

REFRIGERACIÓN, ÚLTIMAS TÉCNICAS

COMBATIENDO EL CALOR

El enfoque tradicional de climatización de los centros de datos ya no es suficiente. En el mercado van surgiendo nuevos métodos encaminados a lograr una mayor sostenibilidad y eficiencia energética en estas instalaciones. Desde el freecooling indirecto y técnicas adiabáticas, hasta la refrigeración líquida y de inmersión a nivel de chasis.

POR **CRISTINA L. ALBARRÁN**

Los centros de datos son algunos de los edificios que consumen más energía. De hecho, según energy.gov, concretamente de 10 a 50 veces la energía por superficie de un edificio de oficinas comercial típico. De por sí, representan aproximadamente el 1% del consumo eléctrico total de todo el mundo. Para el sector, la refrigeración de estos entornos es la gran asignatura medioambiental pendiente. Recordemos que se trata del componente de mayor consumo energético -más del 43%- , y en el que más se está trabajando para lograr esa eficiencia que consiga atemperar el calentamiento del planeta.

Mientras tanto, el número de data centers sigue creciendo a escala global -impulsado fundamentalmente por los operadores hiperescalares y colocation-, y en España también (en el área de Madrid, por ejemplo, la capacidad instalada aumentará por cinco para el año 2025). Y por todos es conocido que estas estructuras contienen equipos informáticos que producen mucho calor. Aunque estos suelen acaparar prácticamente el 70% de la carga térmica, otros factores contribuyen a elevar la temperatura en estos recintos como la iluminación, la distribución de la alimentación y las personas. El exceso de calor en una sala de servidores afecta negativamente al rendimiento del equipo y acorta su vida útil, de ahí que se antoje crucial un buen

diseño de refrigeración de estas infraestructuras. Con unas densidades de instalación que se acercan, o incluso superan, los 20 kW por espacio ocupado, el enfoque convencional de climatización no es suficiente. Por tal razón, en el mercado existen soluciones que refrigeran mejor y son más rentables, tanto para ahora como para soportar los requisitos tecnológicos del futuro.

Refrigeración de sala, de pasillo y de rack de servidores

Los sistemas más eficientes de hoy en día se centran intencionadamente en el calor en el espacio del centro de datos, en las filas de racks o en las huellas individuales. Las estrategias específicas de eliminación del calor minimizan la mezcla de aire en el espacio TI al ubicar los sistemas de climatización mucho más cerca de las fuentes de calor. Este enfoque también es escalable, lo que permite que los CPD se adapten de manera rentable a instalaciones de mayor densidad, manifiestan desde Rittal. En opinión de la compañía habría que considerar tres enfoques: refrigeración de sala, de pasillo y de rack de servidores. Veámoslos en detalle.

1. REFRIGERACIÓN DE SALA (CRAH Y CRAC)

La refrigeración de sala utiliza una orientación de pasillo frío/pasillo caliente para dirigir el flujo de aire y lograr la máxima eficiencia.

- Los sistemas de contención de pasillo

frío (CAC, por sus siglas en inglés) suministran aire frío a los equipos TI; recogiendo calor a medida que pasa por los dispositivos, sale por la parte posterior y entra en el pasillo caliente, asciende a través del pasillo caliente o en los espacios de la cámara del techo, y regresa a la unidad CRAC y al suelo.

- Los sistemas de contención de pasillo caliente (HAC, por sus siglas en inglés) extraen el aire caliente que procede de los racks, lo empujan hacia una cámara en el techo donde las tuberías lo conducen a una unidad de refrigeración y luego lo devuelven al espacio como aire frío.

2. REFRIGERACIÓN DE PASILLO

Un diseño de refrigeración de pasillo ofrece una refrigeración más próxima a las necesidades reales de pasillo específicas. A veces conocido como refrigeración en línea o en fila, este método suele ser más eficiente que la refrigeración de sala, porque las vías del flujo de aire son más predecibles que cuando se utilizan sistemas en sala: son más cortos y están más claramente definidos. Dado que la longitud del flujo de aire reduce la potencia del ventilador requerida del CRAH, la eficiencia aumenta.

La refrigeración de pasillo suele estar indicada para cargas de mayor densidad.

