

Arquitectura modular para sistemas UPS de alta potência



Resumo

Hoje em dia, mais do que nunca, a eficiência energética e a poupança de custos estão entre as prioridades principais para os clientes de todas as aplicações. O uso eficiente de energia é um assunto especialmente crítico para o sector de centro de dados, ambos numa perspectiva ambiental e financeira. Como consequência, os operadores dos centros de dados procuram soluções que incluam rendimento ideal e fiabilidade para poderem alcançar não apenas a energia necessária e poupança de custos, mas também o suporte ininterrupto que esperam fornecer às suas aplicações comercialmente críticas. Assim, os sistemas UPS são obrigados a fornecer uma qualidade de energia ideal a custo mínimo para além de fornecerem níveis de redundância que assegurem uma operação e economia contínuas.

Para responder aos requisitos de rendimento e eficiência exigentes dos centros de dados actualmente sempre em crescimento, está-se a tornar cada vez mais comum adoptar uma abordagem modular do design de soluções UPS de elevado rendimento. Além disso, as soluções modulares estão em linha com o Código de Conduta da União Europeia sobre o Centro de Dados de 'Boas Práticas' que destaca especialmente as vantagens a serem adquiridas a partir da utilização de conceitos modulares em sistemas UPS de eficiência energética.

A abordagem modular à arquitectura do UPS fornece um número de vantagens para o utilizador final ao alargar o objectivo para a poupança de energia e de custo, flexibilidade de sistema, adaptabilidade, redundância e tolerância de falhas.

Como líder reconhecido na indústria de UPS, a Chloride há muito que é conhecida por antecipar necessidades de mercado e desenvolver soluções de marcas de referência, particularmente em termos de tecnologia. A este nível, a Chloride desenvolveu a Trinergy; uma solução modular inteligente projectada para responder aos elevados padrões de rendimento, assistência, flexibilidade e escalabilidade, incorporando ao mesmo tempo características de poupança máxima de energia. Além disso, a Trinergy responde a todos os requisitos apresentados no Código de Conduta da União Europeia sobre o Centro de Dados 'Boas Práticas' acima mencionado conforme os conceitos modulares.

A Trinergy não é igual a nenhuma outra solução modular vista no mercado anteriormente. Mais adiante, iremos observar mais de perto as características específicas do design da arquitectura modular da Trinergy, no entanto, precisamos primeiro de compreender exactamente o que é a modularidade e como a forma do conceito de base da Chloride é a mais recente referência na inovação.

Código de conduta da EU sobre os Centros de Dados – Boas Práticas de Eficiência Energética

“ O aprovisionamento de potência adicional..... no centro de dados conduz a perdas fixas substanciais e é desnecessário. O planeamento de um centro de dados para expansão modular (escalonável) e, em seguida, a construção desta capacidade num programa de rotação de posicionamento estratégico é mais eficaz.”

O Código de Conduta Europeu recomenda

“ ...sistemas UPS modulares (escalonáveis) através de uma ampla gama de capacidades de distribuição de energia. A instalação física, os transformadores e a cablagem estão preparados para responder ao design da carga eléctrica da instalação mas as '....UPS....' estão instaladas, como solicitado nas unidades modulares. Isto reduz substancialmente os custos de capital e as perdas superiores fixas destes sistemas.”

Arquitetura modular para sistemas UPS de alta potência

O design modular de uma UPS consiste em separar o sistema/componentes em pequenas partes (módulos) que funcionam em conjunto como um sistema. Cada módulo de potência individual é construído com o hardware indispensável para permitir que este funcione juntamente com outros módulos como um sistema maior e mais potente. Dependendo da abordagem modular tomada pelo fabricante, os módulos UPS podem ser dispostos como uma combinação de módulos de potência e/ou de bateria alojados dentro do mesmo armário. Nos termos da UPS, a

configuração de um grupo de módulos a funcionarem em conjunto como um sistema completo ajuda a eliminar a possibilidade de um único ponto de falha minimizando assim o tempo de inatividade.

O conceito básico da modularidade tem sido utilizado na UPS da Chloride em determinadas formas há algum tempo. As disposições modulares existentes que já incorporam a UPS da Chloride são os conceitos de modularidade vertical e horizontal.

Modularidade vertical



Vista interna da UPS com sub-conjuntos

Modularidade vertical: refere-se à arquitetura interna da UPS na qual as peças do componente estão configuradas como sub-conjuntos extraíveis dentro do armário da UPS. Isto melhora a flexibilidade e a assistência da UPS e reduz o tempo necessário para o serviço, reparação (MTTR – Tempo Médio de Reparação) e manutenção.

