



WHITE PAPER DA VERTIV

Sistemas de Refrigeração Pequenos: Avaliando as Opções para Data Centers de Edge

Sumário Executivo	2
Introdução	3
Ambientes de escritórios e refrigeração de conforto	4
Opções para refrigeração de TI em ambientes de escritórios	5
Refrigeração dedicada na sala	5
Refrigeração pontual	5
Refrigeração no rack	5
Refrigeração localizada na fila	6
Opções para Rejeição de Calor	6
Ambientes não controlados	7
Opções para refrigeração	7
Soluções para Refrigeração de qualquer ambiente	7

Sumário Executivo

Empresas de todos os tipos estão passando por transformações digitais, dependendo cada vez mais da tecnologia para fazer funcionar quase todos os aspectos do seu negócio. Como consequência, elas estão criando mais dados, os quais precisam ser processados e armazenados - o que demanda um data center. Em diversos casos, estes não são data centers grandes, construídos para um fim específico; são instalações menores de edge que compartilham o espaço com o resto da empresa no mesmo prédio.

Colocar equipamentos de TI sensíveis em espaços feitos para outro propósito representa um desafio, especialmente em relação à refrigeração. Um prédio de escritórios é otimizado para ser confortável para os colaboradores que o ocupam. Um espaço mais aberto, como um chão de fábrica ou um armazém têm, da mesma forma, o aquecimento e a refrigeração projetados para atender às necessidades da instalação, que é provavelmente bastante diferente de um espaço de escritórios. Em ambos os casos, a refrigeração existente pode não anteder aos rígidos requisitos para o funcionamento adequado de um data center.

Isso é especialmente verdadeiro à medida em que o setor muda para equipamentos de TI de alta densidade, incluindo infraestrutura hiperconvergente, a qual pode gerar grandes quantidades de calor a partir de um espaço relativamente pequeno. Nesse artigo, você conhecerá as diferentes condições, as dificuldades de cada espaço e considerações para refrigerar cargas de TI em uma miríade de ambientes.

Introdução

A refrigeração adequada é crucial para a operação dos equipamentos de TI, incluindo servidores e dispositivos de armazenamento e de rede. Conforme mais empresas passam pela transformação digital, elas precisam de data centers de edge que incluam recursos computacionais confiáveis e robustos localizados próximos de onde os dados estão sendo gerados e processados.

Edge computing é o conceito de ter a computação e a capacidade de armazenamento perto de onde os usuários estão gerando, consumindo e manipulando os dados. As aplicações da Internet das Coisas (IoT), por exemplo, abrangem dispositivos e sensores gerando quantidades consideráveis de dados no edge da rede e que precisam ser processados. Os requisitos legais, a necessidade de consolidação local de dados e, sobretudo, os altos custos da rede, latência e segurança da rede levam a um enorme crescimento em TI descentralizado, as aplicações de edge. A latência envolvida em enviá-los para um data center centralizado ou um data center na nuvem é muito grande, trazendo a necessidade de capacidade de processamento localizada. As aplicações do setor de saúde, o controle de máquinas no chão de fábrica e as aplicações das “cidades inteligentes”, incluindo veículos autônomos, são apenas alguns exemplos de aplicações impulsionando a demanda por edge computing e, portanto, por data centers de edge.

Muitas vezes, esses data centers de edge precisam compartilhar um espaço que já está servindo a outro fim, sejam escritórios, um armazém, um chão de fábrica ou outro. Esses espaços em geral não têm sistemas de refrigeração destinados a lidar com equipamentos de TI, os quais podem produzir grandes quantidades de calor de forma contínua. As empresas precisam tomar medidas para garantir a refrigeração adequada destes equipamentos, para protegê-los e garantir a sua disponibilidade.

Neste artigo, veremos duas categorias gerais de espaços onde as empresas estão agora frequentemente instalando data centers de edge:

- Ambientes de escritórios caracterizados pela refrigeração de conforto padrão que visa seres humanos
- Ambientes sem controle, como espaços fabris, os quais podem ou não ter refrigeração ambiental e controle de umidade



Ambientes de escritórios e refrigeração de conforto

O ambiente típico de escritórios usa sistemas de refrigeração localizados na sala fornecidos pelos sistemas de HVAC (aquecimento, ventilação e ar-condicionado) do prédio ou sistemas de mini split descentralizados. Em sistemas HVAC prediais centralizados, o ar frio entra no espaço através de saídas de ar localizadas no teto ou no chão, enquanto o ar quente é canalizado de volta para o sistema de refrigeração através de um duto de retorno separado. Em sistemas de refrigeração descentralizados não é necessária muita tubulação porque os ares-condicionados estão localizados, ou no espaço refrigerado ou próximos de uma parede externa.

