

Condições de entrega e pagamento

Se aplicam condições atuais de entrega e pagamento. Mais informações estão disponíveis em www.woehner.com sob o título «Media/Downloads».

Informações técnicas gerais

Os sistemas de barramentos e componentes da Wöhner são o resultado de experiência de longos anos e de um desenvolvimento competente. Eles sofrem exaustivos testes e possuem várias aprovações. A seleção correta dos barramentos e componentes está sob a responsabilidade do projetista do sistema. Para peças utilizadas em «montagens de dispositivo de interrupção de baixa tensão» conforme definido pelas normas IEC ou EN 61439, o planejamento, requisitos de construção e a verificação necessária de projeto são obrigatórios. A fim de excluir riscos com segurança de pessoas e propriedades ao lidar com a energia elétrica, são requisitos fundamentais o manuseio experiente de equipamento e a conformidade com as regulamentações aplicáveis.

Em particular, a instalação, montagem, manutenção, modificações e retrofitting devem ser realizados em conformidade com as normas de instalação e segurança específicas do país para trabalhos em instalações de energia, bem como em consideração às exigências adicionais específicas do cliente.

Condições de operação

A menos que sejam dadas instruções específicas, as informações contidas na documentação se aplicam para a posição de montagem recomendada e para condições do ambiente de instalação abrigada (grau de poluição 3 ou 2 em casos excepcionais) conforme IEC/EN 61439-1/-2/-3. O usuário deve informar o fabricante sobre quaisquer condições especiais de operação que diverjam desta norma!

Fatores de diversidade específicos à instalação devem ser considerados, dependendo das condições exatas de uso. Os fatores de diversidade listados na tabela abaixo são valores nominais e referem-se a uma temperatura máxima do ar de + 35 °C, diretamente, ao redor dos produtos.

Em produtos designados à inclusão de fusíveis, devem ser consideradas as diretrizes resultantes das normas de produto correspondentes em relação ao corte transversal do cabo a ser ligado. Devem ser observadas as resistências de temperatura dadas do plástico utilizado. Algumas das características de materiais descritas aqui referem-se a diversos produtos. Em alguns casos isolados os valores podem exceder os níveis descritos.

Wöhner mundial

Informações sobre as subsidiárias e agências da Wöhner estão disponíveis em www.woehner.com sob o título «Contact».

Normas técnicas devem ser observadas e a interação de componentes deve ser levada em conta. É essencial que todas as peças estejam isoladas eletricamente durante os trabalhos de instalação e manutenção. Todas as conexões devem ser devidamente apertadas com o torque específico (Md), os terminais utilizados devem ser os corretos e os componentes que fazem a proteção contra contato acidental às partes vivas devem ser devidamente encaixados. As uniões devem ser verificadas e, se necessário, reapertadas após o transporte.

Os produtos devem ser instalados e utilizados conforme a aplicação prevista.

As informações técnicas contidas no manual e nas instruções de instalação devem ser observadas e mantidas para futuras modificações, manutenções e adições à instalação. A Wöhner se reserva o direito de fazer alterações aos seus componentes em virtude de novos desenvolvimentos e avanços tecnológicos.

IEC 61439-2 Table 101	
Type of load	Assumed loading factor
Distribution – 2 and 3 circuits	0.9
Distribution – 4 and 5 circuits	0.8
Distribution – 6 to 9 circuits	0.7
Distribution – 10 or more circuits	0.6
Electric actuator	0.2
Motors ≤ 100 kW	0.8
Motors > 100 kW	1.0

IEC 61439-3 Table 101	
Number of outgoing circuits	Assumed loading factor
2 and 3	0.8
4 and 5	0.7
6 to 9 inclusive	0.6
10 and above	0.5

Mais informações para cada item estão disponíveis em www.woehner.com sob o título «Products».

A posição de montagem recomendada do dispositivo é a montagem vertical em sistema de barramentos horizontal. Todas as informações e valores de teste para sistemas de barramento referem-se à utilização de barras de cobre planas de acordo com a EN 13601:2013 ou barras de perfil de acordo com a EN 13605:2013. Para mais informações, ver a secção «Uso de barramentos».

A manopla deve ser posicionada na parte superior das seccionadoras montadas na posição vertical. Para esta posição de montagem, os fatores de diversidade mostrados na tabela 101 se aplicam aos componentes com pior cenário permitido de perda de potência e as condições ambientais conforme IEC/EN 61439-2/-3, seção 7.1.1.1.

