



Liebert® EXL S1 480V

Manual de uso

Liebert EXL S1 480V

SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA

MANUAL DE USO

10H52264UM56 - rev. 7

Todos os direitos são reservados, inclusive os direitos de tradução, reprodução por impressão, cópia ou métodos similares, mesmo se parcial. Os autores de infração serão considerados responsáveis pelos danos.

Todos os direitos são reservados, inclusive os direitos criados pela concessão de patente ou registro do modelo de utilidade ou da estética.

Entrega sujeita a disponibilidade. Reservado o direito de modificação técnica.

O Liebert EXL S1 pode diferir do apresentado na capa.

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1. Notas sobre as Declarações de Conformidade CE e UKCA.....	5
1.2. Símbolos e pictogramas.....	5
1.3. Termos utilizados	6
1.4. Glossário	6
1.5. Estrutura da documentação.....	6
1.6. Planeamento pré-instalação	6
1.7. Verificações preliminares.....	7
1.8. Considerações ambientais	7
2. PREPARAÇÃO PARA A UTILIZAÇÃO	11
2.1. Transporte.....	11
2.2. Entrega e armazenamento.....	11
2.3. Desembalar e descarregar os armários da paleta	11
2.4. Procedimento de montagem dos armários Liebert EXL S1 1000/1200kVA	13
2.5. Condições ambientais	18
2.6. Acesso à área de serviço e sistema de arrefecimento	19
2.7. Instalação e dimensões.....	20
3. INSTALAÇÃO	29
3.1. Preparação da parte eléctrica	29
3.2. Correntes e tamanhos de cabo sugeridos	30
3.3. Aspeto físico.....	32
3.4. Dispositivos de proteção externos.....	34
3.5. Proteção contra tensão de retorno	36
3.6. Ligações eléctricas externas.....	37
3.7. Ligações de alimentação	38
3.8. Configurar as ligações à terra	44
3.9. Ligação das baterias.....	44
3.10. Ligações entre os compartimentos das baterias e o UPS.....	46
3.11. Manuseamento das baterias.....	48
4. PAINÉIS DE CONECTIVIDADE	49
4.1. Ecrã tátil LCD	49
4.2. Pannel de conectividade do cliente.....	50
5. FUNCIONAMENTO NORMAL E SEGURO	59
5.1. Função	59
5.2. Funcionalidades especiais	60
5.3. Diagrama em blocos	60
5.4. Comutador do bypass de manutenção (não disponível para 800/1000/1200kVA)	61
5.5. Modos de funcionamento.....	62
5.6. Colocação em serviço	64
5.7. Procedimento de ligação do UPS	65
5.8. Procedimentos de PARAGEM/ARRANQUE do inversor	67
6. CONFIGURAÇÃO EM PARALELO	69

6.1. Colocação em serviço	69
6.2. Comunicação entre os blocos do UPS	70
6.3. Procedimentos de ligação em paralelo	70
7. MANUTENÇÃO	75
7.1. Componentes de vida útil limitada	75
7.2. Eliminação das baterias	76
7.3. Retirada de serviço	76
8. OPÇÕES	77
8.1. TCE	77
8.2. Software de encerramento e monitorização MopUPS	79
8.3. Adaptador ManageUPS	79
8.4. MBSM (até 6 UPS)	79
8.5. Caixa de sincronização para UPS	80
8.6. Kit paralelo padrão (Liebert EXL S1)	80
9. DADOS TÉCNICOS	81
9.1. Liebert EXL S1 800/1000/1200kVA	81

1. INTRODUÇÃO

Este Manual do Utilizador contém informações sobre a instalação, funcionamento e utilização do sistema de alimentação ininterrupta (Uninterruptible Power System, ou UPS) Liebert EXL S1.

Recomendamos que leia este documento antes de instalar o equipamento, o qual deve ser utilizado unicamente por pessoal qualificado.

Depois de lido, o manual deve ser guardado e consultado sempre que for necessário realizar trabalhos no UPS.

1.1. Notas sobre as Declarações de Conformidade CE e UKCA

Este produto está em conformidade com as seguintes diretivas europeias e regulamentos do Reino Unido:

2014/35/UE

Diretiva do Conselho relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante ao material elétrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão.

Regulamentos relativos ao material elétrico (segurança)

Regulamentos implementados de acordo com a Diretiva 2014/35/UE relativa ao material elétrico aprovado para o mercado da Grã-Bretanha destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão.

2014/30/UE

Diretiva do Conselho relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante à compatibilidade eletromagnética.

Regulamentos relativos à compatibilidade eletromagnética: 2016

Regulamentos relativos aos aspetos da compatibilidade eletromagnética de material elétrico aprovado para o mercado da Grã-Bretanha.

A conformidade é estabelecida através do cumprimento das seguintes normas:

- IEC/EN/BS 62040-1:2019/A11:2021
- IEC/EN/BS 62040-2:2018
- IEC/EN/BS 62040-4:2013

Foram incluídas informações adicionais relativas à adesão a estas diretivas e regulamentos nos anexos NSR e EMC das Declarações de Conformidade. Se necessário, as Declarações de Conformidade podem ser solicitadas à Vertiv.

1.2. Símbolos e pictogramas

Neste manual são utilizados os seguintes símbolos e pictogramas:

Aviso



Indica instruções que, se desrespeitadas, poderão resultar em situações de perigo de vida, risco de segurança, risco de viabilidade do seu dispositivo ou de segurança dos



Atenção

Indica informações e sugestões adicionais.



Indica um passo que é necessário executar.

1.3. Termos utilizados

1.3.1. Bypass de serviço

Comutador que alimenta continuamente a carga através da linha de alimentação do bypass durante os trabalhos de manutenção; também denominado bypass de manutenção.

1.3.2. Comutador do bypass estático

Comutador de tiristor que liga a carga diretamente à linha de alimentação; também denominado comutador estático ou bypass estático.

1.3.3. Pessoal qualificado

Pessoal familiarizado com a instalação, montagem, colocação em serviço e operação do produto e qualificado para executar estes procedimentos.

1.3.4. Ecrã táctil

A interface do operador para controlar e testar o estado da máquina inclui um ecrã táctil.

1.4. Glossário

MBSM = Multiple Bus Synchronization Module, ou módulo de sincronização de múltiplos barramentos

1.5. Estrutura da documentação

Estas instruções podem ser complementadas com folhas adicionais que descrevem extensões ou opções específicas.

1.6. Planeamento pré-instalação

Esta secção descreve os requisitos que têm de ser levados em conta ao planear o posicionamento e a cablagem do UPS e do equipamento relacionado.

O pessoal de instalação deve respeitar estes procedimentos e práticas gerais. As condições específicas de cada local irão determinar a aplicabilidade desses procedimentos.



Advertência

Risco de choque elétrico Pode causar lesões ou morte. Devem ser tomados cuidados especiais ao trabalhar com as baterias associadas a este equipamento. Quando as baterias estão ligadas umas às outras, a tensão do terminal da bateria excede os 400 V CC e é potencialmente letal.



Aviso

Todo o equipamento não referido neste manual é expedido com detalhes da respetiva instalação mecânica e elétrica.

**Aviso**

Risco de ligação de potência de entrada incorreta. Pode causar danos no equipamento. O UPS padrão do Guia de Instalação Liebert EXL S1 é adequado para a ligação a uma potência de entrada ligada à terra de 50 Hz, trifásica e de 3 fios ou 4 ou mais fios.

**Aviso**

Não aplique energia elétrica no equipamento do UPS antes da chegada do técnico de comissionamento. Ligar a energia antes de o técnico de comissionamento determinar se o sistema está instalado corretamente pode anular a garantia.

1.7. Verificações preliminares

Esta secção descreve os requisitos que têm de ser levados em conta ao planear o posicionamento e a cablagem do UPS e do equipamento relacionado.

Antes de instalar o UPS, execute as seguintes verificações preliminares:

- Examine visualmente o equipamento do UPS para detetar quaisquer danos ocorridos durante o transporte, tanto internos como externos. Comunique imediatamente quaisquer danos ao expedidor e ao seu representante Vertiv.
- Verifique se o equipamento é instalado corretamente. O equipamento fornecido tem uma etiqueta de identificação nas portas interiores com a indicação do tipo, tamanho e principais parâmetros de calibragem do UPS
- Verifique se a sala do UPS satisfaz as condições ambientais estipuladas nas especificações do equipamento, com particular atenção para a temperatura ambiente e o sistema de ventilação

1.8. Considerações ambientais

Esta secção descreve os requisitos que têm de ser levados em conta ao planear o posicionamento e a cablagem do UPS e do equipamento relacionado.

1.8.1. Sala do UPS

O UPS deve ser instalado na vertical, sobre uma superfície nivelada e uniforme de betão ou outra superfície não combustível e numa zona protegida de temperaturas extremas e humidade. Consulte o cap. 9. na página 81 para obter as especificações detalhadas do produto.

A UPS destina-se à instalação em espaços interiores e deve ser instalada num ambiente fresco, seco e limpo com ventilação adequada para manter os parâmetros ambientes no intervalo de funcionamento especificado (consulte o cap. 9. na página 81).

**Aviso**

A Vertiv não assumirá a responsabilidade por quaisquer custos, taxas ou danos resultantes do armazenamento ou da utilização do UPS fora dos intervalos e condições de ambiente, desempenho ou funcionamento estipulados no presente documento ou noutra documentação do produto. Contacte o Suporte Técnico da Vertiv para mais informações.

O UPS é arrefecido através de ventoinhas internas. Não tape as aberturas de ventilação. O ar de arrefecimento deve entrar e sair dos armários livremente para evitar o sobreaquecimento ou anomalias.

O UPS está equipado com filtros de ar atrás das portas frontais. É necessário definir um calendário de inspeção dos filtros de ar. O período entre inspeções irá depender das condições ambientais.

Ao utilizar a entrada inferior, é necessário instalar a placa condutora.

Conserve toda a película retráctil de proteção na unidade e remova-a apenas quando for necessário.

Se a unidade não tem uma proteção temporária externa instalada na parte superior da mesma (ver imagem abaixo), contacte o Suporte Técnico da Vertiv. O UPS é fornecido com material de proteção externa, que deve permanecer instalado no dispositivo para proteger contra a entrada de potenciais detritos no UPS. Além do material de proteção externa, os filtros instalados na parte superior e na parte frontal do UPS não devem ser removidos durante a realização de atividades de construção. Todos os suportes de filtros são necessários para impedir a entrada de detritos ou poeira no UPS durante o processo de instalação. A proteção temporária externa na parte superior do UPS será removida por um Técnico de Apoio ao Cliente da Vertiv durante o arranque e deverá ser reinstalada quando o UPS não estiver em funcionamento durante a realização de atividades de construção.



**Aviso**

Existe um risco potencial para a integridade operacional de um sistema UPS instalado devido à presença de materiais estranhos no interior ou próximo do módulo do UPS. Este risco é especialmente elevado se materiais condutores entrarem no módulo do UPS. O risco envolve potencialmente danos no equipamento do UPS instalado e a degradação ou perda subsequente da potência fornecida à carga crítica ligada nas instalações. A Vertiv aplica os mais elevados padrões de segurança na conceção do equipamento para garantir que nenhuma peça sob tensão fica exposta ao contacto externo, bem como a proteção do equipamento contra a penetração de corpos estranhos durante o funcionamento. No entanto, não é possível à Vertiv garantir que não serão introduzidos corpos estranhos durante a instalação no local ou quando as portas e tampas do UPS estiverem abertas e os terminais elétricos expostos, a fim de permitir ao técnico/eletricista efetuar as ligações dos cabos de alimentação. Para evitar grandes perturbações no funcionamento das instalações e riscos para a propriedade e as pessoas, incluindo a possibilidade de morte, o gestor de instalações ou o responsável de construção de cada local deve evitar a introdução de corpos estranhos no interior do módulo do UPS. Todos os módulos do UPS são inspecionados meticulosamente pelos técnicos da Vertiv antes de serem colocados em serviço e testados no local. Contudo, a pessoa responsável pelas instalações deve certificar-se de que o módulo do UPS e a zona circundante são mantidos limpos e livres de qualquer material condutor possível, incluindo películas metálicas, embalagens de alimentos, blindagens de cabos, anilhas e outras ferragens, resíduos de metal e pó. Se o sistema UPS for encerrado após a conclusão da colocação em serviço e dos testes, a sala do UPS deverá ser mantida limpa para evitar a possibilidade (durante o reinício) de o volume de fluxo de ar considerável produzido pelo funcionamento do UPS desprender e/ou arrastar quaisquer corpos estranhos para o interior do equipamento, o que pode causar uma falha do sistema e a possível interrupção do fornecimento de energia à carga crítica das instalações, resultando em várias horas de inatividade devido aos danos normalmente associados a este tipo de ocorrências. Se o UPS permanecer em funcionamento após a conclusão da colocação em serviço e dos testes, será igualmente necessário manter a sala limpa para evitar a penetração de corpos estranhos no módulo do UPS através do fluxo de ar forçado.

Aviso

Certifique-se de que o UPS está protegido contra quaisquer limalhas ou detritos utilizando os filtros externos temporários fornecidos com o UPS. É da responsabilidade do técnico de instalação garantir que nenhum material condutor entra na unidade. Será cobrada ao técnico de instalação, de acordo com o índice salarial em vigor na Vertiv, qualquer limpeza ou avaria resultante da entrada de detritos na unidade.

1.8.2. Armazenar o UPS e as baterias para uma instalação posterior

Se o sistema UPS não for instalado imediatamente, armazene-o numa área interior limpa, seca e fresca (consulte o capítulo 9. na página 133). Se o sistema inclui um armário de baterias, os requisitos das baterias ditam as condições de armazenamento. Desembale, instale e carregue as baterias o mais brevemente possível após a entrega.



Aviso

Se as baterias não forem carregadas corretamente, isto pode resultar em danos permanentes nas mesmas e na anulação da garantia.

As baterias descarregam durante o armazenamento. As baterias devem ser recarregadas de acordo com as recomendações do fabricante. O armazenamento a uma temperatura mais elevada aumentará a velocidade de descarga espontânea, exigindo uma recarga antecipada. Consulte o fabricante das baterias sobre como determinar quando é necessário recarregar as baterias.

2. PREPARAÇÃO PARA A UTILIZAÇÃO

2.1. Transporte

O equipamento deve ser mantido sempre na vertical e manuseado com cuidado. Se cair ou for sujeito a um forte impacto, pode ficar danificado. Ao mover o equipamento com um empilhador, prenda-o para evitar que tombe.

2.2. Entrega e armazenamento

Os produtos foram verificados exaustivamente antes de serem expedidos. Ao recebê-los, verifique a embalagem e certifique-se de que o conteúdo não está danificado. Quaisquer danos ou peças em falta deverão ser comunicados ao fornecedor no prazo de 8 dias após a entrega.

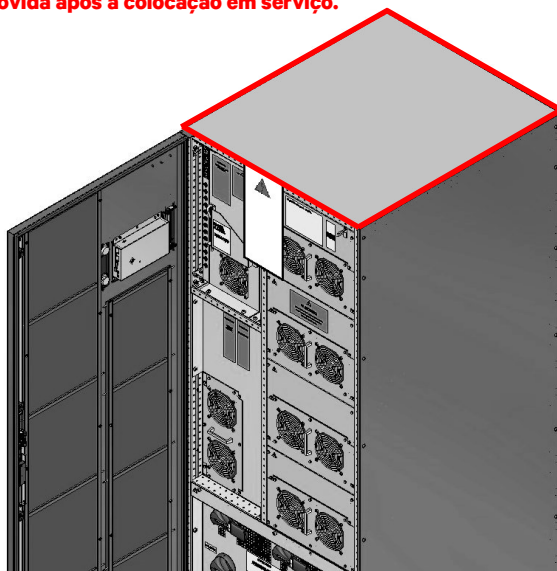
Se não tenciona utilizar o UPS no período de sete dias após a entrega, certifique-se de que o armazena nas condições adequadas para este produto.

- Ao armazenar as baterias ou o equipamento, os mesmos devem ser guardados num local limpo e seco e onde não ocorram temperaturas extremas.

2.3. Desembalar e descarregar os armários da paleta

Deve haver o máximo cuidado ao remover a embalagem, de modo a evitar danos no equipamento.

**Não remova a proteção fixada no tejadilho;
apenas deve ser removida após a colocação em serviço.**



Verifique todos os materiais de embalagem para se certificar de que nenhum item importante é descartado. Após a remoção da embalagem, o UPS deve ser retirado da paleta removendo os parafusos, conforme ilustrado na Fig. 1, ou removendo o perfil em L, conforme ilustrado na Fig. 2, e levantando a unidade com um empilhador (UNI EN 1757). Não remova os suportes de retenção que prendem o UPS à paleta, pois são utilizados para fixar o UPS ao chão.

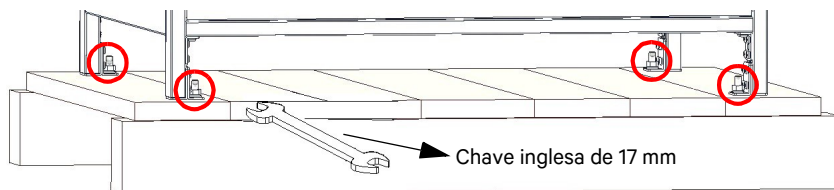


Figura 1 - Remover os parafusos

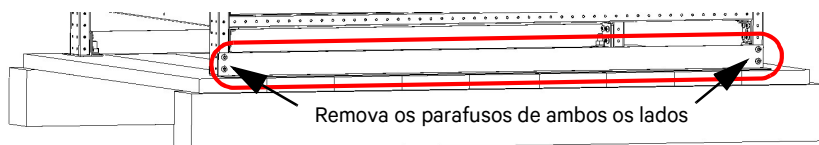
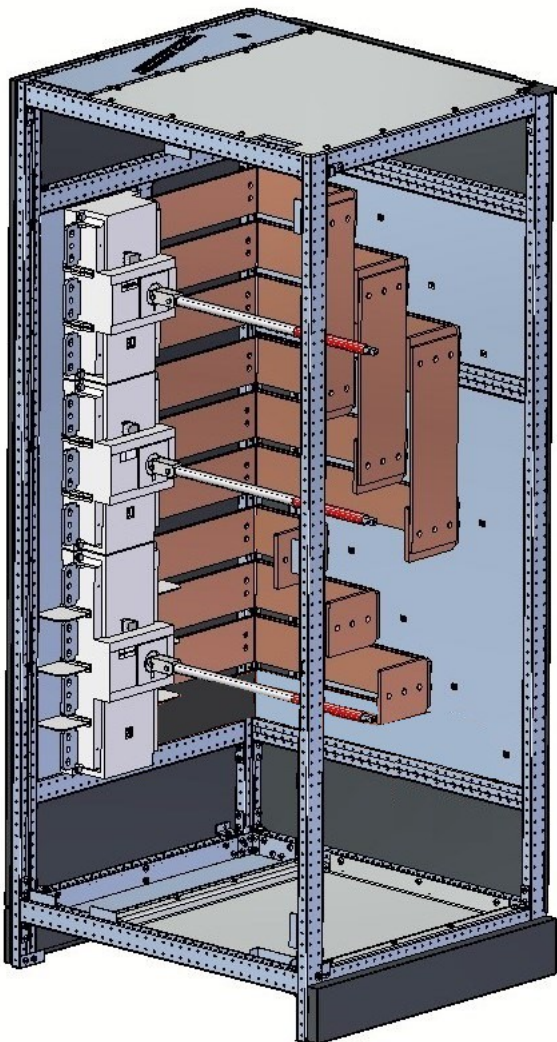


Figura 2 - Remover o perfil em L

2.4. Procedimento de montagem dos armários Liebert EXL S1 1000/1200kVA

O Liebert EXL S1 1000/1200kVA é composto por dois armários, um contendo os módulos e outro os interruptores, e o primeiro passo da instalação consiste em montá-los e interligá-los seguindo o procedimento abaixo.

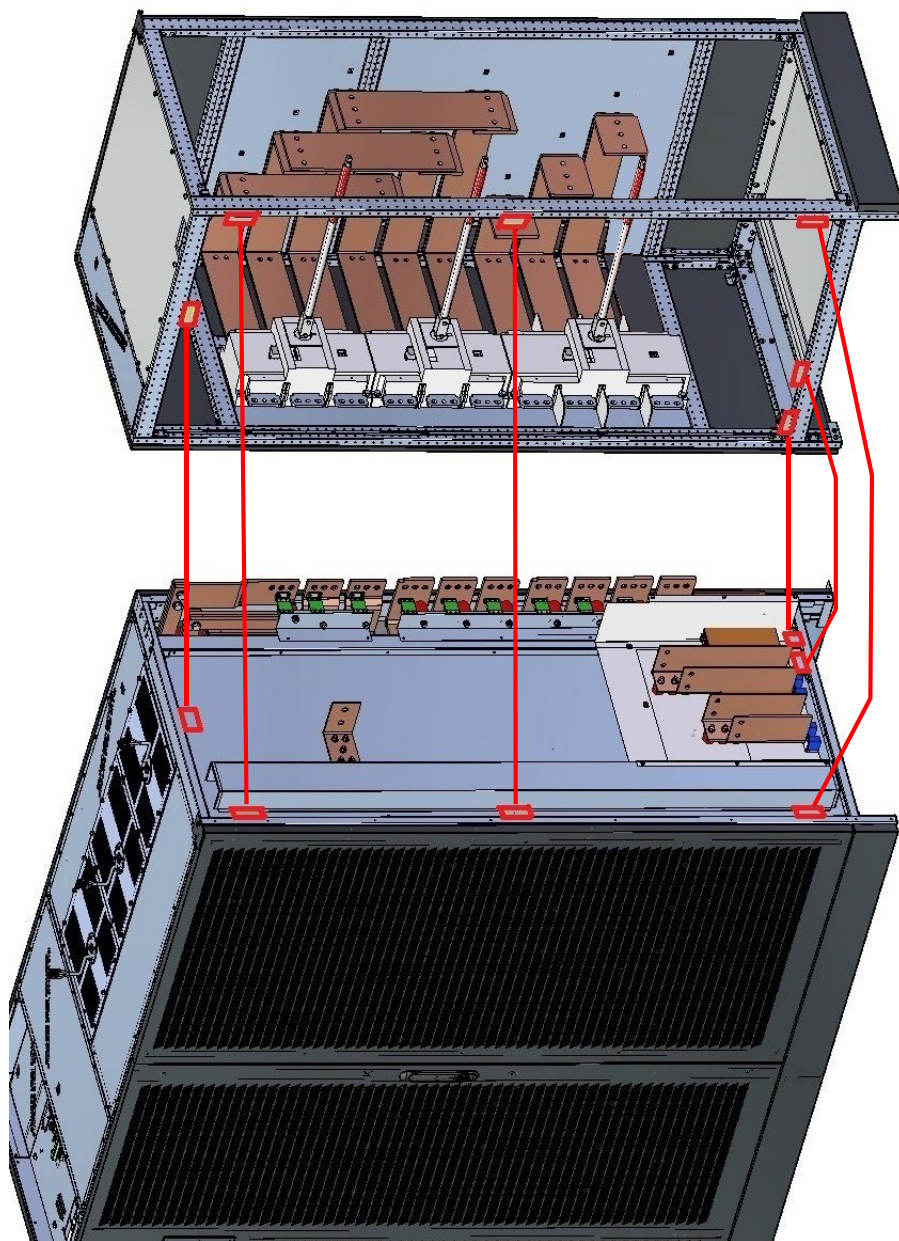
- 1 No armário dos interruptores, remova a porta externa esquerda, os painéis de acesso secundário e a tampa de Lexan.