3. REFRIGERACIÓN DE RACK DE SERVIDORES

En este método, las unidades CRAH están dedicadas a racks y pueden montarse directamente en o dentro de los racks TI. Las vías del flujo de aire son incluso más cortas que las de la refrigeración de filas y el flujo de aire no se ve afectado por los objetos dentro de la sala o por sus limitaciones (puertas, ventanas, rampas, etc.). Gracias a esto se puede utilizar toda la capacidad del CRAH, lo que permite unas densidades de potencia de hasta 50

Las tecnologías de refrigeración líquida disponibles requieren una planificación y una ingeniería muy cuidada, por lo que el crecimiento no será exponencial a corto-medio plazo

La refrigeración por inmersión a nivel de chasis se presenta como una nueva solución para refrigerar cargas críticas de extrema densidad

kW. La reducida longitud de las vías del flujo de aire también reduce la potencia necesaria para el ventilador CRAH, aumentando aún más la eficiencia.

Nuevo criterio de diseño

Con todos estos factores en cuenta y la sostenibilidad como bandera, el criterio de diseño ha cambiado. Los nuevos métodos de refrigeración se encaminan hacia un uso del agua a mayores temperaturas, el cual va a permitir ahorrar tanto en energía, como en consumo y espacio, tres puntos fundamentales para los centros de datos del futuro.

Los grandes usuarios de data center ya están configurando sus nuevas instalaciones con economizadores, freecooling indirecto y altas temperaturas de agua, con un delta de temperaturas de diez o doce grados, de forma que “no solo disminuimos huella en enfriadoras, sino que además conseguimos bajar el caudal de agua, reduciendo también la in-

fraestructura del circuito hidráulico y de los grupos de bombeo. Esto redundará finalmente en un mayor ahorro energético total”, observa Beatriz Palacios Diez, Product Manager Cooling&Floor en Schneider Electric.

Asimismo, la directiva sostiene que también se está considerando el uso de técnicas de refrigeración adiabática para conseguir todavía mayor eficiencia, así como el uso de componentes con variación de velocidad: compresores con variadores de frecuencia incorporados, y ventiladores de alta eficiencia, que consiguen variar en el punto de caudal según el momento de la demanda. Esto complementa el uso de economizadores para conseguir el punto de ahorro en cada punto de trabajo. Y por supuesto, adicionalmente, “una capa de gestión de software para poder monitorizar en tiempo real todo el sistema, y conseguir anticiparnos a eventos”, añade.

Pero quizás la técnica más novedosa sea la refrigeración líquida por inmersión que permite una refrigeración a prueba de fugas de los chips y GPU de mayor temperatura del mercado. La presión negativa reduce los riesgos y los costes de refrigeración y mejora el tiempo de actividad del servidor.

“En resumen, los puntos importantes actualmente en el sector son reducir dimensiones, la huella de carbono y los consumos y aumentar la eficiencia. Para todos estos retos, la solución es el uso de agua para la refrigeración a mayores temperaturas

y de economizadores. Y por supuesto, como decíamos, ir un paso más allá con la inmersión líquida en futuros diseños”, sentencia Beatriz Palacios Diez.

Refrigeración líquida

“El mundo de los data centers sigue creciendo a pasos agigantados para dar respuesta a las necesidades actuales del mercado, pero no podemos olvidar que existen limitaciones físicas de la refrigeración por aire, al no disponer de la capacidad de transferencia térmica necesaria para refrigerar racks de alta densidad”, explica sobre el particular Luis Casero, Field Marketing Manager de Vertiv España y Portugal. Ante este panorama, el mercado está focalizando los avances tecnológicos hacia la “refrigeración líquida” ya que requiere menos energía para refrigerar los CPD que el uso de aire para controlar la temperatura.

Pero el éxito de la refrigeración líquida dependerá directamente de dos avances tecnológicos clave. Por un lado, los data centers deberán ser capaces de dar soporte a la refrigeración líquida, y por otro lado, se deberá conseguir que los dispositivos de TI funcionen con este tipo de refrigeración, por ejemplo, refrigeración líquida ‘directa al chip’ o dispositivos de TI habilitados para inmersión líquida.

Actualmente las tecnologías disponibles cuentan con la capacidad de refrigerar de forma eficiente y efectiva rack de 50 kW o más. Pero debemos tener en cuenta que esta innovación se encuentra en una fase temprana y aún no se usa de modo generalizado, aunque se espera un rápido crecimiento en los próximos tres años. Concretamente, un reciente estudio realizado por Omdia, predice que también habrá un fuerte crecimiento de soluciones basadas en refrigeración líquida (incluida la refrigeración por inmersión, en la que los servidores y otros equipos de TI se sumergen en líquido refrigerante en los contenedores, y directa al chip, en la que el refrigerante líquido se conduce directamente a los chips informáticos en los equipos del data center para mantenerlos fríos), y espera que se duplique entre 2020 y 2024.

