	Modo Eco e bateria carregada	kW	1	1,2	1,6	2	2,5
	Modo Eco e carga rápida da bateria	kW	1,8	2,4	2,8	3,6	4,5
	Sem carga	kW	0,41	0,60	0,60	0,80	0,96
	Arrefecimento máximo por ar forçado (admissão frontal, extração traseira)	L/seg.	100	150	150	200	250
Nota: 400 V CA à entrada e à saída, bateria com carga máxima, carga linear nominal máxima							

10 Centros de Experiência do Cliente

O Centro de Experiência do Cliente de última geração da Emerson Network Power situado em Castel Guelfo (Bolonha – Itália), permite que os nossos clientes experimentem em primeira mão uma ampla variedade de tecnologias do centro de dados, suportadas por um apoio constante a partir de especialistas de I&D e de engenharia.

Os clientes que visitam o centro serão capazes de testemunhar demonstrações pré-instalação, abrangendo o desempenho técnico, interoperabilidade e eficácia dos sistemas UPS da Vertiv™ em condições reais. Estes processos podem ser testados a partir da sala de controlo das instalações, onde as medições e relatórios de desempenho em tempo real estarão disponíveis oferecendo uma visibilidade completa da área de demonstração. O centro pode apresentar testes simultâneos a uma carga completa de até 4000 A.

A área de validação do cliente especificamente dedicada a UPS consiste em quatro estações de teste, sendo que cada uma fornece até 1,2 MVA de capacidade. Os testes incluem módulos individuais, assim como sistemas de energia completos, com a possibilidade adicional de os sistemas de suporte de comutadores do cliente estarem ligados garantindo, assim, uma instalação fácil e rápida e o acionamento de amplos sistemas de energia.

Os testes também são personalizados com base na complexidade, tamanho e número de componentes do UPS na configuração. O nosso Centro de Experiência do Cliente oferece três experiências de validação:

- **Demonstração** – executada em produtos novos para demonstrar o desempenho do UPS.

- **Standard** – teste de validação que mostra os desempenhos técnicos standard do UPS em conformidade com o catálogo do UPS e as normas IEC 62040-3
- **Personalizada** – sessão adaptada para satisfazer as necessidades de desempenho técnico específicas do cliente.





Vertiv.com |

© 2021 Vertiv Group Corp. Todos os direitos reservados. Embora tenham sido adotadas todas as precauções para assegurar a precisão e integridade da informação aqui apresentada, Vertiv Co. não assume qualquer responsabilidade e declina qualquer responsabilidade, por danos resultantes do uso desta informação ou por quaisquer erros ou omissões. As especificações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

MKA4CAT0PTEXM2-R1-03/2021

UPS-EXM2-V1-0321-PT