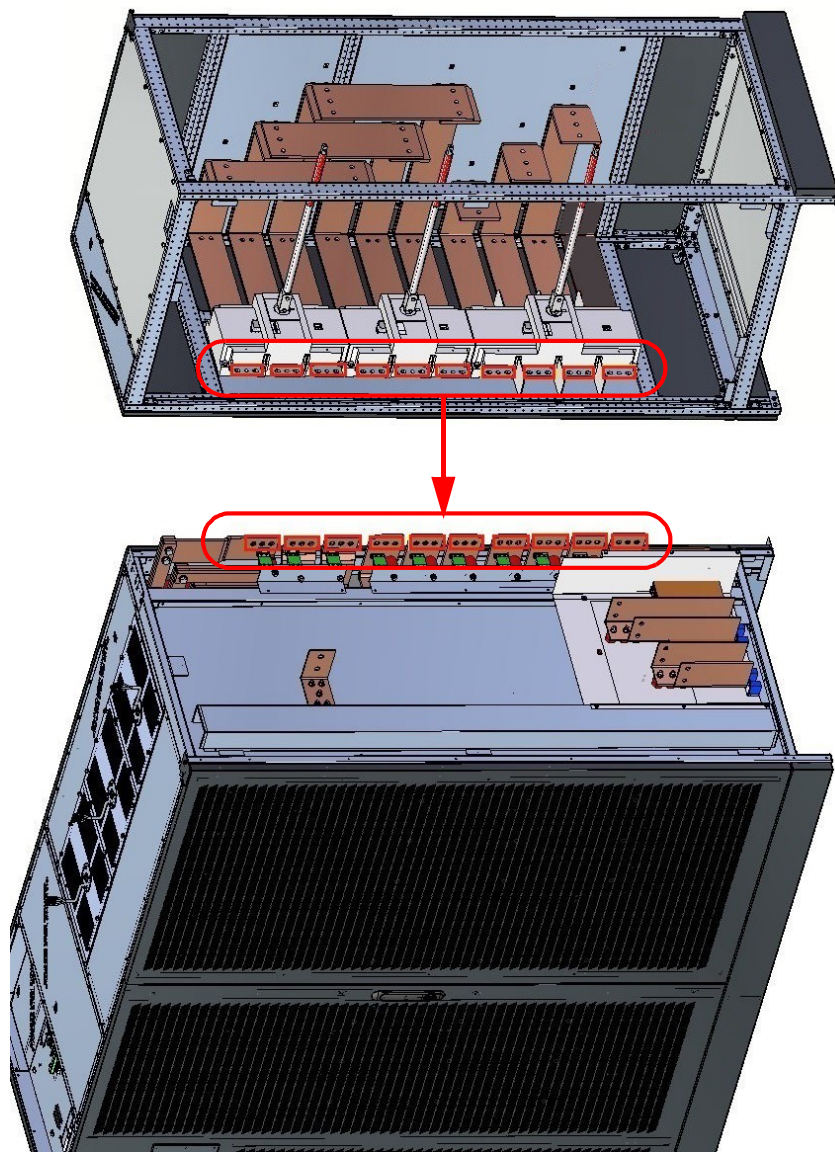
- 2 No armário dos módulos, remova os dois elementos de Lexan a vermelho e os de ferro, indicados abaixo a azul.



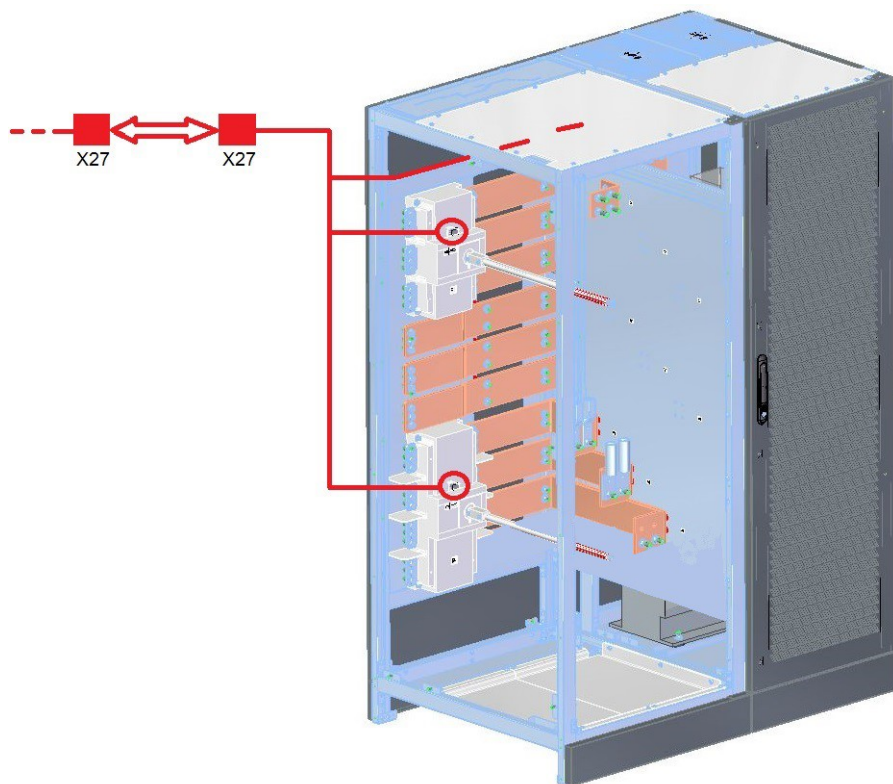
- 3 Monte os elementos de ferro a vermelho conforme indicado pelas setas utilizando os parafusos de cabeça hexagonal M6x30 + anilha Grower + anilha incluídos.



- 4 Ligue as barras condutoras do armário dos módulos aos terminais dos comutadores a vermelho conforme indicado pelas setas utilizando os parafusos de cabeça hexagonal M12x35 + anilha Grower + anilha incluídos.
- Para a ligação e instalação corretas das barras condutoras, utilize lubrificante para contactos.
- Para saber qual é o binário de aperto, consulte Tabela 3.



- 5 Ligue os fios de transmissão aos contactos auxiliares dos comutadores QS1, QS2 e QS4 (pino COM e pino NO), conforme indicado no esquema funcional.



- 6 Volte a montar os dois elementos de Lexan e o de ferro previamente removidos no armário dos módulos; monte novamente as peças de Lexan, os painéis de acesso secundário e a porta externa previamente removidos no armário dos interruptores.

2.5. Condições ambientais

O UPS deve ser instalado na vertical, sobre uma superfície nivelada e uniforme e numa zona protegida de temperaturas extremas, água e humidade. Não empilhe as unidades nem coloque objetos sobre as mesmas.

O intervalo de temperatura de funcionamento do UPS é de 0 °C-40°C.

O intervalo de temperatura ambiente ideal é de 15 °C a 25 °C. A autonomia especificada da bateria é de 20 °C. Cada incremento de 10 °C acima dos 25 °C reduz a autonomia esperada 50%.

2.5.1. Altitude de instalação

A altitude de funcionamento máxima do UPS, sem descarga, é de 1000 m. A maiores altitudes, a carga deve ser reduzida de acordo com Tabela 1.

Tabela 1:

Altitude (m)	Fator de redução
1000	1.000
1200	0.990
1500	0.975
2000	0.950
2500	0.910
3000	0.900
3500	0.875
3600	0.870
4000	0.850
4200	0.840
4500	0.825
5000	0.800

Ver Tabela 1 da Norma IEC/EN 62040-3.

2.6. Acesso à área de serviço e sistema de arrefecimento

Uma vez instalado, o acesso ao UPS apenas pode ser feito a partir da parte frontal. Todas as portas frontais têm um ângulo de abertura máximo de 90°. A área deve dispor de espaço suficiente para a realização dos procedimentos de instalação. As portas de acesso devem ser suficientemente largas para permitir um transporte desobstruído do dispositivo (cap. 2. na página 11). De modo a permitir um fluxo de ar correto para o sistema de refrigeração, deixe uma folga mínima de 610 mm por cima da unidade para a saída de ar e assistência; é necessário um acesso frontal de 1.270 mm para assistência. Não são necessárias folgas nos lados ou na parte posterior da unidade. A entrada de ar do UPS encontra-se na parte frontal e a saída na parte superior (veja Fig. 3).

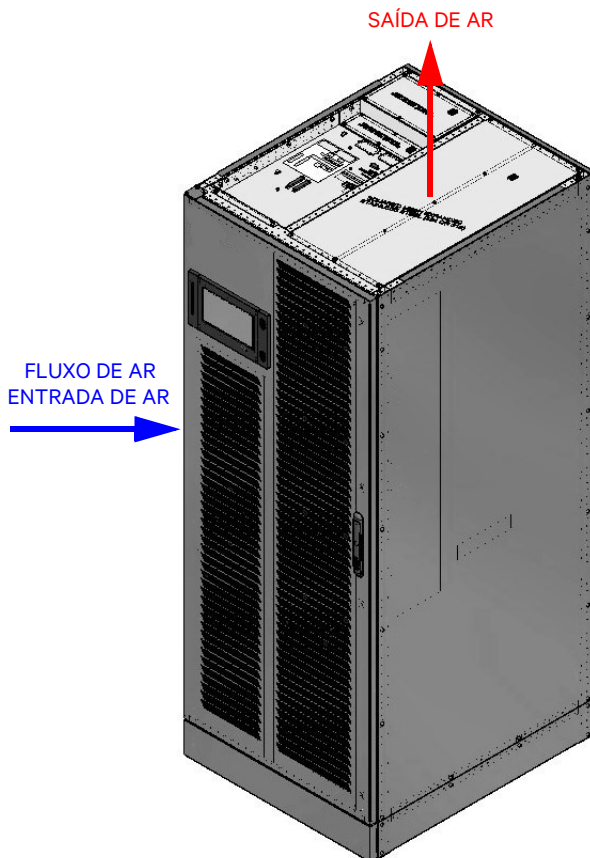


Figura 3 - Fluxo de ar de entrada/saída

2.7. Instalação e dimensões

As dimensões externas totais do UPS são indicadas na tabela de dados final. Não existem restrições para o posicionamento do UPS. A parte posterior da máquina pode ser posicionada contra uma parede. Nas máquinas com cabos de ligação à retaguarda, deixe espaço para a curvatura dos cabos. Não aperte os cabos contra a parede. As operações de manutenção devem ser realizadas a partir da parte frontal e da parte superior. O piso onde o UPS for instalado deve ser nivelado, liso e adequado para equipamento elétrico. A capacidade de carga do piso deve ser suficiente para suportar o peso do UPS; as dimensões do UPS são indicadas nas Fig. 5 e Fig. 9 e o peso pode ser consultado nas tabelas de dados no cap. 9. na página 81. As chapas de base de cabos são ilustradas abaixo.

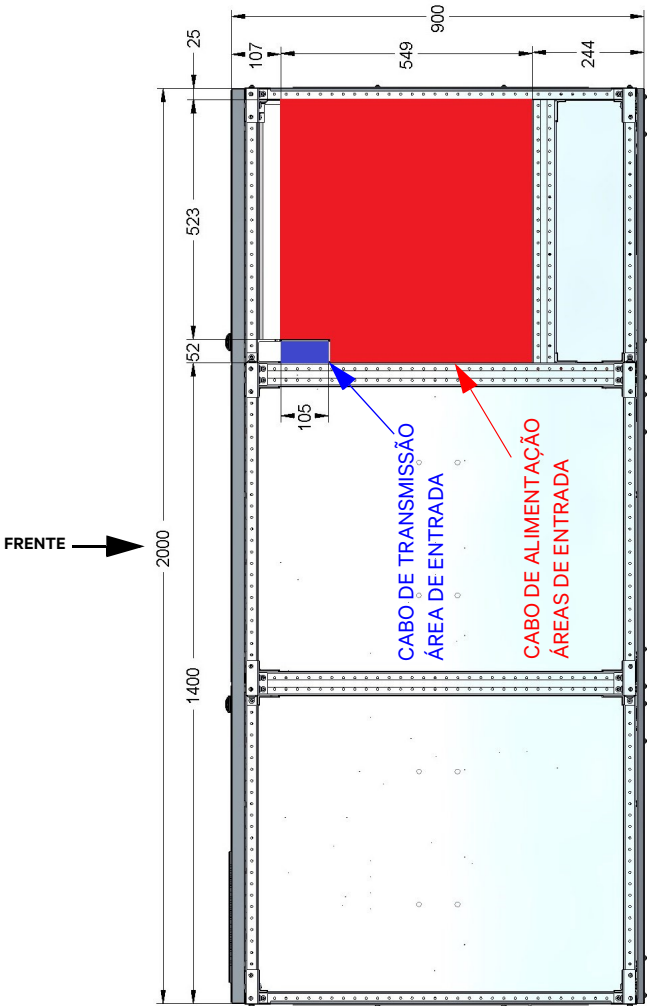


Figura 4 - Vista inferior do Liebert EXL S1 800kVA (chapa de base)

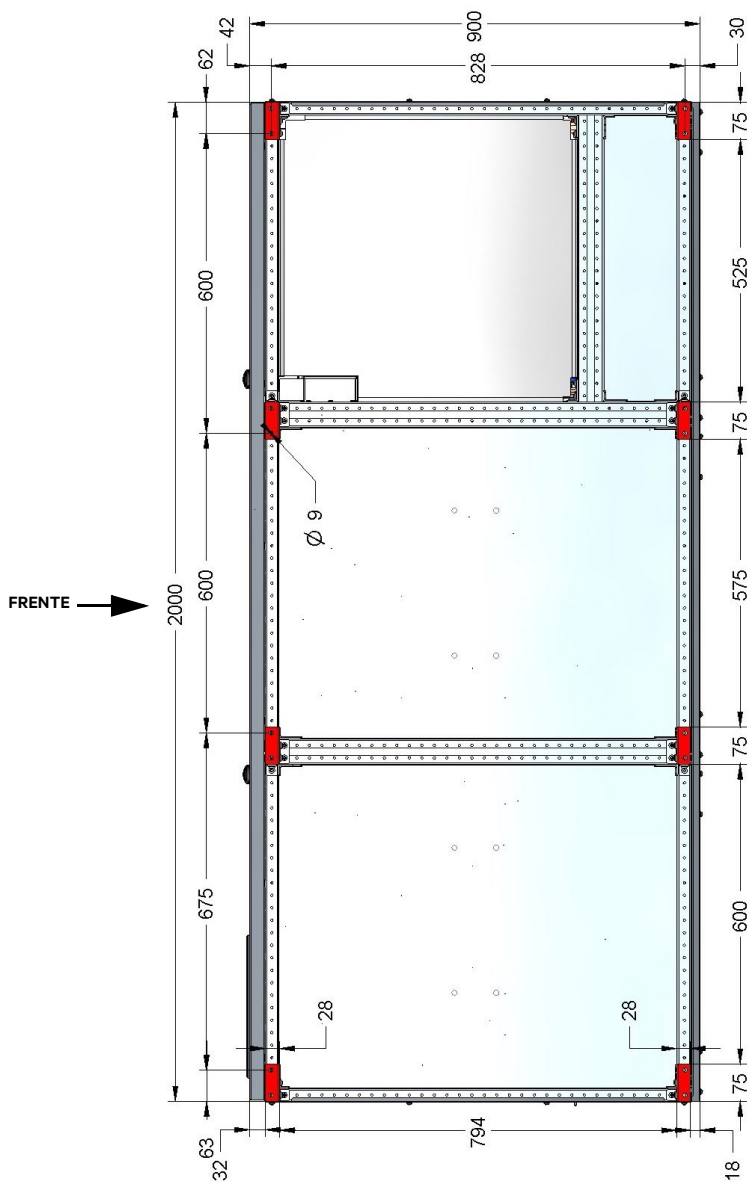


Figura 5 - Vista inferior do Liebert EXL S1 800kVA (dimensões e orifícios de montagem no chão)

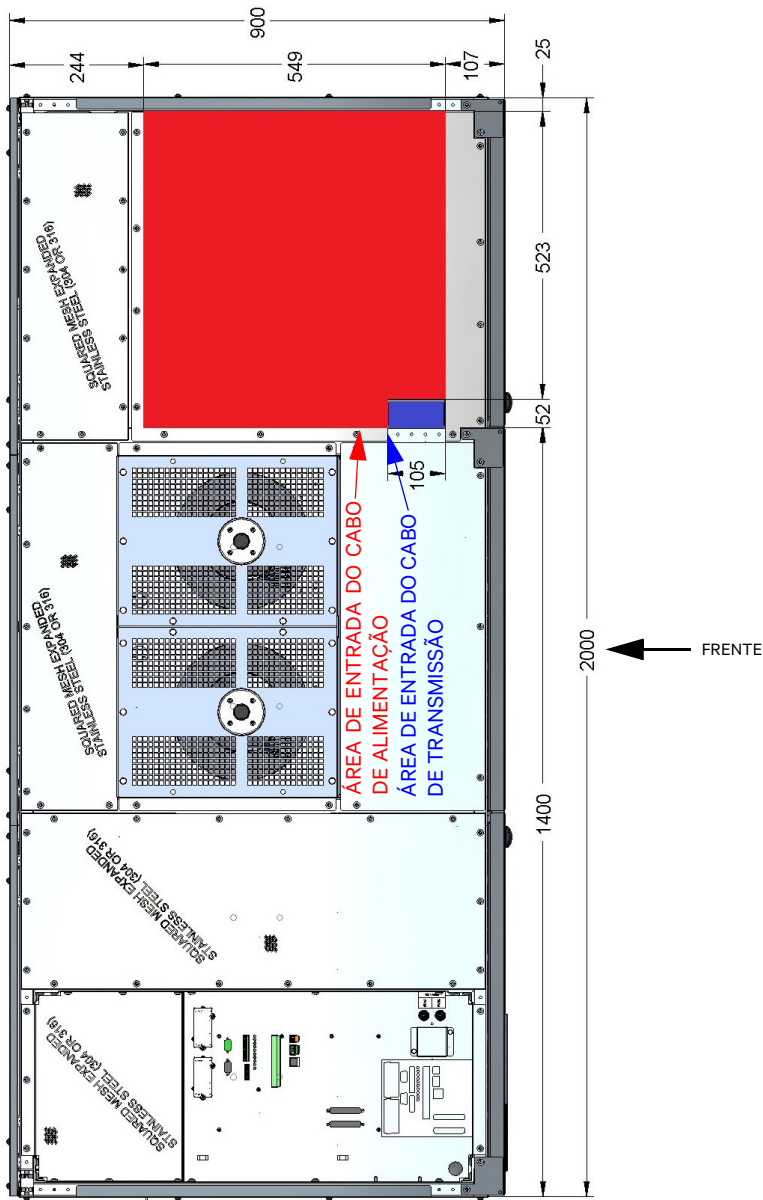


Figura 6 - Vista superior do Liebert EXL S1 800kVA (chapa de base)

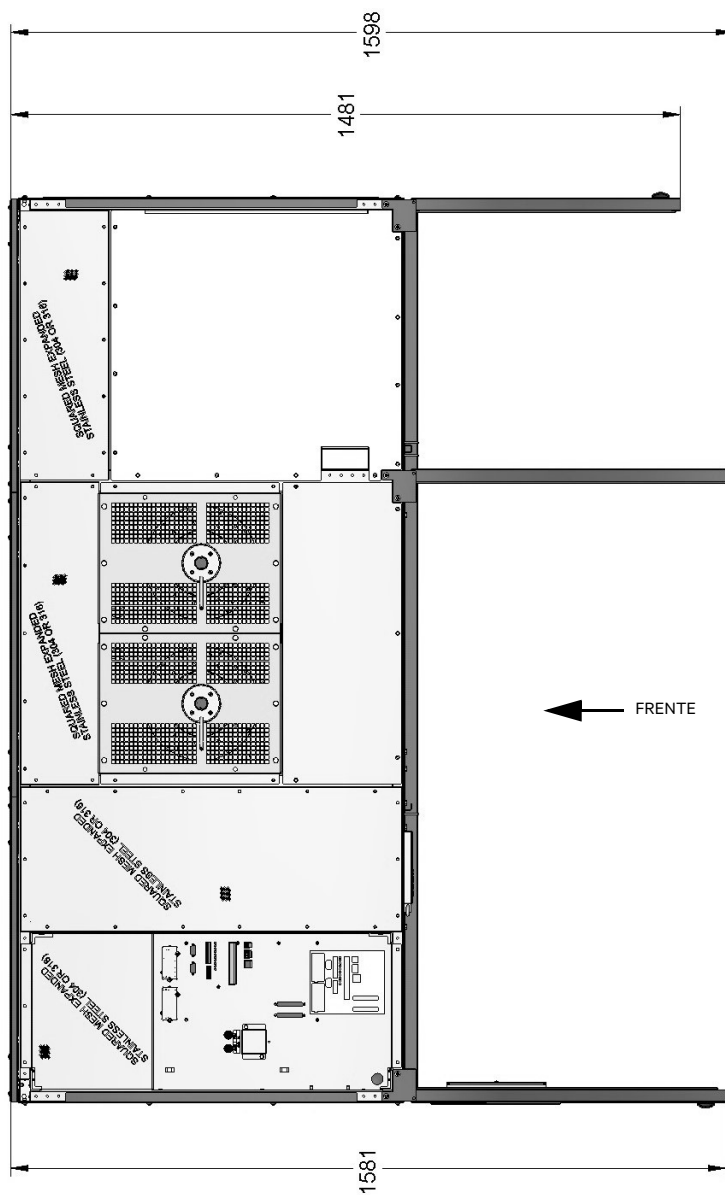


Figura 7 - Vista inferior do Liebert EXL S1 800kVA (portas abertas)