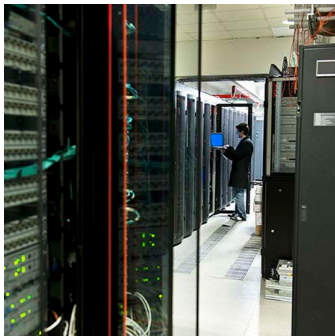
Embora essa configuração funcione bem em geral; como qualquer pessoa que trabalhe em um escritório sabe, algumas áreas podem ser mais quentes ou mais frias do que outras, especialmente com sistemas centrais de HVAC. Isso é resultado da forma como o sistema funciona, tendo um único termostato de ajuste para a temperatura desejada de uma área que pode ser bastante grande, tal como todo um andar ou diversas salas. Mas a configuração do prédio, e para que direção as janelas estão voltadas, também pode significar que algumas áreas esquentem mais do que outras. Essas diferenças, entretanto, em geral não são grandes o suficiente para tornar as temperaturas desconfortáveis – para mais ou para menos.

Colocar equipamentos de TI em um espaço assim pode mudar a equação; e dar uma olhada nos requisitos de refrigeração para prédios de escritórios versus os requisitos para data centers ajuda a ilustrar o porquê.

A capacidade de refrigeração é calculada com base na carga de calor, ou quilowatts (kW), com a qual o sistema de refrigeração precisa lidar, medida normalmente em watts (W) ou quilowatts (kW). Um sistema de HVAC normal de escritórios tem uma capacidade de refrigeração capaz de lidar com uma carga de calor na faixa de 50 a 100 W por metro quadrado (5 a 10 W por pé quadrado) ou talvez com 1-2 quilowatts (kW) para uma sala inteira. Mas um único rack de equipamentos de TI pode produzir uma carga de calor de 3-4 quilowatts (kW) ou mais. Consequentemente, um sistema de refrigeração projetado para 1 kW de refrigeração está agora sendo solicitado a lidar com quatro vezes essa capacidade.



Carga de Calor da Sala :
5-10W por pé quadrado



Carga de Calor da Sala: 350-400W/m²

Isso provavelmente terá várias consequências:

- Os colaboradores podem ficar desconfortáveis na medida em que o sistema luta para manter a temperatura desejada, especialmente nas áreas mais próximas de onde está o rack de TI
- Equipamento de TI, como servidores, em geral têm sistemas de proteção térmica que disparam um desligamento se a temperatura aumentar muito, causando indisponibilidades (downtimes) disruptivas aumentando o potencial para dados perdidos ou corrompidos
- Fazer o sistema de HVAC operar acima de sua capacidade nominal de refrigeração continuamente aumentará os custos operacionais no longo prazo

Outro problema com os prédios de escritórios comuns é a umidade. Sistemas de HVAC de escritórios não são projetados para manter um nível constante de umidade. Com portas e janelas abrindo e fechando o tempo todo, os níveis de umidade podem mudar constantemente dependendo das condições externas. O sistema de HVAC apenas verificará a umidade em um nível geral, com o objetivo de proporcionar aquecimento e refrigeração confortáveis, e não em níveis exatos.

Isso pode não ser bom o suficiente para equipamentos de TI que são altamente suscetíveis a mudanças na umidade. Umidade alta pode causar condensação e formar gotículas de água em superfícies metálicas levando, eventualmente, à corrosão. Por outro lado, umidade baixa pode causar descargas estáticas do equipamento de TI e que podem resultar em danos na eletrônica como HDs.

Da mesma forma, a poeira é inimiga de equipamentos de TI. É por isso que data centers construídos para esse fim têm sistemas de filtragem de ar que removem a poeira e outras partículas do ar. Em um ambiente de escritórios, a poeira se acumulará naturalmente em qualquer superfície que não seja limpa pelo menos ocasionalmente, incluindo dentro de servidores e outros equipamentos de TI. Com o tempo, esse acúmulo pode impedir o funcionamento adequando dos equipamentos.