Em posições de montagem e condições de aplicação divergentes devem ser considerados todos os fatores de influência na temperatura máxima através da aplicação de fatores de correção adicionais. Por exemplo:

- dissipação de potência dos fusíveis e dispositivos em operação
- ciclos de carga total e parcial simultâneos
- arranjo no sistema, influência mútua dos dispositivos
- seção transversal do barramento, seção transversal do condutor

Requisitos para o dimensionamento de circuitos paralelos principais em uma instalação de dispositivos de manobra e controle

Ao planejar uma instalação de dispositivos de manobra e controle, devem ser levadas em consideração as interações dos aparelhos em caminhos paralelos de corrente.

A norma prevê esta situação através do uso de um fator de carga (RFD) para dispositivos de manobra. Ele mostra o fator de corrente com a qual todos os circuitos de uma unidade de distribuição em um dispositivo de manobra estão sujeitos de maneira permanente e simultânea.

Aqui se aplicam os valores da tabela na seção «Condições de operação», conforme IEC/EN 61439-2/-3.

Se, por ex. em uma distribuição de energia, um SECUR®60Classic PowerLiner for equipado com fusíveis de 35 A - D02, o dispositivo de comutação é capaz de conduzir a sua corrente nominal de 35 A continuamente. Todavia, esse valor deve ser reduzido em virtude da interação térmica com os dispositivos vizinhos. Os fatores de carga devem ser sempre selecionados conforme a respectiva aplicação da unidade de proteção de interruptor conforme IEC/EN 61439-2/-3. Ver tabela na seção «Condições de operação».

- devem ser consideradas a temperatura ambiente, condições de fluxo, ventilação ou refrigeração ao aplicar fatores adicionais de correção

Não são permitidas posições de montagem em que a gravidade e a direção de movimento de contato atuem de forma contrária.

Ar e distâncias de escoamento devem ser calculados conforme IEC/EN 60664-1 (VDE 0110 parte 1). Para valores de 12 mm e maiores, estes requisitos são satisfeitos automaticamente até 690 V AC conforme IEC. Especificações adicionais, como distância mínima para peças aterradas, devem ser observadas. Isto é especialmente relevante para aplicações conforme UL.

Devem ser prevenidos os efeitos prejudiciais de substâncias químicas durante o armazenamento, processamento e operação.

É aplicado lubrificante especial nos contatos de mola durante o processo de fabricação para facilitar o travamento de componentes no barramento e a inserção das unidades de fusíveis NH. Não são permitidas mudanças suplementares do coeficiente de fricção em outras partes, especialmente nas roscas dos parafusos.

Sempre deve ser assegurado que o fator de diversidade seja aplicado ao fusível sendo utilizado e não à corrente nominal do interruptor-seccionador ou porta-fusível. Também é aconselhável utilizar fusíveis com contatos prateados. O dimensionamento dos condutores de cobre deve ser executado conforme a respectiva norma de produto especificada, por ex. IEC/EN 60947-3 para SECUR®60Classic PowerLiner.

Uma inobservância destes fatores de redução conduz ao aumento de temperatura não permitido em dispositivos de manobra. Isto por sua vez pode danificar os dispositivos de manobra ou conduzir a ativações com falhas. Tanto os fusíveis como os isolamentos de cabos envelhecem com as temperaturas elevadas.

Deve-se considerar tanto a temperatura ambiente quanto acumulativa no correto design e layout dos condutores. Também aqui a influência térmica mútua conduz a temperaturas aumentadas e com isto a correntes permitidas mais reduzidas. É importante considerar dimensionamento e fatores correspondentes.

Conexões de condutores

As indicações dos bornes de ligação de condutores são válidas para todos os condutores de cobre. Para determinadas ligações, a resistência ao envelhecimento sem manutenção foi comprovada por verificação das mesmas.

A verificação dos pontos de contacto deve ser efetuada de acordo com as condições de funcionamento e as respectivas predefinições específicas da aplicação.

Em caso de condições de funcionamento desfavoráveis ou variações térmicas frequentes nos pontos de contato, podem ser necessários intervalos de verificação mais curtos. As tiras de medição da temperatura com função de memorização dos valores máximos podem ser aplicadas nas imediações dos pontos de contato e utilizadas para uma avaliação objetiva no âmbito das verificações regulares.