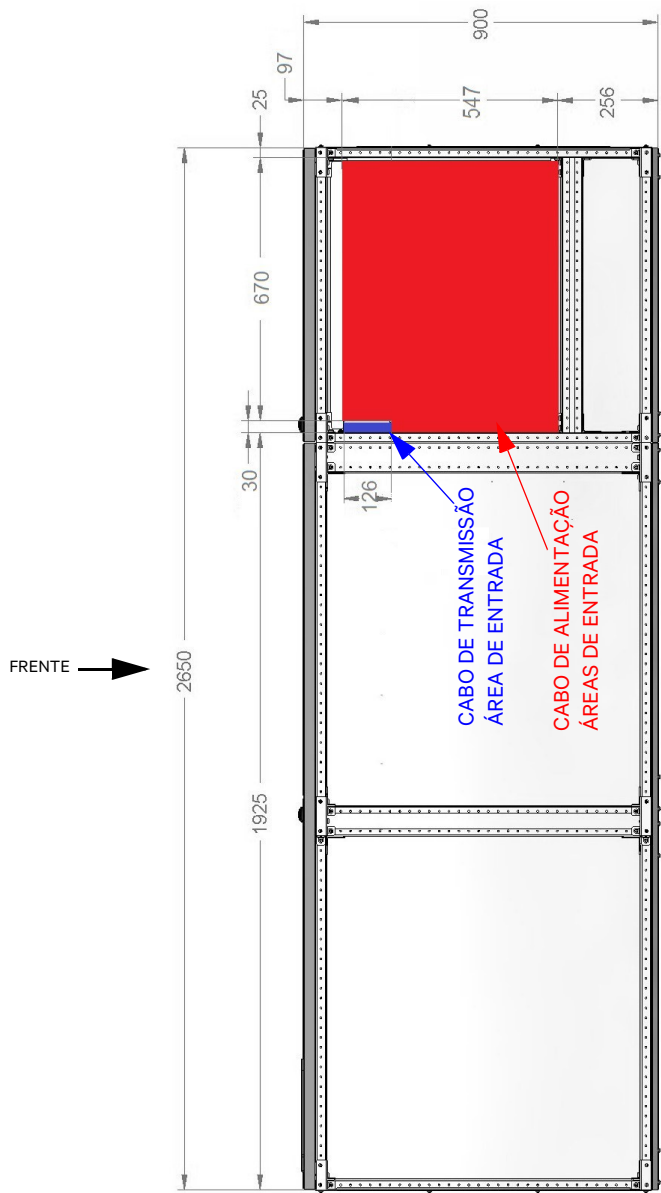


Figura 8 - Vista inferior do Liebert EXL S11000/1200kVA (chapa de base)

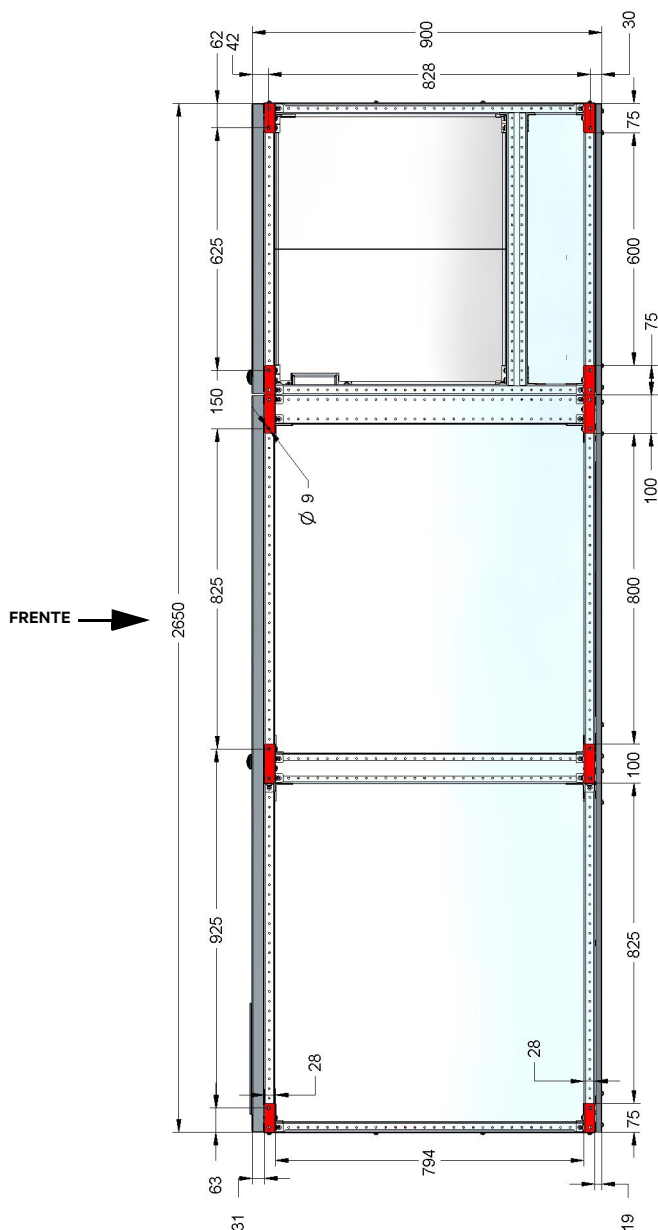


Figura 9 - Vista inferior do Liebert EXL S1 1000/1200kVA
(dimensões e orifícios de montagem no chão)

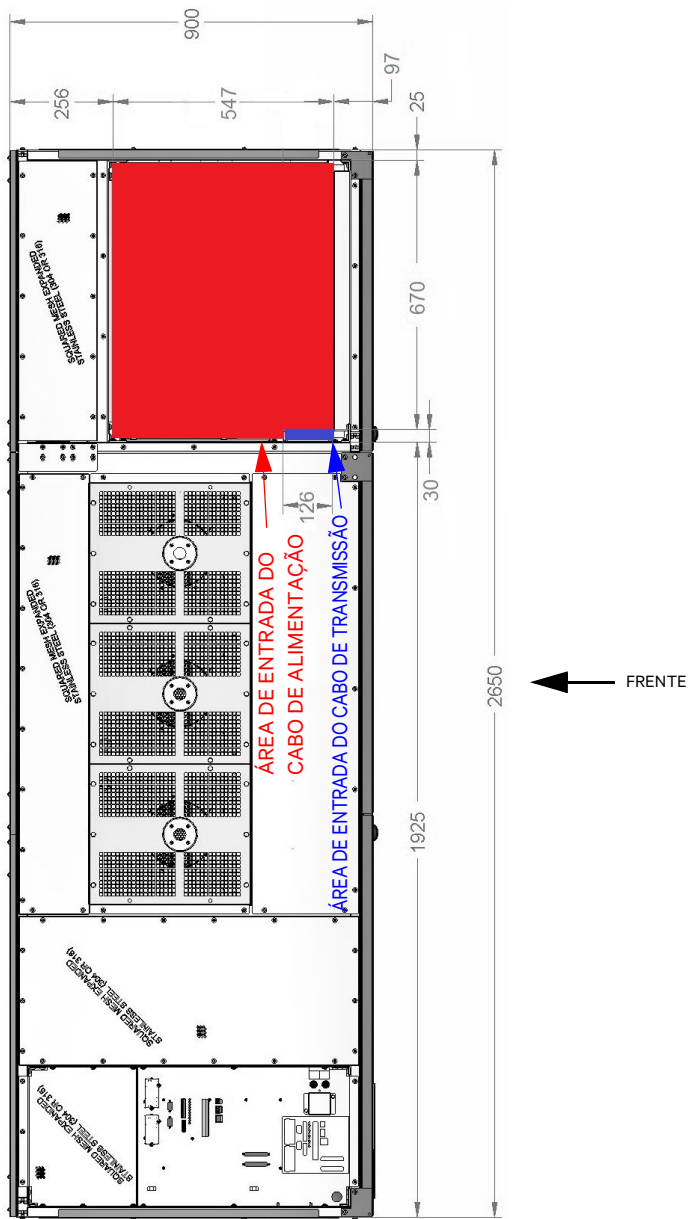


Figura 10 - Vista superior do Liebert EXL S1 1000/1200kVA (chapa de base)

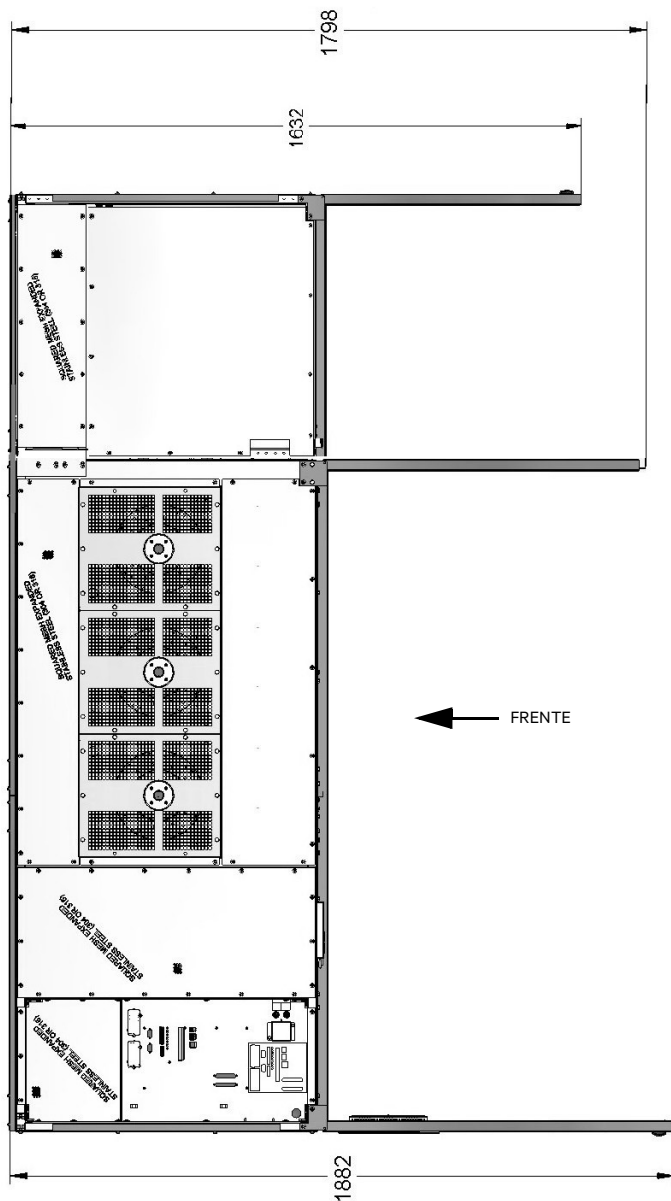


Figura 11 - Vista inferior do Liebert EXL S1 1000/1200kVA (portas abertas)

PÁGINA EM BRANCO

3. INSTALAÇÃO

3.1. Preparação da parte eléctrica

Aviso

Por motivos de segurança, o painel de acesso secundário NÃO DEVE SER REMOVIDO. Se, por qualquer motivo, for necessário remover este painel, toda a instalação deve ser desligada e limpa de corrente; caso contrário, não é possível garantir a máxima segurança.



O UPS está ligado a linhas de alimentação trifásicas de 480 V; também estão presentes tensões superiores a 500 V de CC no circuito das baterias. A instalação deve ser executada exclusivamente por pessoal qualificado, de acordo com estas instruções de funcionamento e com os códigos elétricos nacionais e internacionais. Uma vez que os dispositivos de UPS criam uma elevada corrente de fuga, o dispositivo deve ser ligado à terra antes da colocação em serviço. Uma ligação incorreta pode danificar o dispositivo e resultar em ferimentos e/ou morte.

Aviso

No que diz respeito à conformidade eletromagnética, o dispositivo foi desenvolvido de acordo com a norma IEC/EN 62040-2:2006. O UPS deve estar protegido contra sobretensões na linha de alimentação que excedam as testadas. São vários os motivos pelos quais podem ocorrer sobretensões no sistema de fonte de alimentação, incluindo queda de relâmpagos, ligação/desligação de cargas indutivas ou capacitivas (tais como transformadores de alimentação ou bancos de condensadores) e encerramentos por curto-circuito.

**Atenção**

QS1, QS2 e QS4 são utilizados para desligar.

**Aviso**

Não acione o disjuntor do interruptor da bateria quando o inversor estiver ligado (ON).



3.2. Correntes e tamanhos de cabo sugeridos

Para aceder aos requisitos de cablagem externa, consulte os regulamentos locais relativos à seleção dos tamanhos adequados dos condutores. Consulte Tabela 2 na página 31 para conhecer as correntes e tamanhos de cabo máximos utilizáveis no UPS. Consulte cap. 9. na página 81 para conhecer as correntes de sobrecarga.

Ligue os cabos de alimentação da linha aos terminais U, V e W do UPS.

Ligue os cabos de alimentação da linha de bypass aos terminais U1, V1 e W1 do UPS.

Ligue a carga aos terminais U2, V2 e W2 do UPS (consulte Fig. 14 na página 37).

Em casos de alimentação de entrada única, ligue os jumpers entre U e U1, V e V1, W e W1.



Atenção

Para evitar o sobreaquecimento dos terminais do UPS, a temperatura atingida pelos cabos selecionados não deve exceder os 70 °C.



Atenção

A tensão sofre um decréscimo devido ao facto de que os cabos externos não devem exceder 3% da tensão nominal.



Atenção

Para evitar interferências elétricas:

- Os cabos de alimentação (entrada principal, entrada do bypass, bateria, cabos de carga de saída) devem ser passados separadamente;
- A cablagem de controlo e os cabos de alimentação devem estar em tubagens separadas. A cablagem de controlo deve ser composta por condutores estanhados entrançados



Atenção

São necessários terminais estanhados se forem utilizados cabos de alumínio. Se forem utilizados cabos de alumínio, poderão ser necessárias entradas de cabos na parte superior e na parte inferior. Contacte o Suporte Técnico da Vertiv para mais informações.



Atenção

Toda a cablagem tem de ser selecionada de acordo com os códigos elétricos nacionais e locais e coordenada com os dispositivos de proteção instalados à frente do UPS.

Tabela 2: Correntes e tamanhos de cabo máximos

Dispositivos UPS (kVA)	800	1000	1200
Linha de alimentação primária			
Corrente máxima (A) ¹⁾	1200	1500	1800
Número máximo de condutores que podem ser ligados à BARRA CONDUTORA e secção transversal (mm ²)	4x300	6x300	6x300
Tamanho do parafuso	M12	M12	M12
Linha de alimentação/carga do bypass			
Corrente nominal (A) ¹⁾	962	1203	1443
Corrente máxima (A) ¹⁾	1058	1323	1587
Número máximo de condutores que podem ser ligados à BARRA CONDUTORA e secção transversal (mm ²)	4x300	6x300	6x300
Tamanho do parafuso	M12	M12	M12
Bateria, externa +, -			
Corrente máxima (a 1,8 V/célula – 240 células) (A) ²⁾	1933	2416	2900
Número máximo de condutores que podem ser ligados à BARRA CONDUTORA e secção transversal (mm ²) ³⁾	6x300	8x300	8x300
Tamanho do parafuso	M12	M12	M12
Ligação à terra			
Número máximo de condutores que podem ser ligados à BARRA CONDUTORA PE (mm ²) ⁴⁾	2x300	4x300	4x300
Tamanho do parafuso	M12	M12	M12
Tipo de conector	BARRAS CONDUTORAS		

- 1) Deve ser considerada a corrente de sobrecarga especificada em cap. 9. na página 81
- 2) Para seleccionar a secção transversal, consulte os dados da instalação efetiva e os códigos nacionais e locais. O número e a secção transversal de condutores das baterias podem ser dimensionados para uma corrente contínua máxima de 1,8 V/elemento e uma queda de tensão máxima de 2,0 V CC com uma EOD de 1,67 V/elemento
- 3) O cabo de alimentação desde o barramento CC do módulo até à bateria deve estar dimensionado para uma perda de linha máxima total de 2,0 V (perda do cabo de alimentação mais perda do cabo de retorno conforme medição no módulo) de acordo com a corrente de descarga máxima
- 4) Os condutores de terra devem ser dimensionados de acordo com a norma 60364-5-54:2011 e as normas nacionais de cablagem.

A tabela seguinte enuncia os binários de aperto dos parafusos sextavados de fixação dos terminais fornecidos com a UPS.

Tabela 3: Binário de aperto

Tamanho do parafuso	Nm (+/-20%)
M12	50

3.3. Aspetto físico

Legenda:

- QS1 = COMUTADOR DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA PRIMÁRIA
- QS2 = COMUTADOR DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DO BYPASS
- QS4 = COMUTADOR DE SAÍDA

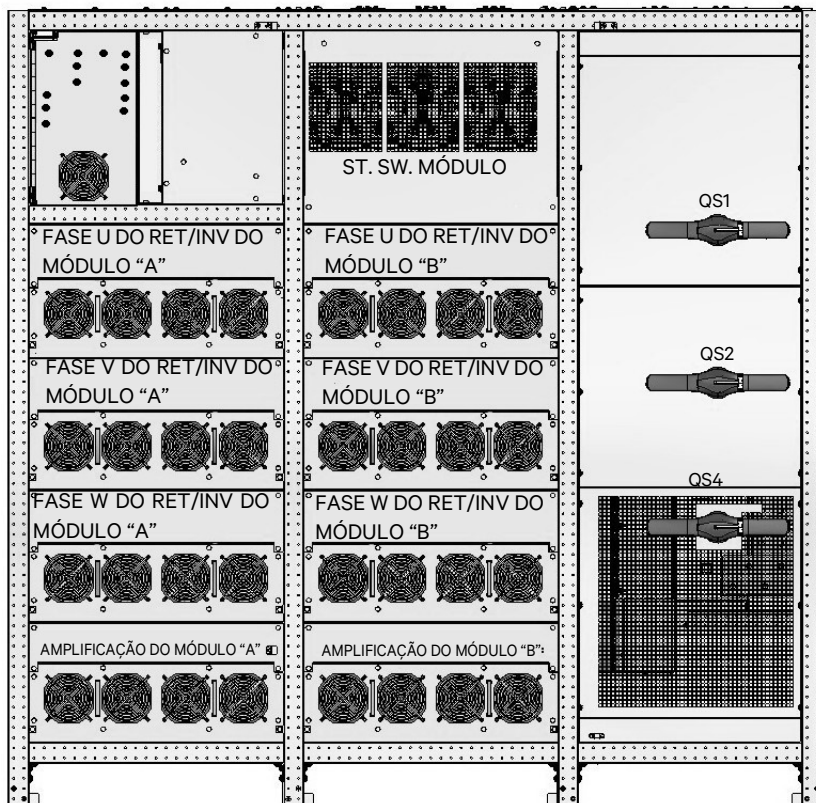


Figura 12 - Liebert EXL S1 800kVA – Vista frontal

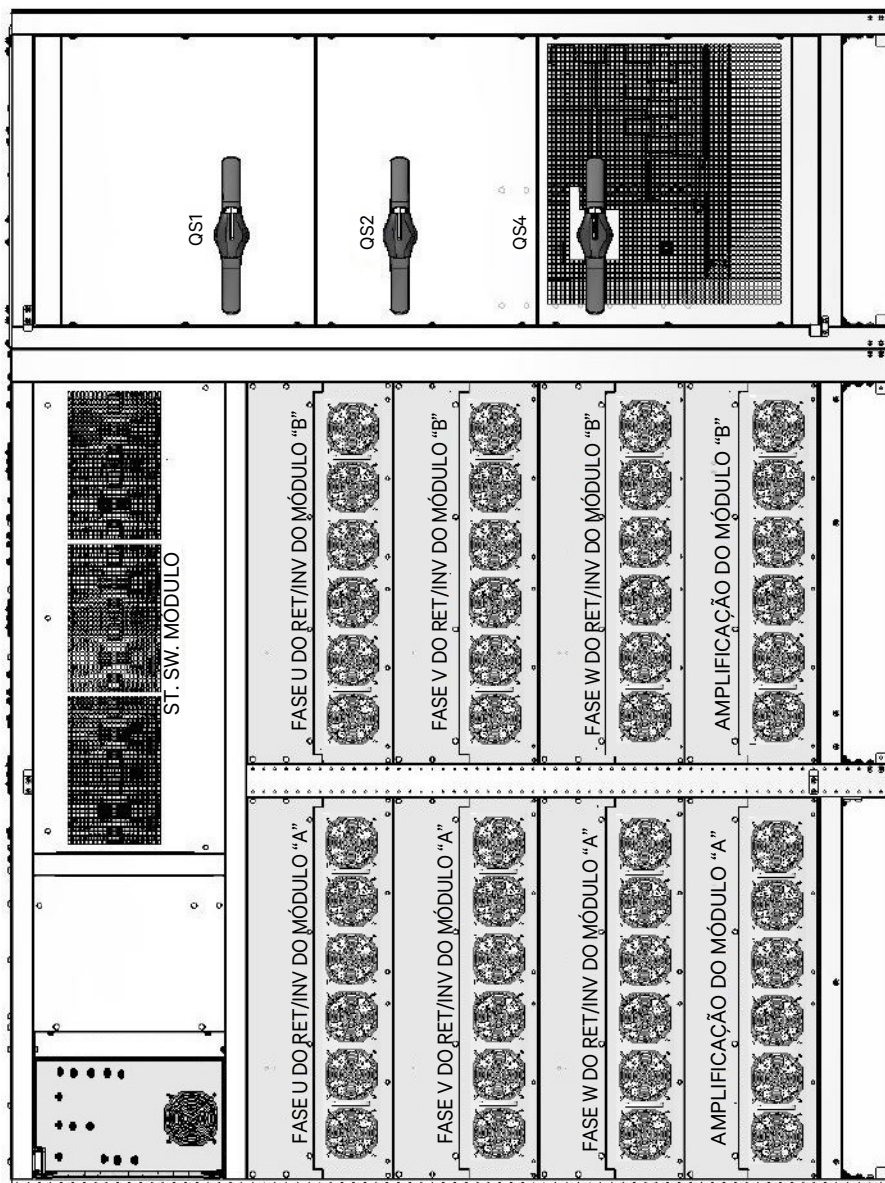


Figura 13 - Liebert EXL S1 1000/1200kVA – Vista frontal

3.4. Dispositivos de proteção externos

Este dispositivo está equipado com comutadores manuais que se destinam exclusivamente ao bypass de manutenção e a operações de serviço interno. Por isso, é fundamental que os clientes instalem dispositivos de proteção externos no local. Estes devem ser instalados próximo da unidade e identificados como o dispositivo de separação de alimentação da linha do UPS (ver IEC/EN/BS 62040-1:2019/A11:2021).