A Necessidade de Refrigeração Dedicada



Opções para refrigeração de TI em ambientes de escritórios

As empresas têm duas opções gerais para superar esses obstáculos e proporcionar refrigeração adequada aos equipamentos de TI instalados em ambientes de escritórios:

- Refrigeração dedicada na sala
- Refrigeração pontual
- Refrigeração no rack
- Refrigeração na fila

Em qualquer um dos casos, um dos principais fatores a ser considerado é o footprint do equipamento. As empresas, em primeiro lugar, têm geralmente espaço limitado para dedicar aos equipamentos de TI, muitas vezes pegando o espaço anteriormente dedicado a outro fim. Sistemas de refrigeração de ar para esses espaços precisam ser desenhados para usar o menor espaço útil possível.

Refrigeração dedicada na sala

Uma opção é pegar um espaço definido e transformá-lo em uma sala dedicada aos equipamentos de TI, geralmente chamada de sala de servidores. Você pode, então, instalar um sistema de refrigeração dedicado, com o único propósito de refrigerar os equipamentos naquela sala.

Este sistema pode preencher as lacunas do sistema de HVAC predial, incluindo controle de umidade e filtragem de partículas. Existem diversas opções, permitindo que as empresas escolham a que melhor se adequa à sua situação específica.

Para refrigerar a sala toda, as duas principais opções são unidades de refrigeração montadas no piso ou no teto. Em ambos os casos, esses são geralmente sistemas split com uma unidade condensadora externa e uma unidade evaporadora interna localizada no piso ou no teto da instalação de TI.

Refrigeração pontual

Entretanto, especialmente em instalações de edge, nem sempre é possível ou prático criar uma sala de servidores dedicada e alguns usuários precisam instalar os equipamentos de TI diretamente no espaço do escritório. Nesses casos, a refrigeração pontual é uma boa escolha, com opções em duas categorias gerais: refrigeração localizada no rack ou na fila.

Sistemas de refrigeração no rack podem ser instalados em um rack com porta perfurada ou em um rack de dois postes sem porta. Esses sistemas também proporcionam alguma refrigeração para a sala, tornando-os mais adequados para salas de servidores dedicadas ou gabinetes de rede. Os sistemas normalmente têm capacidade de refrigeração de aproximadamente 3-4 kW por rack.



Refrigeração no Rack –
Unidade instalada dentro do rack



Refrigeração na fila –
Refrigeração da unidade instalada em uma fila do rack

Refrigeração no rack

A refrigeração localizada no rack é boa para instalações menores de apenas um ou dois racks de equipamentos de TI. Ela envolve um sistema de refrigeração que é integrado diretamente no rack e refrigera apenas aquele rack.

Os racks podem ser fechados ou confinados - de tal forma que o ar frio não se disperse na sala. Essa é uma boa opção em instalações de escritório porque ela separa a refrigeração de TI da refrigeração do escritório de forma que uma não interfira na outra. A refrigeração de TI não fará o ar excessivamente frio para as pessoas no escritório, e o ar mais quente do escritório não atrapalhará a eficácia do sistema de refrigeração de TI.



Um sistema localizado no rack é uma unidade independente que dispersa ar frio na carga de TI e então circula o ar quente resultante de volta para a unidade de refrigeração. Ele pode ser configurado de forma totalmente fechada ou com uma porta perfurada para oferecer alguma refrigeração à sala, como em uma sala de servidores.



Refrigeração em Rack Aberto –
Adequada para salas de servidores dedicadas ou gabinetes de rede



Refrigeração em Rack Fechado –
Não necessita de uma sala de servidores dedicada, pode ser instalado em um espaço de escritório ou industrial

Refrigeração localizada na fila

Para aplicações com mais de um rack, outra opção é a refrigeração na fila. Estes são geralmente sistemas split que usam uma unidade condensadora externa e uma unidade evaporadora interna. Os componentes internos vêm em um formato que permite encaixarem sem problemas em um rack de TI, com a capacidade de refrigerar diversos racks na fila.

Os sistemas de fila também podem ser confinados, similar aos sistemas fechados em racks, de forma que ar frio para TI circule apenas dentro dos racks e não seja liberado para a sala. Essa configuração é ideal para usuários que não têm uma sala de servidores dedicada, mas precisam ter mais do que dois racks instalados em um escritório.