Modularidade horizontal



Modularidade horizontal convencional: UPS em paralelo

Modularidade horizontal: refere-se à opção de aumentar a potência de todo o sistema ao juntar módulos da UPS adicionais a uma infra-estrutura modular existente de forma a aumentar a potência e/ou a redundância. A modularidade horizontal permite que o utilizador final faça um investimento inicial em linha com as suas necessidades de protecção de energia imediatas (curto-prazo) e consequentemente, a aumentar a potência do sistema como e quando a sua actividade futura necessitar de ser alterada.

Arquitectura modular para sistemas UPS de alta potência

Modularidade Trinergy

Trinergy foi projectada para monitorizar o ambiente de funcionamento no qual a Trinergy trabalha e selecciona inteligentemente o modo de funcionamento mais eficaz para resolver perturbações enquanto mantém os rendimentos elevados da carga.

Um dos elementos que faz da Trinergy uma UPS única é a combinação da modularidade vertical e horizontal em conjunto, para além da **nova terceira dimensão referida como a modularidade Perpendicular**.

As três dimensões de modularidade da Trinergy permitem ao utilizador adicionar, a qualquer momento, módulos de potência a uma caixa central I/O durante o ciclo de vida da UPS, permitindo que a UPS alcance a taxa de potência activa mais elevada disponível até à data num único sistema de UPS: 9,6MW.



Trinergy tem três dimensões de modularidade: Vertical, Horizontal e Perpendicular, todas incorporadas para torná-la na melhor solução escalável disponível no mercado.

Como é que as três dimensões de modularidade da Trinergy funcionam?

Modularidade vertical para capacidade de serviço

Como foi visto anteriormente, a modularidade Vertical refere-se essencialmente a gavetas empilhadas dentro de cada armário que podem ser extraídas individualmente para facilitar o serviço ou a manutenção.

Características chave da modularidade vertical da Trinergy:

- **Construção** - Cada armário individual do módulo de potência do UPS é composto por sub-conjuntos standard para o rectificador, o inversor e para o by-pass estático, os quais, juntos, compõem as partes do componente de um único UPS de 200kW.
- **Acessibilidade** - Os módulos estão facilmente acessíveis a partir da parte frontal do armário, permitindo que o serviço e a manutenção

simplificados sejam efectuados. À acessibilidade frontal foi adicionado o benefício de poupança de espaço ao eliminar a necessidade de espaço livre na parte traseira da unidade.

- **Manutenção** - Os módulos Trinergy de 200kW baseiam-se em unidades facilmente removíveis, permitindo a manutenção de componentes individuais de forma consideravelmente simplificada.
- **Instalação** - O design modular da Trinergy facilita a instalação ao permitir a montagem da UPS no local, módulo a módulo, tornando-o ideal mesmo para locais com acesso dificultado. As dimensões máximas de qualquer unidade individual Trinergy 200 kW são: L. 1070 x D.850 x Alt.1780 mm.

Arquitectura modular para sistemas UPS de alta potência

Trinergy pode aumentar a escala até 1,2MW de potência ao adicionar módulos de armário de 200kW completos a uma infra-estrutura modular existente.

As características chave da modularidade horizontal da Trinergy incluem:

- **Módulos paralelos** - Um único sistema UPS da Trinergy pode ser composto até seis módulos de armário UPS de 200kW. O número de módulos UPS que podem ser ligados depende da escolha inicial da caixa central I/O, que está disponível para dois, quatro ou, no máximo, seis módulos de 200kW. Assim que a caixa I/O dedicada tiver sido instalada, pode ser configurada para a taxa de potência necessária ao adicionar ou remover módulos para responder aos requisitos de potência da instalação.
- **Controlo distribuído** - O controlo paralelo da Trinergy está distribuído uniformemente entre os módulos da UPS de forma a que não exista a arquitectura master/slave, eliminando assim a possibilidade de falha num único ponto. A importância deste conceito reside no facto de o sistema multimodular total ser controlado e monitorizado automaticamente por controlos integrais dentro de cada módulo individual da UPS. Um sistema bus de dados de circuito fechado permite a partilha de dados entre módulos e está configurada de forma a que uma falha inicial na linha de dados não afecte a operação ou um suporte de carga.
- **Capacidade de adaptação no campo: aumenta com a necessidade de carga** - Um sistema Trinergy pode ser configurado inicialmente para responder aos requisitos de carga imediatos sem sobredimensionar o sistema para fornecer os requisitos de carga previstos. Os módulos extra podem ser facilmente adicionados num segundo momento como e quando os requisitos de potência de carga mudarem. Isto ajuda a minimizar o investimento de capital inicial e tem a vantagem adicional de assegurar que o sistema da UPS funcione a uma percentagem de carga significativamente mais elevada para uma eficiência ideal.
- **Redundância interna** - A Trinergy pode ser configurada para fornecer diferentes níveis de redundância de sistema. Um sistema é definido como redundante se o número de módulos de potência instalados é pelo menos de N+1, em que N equivale ao número de módulos de potência necessários para alimentar a carga e 1 é o coeficiente de redundância. Isto significa essencialmente que, mesmo em casos raros em que um único módulo de potência falha, será automaticamente desligado do sistema e os restantes módulos continuarão a suportar a carga crítica.
- **Manutenção simultânea** - Trinergy foi projectada para permitir que os módulos de potência individuais sejam isolados para uma manutenção

segura enquanto que os restantes módulos continuem a fornecer uma potência condicionada à carga.