Aviso



A etiqueta seguinte deve estar presente e visível em todos os dispositivos de comutação instalados no mesmo sistema elétrico do UPS, mesmo que se encontrem num local afastado da área onde o sistema está situado (de acordo com a norma europeia IEC/EN/BS 62040-1:2019/A11:2021):

CERTIFIQUE-SE DE QUE O SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA ESTÁ ISOLADO
ANTES DE TRABALHAR NESTE CIRCUITO



Aviso

Num sistema isolado neutro (IT), a instalação da UPS pode modificar o nível de impedância do sistema em relação à terra, para que possa interferir com dispositivos de monitorização do isolamento existentes. Recomenda-se a seleção de dispositivos ajustáveis para definir os valores limite de acordo com a impedância real, levando em conta a presença da UPS.

3.4.1. Utilização de dispositivos de proteção diferencial

Aviso – Disjuntores diferenciais

- O UPS não requer a ligação de dispositivos de proteção diferencial a montante. No entanto, caso estes dispositivos estejam instalados em conformidade com a regulamentação local, note que os disjuntores diferenciais separados nos circuitos de alimentação da linha e de alimentação da linha do bypass podem disparar inesperadamente, interrompendo assim o fornecimento de energia à unidade. Por conseguinte, caso seja necessário instalar um disjuntor diferencial, deve utilizar apenas um para as entradas principal e de bypass.
- Nos sistemas distribuídos em paralelo, deve ser instalado apenas um dispositivo de proteção diferencial a montante do ponto onde a linha se divide pelos circuitos de alimentação da linha principal e do bypass do UPS. Caso sejam instalados disjuntores diferenciais separados em configurações diferentes, os mesmos podem disparar inesperadamente.
- Para garantir uma distribuição correta nos cabos neutros, o pessoal de instalação deve certificar-se de que os comprimentos dos cabos diferem o mínimo possível uns dos outros.
No entanto, se as linhas do bypass provierem de fontes isoladas eletricamente umas das outras, pode ser instalado um dispositivo de proteção diferencial em cada linha.
Neste caso, e nos casos em que a carga é fornecida pelo bypass através do comutador estático de bypass, as fontes isoladas estão ligadas em paralelo. Deve ser realizada uma análise caso a caso para determinar se qualquer desequilíbrio resultante entre as correntes das linhas do bypass é compatível com os respetivos dispositivos de proteção.



Um disjuntor diferencial instalado na alimentação das entradas principal e do bypass deteta o somatório de todas as correntes de fuga à terra tanto no UPS como na carga que este fornece.

Para evitar um funcionamento com problemas, é necessário ter em consideração os seguintes aspetos ao selecionar dispositivos de proteção diferencial para instalar nas linhas de entrada:

- 1 O valor nominal de ID deve ter em consideração a corrente de fuga à terra do UPS e a carga em condições de funcionamento normais: $ID = ID_{UPS} + \text{corrente de fuga da carga}$.

Nota: o limite máximo da corrente de fuga à terra do UPS é 5% da corrente de entrada nominal (ver IEC/EN/BS 62040-1:2019/A11:2021)

- 2 Ser do tipo de funcionamento retardado (superior a 30 0 ms);
- 3 O tipo de interruptor diferencial utilizado deve estar em conformidade com a norma IEC/EN/BS 62040-1:2019/A11:2021.

3.4.2. Entrada da alimentação de linha principal

Os dispositivos de proteção devem ser capaz de proteger a fonte de alimentação da linha de CA principal a montante do UPS. Deve ser capaz de suportar a corrente de entrada máxima do UPS (Tabela 2 na página 31) e de interromper o circuito no nível de corrente máxima durante um curto-circuito.

3.4.3. Entrada da alimentação da linha do bypass

Os dispositivos de proteção da linha de alimentação do bypass devem possuir as seguintes características:

- 1 Corrente máxima nominal de acordo com os valores de Tabela 2 na página 31;
- 2 valor nominal de I^2t inferior ao valor nominal do tiristor (ver cap. 9. na página 81 para conhecer os valores nominais de I^2t pré-arco) a fim de oferecer proteção em caso de curto-circuito de saída. De modo a permitir tolerâncias dos componentes, o valor nominal I^2t pré-arco do dispositivo de proteção externo não deve exceder 80% do valor nominal de I^2t do tiristor;
- 3 Valor nominal de I^2t pré-arco superior ao do fusível do inversor (já instalado no interior do UPS; consulte cap. 9. na página 81 para saber os valores nominais de I^2t pré-arco) para que o fusível do inversor rebente em caso de sobrecorrente causada por uma falha interna. Neste caso, a carga é fornecida pelo bypass; de modo a permitir tolerâncias dos componentes, o valor nominal de I^2t pré-arco do de proteção externo deve ser pelo menos 20% superior ao do fusível do inversor.

3.4.4. Entrada da bateria

Os dispositivos de proteção devem ser capazes de proteger a bateria contra curtos-circuitos e ter em conta o consumo máximo de corrente (durante a descarga a 1,8 V por elemento); consulte a Tabela 2 na página 31.

Estes dispositivos devem ser instalados tão perto quanto possível da bateria.

- A Vertiv recomenda instalar um desligamento local perto da bateria para garantir a segurança durante a manutenção. Se isto não for possível, é necessário utilizar um dispositivo de consignação elétrica (Lock Out, Tag Out, ou LOTO) na sala das baterias e verificar sempre se existe tensão perigosa antes de proceder à manutenção do UPS
- Deve ser instalado um dispositivo de proteção externa das baterias para garantir uma proteção adequada em caso de falha por curto-circuito, como fusíveis ou disjuntores automáticos adequados para aplicações de corrente contínua. O dispositivo de proteção externa das baterias deve ser dimensionado de acordo com a corrente de curto-circuito das baterias disponível e a tensão de ligação das baterias

Aviso



As baterias conseguem resistir a um curto-circuito externo em condições específicas e durante uma duração especificada. Os fusíveis, disjuntores e cabos devem ser selecionados de acordo com as características das baterias. Contacte o Suporte Técnico da Vertiv para mais informações.

**Aviso**

Os curtos-circuitos externos podem causar danos irreversíveis nas baterias e a redução da vida útil das mesmas.

**Advertência**

Em caso de proteção inexistente ou incorreta das baterias, podem ocorrer danos extensos nas mesmas, no UPS e no equipamento auxiliar.

**Aviso**

A Vertiv não assumirá a responsabilidade por quaisquer custos, taxas ou danos resultantes do dimensionamento inexistente ou incorreto do(s) dispositivo(s) de proteção das baterias. Contacte o Suporte Técnico da Vertiv para mais informações.

A Vertiv recomenda a utilização de uma opção proprietária de controlo dos disjuntores das baterias para disparar o disjuntor da bateria à distância e desligar em segurança a bateria quando for detetada uma condição de subtensão. Contacte o Suporte Técnico da Vertiv para mais informações

3.4.5. Linha de saída do UPS

Uma vez que as cargas podem ser alimentadas através do sistema de alimentação ininterrupta a partir de duas fontes, é necessário ter em conta os valores nominais das seguintes alimentações ao conceber o sistema de proteção da linha de saída.

Alimentação a partir do inversor:

consulte Tabela 2 na página 31 e cap. 9. na página 81

Alimentação a partir do comutador do bypass estático e do comutador do bypass estático de manutenção:

consulte Tabela 2 na página 31 e cap. 9. na página 81

Nota Se um único disjuntor diferencial for instalado a montante do UPS, qualquer falha no sistema de ligação à terra da instalação resultará no corte da alimentação da linha de entrada de alimentação e da linha direta.

3.5. Proteção contra tensão de retorno

Para evitar o perigo de choque elétrico causado por tensão de retorno através do comutador do bypass estático, deve ser instalado um seccionador externo em conformidade com a norma IEC/EN/BS 62040-1:2019/A11:2021. O UPS gera um comando lógico em X29 (ver Fig. 23) para garantir que o seccionador funciona corretamente.

Nota Em caso de alimentador de linha simples, o seccionador deve ser instalado a montante das entradas principal e d do bypass do UPS. Quando este seccionador é ativado, o UPS muda para o modo de bateria.

Nota Em caso de alimentador de linha dupla, o seccionador deve ser instalado a montante da entrada de derivação do UPS. Quando o seccionador é ativado, a linha de derivação deixa de estar disponível

Nota Os terminais PE e N devem ser ligados em conformidade com os requisitos do sistema de distribuição de energia de linha local (TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, etc.). Por exemplo, em

instalações TN-C, o condutor PEN do transformador de alimentação deve ser ligado aos terminais PE e N do UPS. Consulte par. 3.6 na página 37.

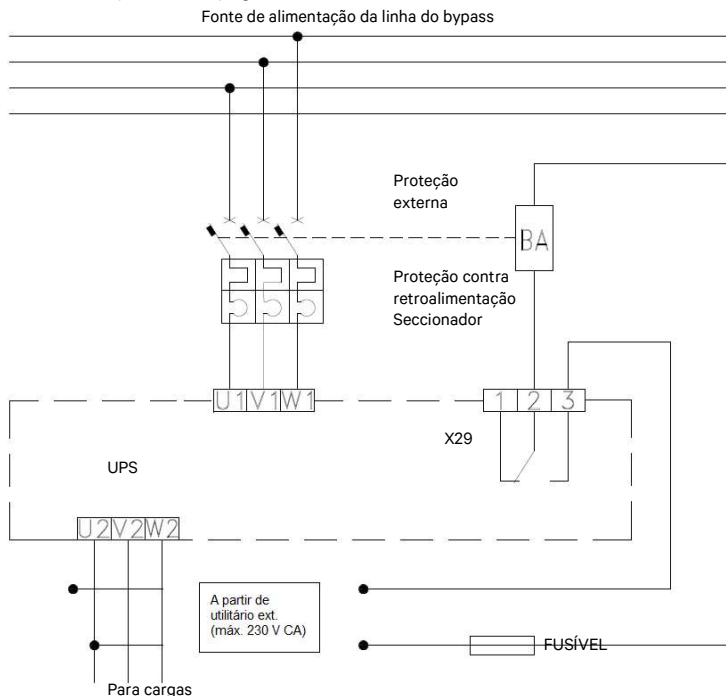


Figura 14 - Dispositivos de proteção externos

3.6. Ligações elétricas externas

Para aceder às ligações elétricas externas, abra a porta frontal do UPS e remova o painel de acesso secundário (consulte Fig. 15-Fig. 20). Ligue o cabo de terra (PE) a

Atenção



Para um sistema de distribuição TN-C, ligue um jumper isolado entre a terra do UPS e o conector neutro do UPS. Consulte a regulamentação e as normas locais para saber a secção transversal correta do jumper.

Atenção



Certifique-se de que a alimentação da linha e os condutores da carga estão ligados ao UPS como um sistema trifásico no sentido dos ponteiros do relógio (para a direita).

Antes de retirar os painéis, certifique-se de que o UPS está isolado.

3.7. Ligações de alimentação

As ligações de alimentação (consulte Fig. 15-Fig. 20) na parte frontal do UPS são:

- U, V, W – ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO DA LINHA
- U1, V1, W1 – BYPASS DE ALIMENTAÇÃO DA LINHA (apenas no tipo de UPS padrão)
- U2, V2, W2 – SAÍDA DO UPS PARA A CARGA
- D-, C+ - TERMINAIS DA BATERIA
- LIGAÇÃO À TERRA (PE) 

Os valores nominais de 800/1000/1200 kVA são fornecidos sem o comutador do bypass de manutenção (correspondente a QS3 noutros valores nominais). Recomenda-se que o cliente forneça um comutador de bypass externo, tendo o cuidado de garantir que tem um valor nominal correto (ver Tabela 2 na página 31, cap. 9. na página 81). Devem ser atribuídos contacto de transmissão auxiliares a uma entrada programável de XP11 (ver Fig. 24) a fim de permitir a monitorização do estado do comutador durante o funcionamento normal.

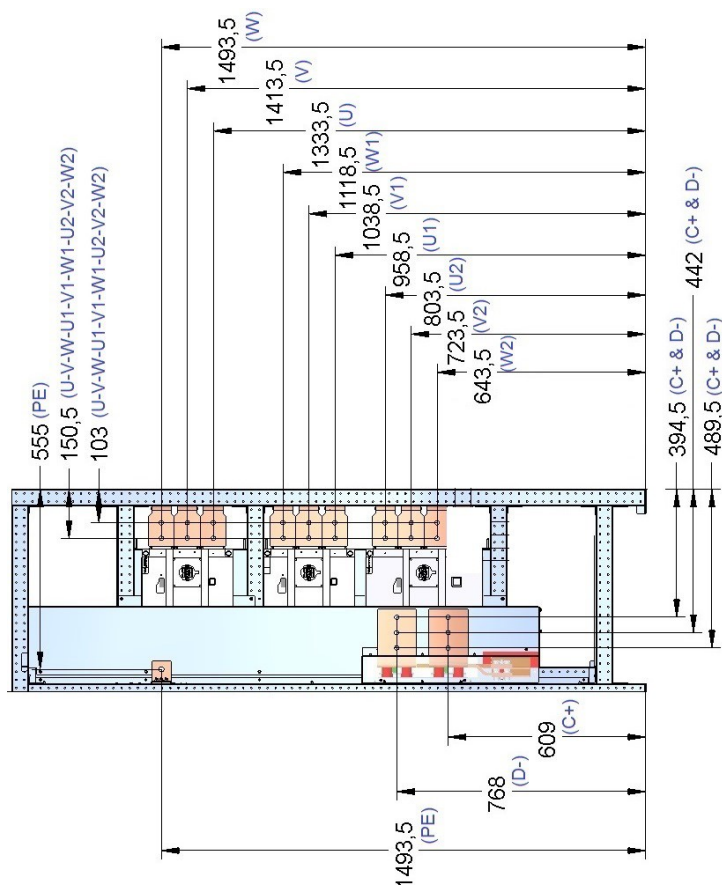


Figura 15 - Liebert EXL S1 800kVA
Ligações de alimentação do cliente (vista frontal)

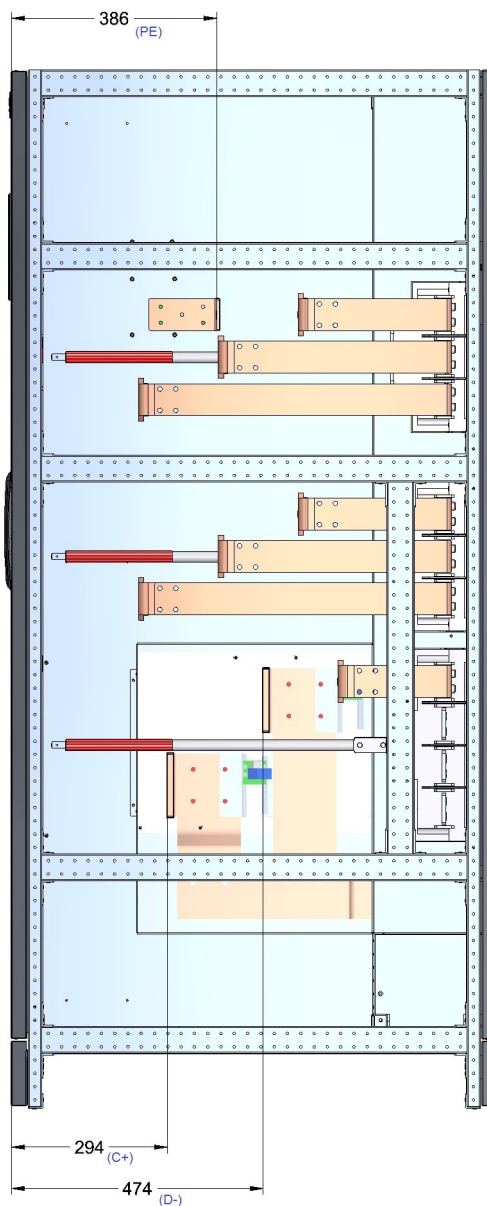


Figura 16 - Liebert EXL S1 800kVA
Ligações de alimentação do cliente (vista direita)

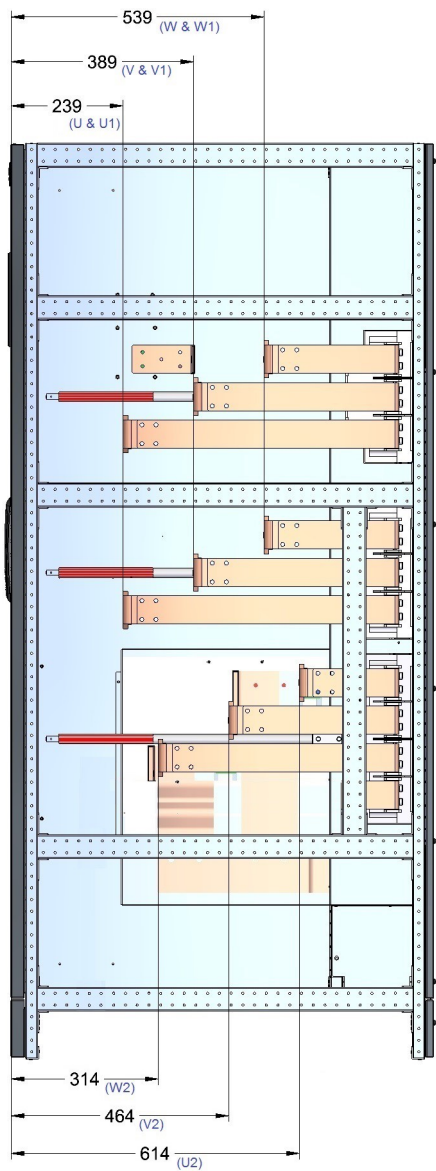


Figura 17 - Liebert EXL S1 800kVA
Ligações de alimentação do cliente (vista direita)

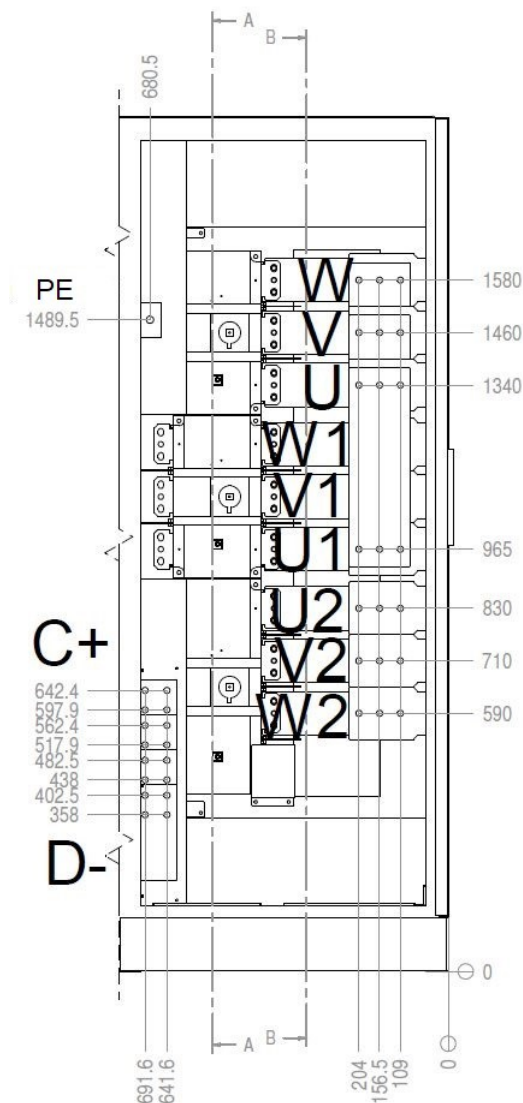


Figura 18 - Liebert EXL S1 1000/1200kVA
Ligações de alimentação do cliente (vista frontal)

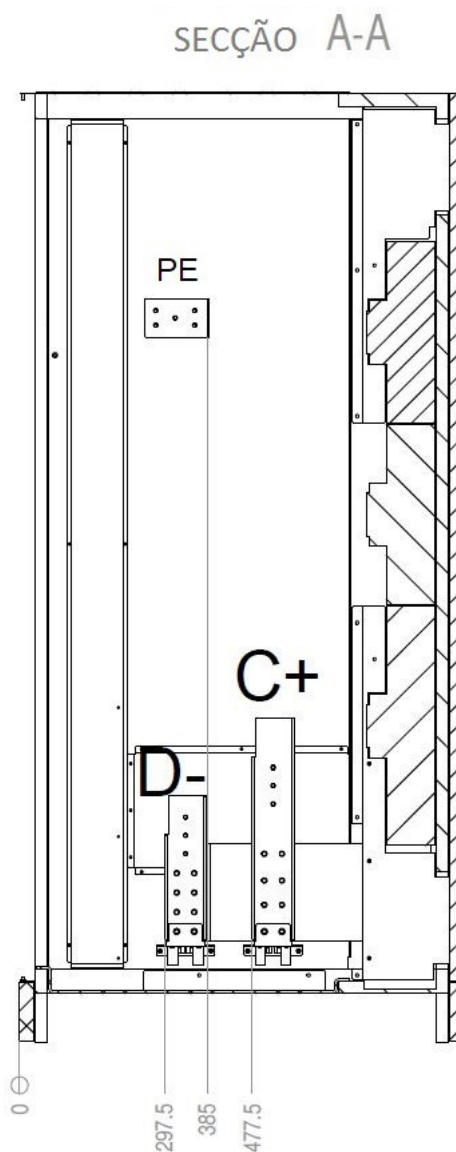


Figura 19 - Liebert EXL S1 1000/1200kVA
Ligações de alimentação do cliente (SECÇÃO A-A)

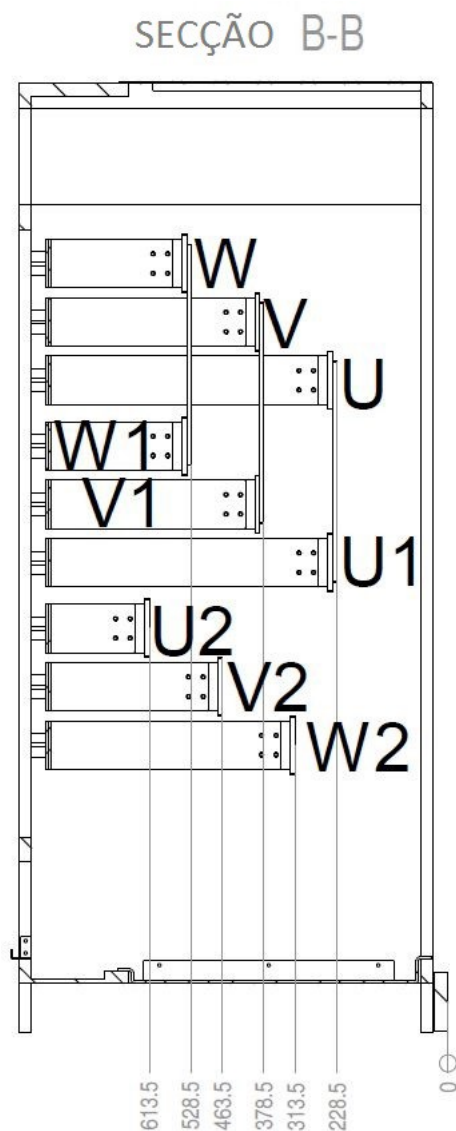


Figura 20 - Liebert EXL S1 1000/1200kVA
Ligações de alimentação do cliente (SECÇÃO B-B)

3.8. Configurar as ligações à terra

Uma ligação à terra incorreta é a maior causa individual dos problemas de instalação e arranque do UPS. As técnicas de ligação à terra variam consideravelmente consoante as instalações, em função de vários fatores.