Nesse caso novamente, está disponível também uma versão aberta com portas perfuradas do rack e ela é usada principalmente em salas de servidores dedicadas.



Sistemas localizados na fila dispersam o ar frio através da frente das filas de servidores e enviam o ar quente para trás, geralmente para uma unidade condensadora externa onde é então refrigerado novamente. Eles podem ser configurados como sistemas totalmente confinados ou com portas perfuradas para refrigeração da sala.

Um dos benefícios da refrigeração localizada na fila é que ela é instalada perto dos equipamentos de TI, o que possibilita trajetórias pequenas para o ar e reações rápidas do sistema a mudanças nas cargas de calor. O sistema ajusta continuamente a sua capacidade de refrigeração e o fluxo de ar, para que eles sejam equiparados com a carga real nos servidores em todos os momentos. Isso ajuda a manter os custos operacionais baixos pois fornece ao equipamento de TI apenas a capacidade de refrigeração que ele necessita. Alguns sistemas podem monitorar temperaturas de até 10 racks diferentes e ajustar o desempenho da sua refrigeração para certificar-se de que cada rack esteja recebendo suficiente ar.

Opções para rejeição de calor

Conforme o sistema de refrigeração resfria a sala, ele remove o calor desse espaço e esse calor precisa ir para algum lugar. Há diversas opções disponíveis para como o ar pode ser rejeitado, e cada aplicação pode necessitar de um tipo diferente de rejeição de calor, como os populares métodos de ar, água e refrigerante. Isso pode determinar qual sistema de refrigeração é o melhor para um dado espaço.

Uma maneira simples de rejeitar calor é através do sistema de dutos existente em um prédio. Essa é uma opção viável para sistemas de refrigeração menores localizados no rack que normalmente geram uma quantidade relativamente pequena de calor, se o sistema de dutos de um prédio estiver disponível e for adequado. Infelizmente, em várias situações esse não é o caso.

Sistemas localizados na fila ou na sala necessitam de uma abordagem diferente já que suas capacidades de refrigeração são maiores e, conseqüentemente, elas também removem mais calor da sala. O sistema de dutos existente do prédio não teria a capacidade para absorver todo esse calor rejeitado. Portanto, esses sistemas sempre consistem de uma unidade interna e uma unidade externa conectadas com dois canos. Dependendo do tipo da rejeição de calor, pode haver refrigerante ou água fluindo nesses canos entre as unidades interna e externa.

Os sistemas de expansão direta (DX) usam refrigerante para transportar o calor removido pela unidade interna para a unidade externa chamada de condensadora, onde ele será rejeitado para o ar ambiente. Um sistema DX é usado normalmente em sistemas de ar condicionado domésticos.

Sistemas de água gelada usam água para transportar o calor removido pela unidade interna. A unidade interna do tipo para água gelada é conectada a uma planta externa de chillers. Os chillers removem o calor da água, refrigera-a e a envia de volta para a unidade interna, que a usa para refrigerar a sala. Sistemas de água gelada são normalmente usados em aplicações com cargas de calor maiores porque uma única unidade interna de água gelada localizada na fila pode fornecer uma capacidade de refrigeração de 30 a 50 kW. Na prática, a maioria das empresas não construiriam uma planta de chillers para sites pequenos já que ela é bastante cara. Portanto, para locais menores, os sistemas DX são normalmente os preferidos. Entretanto, pode haver uma planta de chillers já existente em alguns sites para refrigerar escritórios ou outros espaços, então, ela deve ter capacidade excedente para conectar uma ou duas unidades de refrigeração adicionais para TI. Nesse caso, faria sentido usar um sistema de água gelada para uma sala menor.

Ambientes não controlados

Além de ambientes de escritórios, muitas empresas precisam instalar data centers de edge no chão de fábrica, em instalações fabris ou em armazéns que têm uma grande variedade de características ambientais.

Esses espaços são geralmente grandes, com 200 metros quadrados (2000 pés quadrados) ou mais. Algumas instalações fabris ou de armazenamento podem ser ocupadas mais por robôs do que por humanos e robôs são muito menos sensíveis à temperatura.