- **Disponibilidade** - A disponibilidade de potência a partir de uma perspectiva do utilizador é fundamental para toda a instalação. É essencial que o utilizador tenha a confiança e conhecimento de que a UPS está sempre em funcionamento, fornecendo potência condicionada e segura à carga crítica sem interrupção. A disponibilidade de potência para a carga crítica está directamente ligada com a fiabilidade e manutenção. Isto significa que o Tempo Médio Entre Falhas (MTBF) do equipamento deve ser elevado e o Tempo Médio de Reparação (MTTR) deve ser o mais curto possível de forma a alcançar um maior factor de disponibilidade do sistema. O Trinergy dirige estas duas funções ao utilizar correctamente os módulos de potência de 200kW para um MTBF elevado e sub-conjuntos da UPS modular standard de forma a assegurar um MTTR mínimo para cada UPS.
- **Fiabilidade (MTBF)** - É essencial que o Tempo Médio Entre Falhas (MTBF) do sistema da UPS seja o mais elevado possível, especialmente para satisfazer as exigências de aplicações de computador críticas, como por exemplo centros de dados. O conceito de redundância é o elemento chave em sistemas de alimentação de potência projectados de grande fiabilidade com um MTBF elevado. A vantagem do sistema modular Trinergy é a facilidade com que cada módulo adicional pode ser acrescentado de forma a alcançar um nível de redundância exigido pelo sistema.
- **O MTBF elevado do sistema Trinergy** foi alcançado ao basear o sistema da tecnologia comprovada da Chloride, sem transformador, utilizada actualmente para as suas UPS's de 200kVA existentes.
- **Manutenção (MTTR)** - A disposição modular dos sub-conjuntos internos Trinergy garante um Tempo Médio de Reparação (MTTR) curto para os módulos UPS individuais. Se as peças sobressalentes são mantidas no local, o MTTR pode ser consideravelmente reduzido.
- **Baterias** - O conceito de modularidade aplica-se também para as baterias. Por outro lado, é possível utilizar uma bateria comum para todo o sistema Trinergy e a fiabilidade melhorada ao utilizar baterias distribuídas i.e. um banco de baterias separado para cada módulo UPS de 200kW. A caixa I/O utilizada para ligar as baterias fornece a instalação de ligação eléctrica CC para permitir que seja utilizada uma só bateria ou baterias distribuídas.

Arquitectura modular para sistemas UPS de alta potência

Modularidade perpendicular para colocação em paralelo

A modularidade perpendicular é a capacidade do Trinergy para trabalhar com até oito sistemas UPS completos em paralelo perfazendo um total até 9,6MW.

Características chave da modularidade perpendicular do Trinergy:

- **Capacidade de potência do sistema** - a modularidade perpendicular refere-se à capacidade do Trinergy de ligar até oito sistemas UPS de 1,2MW, cada um composto por seis módulos UPS de 200kW, alcançando um total de capacidade de potência do sistema de 9,6MW.
- **Flexibilidade de potência do sistema** - Trinergy pode ser configurado para ser compatível com os requisitos de potência da aparelhagem existente no local. Por exemplo, um sistema de 2MW pode ser configurado como dois sistemas de cinco módulos de 200kW ou vice-versa de forma a ser compatível com a aparelhagem eléctrica existente.
- **Redundância de potência do sistema** - A redundância pode ser construída no sistema a qualquer momento. Por exemplo, uma carga de 1MW pode ser suportada por cinco módulos de 200kW com um módulo extra acrescentado para alcançar a redundância exigida para a carga fornecida. Se oito grupos de seis sistemas de 200kW (N+1) forem operados em paralelo, então o nível efectivo total da redundância para

isto como um sistema de 8MW seria de (N+8). Desta maneira, um nível excepcionalmente elevado de segurança e disponibilidade da protecção de potência pode ser configurado para responder a requisitos de carga específicos. Contudo, se é exigido um nível inferior de redundância (N+1), é possível alcançar uma configuração elevada de potência de 9,4MW mantendo ao mesmo tempo a redundância.