Uma ligação à terra correta deve basear-se nas secções adequadas da norma IEC 60364 e/ou nos regulamentos de cablagem locais, mas o funcionamento seguro e correto do equipamento requer otimizações adicionais.

Advertência



O terminal de terra do UPS deve estar ligado firmemente ao chão da entrada para assistência por meio de um condutor de cabo de dimensão adequada em conformidade com a norma IEC 60364-5-54. Cada conduta ou canalização contendo condutores de fase deve conter igualmente um fio de terra, simultaneamente para a entrada e saída do UPS, ligado firmemente ao terminal de terra em cada ponto de conexão.

Advertência



Além dos requisitos de segurança, é importante seguir as boas práticas de ligação à terra para cumprir com os requisitos de compatibilidade eletromagnética. Por exemplo, não se recomenda a ligação à terra em cadeia entre módulos do UPS situados em salas elétricas ou pisos diferentes.

3.9. Ligação das baterias

Os UPS são fornecidos sem o comutador da bateria. É obrigatório que o cliente forneça um dispositivo de proteção da bateria externo, certificando-se de que tem o valor nominal adequado.

Devem ser atribuídos sinais de contacto auxiliares a uma entrada programável de XP11, para ser possível monitorizar o estado do comutador durante o funcionamento normal.



Antes de ligar as baterias, leia a etiqueta de advertência e aviso no UPS ou no compartimento das baterias.

Atenção



Estão disponíveis instruções de segurança completas relacionadas com a utilização e manutenção das baterias do UPS nos manuais dos fabricantes das baterias. As informações de segurança da bateria que constam desta secção consistem em aspetos fundamentais que devem ser tidos em conta ao conceber a instalação, podendo afetar o seu resultado, consoante as condições locais.

Aviso



Deve haver especial cuidado ao trabalhar com as baterias associadas ao Liebert EXL S1. Quando todas as baterias estão interligadas, a tensão total excede os 500 V.

É muito importante certificar-se de que as baterias estão instaladas separadamente num armário especialmente concebido para baterias, com fechadura, ou numa sala de baterias.



Aviso

Em caso de avaria, os armários e/ou prateleiras das baterias ou os suportes das baterias podem ficar sob tensão.

Atenção

Os requisitos das diretivas CE são cumpridos quando são utilizados compartimentos de baterias com acessórios originais. Se forem utilizadas outras baterias, certifique-se de que as diretivas CE são respeitadas e que a conformidade com as mesmas é declarada. O UPS ainda tem de ser parametrizado com o software de serviço e equipado com um dispositivo seccionador de polos e com fusíveis, como se mostra em Tabela 2 na página 31. Ao dimensionar os cabos das baterias, tenha em atenção as tolerâncias de ligação nos terminais +/-.

**Aviso**

ASSEGURE A POLARIDADE CORRETA!

Atenção

O tipo de bateria habitualmente utilizado nas instalações de UPS é o de bateria regulada por válvulas.

As células reguladas por válvula não são seladas.

A quantidade de gás libertada é menor do que com as células inundadas, mas, ao planejar a instalação das baterias, deve ser prevista uma folga para a ventilação e dissipação do calor adequadas.



As baterias reguladas por válvulas não são totalmente isentas de manutenção. Devem ser mantidas limpas e as respetivas ligações verificadas periodicamente, para garantir que estão bem apertadas e não apresentam sinais de corrosão.

É inevitável que as baterias percam alguma carga durante o transporte e o armazenamento. Antes de efetuar um teste de capacidade, certifique-se de que as baterias estão completamente carregadas, uma vez que o teste poderá demorar várias horas.

O desempenho das células normalmente melhora após alguns ciclos de descarga/recarga.

Atenção

O carregador das baterias pode ser configurado para diversos tipos de baterias e números de células. A tabela de dados técnicos (cap. 9. na página 81) indica os tipos de baterias que podem ser utilizados e o número de células para o qual o carregador de baterias está configurado. A corrente de carregamento máxima pode ser selecionada e depende do valor nominal do UPS e das respetivas condições de funcionamento (cap. 9. na página 81). Estão disponíveis vários métodos de carregamento (consoante o tipo de bateria), que apenas podem ser configurados por pessoal qualificado.

3.10. Ligações entre os compartimentos das baterias e o UPS

Os cabos para a ligação do UPS aos armários das baterias não são fornecidos. Podem ser fornecidos pelo fabricante mediante um pedido especial.

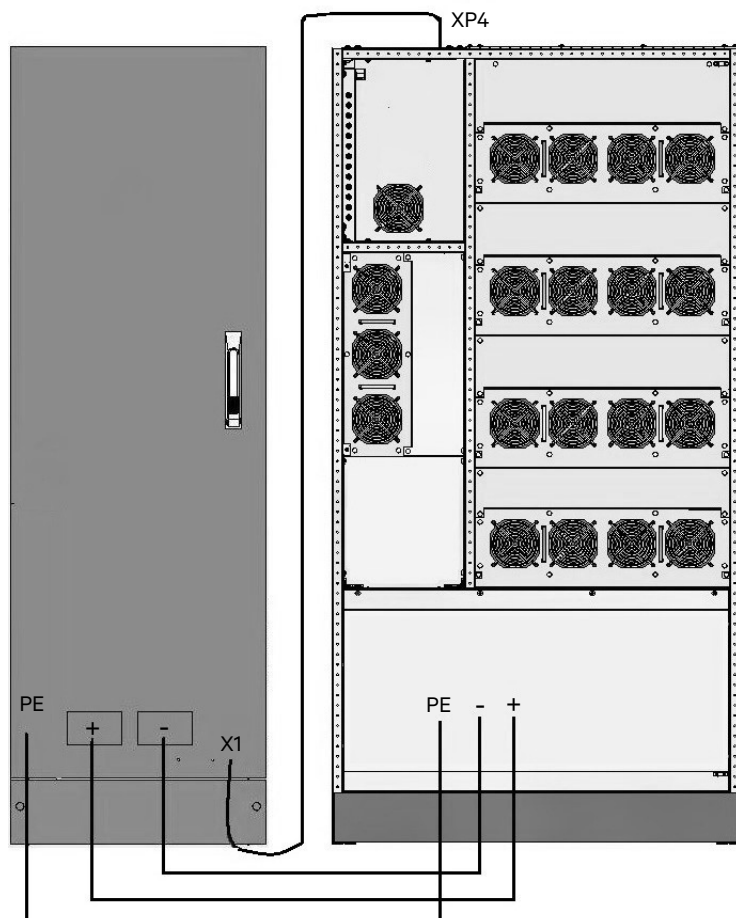
É fornecido de série um sensor de temperatura da área da bateria, que inclui um cabo de ligação com 15 metros de comprimento. Coloque o sensor no armário de baterias e monitorize-o após a instalação do UPS.

- O armário de baterias deve ser instalado adjacente ao UPS (consulte Fig. 15-Fig. 20 para saber a posição das ligações de entrada das baterias no interior do UPS).
- Efetue as ligações à terra (PE).
- Ligue as baterias com cabos, conforme sugerido em Tabela 2 na página 31, aos terminais + (polo positivo) e - (polo negativo) e de acordo com o esquema de ligação.
- Ligue o sensor de temperatura da área da bateria ao conector XP4 no painel de conectividade (Fig. 23).
- Os fios que ligam a sonda de temperatura devem ser blindados e passados por calhas dedicadas que estão separadas dos cabos de alimentação.
- Se a bateria tiver um seccionador externo da bateria, utilize a caixa E/S do cliente para monitorizar a posição do interruptor. Deve ser atribuída uma função adequada ao definir as opções E/S.

Aviso



Antes de o sistema ser iniciado, certifique-se de que a polaridade de ligação da bateria do UPS está correta. As ligações incorretas podem danificar o sistema e pôr em causa a segurança do operador.



Para mais informações sobre a posição XP4, consulte Fig. 23.

Figura 21 - Ligações de bateria externa

3.11. Manuseamento das baterias

Aviso

As baterias são fontes potenciais de perigo devido à sua carga elétrica e à composição química. Por conseguinte, deve observar as instruções de manuseamento fornecidas pelo fabricante das baterias. Podem ser encontradas normalmente nos materiais incluídos no envio.

3.11.1. Recarregar as baterias

**Atenção**

Ao recarregar, siga as instruções impressas na embalagem.

3.11.2. Substituição das baterias

**Atenção**

Antes de substituir baterias, certifique-se de que as baterias novas estão completamente carregadas.

3.11.3. Ligação de baterias externas

**Aviso**

Se uma bateria tiver sido desligada e for necessário voltar a ligá-la, o respetivo isolador apenas poderá ser novamente ligado depois de garantir que a tensão presente no circuito intermédio tem a polaridade correta (consulte Ligar as baterias).

4. PAINÉIS DE CONECTIVIDADE

4.1. Ecrã tátil LCD

O LCD está colocado na porta, como se mostra na Fig. 22.

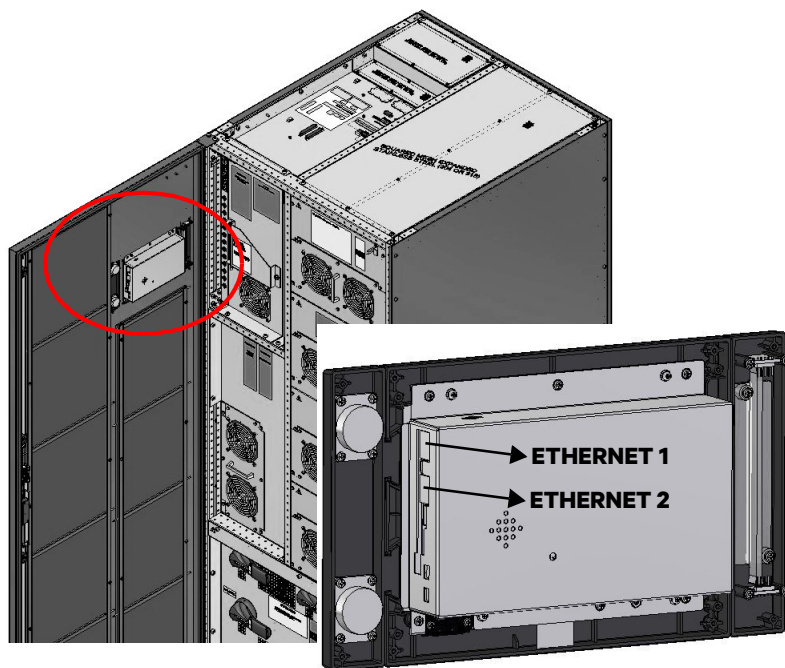


Figura 22 - Ecrã tátil LCD

Liebert EXL S1 está equipado com as seguintes interfaces:

- ETHERNET 1 – Provisão para opções futuras
- ETHERNET 2 – Interface Ethernet RJ-45 unicamente para assistência e colocação em serviço

4.1.1. ETHERNET 1 – Provisão para opções futuras

4.1.2. ETHERNET 2 – Interface Ethernet RJ-45 unicamente para assistência e colocação em serviço

Esta interface é uma interface full/half duplex de 10/100 MBit com negociação automática para a comunicação via LAN com o software de assistência da Vertiv. Isto permite a configuração e implementação dos parâmetros do UPS, tais como os detalhes da bateria e o desempenho do UPS. A interface está isolada dos circuitos principais do UPS via SELV.

4.2. Painel de conectividade do cliente

O painel de conectividade do cliente é colocado como se mostra na Fig. 23.

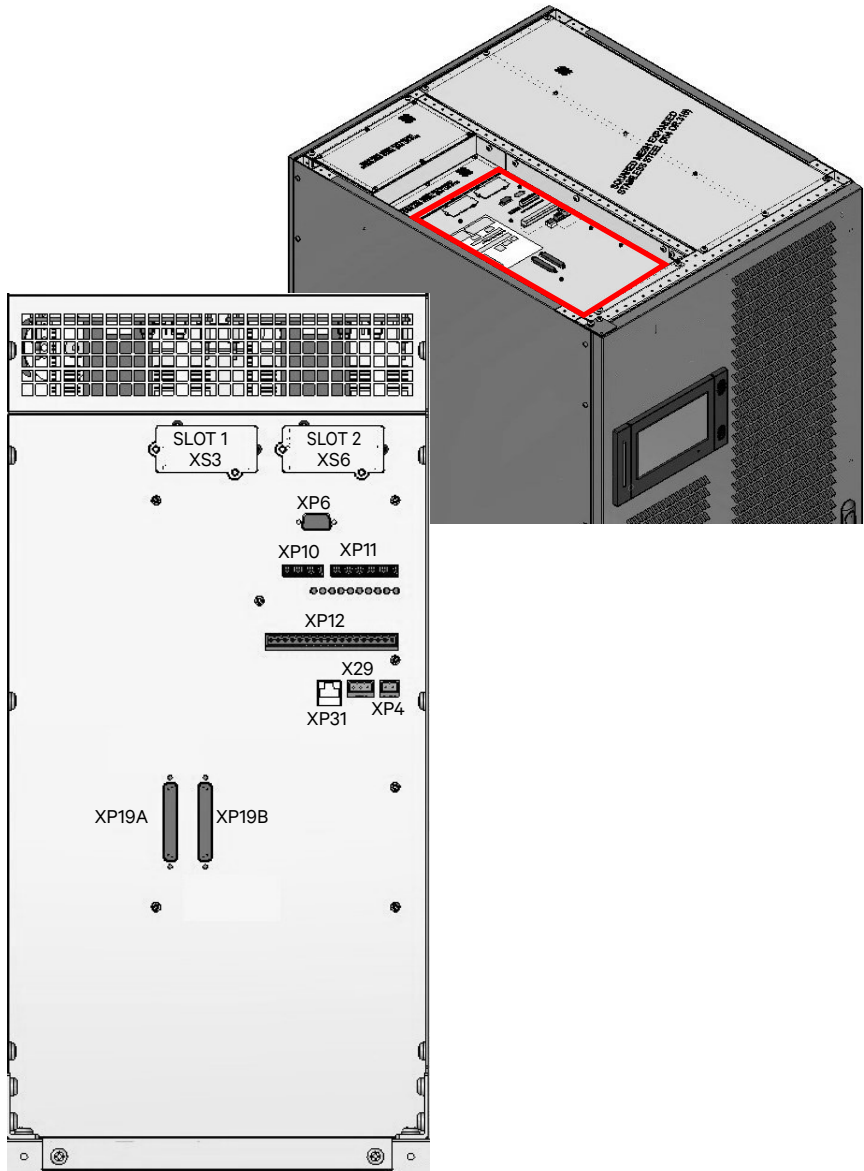


Figura 23 - Painel de conectividade do cliente

O Liebert EXL S1 está equipado com as seguintes interfaces:

- XS3 – Slot para produtos de conectividade
- XS6 – Slot para modem LIFETM
- XP6 – Interface série para LIFETM externo
- XP10 – Conector EPO
- XP11 – Conector de entrada
- XP12 – Conector de saída
- XP31 – Interface RJ-45 para sincronização com sinal externo
- X29 – Conector roscado de 3 polos para contacto de saída da tensão de retorno
- XP4 – Sensor de temperatura da área da bateria de 2 polos (entrada)
- XP19A/B – Conectores de 2 x 37 polos para a ligação paralela do UPS

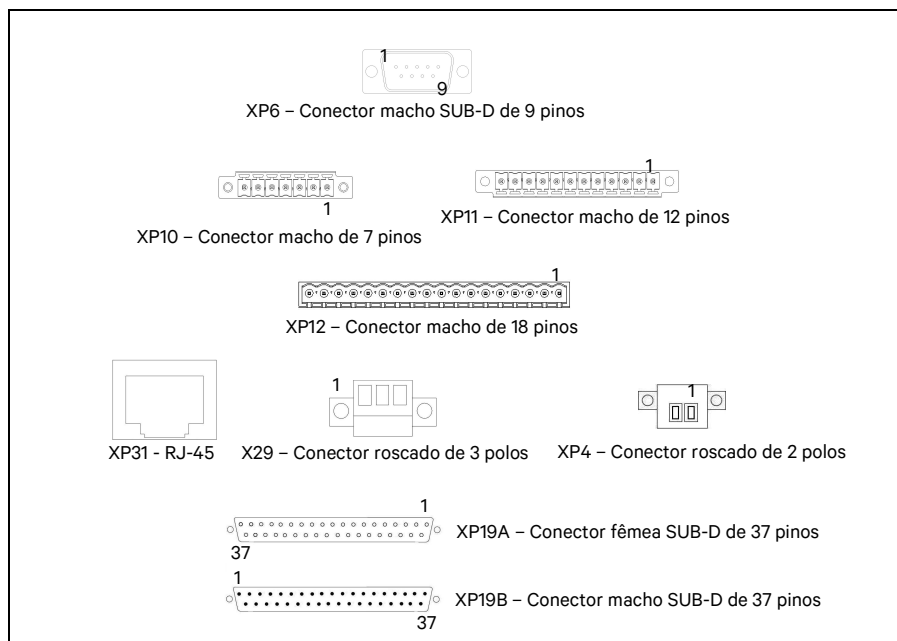


Figura 24 - Identificação do conector/terminal

4.2.1. XS3 - Slot para placas Liebert IntelliSlot – SLOT1

Esta ranhura permite instalar placas de comunicação de rede Liebert. Este adaptador fornece uma interface de rede externa independente para a comunicação com sistemas de monitorização de rede e gestão de edifícios. A ranhura está isolada dos circuitos principais do UPS via SELV.

A plataforma Liebert IntelliSlot inclui a placa Liebert IS-UNITY-DP. A plataforma comunica com as ferramentas de software e serviços da Vertiv, incluindo Trellis, Liebert SiteScan Web e Liebert Nform.

A placa IS-UNITY-DP suporta até dois protocolos de terceiros, juntamente com HTTP/S (Web), Vertiv Protocol, SMTP e SMS. Os protocolos de terceiros disponíveis na placa IS-UNITY-DP são os seguintes:

- BACnet IP – Protocolo Internet via BACnet
- BACnet MSTP – Protocolo de comunicações MSTP (Master-Slave/Token-Passing) BACnet através de uma rede série RS-485 (também conhecido como BACnet MSTP RS-485)
- Modbus RTU
- Modbus TCP
- SNMP versões 1, 2c e 3

Ao determinar os protocolos, considere o seguinte:

- Não pode haver mais do que dois protocolos ativados numa única placa.
- Apenas pode ser selecionada uma versão do BACnet: BACnet IP ou BACnet MSTP.
- Apenas pode ser selecionada uma versão do Modbus: Modbus TCP ou Modbus RTU.

Apenas um dos protocolos pode utilizar a porta 485; selecionar dois protocolos 485 causará conflitos.