“No obstante, aunque se están desarrollando algunas instalaciones de refrigeración líquida específicas, la mayoría de los despliegues de refrigeración



líquida actuales implican transformar las instalaciones existentes refrigeradas por aire en instalaciones mixtas refrigeradas por aire y por líquido”, apunta Luis Casero.

Esta transformación no es precisamente algo sencillo. Las tecnologías de refrigeración líquida disponibles hoy en día, la relación líquido-calor, las tuberías, el bucle de distribución de líquido y la expulsión final de calor requieren una planificación y una ingeniería muy cuidada, por lo que el crecimiento no será exponencial a corto-medio plazo.

“Los beneficios, más allá de proporcionar soporte para las aplicaciones de las que empresas serán cada vez más dependientes, incluyen más capacidad en la misma superficie ocupada, mejoras drásticas en la eficiencia y un menor coste total de propiedad”, reconoce el portavoz de Vertiv.

Inmersión a nivel de chasis

Visto lo visto, podríamos decir que en los últimos años la refrigeración por inmersión y la refrigeración líquida directa al chip se han convertido en una alternativa de enfriamiento para los data centers, especialmente, para los centros de datos de alta densidad. Sin embargo, lo último en llegar al mercado ha sido el enfriamiento por inmersión a nivel de chasis, “una tecnología que está ganando adeptos entre los CIO de todo el mundo al cubrir todas las exigencias para diferentes entornos cloud, hiperescala y edge data center”, como afirma Saúl Varela, director general de CliAtec 360º Data Center.

Esta propuesta agrupa todos los beneficios de las técnicas anteriores (directa al chip y tanque de inmersión) y los combina en un chasis sellado donde se realiza la refrigeración por inmersión directa al chip, consiguiendo capacidades de enfriamiento extremas al mismo tiempo que aísla y protege al servidor

ÚLTIMAS TÉCNICAS

- Refrigeración de sala, de pasillo y de rack de servidores
- Nuevo criterio de diseño
- Empleo del agua a mayores temperaturas
- Economizadores
- Freecooling indirecto
- Refrigeración líquida
- Técnicas de refrigeración adiabática
- Uso de componentes con variación de velocidad
- Software para poder monitorizar en tiempo real todo el sistema (DCIM)
- Nuevos refrigerantes que cumplen con las directivas F gas, con bajo poder de calentamiento atmosférico
- Inmersión a nivel de chasis

Será fundamental seguir desarrollando sistemas cada vez más eficientes, que reduzcan la huella y la infraestructura necesaria a instalar

del entorno y la atmósfera circundante. No se trata sólo de una tecnología de enfriamiento, sino que va más allá, conformando una tecnología de plataforma que permite implementar computación de alto rendimiento y de nivel empresarial en cualquier ubicación, sin importar cuán extrema sea, al enfriar, proteger y monitorizar la TI crítica con Out Of Band Management (OOBM), un modelo de gestión de sistemas con un canal de comunicación separado que no viaja por el flujo de datos habitual.

“Estas soluciones -como expone el director de CliAtec-, están ofreciendo excelentes ratios que llegan hasta un 96% de reducción de agua, hasta un 40% de reducción de energía, un 40% de reducción de emisiones de carbono, un 84% de reducción de costes de enfriamiento y hasta un 40% de reducción de costes por kW de IT”, concluye.

Frenos

Métodos e instrumentos al alcance hay unos cuantos, pero su implantación ha de salvar algunos obstáculos. El primero de ellos es la concienciación. Es importante concienciarse de que el aumento de temperaturas ambiente y de agua, así como el uso de economizadores realmente justifica un ahorro en el sistema a corto plazo. Es más, los organismos como ASHRAE llevan tiempo retratándose de que se diseñe en ese rango.

En este contexto, un argumento a considerar para facilitar la adopción de nuevos procesos de climatización es facilitar al cliente un diseño escalable. Las cargas de los centros de datos varían muchísimo en pocos años, por lo que una configuración modular y flexible se impone como factor decisivo.

No obstante, nos encontramos en un momento de transición en el que tendrán que convivir varios sistemas de refrigeración y en el que cada empresa debe incorporar la solución más eficiente para sus infraestructuras y necesidades TI. 