Todos os pontos de contacto são adequados para a ligação de um condutor, a não ser que o aparelho, o manual de instalação ou a descrição técnica no nosso website contenha uma indicação explícita em contrário.

Os aparelhos com bornes de dupla função dispõem de dois pontos de contato separados.

Devem ser aplicados os torques de aperto que constam do aparelho, do manual de instruções ou da descrição técnica no nosso website. No caso de não serem indicados quaisquer limites, a tolerância do torque de aperto M_d de parafuso e uniões roscadas pode ser, no máximo, +/- 20% do valor nominal.

No caso de não haver a indicação de qualquer faixa para as secções transversais dos bornes, a faixa do borne para baixo está limitada às duas secções transversais imediatamente inferiores. Caso não existam indicações relativamente ao tipo de condutor no aparelho, estas devem ser consultadas no manual de instalação ou na descrição técnica no nosso website.

As relações entre secções do condutor em mm^2 e tamanhos AWG / MCM são indicados a seguir:

0,75 mm^2	AWG 18 = 0,82 mm^2
1,5 mm^2	AWG 16 = 1,3 mm^2
2,5 mm^2	AWG 14 = 2,1 mm^2
4 mm^2	AWG 12 = 3,3 mm^2
6 mm^2	AWG 10 = 5,3 mm^2
10 mm^2	AWG 8 = 8,4 mm^2
16 mm^2	AWG 6 = 13,3 mm^2
25 mm^2	AWG 4 = 21,2 mm^2
35 mm^2	AWG 2 = 33,6 mm^2
50 mm^2	AWG 0 = 53,5 mm^2
70 mm^2	AWG 2 / 0 = 67,4 mm^2
95 mm^2	AWG 3 / 0 = 85,0 mm^2
120 mm^2	250 MCM = 127 mm^2
150 mm^2	300 MCM = 152 mm^2
185 mm^2	350 MCM = 177 mm^2
240 mm^2	500 MCM = 253 mm^2
300 mm^2	600 MCM = 304 mm^2

Os tipos de condutores são designados da seguinte forma:

Descrição	Abreviação	Designação padrão
Fio rígido	re	Classe 1 (IEC / EN 60228)
Cabo flexível	rm	Classe 2 (IEC / EN 60228)
Cabo sectorial rígido	se	Classe 1 (IEC / EN 60228)
Cabo sectorial flexível	sm	Classe 2 (IEC / EN 60228)
Cabo extra flexível	f	Classe 5 (IEC / EN 60228)
Cabo	str	Classe B (UL 486E)

Além disto, são utilizadas as seguintes abreviaturas:

Barra de cobre flexível laminada	lam. Cu
Terminal tubular	AE

Os terminais tubulares são permitidos apenas para aplicações segundo as normas IEC / EN. A Wöhner testou o uso de terminais tubulares. Isto não resulta em uma aprovação geral para diferentes terminais tubulares e métodos de crimpagem. As secções máximas do condutor podem precisar serem reduzidas. Conexões de cabos devem ser realizadas levando em conta os requisitos da norma IEC / EN 60999-1 / -2. As ligações dos condutores devem ser estabelecidas de forma a evitar a ocorrência de esforços de tração e de esforços de flexão alternantes durante a aplicação.

Indicações adicionais para as ligações dos condutores de alumínio

A forma e o dimensionamento dos elementos de contacto no ponto de contacto permite dispor e fixar o condutor da forma ideal. Os contornos existentes nos elementos de contacto permitem realizar uma conexão elétrica com uma resistência de contacto reduzida. As camadas não-condutivas eventualmente presentes em algumas partes, após o pré-tratamento adequado dos condutores de alumínio, são quebradas por contornos de crimpagem especiais. Se os torques de aperto predefinidos forem respeitados, a força de contacto necessária é exercida sobre os pontos de contacto. Devido ao comportamento elástico dos bornes de ligação, não é necessário reapertar os parafusos de aperto regularmente. O reaperto dos parafusos de aperto do borne de ligação no âmbito de uma manutenção é explicitamente desaconselhado e pode provocar a deterioração do aperto.