4.2.2. XS6 – Slot para produtos LIFE™

Esta slot é a interface reservada para a placa de modem LIFE™. Esta placa fornece uma interface de modem externo independente para comunicação com a estação de serviço LIFE™. Solicite aos seu representante Vertiv local mais informações sobre LIFE™ e as respetivas vantagens para o seu sistema UPS.

Quando uma placa de modem LIFE™ é inserida em XS6, a interface XP6 é ligada à ranhura XS6 para permitir a parametrização e o diagnóstico da placa de modem LIFE™. A ranhura está isolada dos circuitos principais do UPS via SELV.

4.2.3. XP6 – Interface série para produtos de conectividade (entrada/saída série)

A interface de serviço é um conector macho SUB-D de 9 pinos para a comunicação série RS232. É utilizada para a comunicação com o modem LIFE™ externo (por exemplo, modem GSM) ou outras aplicações especiais Vertiv.

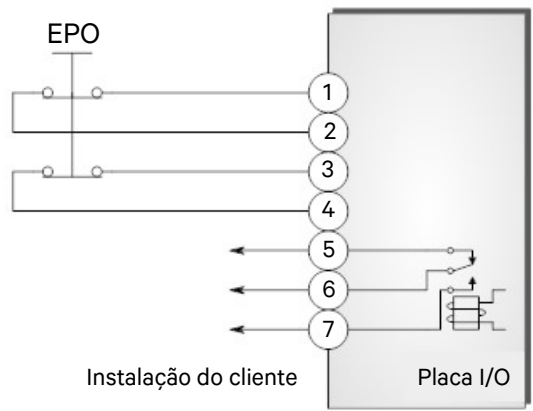
A interface está isolada dos circuitos principais do UPS via SELV.

4.2.4. XP10 – Conector EPO

Ligação à instalação do cliente:

Conector de 7 fios com terminais roscados e parafusos de fixação.

A ligação deve ser efetuada da seguinte forma:



A ação de paragem de emergência encerra o retificador, o inversor e o bypass estático. No entanto, não desliga internamente a alimentação elétrica de entrada. Se necessário, esta ação adicional pode ser facilitada acionando um segundo contacto do comutador de paragem de emergência colocado num disjuntor a montante.

Para efetuar um corte de emergência remoto, é necessário ligar um botão de paragem de emergência ao UPS utilizando um cabo torcido/blindado com um máximo de 20 m de comprimento. O contacto deve estar “FECHADO” em condições normais de funcionamento. Quando o contacto abre, ocorre um corte da carga e é apresentada uma avaria no visor. Para retomar o funcionamento normal, o operador deve colocar o botão EPO (*Emergency Power-Off*, corte de emergência) na posição FECHADA, efetuar a reposição da avaria no visor e ligar o UPS.

Se este botão não estiver instalado, deve ser ligado um cabo jumper entre os pinos 1 e 2.

Para obter uma indicação do estado do EPO, ligue os pinos 5, 6 e 7 a um sistema de supervisão externo. Para assegurar a conformidade da instalação da cablagem com a norma europeia harmonizada HD384-4-46 S1, deve ser instalado um dispositivo de comutação de emergência (ESD) posteriormente à instalação do UPS.

PINO	Sinal	Explicação
PINO 1-2	1.ª ENTRADA DO EPO	O EPO está ligado (ON) quando as entradas 1 ou 2 estiverem abertas; as entradas são independentes e estão na lógica OR ¹⁾
PINO 3-4	2.ª ENTRADA DO EPO	
PINO 5-6-7	CONTACTO de estado do RPO	Contacto seco de forma C. 1 A @ 24 V CC

¹⁾ Contacte o Suporte Técnico da Vertiv para obter configurações diferentes
O diâmetro máximo do cabo é 0,75 mm².



Aviso

O botão externo não deve ter qualquer tensão e deve estar isolado de todas as fontes e ligações à massa.
A entrada de supervisão de EPO externa não deve exceder os 24 V/1 A.

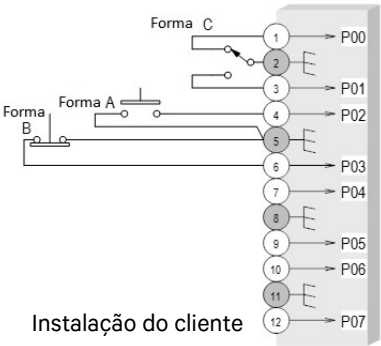
4.2.5. XP11 – Conector de entrada

Ligação à instalação do cliente:

Conector de 12 fios utilizado para contactos secos; neste local apenas deve ser ligada tensão de funcionamento segura.

O nível de corrente para todas as entradas é inferior a 5 mA, a 12 ou 24 V.

A ligação deve ser efetuada da seguinte forma:



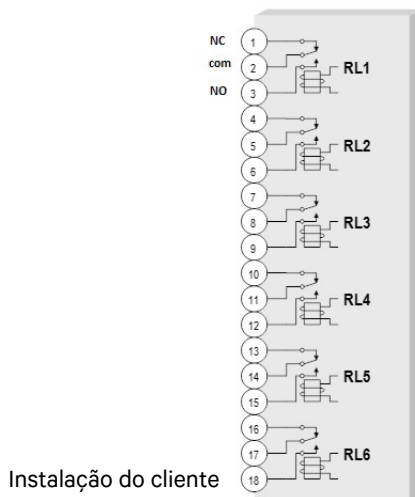
CONTACTO DE ENTRADA	CONECTOR DE ENTRADA
Limite de corrente do retificador de segunda fase / Limite de corrente da bateria de segunda fase	Contacto de entrada padrão XP11: Pos. 1
Inibição do inversor (a partir de chave Castel instalada no painel LV)	Contacto de entrada padrão XP11: Pos. 2

4.2.6. XP12 – Conector de saída

Este conector será ligado à instalação do cliente.

Conector de 18 fios adequado para sinais de 250 V. É necessário um isolamento funcional entre pinos e um isolamento reforçado entre XP10 e XP11. O intervalo atual de corrente dos contactos é 1 A a 250 V CA ou 1 A a 24 V CC.

A ligação deve ser efetuada da seguinte forma:



CONTACTO DE SAÍDA	CONECTOR DE SAÍDA
Falha da rede elétrica do UPS	Contacto XP12: RL1 p1/p3 (p2 comum)
UPS em bypass/Cadeia de UPS em funcionamento no comutador estático	Contacto XP12: RL2 p4/p6 (p5 comum)
UPS em bateria	Contacto XP12: RL3 p7/p9 (p8 comum)
Bateria fraca do UPS	Contacto XP12: RL4 p10/p12 (p11 comum)
Alarme comum do UPS/Alarme comum da cadeia de UPS	Contacto XP12: RL5 p13/p15 (p14 comum)
Falha do módulo do UPS	Contacto XP12: RL6 p16/p18 (p17 comum)

4.2.7. XP31 – Interface Ethernet RJ-45 para sincronização com sinal externo

Esta interface é utilizada para comunicar com um dispositivo de sincronização externo, como um MBSM. Pode ser utilizada para sincronizar as saídas de vários dispositivos UPS, mesmo quando não fornecem uma saída comum. Isto permite a um dispositivo de comutação estática externo (por exemplo, CROSS) comunicar entre as saídas das UPS, em caso de avaria, sem criar problemas de sincronização.



Aviso

Esta interface e a respetiva função destinam-se exclusivamente a técnicos de assistência autorizados da Vertiv. Não ligue nem desligue quaisquer cabos desta interface.

A interface está isolada dos circuitos principais do UPS via SELV.

4.2.8. X29 – Conector do estado da tensão de retorno (saída)

Este contacto fornece proteção contra tensão de retorno de acordo com a norma IEC/EN/BS 62040-1:2019/A11:2021. Esta saída pode ser utilizada para acionar ou controlar um contacto para isolar a linha de entrada do bypass quando ocorre uma falha de SCR.

Este conector roscado de 3 polos é utilizado para ativar um contactor magnético (MC) externo se o UPS detetar corrente de retorno através do bypass no modo de dupla conversão.

Isto pode ser causado por um curto-circuito no ramal do tiristor do bypass do UPS.

PINO	Sinal	Explicação
PINO 1	Comutador de tensão de retorno NC	Aberto quando é detetada tensão de retorno
PINO 2	Comutador de tensão de retorno comum	Contacto comum
PINO 3	Comutador de tensão de retorno NA	Fechado quando é detetada tensão de retorno

O diâmetro máximo do cabo é 0,75 mm².

A interface está isolada dos circuitos principais do UPS via SELV.

Aviso



A saída do circuito de tensão de retorno externo ligado a X29 não deve exceder:

- 24 V CC, 1 A
- 230 V CA, 3 A

Aviso



Os X29 são contactos sem tensão completamente isolados dos circuitos principais do UPS.

Se for aplicada uma tensão superior a 40 V para controlar um dispositivo de seccionamento externo, os X29 deixam de poder ser considerados seguros.

4.2.9. XP4 – Sensor de temperatura da área da bateria (entrada)

Pino	Sinal	Explicação
1-2	SENSOR DE TEMPERATURA	Sensor de temperatura

Entrada do sensor de temperatura da área da bateria.

A interface é um terminal roscado de 2 polos (Phoenix 1.5/2 STF) que aceita fios até 0,75 mm².

4.2.10. XP19A/B – Conector SUB-D para ligação paralela do UPS

Esta interface é utilizada para interligar dois ou mais UPS em paralelo.

Permite a troca de dados entre os componentes eletrônicos dos UPS para que possam fornecer uma saída comum.

A interface está isolada dos circuitos principais do UPS via SELV.

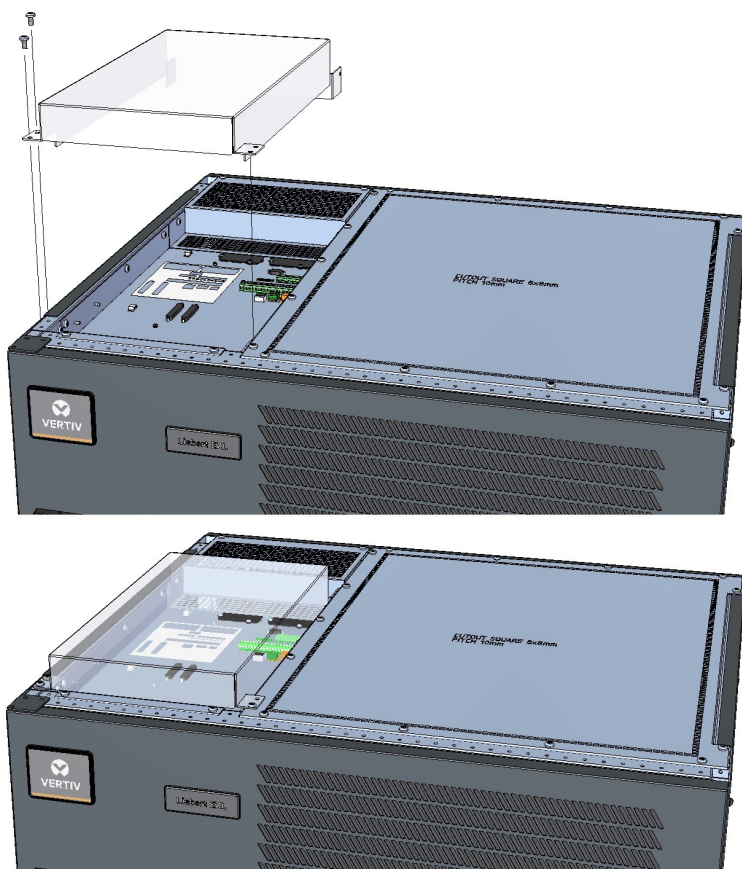


Aviso

Esta interface e a respetiva função destinam-se exclusivamente a técnicos de assistência autorizados da Vertiv. Não ligue nem desligue quaisquer cabos desta interface.

4.2.11. Proteção do painel de conectividade do cliente

É possível proteger os conectores presentes no painel de conectividade do cliente montando a proteção de LEXAN fornecida, conforme indicado nas figuras abaixo, e fixando-a com os parafusos fornecidos.



PÁGINA EM BRANCO

5. FUNCIONAMENTO NORMAL E SEGURO

5.1. Função

O sistema de alimentação ininterrupta (UPS) é ligado entre a alimentação da linha e a carga elétrica. Protege a carga contra interrupções de alimentação da linha e falhas de energia.

Aviso



Para evitar o sobreaquecimento interno do UPS, não utilize a unidade durante longos períodos de tempo com o retificador em funcionamento, o inversor desligado e o comutador do bypass aberto.

5.1.1. Princípio em linha

No funcionamento em linha, a tensão alterna da alimentação da linha é convertida em tensão contínua. Esta tensão CC é utilizada simultaneamente para carregar a bateria e alimentar o inversor. O inversor converte a tensão contínua em tensão alterna livre de interferência segundo uma frequência e amplitude fixas, o que alimenta as cargas ligadas. Isto protege a carga contra perturbações da alimentação da linha e fornece uma alimentação segura para cargas elétricas (PC, servidores de rede, sistemas multiconsolas). Em caso de falha da alimentação da linha, as baterias fornecem energia ininterrupta às cargas durante um determinado período de tempo, consoante a capacidade da bateria e a carga ligada.

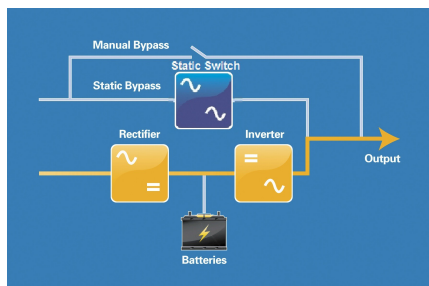


Figura 25 - Funcionamento em linha do UPS

5.1.2. Gestão da bateria

A bateria é carregada e descarregada, bem como monitorizada, utilizando um controlo por microprocessador dedicado. Isto assegura a máxima vida útil da bateria. Para mais informações, consulte par 5.2. na página 60.

5.1.3. Elemento principal da linha do bypass e gestão de carga

Na eventualidade de uma sobrecarga (por exemplo, > 150% da carga nominal), a carga é fornecida ao inversor durante um período de tempo limitado (consulte cap. 9. na página 81, secção de saída do inversor), após o que, se a linha do bypass estiver disponível, a carga será transferida ao bypass; caso contrário, a alimentação da carga será interrompida. No ecrã tátil é apresentada a mensagem de avaria correspondente. Para restaurar as condições iniciais, em primeiro lugar é necessário reduzir a carga de saída, seguido de uma reposição manual para limpar a mensagem de avaria do ecrã tátil. Contacte o Serviço de Apoio ao Cliente para mais informações. Em caso de falha do inversor, a alimentação da carga é transferida imediatamente para a linha do bypass. O ecrã tátil apresenta

a mensagem de avaria correspondente. Antes de proceder a uma reposição manual para restaurar as condições iniciais, é necessário remover a causa da avaria. Recomenda-se vivamente que contacte o Serviço de Apoio ao Cliente para mais informações.

5.1.4. Comunicação

O UPS oferece várias interfaces para a comunicação com computadores. Estão disponíveis mais informações no cap. 4. na página 49.

5.2. Funcionalidades especiais

5.2.1. Funcionamento seguro e fiável

- Funcionamento em linha real, ou seja, separação total da carga relativamente às anomalias na alimentação da linha
- As funcionalidades importantes do UPS, tais como o controlo de vetores e a elevada flexibilidade, são suportadas pela placa DSP.
- O comutador do bypass estático aumenta a fiabilidade da alimentação elétrica

5.2.2. Facilidade de instalação e operação

- Parametrização através do software de PC incluído
- Sem necessidade de operador durante o funcionamento normal
- O ecrã tátil simples fornece uma indicação clara do estado, da carga e da qualidade da bateria. O conceito por detrás do ecrã e a forma como este funciona é fácil de compreender.
- Memória de ocorrências para análise de avarias.
- Sinais visuais e audíveis de erro.

5.2.3. Gestão da bateria

- A gestão automática da bateria assegura a máxima autonomia
- Teste automático do circuito da bateria.
- Carregamento dependente da temperatura.

5.2.4. Ambiente, CEM

- A CEM limita os valores para cumprir a regulamentação e as normas europeias
- Economia de energia, graças a uma elevada eficiência.
- Nível de ruído reduzido.
- Filtro CEM especial para exigências superiores (opcional)

5.2.5. Tecnologia moderna

- Interfaces com software para todos os sistemas operativos.
 - Transístores de alimentação IGBT.
 - Componentes eletrónicos digitais altamente integrados (ASIC).
 - Especialmente adequado para cargas de computadores
- O UPS também pode ser utilizado como um conversor de frequência para 50/60 Hz e vice-versa.

5.3. Diagrama em blocos

(consulte Fig. 26).

CHAVE DOS COMUTADORES:

- QS1 = COMUTADOR DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA PRIMÁRIA
- QS2 = COMUTADOR DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DO BYPASS
- QS4 = COMUTADOR DE SAÍDA

5.3.1. Componentes

O UPS é constituído pelos seguintes componentes:

- Retificador – Fornece tensão CC regulada ao inversor e amplificador/carregador.
- Inversor – Fornece tensão de saída CA controlada à carga crítica
- Conversor da bateria – Carrega a bateria quando existe alimentação da linha. Alimenta o inversor a partir da bateria quando não existe alimentação da linha.
- Comutador do bypass estático
- Bypass de manutenção – Desliga o módulo de alimentação durante a assistência, sem interrupção da alimentação da carga.

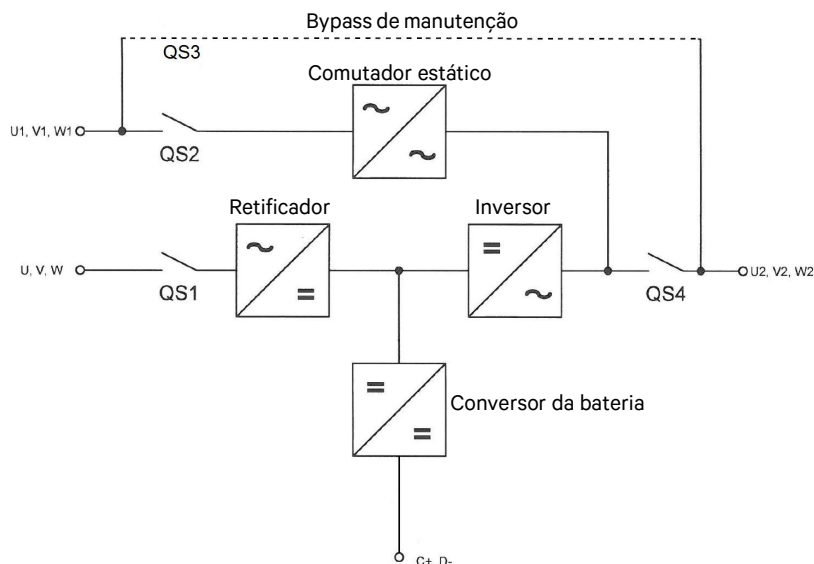


Figura 26 - Diagrama em blocos do Liebert EXL S1

5.4. Comutador do bypass de manutenção (não disponível para 800/1000/1200kVA)

O Liebert EXL S1 está equipado com um comutador do bypass de manutenção (QS3), que permite ao utilizador realizar a manutenção no UPS sem ter de interromper a alimentação da carga.

A transferência para e do modo de manutenção deve ser efetuada de acordo com os procedimentos 3 e 4 descritos no par 5.7. na página 65.

- QS1 = ABERTO
- QS2 = ABERTO
- QS3 - FECHADO
- QS4 = ABERTO

(consulte Fig. 12, Fig. 13)



Aviso

Durante o funcionamento em paralelo, a comutação da carga no bypass de serviço integrado deve ser realizada por um dispositivo externo (consulte cap. 6. na página 69).

5.5. Modos de funcionamento

O UPS tem 5 modos de funcionamento diferentes. Estes são descritos abaixo.

5.5.1. Funcionamento em linha

Modo de funcionamento normal do UPS. As cargas ligadas são alimentadas a partir da alimentação da linha via inversor. As baterias são carregadas conforme necessário. O inversor filtra de forma fiável as perturbações na alimentação da linha e fornece à carga uma alimentação estável e sem interferências. É apresentado o estado normal.

Neste modo de funcionamento, o UPS muda para o funcionamento com bateria se ocorrer uma falha da alimentação da linha. No caso de ocorrer uma sobrecarga ou um curto-circuito na saída do UPS, ou se houver uma avaria no inversor, o UPS muda para o funcionamento via bypass.

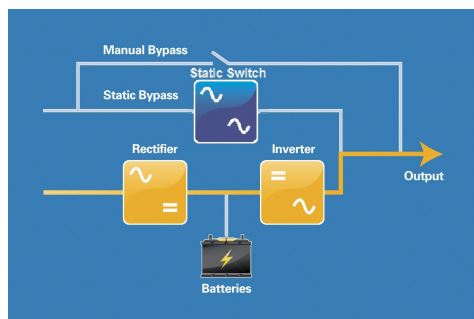


Figura 27 - Fluxo de energia no funcionamento em linha

5.5.2. Funcionamento com bateria

Neste modo de funcionamento, a carga ligada é alimentada pelas baterias através do inversor. Em caso de falha de energia, o funcionamento com bateria é ativado automaticamente e alimenta a carga de forma ininterrupta. Se a falha de energia durar mais de 30 s, o UPS assinala um estado de avaria. É apresentado o estado de funcionamento da bateria. Uma vez restabelecida a energia, o UPS reverte automaticamente deste modo para o modo de funcionamento em linha dentro do tempo de alimentação auxiliar. Se a duração da falha de energia exceder a capacidade da bateria com a carga atual, o UPS fornece as informações relacionadas através das interfaces. Os computadores podem ser desligados automaticamente com software adicional (opcional).