Qualquer armazém enfrenta o desafio de manter uma temperatura constante, já que geralmente não tem um bom isolamento térmico. Dependendo da região geográfica, isso pode levar a calor ou frio excessivos dentro da instalação. Instalações localizadas em regiões com estações bem marcadas terão uma grande flutuação em termos de temperatura – de calor para frio e de volta para o calor. Da mesma forma, a umidade é um problema pelos mesmos motivos, especialmente em instalações sem um sistema de controle de ar em funcionamento.

Ambientes não controlados tem maior probabilidade de ser muito mais empoeirados do que escritórios e muito menor probabilidade de ter algum sistema de filtragem de partículas. A poeira combinada com a alta umidade pode ser bastante prejudicial aos equipamentos de TI e tem potencial para entupir os filtros feitos para proteger equipamentos como servidores e sistemas de armazenamento de dados.

Opções para refrigeração

Teoricamente, todos os sistemas de refrigeração que se adequam a escritórios podem ser também usados em ambientes não controlados, porém, a maioria dos clientes prefere uma abordagem que envolva um rack lacrado, o que significa refrigeração no rack ou localizada na fila.

O motivo é simples: esses sistemas independentes e contidos essencialmente vedam os equipamentos de TI para o ar externo. Isso protege os equipamentos contra poeira e umidade, ao mesmo tempo em que permite à empresa controlar rigorosamente a temperatura dos racks.

O mais importante é buscar um sistema com um grau IP (Proteção contra Ingresso de partículas) alto, conforme definido pela especificação 60529 da Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC), o qual cobrirá invólucros mecânicos e elétricos destinados a proteger contra intrusão, poeira e água. Um grau IP 54, por exemplo, significa que um invólucro oferece grande proteção contra poeira, pó, óleo e respingos de água – todos inimigos dos equipamentos de TI.

Com um invólucro como esse, o equipamento de TI fica isolado do ambiente no qual está instalado. Junto com um sistema de refrigeração no rack ou localizado na fila, as empresas podem controlar rigorosamente a temperatura dos equipamentos de TI enquanto também os protege contra seu possível ambiente severo.

Uma configuração como essa pode também ser altamente eficiente já que os equipamentos de TI podem aguentar temperaturas muito mais altas do que aquelas que são confortáveis para seres humanos. Por exemplo, a mais recente diretriz da ASHRAE (Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado) diz que 87% dos modelos de servidores são seguros para operar a 35 graus Celsius (95 graus Fahrenheit)¹. Operar o sistema de refrigeração de TI nesse nível, ou próximo a ele, traria um valor significativo de economia nos custos de refrigeração versus o uso da temperatura mais próxima do nível de conforto para seres humanos.

Soluções para Refrigeração de qualquer ambiente

Conforme as empresas seguem em suas jornadas de transformação digital, elas estarão produzindo mais dados e demandarão mais data centers de edge para processá-los. Essas instalações precisarão ser próximas da fonte de origem dos dados, seja ela um escritório, um armazém ou um chão de fábrica.

Então, as empresas precisam de estratégias de refrigeração que possam cobrir os data centers de edge localizados quase que em qualquer lugar. Com essa linha de equipamentos de refrigeração feitos para pequenos data centers e salas de servidores, e uma oferta global de racks, proteção de alimentação de energia, gerenciamento de distribuição e serviços, a Vertiv tem soluções para atender qualquer necessidade de data centers de edge no mundo todo.

Para saber mais e descobrir a solução que melhor se adequa ao seu data center de edge, visite: <http://www.vertiv.com>.

¹“Data Center Networking Equipment – Issues and Best Practices,” ASHRAE Technical Committee (TC) 9.9.



Vertiv.com | Sede da Vertiv, 1050 Dearborn Drive, Columbus, OH, 43085, Estados Unidos da América

© 2021 Vertiv Group Corp. Todos os direitos reservados. Vertiv™ e o logo Vertiv são marcas ou marcas registradas da Vertiv Group Corp. Todos os demais nomes e logotipos que fazem referência são nomes comerciais, marcas, ou marcas registradas de seus respectivos donos. Embora tenham sido tomadas as devidas precauções para assegurar que esta literatura esteja completa e correta, Vertiv Group Corp não assume nenhuma responsabilidade, por qualquer tipo de dano que possa ocorrer seja por informação utilizada ou omitida. Especificações, descontos e outras ofertas promocionais estão sujeitos a mudanças à critério exclusivo da Vertiv mediante notificação.