Para alcançar uma conexão de alta qualidade dos condutores de alumínio com reduzidas resistências de transição, é imprescindível efetuar o pré-tratamento adequado. Além disso, imediatamente após o corte no comprimento certo e o descarnamento, é necessário remover as camadas de óxido e/ou não-condutivas das superfícies das extremidades dos condutores. As camadas não-condutivas devem ser removidas com uma lâmina ou uma escova de aço adequada. A deposição de resíduos metálicos tem de ser necessariamente evitada. Imediatamente a seguir, as superfícies das extremidades dos condutores devem ser protegidas contra a recorrência de oxidação, aplicando uma camada generosa de graxa lubrificante adequada (isenta de ácidos e alcalis) ou de pasta de contato de alumínio. A ligação correta e, no caso dos condutores setoriais, orientada por posição, nos pontos de contato deve ser realizada imediatamente a seguir. Para tal, é necessário prestar atenção ao posicionamento correto das extremidades dos condutores nos pontos de contato. Os parafusos de aperto devem ser apertados uma vez com o torque de aperto predefinido.

Para comprovar a resistência ao envelhecimento dos bornes de ligação para condutores de alumínio, foram efetuadas verificações para a determinação da resistência ao envelhecimento do sistema elétrico. Antes do início das verificações, os condutores de alumínio foram sujeitos ao tratamento prévio para a remoção de camadas de óxido e/ou não-condutivas, de acordo com as recomendações pertinentes. Imediatamente a seguir, as superfícies nas extremidades dos condutores foram protegidas contra a recorrência de oxidação, aplicando graxa lubrificante, e ligadas aos pontos de contato. Os parafusos de aperto foram apertados com o respetivo torque específico. Durante a realização das provas de verificação, foram consideradas as temperaturas máximas geradas durante a operação normal. Os parafusos de aperto dos objetos de verificação não voltaram a ser apertados mais nenhuma vez enquanto durou a sujeição a carga. As cargas de corrente cíclicas foram executadas com condições de verificação constantes.

Para assegurar um funcionamento correto dos conjuntos de manobra e comando, é necessário efetuar verificações em determinados intervalos. Os intervalos necessários entre estas verificações orientam-se fundamentalmente pelas condições de instalação e funcionamento prevalentes. As verificações dos pontos de contato com condutores de alumínio são realizadas convenientemente sob a forma de inspeções visuais ou, eventualmente, medições de temperatura. A observância das instruções de ligação correta dos condutores de alumínio assegura uma elevada qualidade de contacto. Para além da seleção de bornes de ligação adequados para os condutores de alumínio, no que respeita às secções transversais e aos tipos de condutores, devem ainda ser observadas as predefinições relativamente ao pré-tratamento dos condutores de alumínio. Para tal, é necessário prestar atenção para que os passos de trabalho necessários até apertar os parafusos de aperto ao torque predefinido sejam executados sequencialmente. Um aperto posterior dos parafusos de aperto não contribui para uma melhoria da qualidade de contato, podendo até ter um efeito negativo sobre a mesma.

Requisitos especiais para o dimensionamento de string collectors AC

Quando usamos string collectors AC, apenas um inversor acaba sendo alimentado por alguns strings. A alimentação de vários inversores de string é feita do lado da corrente alternada, como por exemplo, via a utilização de um sistema de barramento de 60 mm.

No dimensionamento dos componentes para um sistema de barramentos deste tipo, o sentido invertido da direção da energia – que é contrário ao das aplicações industriais – acaba sendo irrelevante. Também são utilizados os mesmos tipos de fusíveis (gG). São os cabos e condutores que seguem para o inversor que devem ser protegidos contra sobrecarga e curto-circuito. Contudo, o fator de carga das chaves e o fator de simultaneidade (= 1) desta aplicação não combinam.