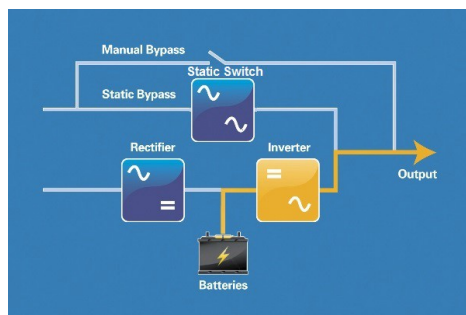


Figura 28 - Fluxo de energia durante o funcionamento com bateria

5.5.3. Funcionamento no modo Dynamic online

Reduz as perturbações de energia, tais como quebras e subidas de tensão. A carga é alimentada pela linha do bypass e o inversor funciona como um filtro ativo, que compensa a energia reativa requerida pela carga. Numa situação típica, este modo oferece uma eficiência de 96,5 - 98,5%, dependendo do tipo de carga (isto é, linear ou não linear) e do estado da tensão de alimentação da red e elétrica.

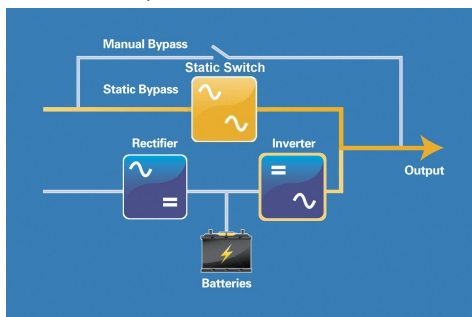


Figura 29 - Fluxo de alimentação no funcionamento Dynamic online

5.5.4. Funcionamento via bypass

Neste modo de funcionamento, as cargas ligadas são alimentadas a partir da alimentação da linha via comutador do bypass estático. O comutador do bypass estático é utilizado para fornecer energia às cargas. Se ocorrer uma sobrecarga ou um curto-circuito no UPS, o comutador do bypass estático é ativado automaticamente para fornecer alimentação ininterrupta às cargas. É apresentado o estado de funcionamento via bypass. Uma vez corrigida a avaria, o UPS reverte automaticamente deste modo para o funcionamento em linha.

O funcionamento via bypass também pode ser selecionado especificamente a partir do painel de comando utilizando o botão de pressão.

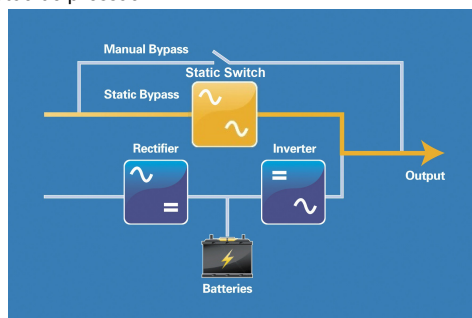


Figura 30 - Fluxo de energia no funcionamento via bypass

5.5.5. Bypass de manutenção

Neste modo de funcionamento, as cargas ligadas são alimentadas diretamente a partir da alimentação da linha. O ecrã/painel de comando é desativado. O bypass de manutenção é utilizado para alimentar as cargas ligadas durante os trabalhos de manutenção no UPS.

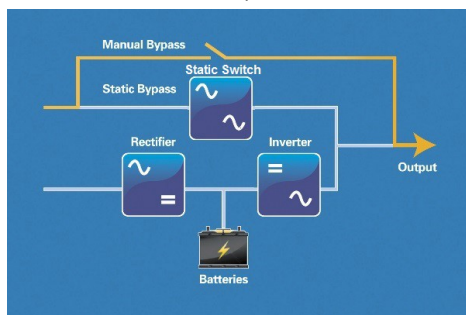


Figura 31 - Fluxo de energia durante o funcionamento do bypass de manutenção

5.6. Colocação em serviço

5.6.1. Formação

Se os dispositivos UPS não foram utilizados durante um ano ou mais, será necessário reformar os condensadores dos circuitos intermédios. Se os dispositivos UPS forem colocados em serviço no prazo de um ano após a entrega (verifique a placa de identificação), esta ação não é necessária.



Se for necessário fazer uma revisão dos condensadores dos circuitos intermédios, contacte o Serviço de Apoio ao Cliente.



Proceda à colocação em serviço da seguinte forma:

5.6.2. Ligue o UPS

- Verifique se o UPS é ligado de acordo com o cap. 3. na página 29. Para o funcionamento em paralelo, consulte o cap. 6. na página 69.
- Certifique-se de que as grelhas ventilação estão desobstruídas.
- Certifique-se de que a ligação à terra está feita.
- Certifique-se de que quaisquer interruptores externos se encontram na posição de desligado (O) e que o UPS está completamente desligado.
- Certifique-se de que **quaisquer baterias externas estão desligadas.**



Aviso

Não ligue quaisquer dispositivos que possam sobrecarregar o UPS ou consumir corrente diretamente a partir do mesmo.



Atenção

Se estas instruções não forem devidamente respeitadas, poderão ocorrer problemas ao nível do fornecimento de energia.

5.6.3. Ligação das baterias

Antes de o sistema ser iniciado, certifique-se de que a polaridade de ligação da bateria do UPS está correta. Ligações incorretas podem danificar o sistema e pôr em causa a segurança do operador.



Aviso

Esta operação deve ser realizada por pessoal qualificado.

Para prevenir danos no sistema, antes de fechar o disjuntor da bateria utilize um instrumento adequado para garantir que a polaridade da tensão da bateria medida no lado exterior do disjuntor da bateria corresponde à polaridade indicada em (consulte Fig. 15-Fig. 20).



Aviso

Feche o disjuntor da bateria apenas depois de a polaridade da bateria ter sido cuidadosamente verificada.

5.6.4. Mudar para o funcionamento em linha

- Configura o UPS para o funcionamento (consulte par 5.7 na página 65).

5.7. Procedimento de ligação do UPS

Os seguintes procedimentos referem-se ao par 5.3. na página 60.

5.7.1. Procedimento 1: PROCEDIMENTO DE LIGAÇÃO DO UPS

Este procedimento, que começa com o UPS completamente desligado da corrente, explica como ligar o UPS e configurá-lo para o modo de funcionamento normal.

Passo	Ação	Estado
1	Mude QS1 para a posição ON	Arranque do retificador
2	Mude QS2 para a posição ON (aguarde que o comutador do bypass estático se ligue)	Comutador do bypass estático ligado (ON) e ventoinhas ligadas
3	Verifique se o carregador está ligado, feche os interruptores externos das baterias e regule o disjuntor das baterias ¹⁾ para a posição "ON" (LIGAR) ²⁾	
4	Mude QS4 para a posição ON IMPORTANTE: quando QS4 for fechado, a saída do UPS e todas as cargas ligadas ao mesmo passarão a receber corrente.	Sistema no modo de bypass – Tensão de saída presente
5	Toque em "Inversor ligado" no ecrã tátil.	Modo normal

1) Não disponível para todos os valores nominais

2) Antes de fechar o disjuntor das baterias, verifique as tensões CC no disjuntor para garantir que o nível de tensão está de acordo com a configuração das baterias

5.7.2. Procedimento 2: PROCEDIMENTO DE ENCERRAMENTO DO UPS

Começando com o UPS no modo normal, este procedimento explica como desligar o UPS. Quando este procedimento é seguido, a tensão de saída é completamente cortada e qualquer carga ligada à saída do UPS é desligada.

Passo	Ação	Estado
1	Toque em “Inversor desligado” no ecrã tátil.	Sistema no modo de bypass
2	Mude o disjuntor da bateria ¹⁾ para a posição OFF	
3	Mude QS4 para a posição OFF	Carga não alimentada
4	Mude QS2 para a posição OFF	
5	Mude QS1 para a posição OFF	

1) Não disponível para todos os valores nominais

5.7.3. Procedimento 3: MUDANÇA DO MODO NORMAL PARA O MODO DE BYPASS DE MANUTENÇÃO

Começando com o UPS no modo normal, este procedimento explica como transferir a carga para o bypass de manutenção e encerrar o UPS.

Passo	Ação	Estado
1	Toque em “Inversor desligado” no ecrã tátil.	Sistema no modo de bypass
2	Mude o disjuntor da bateria ¹⁾ para a posição OFF	Seccionador da bateria
3	Mude QS3 ²⁾ para a posição ON	
4	Mude QS4 para a posição OFF	Modo de serviço
5	Mude QS1 e QS2 para a posição OFF	Modo do bypass de manutenção – UPS completamente desligado da corrente

1) Não disponível para todos os valores nominais

2) Não disponível para 800/1000/1200kVA (consulte par 3.3. na página 32)

5.7.4. Procedimento 4: TRANSFERÊNCIA DO MODO DE BYPASS DE MANUTENÇÃO PARA O MODO NORMAL

Começando com o UPS no modo de bypass de manutenção, este procedimento explica como transferir a carga para o modo nominal e iniciar o UPS.

Passo	Ação	Estado
1	Mude QS1 para a posição ON	Arranque do retificador
2	Mude QS2 para a posição ON (aguarde que o comutador do bypass estático se ligue)	Comutador do bypass estático ligado (ON) e ventoinhas ligadas
3	Feche os interruptores externos da bateria e configure o disjuntor da bateria ¹⁾ para a posição ON	
4	Mude QS4 para a posição ON	Sistema no modo de bypass – Tensão de saída presente
5	Mude QS3 ²⁾ para a posição OFF	
6	Toque em “Inversor ligado” no ecrã tátil.	Modo normal

1) Não disponível para todos os valores nominais

2) Não disponível para 800/1000/1200kVA (consulte par 3.3. na página 32)

5.8. Procedimentos de PARAGEM/ARRANQUE do inversor

5.8.1. UPS simples – Iniciar o inversor

UPS no modo de bypass: Para iniciar o inversor e transferir a carga para o inversor, toque em “Inversor ligado” no ecrã tátil..

5.8.2. UPS simples – Parar o inversor

UPS no modo normal: Para parar o inversor e transferir a carga para a linha do bypass, toque em “Inversor desligado” no ecrã tátil..

5.8.3. Sistema UPS em paralelo – Iniciar o inversor

Sistema no modo de bypass: Para iniciar todos os inversores e transferir a carga para os inversores, toque em “Inversor ligado” no ecrã tátil de cada máquina. Os inversores irão arrancar quando todos os comandos “Inversor ligado” tiverem sido dados.

5.8.4. Sistema UPS em paralelo – Parar o inversor

Sistema no modo normal: Para encerrar todos os inversores e transferir a carga para a linha do bypass, toque em “Inversor desligado” no ecrã tátil de cada máquina. Os inversores irão encerrar quando todos os comandos “Inversor desligado” tiverem sido dados.

PÁGINA EM BRANCO

6. CONFIGURAÇÃO EM PARALELO

É possível ligar em paralelo até 8 unidades Liebert EXL S1 a fim de aumentar a capacidade de alimentação e conseguir assim uma alimentação mais segura da carga (redundância).

Os módulos em paralelo trocam informações através de um cabo blindado de 37 fios.

A corrente total da carga é repartida pelos módulos.

Para assegurar o desempenho ótimo do sistema em paralelo e a partilha de corrente adequada, sobretudo no modo de bypass, certifique-se de que a impedância de série dos módulos em paralelo é idêntica.

A secção transversal e o comprimento dos cabos de alimentação utilizados para ligar as entradas de cada módulo de UPS devem ser idênticos. Isto aplica-se igualmente aos cabos de saída e aos cabos de bateria, se os módulos estiverem ligados à mesma fonte de CC.

São permitidas diferenças de 20% para comprimentos de cabos de alimentação até 20 m. Para distância maiores, os comprimentos dos cabos não podem variar mais do que 10%.

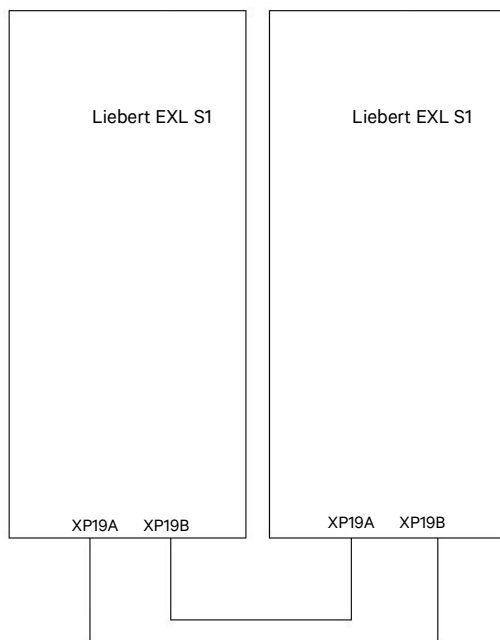


Figura 32 - Ligação em paralelo entre Liebert EXL S1

6.1. Colocação em serviço

A colocação em serviço de sistemas com vários blocos deve ser realizada por técnicos devidamente qualificados.

6.2. Comunicação entre os blocos do UPS

As unidades de UPS trocam informações através do cabo de ligação (com conector de 37 pinos). Fig. 33 apresenta o circuito fechado, que é monitorizado eletronicamente. Os cabos de comunicação estão blindados e devem ser passados separadamente e longe dos cabos de alimentação.

A comunicação CAN (rede da zona do controlador) entre as unidades só é possível se duas das unidades em paralelo estiverem equipadas com terminadores sobre a linha CAN.

A terminação do barramento da CAN pode ser definida utilizando um jumper J2 sobre o quadro paralelo. Se o jumper estiver na posição 1-2, o terminador é ligado. Quando 3 ou mais unidades estiverem ligadas de forma paralela, remova os terminadores excedentes colocando o jumper na posição 2-3.

6.3. Procedimentos de ligação em paralelo

Os seguintes procedimentos referem-se ao par 5.3. na página 60.

6.3.1. Procedimento 1: PROCEDIMENTO DE LIGAÇÃO DO UPS

Começando com cada UPS completamente desligado da corrente, este procedimento explica como ligar as unidades de UPS e configurá-las para o modo de funcionamento normal. Execute o seguinte procedimento em cada UPS:

Passo	Ação	Estado
1	Mude QS1 para a posição ON	Arranque do retificador
2	Mude QS2 para a posição ON (aguarde que o comutador do bypass estático se ligue)	Comutador do bypass estático ligado (ON) e ventoinhas ligadas
3	Feche os interruptores externos da bateria e configure o disjuntor da bateria ¹⁾ para a posição ON	
4	Mude QS4 para a posição ON IMPORTANTE: quando o comutador QS4 for fechado, a saída do UPS e todas as cargas ligadas ao mesmo passarão a receber corrente.	Sistema no modo de bypass – Tensão de saída presente
	Quando os passos acima tiverem sido concluídos para todas as unidades de UPS no sistema em paralelo:	
5	Toque em “Inversor ligado”. Nesta altura, os inversores são sincronizados e recebem a carga	Modo normal (em linha)

1) Não disponível para todos os valores nominais

6.3.2. Procedimento 2: PROCEDIMENTO DE ENCERRAMENTO DO UPS

Começando com cada UPS no modo normal, este procedimento explica como desligar as unidades de UPS. Quando este procedimento é seguido na íntegra, a tensão de saída é completamente cortada e quaisquer cargas ligadas à saída do UPS são desligadas. Execute o seguinte procedimento em cada UPS:

Passo	Ação	Estado
1	Toque "Inverter Off". Poderão ser apresentados passos adicionais no visor; selecione "Unidade" ou "Sistema". Nesta altura, selecione "Sistema" para desligar todas as unidades no sistema paralelo	Sistema no modo de bypass
2	Mude o disjuntor da bateria ¹⁾ para a posição OFF	
3	Mude QS4 para a posição OFF	Carga não alimentada
4	Mude QS2 para a posição OFF	
5	Mude QS1 para a posição OFF	

1) Não disponível para todos os valores nominais

6.3.3. Procedimento 3: MUDANÇA DO MODO NORMAL PARA O MODO DE BYPASS DE MANUTENÇÃO

Começando com cada UPS no modo normal, este procedimento explica como transferir a carga para o bypass de manutenção e encerrar o UPS. Execute o seguinte procedimento em cada UPS:

Passo	Ação	Estado
1	Toque "Inverter Off". Poderão ser apresentados passos adicionais no visor; selecione "Unidade" ou "Sistema". Nesta altura, selecione "Sistema" para desligar todas as unidades no sistema paralelo	Sistema no modo de bypass
2	Mude o disjuntor da bateria ¹⁾ para a posição OFF	Seccionador da bateria
3	Por QS3 ²⁾ na posição ON. Se estiver presente, regule a derivação de manutenção externa para a posição ON.	
4	Mude QS4 para a posição OFF	Modo de serviço
5	Mude QS1 e QS2 para a posição OFF	Modo do bypass de manutenção – UPS completamente desligado da corrente

1) Não disponível para todos os valores nominais

2) Não disponível para 800/1000/1200kVA (par 3.3. na página 32)

6.3.4. Procedimento 4: TRANSFERÊNCIA DO MODO DE BYPASS DE MANUTENÇÃO PARA O MODO NORMAL

Começando com cada UPS no modo do bypass de manutenção, este procedimento explica como transferir a carga para o modo normal e iniciar o UPS. Execute o seguinte procedimento em cada UPS:

Pass	Ação	Estado
1	Regule QS1 para a posição ON em cada unidade do sistema paralelo.	Arranque do retificador
2	Regule QS2 para a posição ON (aguarde que o comutador de derivação estático se ligue) em cada unidade do sistema paralelo.	Comutador do bypass estático ligado (ON) e ventoinhas ligadas
3	Feche os interruptores externos das baterias e regule o disjuntor das baterias ¹⁾ para a posição ON em cada unidade do sistema paralelo	
4	Regule QS4 para a posição ON em cada unidade do sistema paralelo.	Sistema no modo de bypass – Tensão de saída presente
5	Por QS3 ²⁾ na posição OFF. Se estiver presente, regule a derivação de manutenção externa para a posição OFF.	
	Quando os passos acima tiverem sido concluídos para todos os UPS no sistema em paralelo:	
6	Toque em “Inversor ligado”. Nesta altura, os inversores são sincronizados e recebem a carga	Modo normal (em linha)

1) Não disponível para todos os valores nominais

2) Não disponível para 800/1000/1200kVA (par 3.3. na página 32)

1) Tomada D-sub de 37 pinos

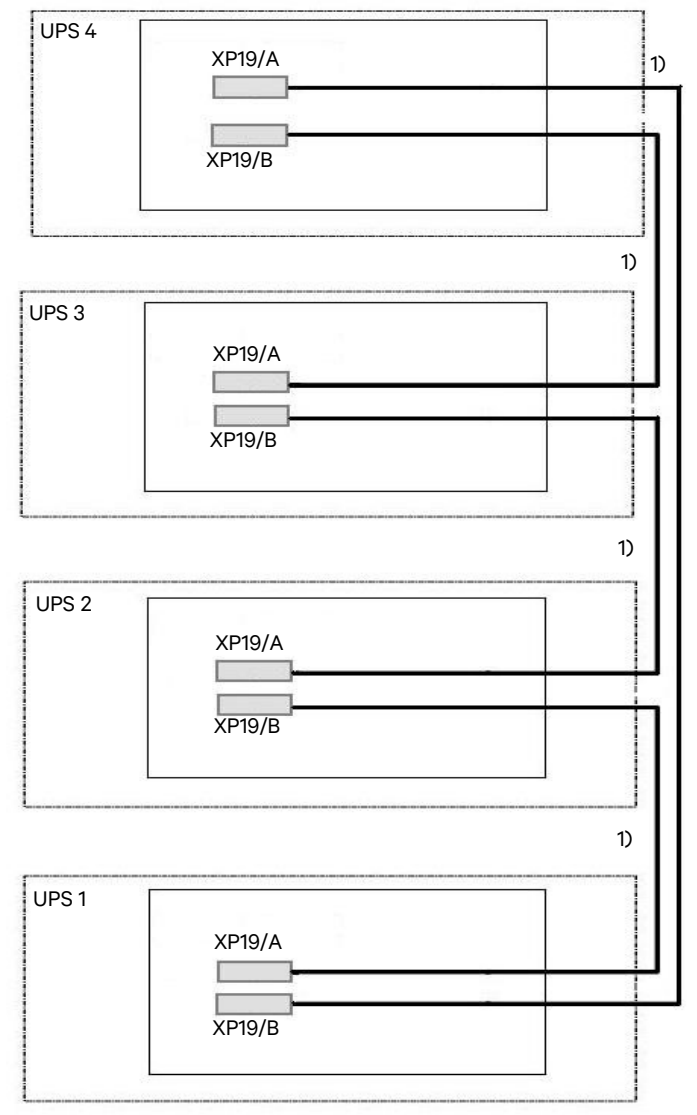


Figura 33 - Circuito fechado para UPS em paralelo

PÁGINA EM BRANCO

7. MANUTENÇÃO

A Vertiv recomenda a realização de inspeções de manutenção regulares no local por um serviço de apoio ao cliente autorizado.

7.1. Componentes de vida útil limitada

O Liebert EXL S1 tem uma vida útil projetada superior a 10 anos. As unidades que beneficiam de uma manutenção adequada podem continuar a fornecer vantagens económicas durante 20 anos ou mais. São utilizados componentes de longa duração no UPS sempre que isso revela ser prático e rentável. No entanto, devido aos materiais dos componentes disponíveis atualmente, às limitações da tecnologia de fabrico e à função geral e utilização dos componentes, alguns componentes do UPS Liebert poderão ter uma vida útil mais curta e necessitar de substituição antes de decorridos 10 anos. Os componentes seguintes utilizados no UPS têm uma vida útil limitada e estão isentos especificamente da garantia. A fim de impedir que a avaria por desgaste de um destes componentes afete as operações de carga crítica, a Vertiv recomenda que estes componentes sejam inspecionados periodicamente e substituídos antes da data de expiração prevista da respetiva vida útil. A vida útil prevista de cada componente indicado abaixo é simplesmente uma estimativa e não constitui uma garantia. Os utilizadores individuais poderão ter requisitos e condições de manutenção e de ambiente específicos das instalações que afetam a duração da vida útil dos componentes. Os componentes de substituição devem corresponder exatamente às especificações dos componentes originais. Para obter ajuda com as especificações de componentes específicos e a seleção e aquisição de componentes de substituição, contacte o Suporte Técnico da Vertiv. Para os clientes que utilizam serviços de manutenção preventiva da Vertiv Services, a inspeção periódica destes componentes está incluída nestes serviços, bem como a recomendação de intervalos de substituição de componentes aos clientes para evitar interrupções inesperadas em operações de carga crítica.