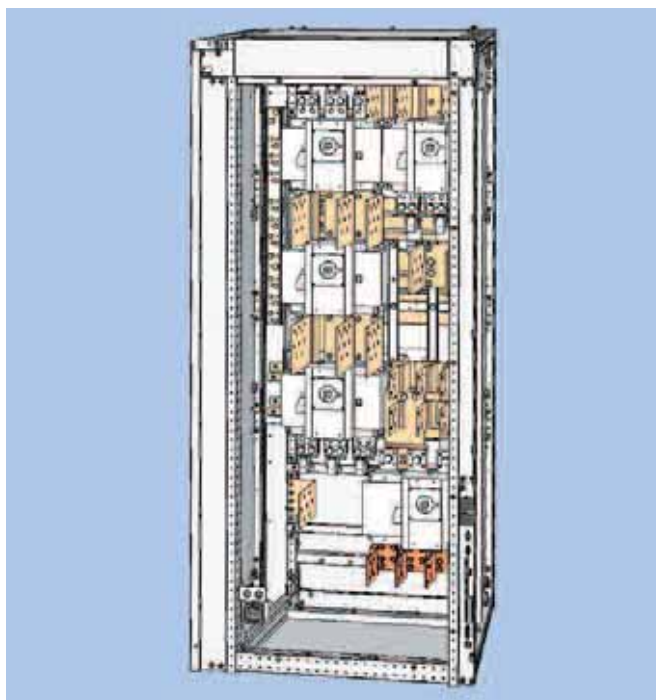
- **Redundância circular** - Ao utilizar um sistema redundante é bastante comum que a UPS funcione a cargas pequenas, que, por sua vez, diminui a sua eficácia. No entanto o Trinergy possui uma capacidade de redundância circular incorporada, que permite que o sistema desligue automaticamente a capacidade excessiva de potência da UPS que não está a ser utilizada em resposta às exigências de carga imediatas. Isto permite que o Trinergy funcione com eficiência extremamente elevada mesmo em cargas muito pequenas, enquanto que, ao mesmo tempo, aumenta o nível de fiabilidade do sistema ao activar apenas o número de módulos de potência exigidos. A utilização de redundância circular automática significa que todo o sistema é capaz de funcionar sempre a uma eficiência ideal enquanto mantém um nível elevado de protecção de carga. O sistema de redundância circular garante que os módulos UPS em "repouso" (excesso) são utilizados de forma a possam ser operados durante um igual período de tempo.

Caixa (Box) I/O

Os três níveis de modularidade do Trinergy estão construídos à volta da caixa I/O, a qual é a principal interface para ligações de conectividade e potência.

O sistema UPS multimodular tradicional necessita de um dispositivo de protecção da alimentação de entrada para cada UPS no sistema. O Trinergy simplifica isto com uma caixa I/O central que funciona como ponto central para todas as ligações de conectividade e potência de cada grupo até seis módulos de potência de 200kW. A caixa I/O central também aloja um ecrã táctil LCD de 12,1 polegadas que permite uma monitorização simples do sistema e dos módulos individuais. A característica de ecrã táctil fornece o acesso a parâmetros operacionais e ao registo do histórico do serviço de forma a rastrear rapidamente a manutenção.

Os isoladores de alimentação principal estão localizados na zona frontal da caixa I/O, incluindo os interruptores de entrada do rectificador e do by-pass estático, o interruptor de by-pass de manutenção do sistema, o interruptor de saída e o isolador de bateria. A disposição permite que qualquer módulo seja isolado para fins de manutenção sem desligar a carga. A caixa I/O central está disponível em três diferentes taxas: 400kW, 800kW e 1200kW. No formato maior podem ser ligados até seis módulos de potência de 200kW à caixa I/O. A caixa I/O central também contém terminais de entrada e de saída e está configurada para permitir a entrada de cabos por cima ou por baixo, como solicitado. A interface I/O para a energia e para a comunicação simplifica muito a instalação. A configuração de baterias centralizadas ou distribuídas também está ligada à caixa I/O central.



Vista interna da Caixa (Box) I/O

Arquitectura modular para sistemas UPS de alta potência

Das características aqui destacadas é evidente que a arquitectura modular utilizada no design do Trinergy permite uma flexibilidade nunca antes vista e uma eficiência sem precedentes. A arquitectura modular não está apenas em linha com o Código de Conduta da União Europeia sobre Boas Práticas, mas também oferece benefícios atractivos para os utilizadores finais em termos de poupança de custo de capital significante e redução em custos de operação.

A arquitectura modular Trinergy foi projectada para fornecer aos utilizadores a flexibilidade de expansão do sistema em acréscimos pequenos ou grandes de forma a abastecer as alterações de acordo com as solicitações de protecção da energia do negócio. Naturalmente, isto fornece poupança de custo para os utilizadores finais quando estes estão em condições de fazer um investimento baseado nas suas solicitações imediatas de protecção de potência. Podem levar a cabo esta opção com tranquilidade sabendo que num segundo momento podem facilmente construir nas suas infra-estruturas existentes.