Isto significa, por exemplo, que o SECUR®60Classic PowerLiner (corrente de medição 63 A) com módulo lateral e fusíveis de 35 A a partir de 10 dispositivos pode ser operado com o máximo de 21 A. Aqui, a corrente de medição do fusível é reduzida para 60 %. Se a corrente máxima do inversor não for superior a este valor e se, conforme a folha de dados técnicos do inversor e cabeamento, o fusível com 35 A for permitido, o dimensionamento foi efetuado corretamente. Se precisarem ser reunidas potências superiores com as respectivas correntes superiores, existem duas possibilidades de adaptação:

Em caso de dimensionamento de condutores adequado, a corrente nominal dos fusíveis pode ser aumentada. Mas isto também deve coincidir com os requisitos relativos à proteção dos inversores. Desta forma a aplicação de um fusível de 50 A no mesmo exemplo permite uma corrente de, no máximo, 30 A. Como alternativa, a influência térmica dos dispositivos de manobra pode ser reduzida mudando-se o layout de montagem. No exemplo do fusível-seccionador-interruptor com porta-fusível SECUR®60Classic PowerLiner, num teste com 6 circuitos de corrente, a distância igual a largura de dois dispositivos (54 mm) entre os dois dispositivos aumenta o fator de carga de 0,7 para 0,9. Isto apenas é possível porque a distância reduz consideravelmente a influência térmica dos fusíveis. Baseado no exemplo do fusível de 35 A, a nova configuração permitiria uma corrente de inversão de 31 A.

Caso os condutores para os inversores no string collector AC sejam conduzidos por meio de dutos de cabos (método de condução F), e se espere trabalhar com temperatura ambiente de 50 °C, a corrente admissível, quando forem utilizados 6 condutores, será reduzida para menos de 50 % da sua corrente nominal.

Quando os cabos e fusíveis são dimensionados corretamente, eles também produzem menor dissipação e, portanto, menor desperdício de calor. Isto por sua vez facilita a seleção do quadro e do gerenciamento de calor.

Chaves seccionadoras com base porta fusível NH (fusíveis-interruptores-seccionadores) para montagem em barramento e seccionadoras NH verticais (fusíveis-interruptores-seccionadores)

Fusíveis NH devem ser utilizados apenas por eletricitas autorizados ou pessoal habilitado em eletrotécnica, ver IEC / EN 60269-2.

Deve-se observar as seguintes instruções ao comutar dispositivos:

- apenas eletricitas ou pessoal treinado em engenharia elétrica são autorizados para operar o equipamento (desconectar, ligar, desligar ou trocar fusíveis) conforme VDE 0105-100

- ativação rápida da tampa do fusível utilizando manopla de operação relevante
- antes de ligar, deve-se tomar cuidado para que a tampa do fusível esteja localizada corretamente na posição aberta
- as especificações para a classe de proteção IP se aplicam apenas quando a tampa do fusível estiver fechada

Uso de barramentos

Para assegurar a montagem e conexão seguras de componentes de barramento de um ou vários polos, os barramentos utilizados devem atender às tolerâncias adjacentes. Os barramentos oferecidos pela Wöhner satisfazem estes requisitos.

Resistência à tração: mín. 300 N/mm²

Tolerâncias permitidas:

Raio R 0,3 ... 0,7

Largura: + 0,1 / - 0,5

Espessura: + 0,1 / - 0,1

Distância entre centros:

+ 0,5 / - 0,5 (sistema 60 mm)

+ 1,0 / - 1,0 (sistema 100 mm, sistema 185 mm)

Divergência no nível do contato: 0,4

Uso de pentes para conexões

Vários porta-fusíveis e dispositivos de manobras da Wöhner são adequados para uso com pentes de conexão. Recomendamos o uso dos pentes de conexão listados em locais relevantes no Manual atual da Wöhner (grau de poluição 2 conforme IEC / EN 61439-1 / -2). Assegure-se de que as distâncias de isolamento e linhas de escoamento requeridas deixadas nas posições de instalação padrão sejam observadas

(barramentos tipo pente estão em ângulo em direção ao operador). A alimentação deve ser fornecida através de terminais de contato vendidos separadamente pela Wöhner. Para os produtos Wöhner com terminais de dupla função, não são necessários terminais de contato adicionais. Os terminais de contato devem ser conectados utilizando o máximo torque indicado no porta-fusíveis.

Usinagem e uso de perfis plásticos

Os perfis relacionados no Manual Wöhner como coberturas para sistemas de barramento e bases inferiores foram otimizados em relação a suas propriedades mecânicas, térmicas e elétricas. Na usinagem mecânica, é preciso estar atento e ter um cuidado especial para que não surjam fissuras (lâmina de corte estreita, alta velocidade de corte, dente pouco avançado e firmeza em guiar a peça).