Componente	Vida útil prevista	Substituir em
Condensadores de filtragem de alimentação elétrica CA	15 anos	12 a 15 anos
Condensadores de filtragem de alimentação elétrica CC	15 anos	12 a 15 anos
Ventoinhas de baixo perfil	> 7 anos	5 a 6 anos
Filtros de ar	1 a 3 anos	Inspeccionar quatro vezes por ano
Bateria, manutenção da memória lógica (lítio)	10 anos	8 a 9 anos
Bateria, armazenamento		
Elemento húmido de ácido e chumbo (seleção pelo utilizador)	15 a 20 anos	12 a 15 anos
Ácido e chumbo com regulação por válvula (VRLA)	5 anos	2 a 3 anos
	10 anos	3 a 4 anos
	20 anos	8 a 12 anos
lões de lítio	15 anos	10 anos

A vida útil prevista é referida por vezes como *vida útil projetada*.

7.2. Eliminação das baterias

No fim da sua vida útil, as baterias devem ser substituídas pelo representante do Serviço de Apoio ao Cliente. As baterias acumuladoras em fim de vida são classificadas como "resíduos tóxicos perigosos" e devem ser eliminadas na UE por um especialista de eliminação certificado. Fora da UE, devem ser eliminadas em conformidade com a regulamentação aplicável em cada país. O centro do Serviço de Apoio ao Cliente está completamente equipado para lidar com essas baterias de acordo com a regulamentação e em total respeito pelo ambiente.

A vida útil típica da bateria é de 3 a 5 anos a uma temperatura de 25 °C. No entanto, a vida útil também depende da frequência e duração das falhas de energia.

7.3. Retirada de serviço

7.3.1. Retirar de serviço

Nota Mude para o bypass de assistência

- Coloque o UPS no modo de funcionamento do bypass de manutenção (ver par 5.7.3. na página 66)

Nota Desligue as baterias

- Abra o isolador da bateria ou o comutador da bateria se forem utilizadas outras baterias externas.
- Antes de continuar, meça a tensão nos terminais da bateria e na entrada de alimentação da linha e aguarde que a mesma desça até 0 V, ou pelo menos 5 minutos. Caso contrário, pode ocorrer um choque elétrico e possivelmente a morte.

O UPS encontra-se agora no modo de funcionamento do bypass de manutenção. A única tensão presente está na alimentação da linha e nos terminais de carga. O pessoal qualificado pode agora realizar os trabalhos de manutenção tomando as medidas de segurança correspondentes.

Nota Desligue a alimentação da linha

Se as cargas já não necessitarem de alimentação, pode abrir o dispositivo de separação da alimentação da linha externo do UPS.

8. OPÇÕES

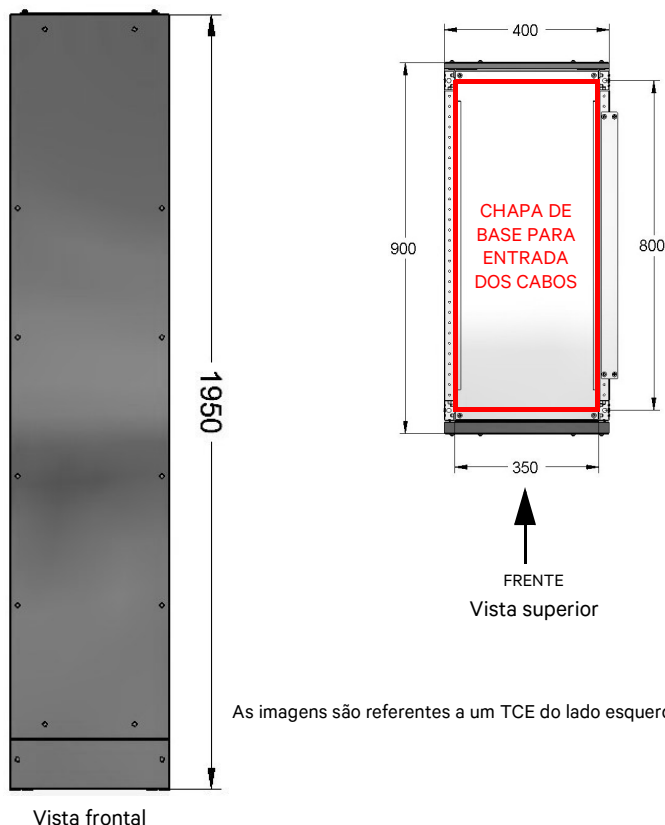
Algumas das opções referidas nesta secção podem modificar os dados que constam das tabelas de dados técnicos padrões (consulte cap. 9. na página 81). Poderá não ser possível utilizar determinadas opções em simultâneo no mesmo UPS.

8.1. TCE

TCE 400mm

Esta opção permite passar cabos de alimentação através da parte superior do UPS. Pode ser instalada quer do lado direito, quer do lado esquerdo do UPS, mas a configuração enviada inclui o TCE do lado esquerdo. O TCE pesa 75 kg.

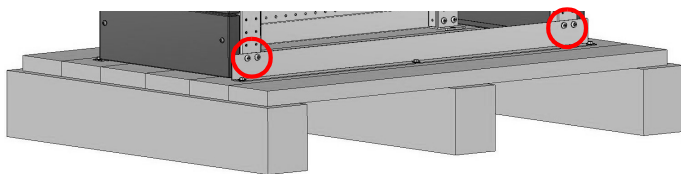
Dimensões



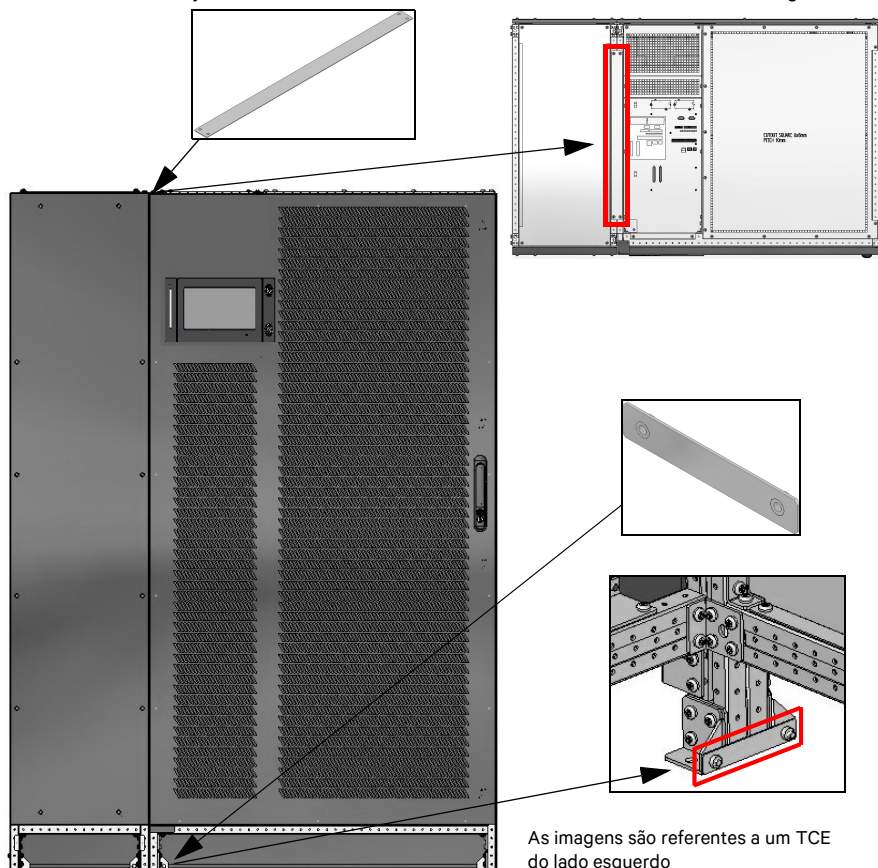
As imagens são referentes a um TCE do lado esquerdo

Desembalamento

Retire o TCE da paleta removendo os quatro parafusos de fixação de ambos os lados.

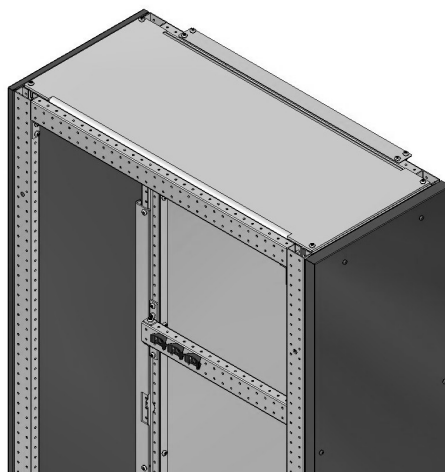
**Instalação**

Apenas para armários TCE montados do lado direito, remova o painel galvanizado lateral e monte-o do lado oposto ao TCE. **Para ambas as versões,** remova o painel pintado lateral do UPS. Instale o TCE e o UPS em conjunto com o material fornecido solto com o TCE; consulte as imagens abaixo.



As imagens são referentes a um TCE do lado esquerdo

Se necessário, fixe os cabos utilizando a base de fixação de cabos. Estes materiais são fornecidos soltos.



A imagem é referente a um TCE do lado esquerdo

Monte o painel pintado lateral previamente removido na parte lateral do TCE

8.2. Software de encerramento e monitorização MopUPS

Para mais informações, visite www.liebert.com.

8.3. Adaptador ManageUPS

Para mais informações, visite www.liebert.com.

8.4. MBSM (até 6 UPS)

O MBSM é um dispositivo que, basicamente, se destina a fornecer nas respetivas saídas um sinal de referência de frequência (repartido por um determinado número de canais, que normalmente são 6). Este sinal consiste numa onda quadrada gerada por uma referência de fonte de entrada ou por um quartzo interno. Cada UPS ligado ao MBSM é capaz de receber o sinal de referência da frequência e, em condições específicas, bloquear automaticamente a fase do inversor. Cada UPS do sistema é alimentado por um barramento elétrico comum; por predefinição, a fonte de sincronização (referência) do UPS é a fonte de alimentação ligada à respetiva entrada de reserva e, por conseguinte, uma vez que é a fonte de alimentação comum a todos os UPS, as saídas do inversor estarão sincronizadas.

Quando a alimentação da rede elétrica (entradas de reserva) falha, cada UPS sincroniza o inversor com o sinal proveniente do MBSM (Fref.), pelo que todos os inversores continuam sincronizados.

Se o Fref. não estiver disponível (ou se o MBSM não estiver instalado), cada UPS sincroniza o quartzo interno local, logo as saídas do inversor, neste caso, serão assíncronas. Conclui-se, pois, que o MBSM possui uma regra PASSIVA respeitante ao UPS. O UPS decide com a máxima independência a fonte de sincronização com base na seguinte escala de prioridade:

PRIORIDADE MÁXIMA = ALIMENTAÇÃO DE RESERVA LOCAL

PRIORIDADE MÉDIA = REFERÊNCIA DO MBSM

PRIORIDADE MÍNIMA = OSCILADOR DE QUARTZO LOCAL

Para mais informações sobre as instalações e operações, consulte o Manual do Utilizador do MBSM.

8.5. Caixa de sincronização para UPS

Este dispositivo foi concebido para utilização em sistemas de fonte de alimentação complexos, constituídos por diferentes distribuições e comutadores CROSS fornecidos pela Vertiv e outros fabricantes. Permite a sincronização entre UPS Vertiv Trinergy™ Cube, 80-NET, 80-EXL S1, Liebert EXL S1 and 90-NET e sistemas de terceiros, quando não for possível garantir a mesma pela configuração do sistema ou quando condições temporárias assim o impeçam (por exemplo, durante o funcionamento com bateria).

Exemplos de configurações em que a caixa de sincronização externa pode ser utilizada:

- Instalação constituída por dois sistemas Vertiv;
- Instalação constituída por sistemas Vertiv e dispositivos de geração elétrica;
- Instalação constituída por sistemas Vertiv e de terceiros.

O dispositivo funciona identificando uma das unidades ligadas como Master e utilizando a respetiva frequência como referência para as outras unidades (Slaves). Embora os UPS de outras marcas possam ser utilizados como Master, apenas os UPS da Vertiv podem ser utilizados como unidades Slave.

Consoante a sua configuração, as unidades Slave seguirão sempre a frequência de referência, ou apenas quando a respetiva fonte de alimentação de reserva se encontrar fora dos valores tolerados. A frequência de referência será gerada apenas quando a linha de alimentação principal da unidade Master se encontrar dentro de limites aceitáveis.

O dispositivo pode alimentar até duas unidades distintas, as quais poderão ser independentes uma da outra ou interligadas num sistema em paralelo: quando a instalação consiste em mais do que duas unidades Slave, ou a configuração Master/Slave não é a opção preferida, recomendamos a utilização do Vertiv MBSM.

Para mais informações sobre as instalações e operações, consulte o Manual do Utilizador da caixa de sincronização.

8.6. Kit paralelo padrão (Liebert EXL S1)

Este cabo é utilizado para ligar dois ou mais UPS em configuração paralela.

9. DADOS TÉCNICOS

9.1. Liebert EXL S1 800/1000/1200kVA

Nem todos os dados apresentados se aplicam simultaneamente e podem ser alterados sem aviso prévio. Salvo indicação em contrário, os dados aplicam-se à versão padrão. Se as opções forem adicionadas, os dados apresentados na tabela de dados técnicos podem variar. Para condições de teste e tolerâncias de medição não especificadas na tabela, consulte o procedimento de Relatório de Teste Presencial.

ENERGIA (kVA)		800	1000	1200
REQUISITOS DE INSTALAÇÃO				
Tensão nominal do sistema	kVA	800	1000	1200
Tensão nominal do sistema	kW	800	1000	1200
Temperatura nominal da unidade	°C	40		
Potência de saída contínua máxima @ 30 °C	kVA	880	1100	1320
Tensão nominal	V	480		
Corrente de entrada máxima	A	1115	1390	1670
Corrente de saída nominal	A	962	1203	1443
Curto-circuito (<200 ms) ¹⁾	A	1925	2400	2887
Eficiência à carga nominal	%	96,3		
Eficiência de CA/CA em modo Dynamic online sem corrente de carga, com carga resistiva máxima	%	Hasta el 99		
Dissipação de calor (dupla conversão, flutuante)	kW	30	41	46
Dissipação de calor (dupla conversão, potência de carregamento máxima)	kW	43	52	62
Número de células	-	240-300		
Corrente de carregamento máxima à carga nominal com tensão de entrada nominal	A	270@ 240 células	340@ 240 células	400@ 240 células
ENTRADA PRINCIPAL				
Intervalo da tensão de entrada à carga nominal sem descarga da bateria com carga nominal	V	-15% +10%		
Frequência nominal	Hz	50 (60 selecionável)		
Intervalo da frequência	%	±10		
Fator de potência à carga nominal e condições de entrada nominais		≥0.99		
Distorção da corrente de entrada nas condições de entrada nominais e carga nominal	%	≤3		
Arranque gradual	s	15 (selecionável de 1 a 90)		
Atraso do retificador	s	1 (selecionável de 1 a 180)		
Corrente de irrupção/Entrada I _{max}		≤1		
SAÍDA DO INVERSOR				
Tensão de saída nominal	V	480 trifásica		
Frequência de saída nominal	Hz	50 (60 selecionável)		
Estabilidade da tensão na condição de regime estacionário para variações de entrada (CA e CC) e mudança de carga (0 a carga nominal)	%	10		
Estabilidade da tensão em regime dinâmico para variações de entrada (CA e CC) e mudança de carga (de 0 a carga nominal e vice-versa)		1		
Estabilidade da tensão em regime estacionário com 100% de desequilíbrio da carga (0, 0, 100)	%	±3		
Estabilidade da frequência de saída (sincronizada com a alimentação elétrica do bypass)	%	±2 (selecionável 2, 3, 4, 5)		
Estabilidade da frequência de saída (sincronizada com o relógio interno)	%	±0,1		
Velocidade de variação da frequência	Hz/s	<1		
Distorção da tensão de saída com 100% de carga linear	%	<1,5		

Distorção da tensão de saída à carga não linear de referência, de acordo com a norma IEC/EN 62040-3	%	<5		
Fator de crista da carga controlado sem redução dos valores especificados do UPS (I _{pk} /I _{rms})		(3:1)		
Precisão do ângulo de fase com cargas equilibradas		±1		
Precisão do ângulo de fase com cargas 100% desequilibradas		±3		
Capacidade de sobrecarga máxima relativamente à carga nominal:				
Durante 10 minutos ²⁾	%	125		
Durante 1 minuto ²⁾	%	150		
BATERIA				
Tensão de carga flutuante a 20 °C	V/célula	2,27		
Tensão de carga rápida	V/célula	2,4 ÷ 2,5 V/célula		
Tensão EOD	V/célula	1,65 V/célula		
Compensação da tensão de flutuação em função da temperatura	% por °C	-0,11		
Corrente de ondulação CC no modo de flutuação para uma autonomia de 10 min de acordo com a norma VDE0510		<0,05 * C ₁₀		
Gama de definição da corrente de recarga das baterias para unidades com 264 células, com potência nominal de saída (PF=1) ³⁾	A	Até a 53	Até a 80	Até a 85
Estabilidade da tensão de flutuação na condição de regime estacionário	%	≤1		
Tensão de ondulação CC sem bateria	%	≤1		
Intervalo de temperatura da bateria		Média 25 °C		
BYPASS ESTATICO				
Tensão nominal de bypass	V	480 trifásica		
Frequência nominal	Hz	50 (60 seleccionável)		
Intervalo da frequência	%	±1 (2, 3, 4 seleccionável)		
Intervalo de tensão	%	±10 (seleccionável de 5 a 15)		
SCR - I ² _t @ T _{vj} = 125 °C; 10 ms	kA ² s	2531	5600	
SCR - I _{TSM} @ T _{vj} = 125 °C; 10 ms	A	22500	33500	
Fusível de bypass ⁴⁾		1250A, aR classe pré-arc I ² _t 370kA2s limpeza total I ² _t 1350kA ² s (500V)	2000 A, classe aR pré-arco I ² _t 950kA2s limpeza total I ² _t 3240 kA ² s (500 V)	
Capacidade de sobrecarga máxima relativamente à carga nominal:				
Durante 10 minutos ²⁾			125	
Durante 1 minutos ²⁾			150	
DADOS DO SISTEMA				
Dimensões mecânicas (LxPxX)	mm	2000x900x1950	2650x900x1950	
Peso líquido	kg	1550	2155	
Imunidade a interferências elétricas		IEC/EN 62040-2		
Classe CEM		IEC/EN 62040-2 Classe C3		
Distribuição de energia CA		TT, TN-C, TN-S, IT		
Cor da estrutura	RAL	7021		
Grau de proteção		IP20		
Humidade relativa máx. até a 35°C (sem condensação)	%	0% a 95%, não condensação máxima para funcionamento e armazenamento		

- 1) Válido para intervalos de temperatura ambiente de 0÷25°C. Para temperaturas ambientes acima de 25°C, contacte o Suporte Técnico

- 2) Valor obtido com uma temperatura ambiente de 25 °C e tensão de entrada ao valor nominal. Consoante o nível de carga em kW, poderá ser atingida a corrente de entrada máxima do retificador; neste caso, parte da energia para a carga crítica é alimentada a partir da bateria. A sobrecarga é uma condição de esforço para os semicondutores e um fator de envelhecimento, pelo que não pode realizada repetidamente num período de tempo limitado
- 3) Tensão nominal de entrada e frequência de entrada
- 4) Estes valores podem ser considerados válidos para os fusíveis principais

**Atenção**

Leia e respeite as informações fornecidas nas etiquetas do dispositivo.

PÁGINA EM BRANCO

ANEXOS

Anexo A: Limites de corrente

As Tabelas A.1, A.2 e A3 abaixo mostram os limites de corrente para entrada, saída e bateria.

Tabela A.1: Limites de corrente – Entrada do retificador

Classificação nominal do UPS (kVA)	Tensão (VAC)	Corrente nominal (A)	Corrente máxima (A)
800	480	999	1115
1000	480	1247	1390
1200	480	1499	1670

Tabela A.2: Limites de corrente – Derivação/Saída

Classificação nominal do UPS (kVA)	Tensão (VAC)	Corrente nominal (A)	Corrente máxima (A)
800	480	962	1058
1000	480	1203	1323
1200	480	1443	1587

Tabela A.3: Limites de corrente – Bateria

Classificação nominal do UPS (kVA)	Nominal (VDC)	Corrente máxima da bateria, EOD
		240 elementos
800	480	2073
1000	480	2588
1200	480	3110

- 1) A corrente de entrada CA nominal do retificador (considerada como contínua) baseia-se na carga de saída nominal total. A corrente máxima inclui a corrente de entrada nominal e a corrente de recarga máxima da bateria (considerada como não contínua).
- 2) Para a coordenação do disjuntor quando o módulo está em sobrecarga, consulte os valores de corrente/tempo nos valores de sobrecarga.
- 3) A tensão nominal da bateria é mostrada a 2,0 V/elemento.
- 4) A corrente de saída CA nominal (considerada como contínua) baseia-se na carga de saída nominal total.
- 5) A corrente de entrada CA de derivação (considerada como contínua) baseia-se na carga de saída nominal total.

INFORMAÇÃO PARA OS CLIENTES DA UNIÃO EUROPEIA: ELIMINAÇÃO DE EQUIPAMENTO ANTIGO

Este produto foi fornecido por um fabricante consciente dos problemas ecológicos que cumpre a Directiva 2002/96/CE relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE). O símbolo de "caixote de lixo sobre rodas riscado" à direita é afixado neste produto para encorajar o utilizador a reciclar sempre que possível. Seja responsável pelo ambiente e recicle este produto através das nossas instalações de reciclagem no fim da sua vida útil. Não elimine este produto como lixo municipal não separado. Cumpra os regulamentos municipais locais sobre resíduos para a eliminação adequada e a redução do impacto ambiental dos resíduos do equipamento eléctrico e electrónico (REEE). Para mais informações sobre a reciclagem deste equipamento, contacte o seu Representante da Veriv mais próximo.