O corte de perfis com serra circular e uma lâmina circular para plásticos AKE se torna confiável com os seguintes valores específicos:

D = 300 mm, B = 2.2 mm, Z = 120 W,
com dente de inversão (w) 5° negativo,
velocidade de corte de 50 – 65 m/s,
projeção do dente 0,05 – 0,1 mm.

As peças plásticas devem ser presas de forma a evitar vibrações.

Deve-se evitar o contato com óleo, graxa e outros produtos químicos durante a usinagem e utilização de perfis plásticos.

Dimensões

Todas as dimensões especificadas de comprimento estão sempre em mm a não ser se indicado de outra forma. Trilhos de montagem ou adaptadores e fixações de engate correspondem em geral à norma IEC/EN 60715.

Marca CE

Os produtos Wöhner estão sujeitos, no âmbito da Diretriz de Baixa Tensão 2006/95/CE, à obrigatoriedade da marcação CE. A marca CE é aplicada via etiqueta na embalagem e nos produtos em si segundo as provisões da Diretriz de Baixa Tensão. Portanto a Wöhner confirma sua conformidade com esta diretriz.

As Declarações de Conformidade correspondentes da UE para cada item estão disponíveis em www.woehner.com sob o título «Products».

Requisitos adicionais conforme UL



Também encontram-se assinalados na lista de aprovações em conformidade com a norma UL 508A aqueles componentes que tenham sido também testados para circuitos de alimentação até 600 V AC

Diretrizes

Diretiva RoHS

Até o presente momento os produtos da Wöhner não se enquadram no escopo da Diretiva RoHS 2011/65/EU no que se refere à restrição do uso de certas substâncias perigosas na fabricação de equipamentos elétricos e eletrônicos, ou da Diretiva WEEE 2012/19/EU que regula a gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. Independentemente destas diretivas, foram iniciadas medidas para garantir que o uso de plásticos livre de poluentes atenda à Diretiva RoHS. O tratamento de superfície para cobertura metálica corresponde ao banimento de substâncias conforme a Diretiva RoHS. Fusíveis podem conter componentes inerentes a sua função que não estão conforme a Diretiva RoHS.

Certificados estão disponíveis em www.woehner.com sob o título «Media/Downloads».

Regulamentação REACH

Nossos produtos são «produtos» dentro do significado da Regulamentação REACH (EC) Nº 1907/2006. Os requisitos de informação sob o Artigo 33 referente substâncias em produtos são aplicados apenas às assim chamadas substâncias de alta cuidado que satisfaçam os critérios relacionados no Artigo 57. A Wöhner revisa e atualiza a Regulamentação REACH conforme o Anexo VII da Lista de Candidatos (lista SVHC).

Diretiva WEEE

Os produtos da Wöhner estão marcados apropriadamente com o símbolo do cesto de lixo riscado.

Coordenação de isolamento

Todas as especificações são válidas à categoria III de sobretensão conforme IEC/EN 61439-1.

A utilidade para outras categorias de sobretensão podem ser derivadas com base na tensão suportável nominal de impulso U_{imp} . As seguintes distâncias de isolamento devem ser cumpridas:

Tensão suportável nominal de impulso U_{imp}	Distância mínima de isolamento
4 kV	3,0 mm
6 kV	5,5 mm
8 kV	8,0 mm
12 kV	14 mm

Todas as especificações são aplicadas para o grau de poluição 3 conforme IEC/EN 61439-1 (a Wöhner utiliza peças feitas de materiais da classe IIIa).

As seguintes distâncias de escoamento devem ser mantidas:

Tensão nominal de isolamento U_i	Distância de escoamento
400 V AC/DC	6,3 mm
500 V AC/DC	8,0 mm
690 V AC/DC	10,0 mm
800 V AC/DC	12,5 mm
1000 V AC/DC	16,0 mm
1250 V DC	20,0 mm
1500 V DC	25,0 mm

O usuário é responsável pelo cumprimento das distâncias de isolamento e escoamento considerando as condições de montagem. Deve ser levada em consideração a máxima dissipação de potência permitida dos fusíveis ao selecionar componentes que levem fusíveis. Os dados de curto-circuito para aplicações DC podem ser obtidos sob consulta.

Você pode encontrar uma visão geral das aplicações dos produtos Wöhner em termos de tensão de operação (segundo as normas IEC) em www.woehner.com/insulation_coordination