



10 consejos prácticos para una climatización inteligente y eficiente

El CPD energéticamente eficiente

Aplicando una serie de medidas cada centro de proceso de datos (CPD) se puede optimizar a nivel de climatización. Los ahorros en los costes de electricidad compensan en cualquier caso el esfuerzo realizado. Sin embargo, el prerequisite para una climatización óptima es realizar un análisis térmico minucioso.

La consigna en muchas empresas es »Reducir costes«. En este sentido se trata de eliminar los grandes consumidores de energía. La eficiencia energética con la que opera un centro de proceso de datos viene expresada por el índice denominado PUE (Power Usage Effectiveness). Dicho valor indica la relación entre la potencia total necesaria para el funcionamiento del centro de proceso de datos y la potencia consumida por el hardware en forma de servidores. Si la infraestructura técnica consumiera la misma energía que los servidores conectados a la misma, resultaría un PUE de 2,0.

Lamentablemente, en los centros de proceso de datos más antiguos, estos valores son bastante habituales. En contraposición a los mismos, los centros de proceso de datos de eficiencia energética especialmente elevada alcanzan valores en torno a 1,3. En muchos casos se citan incluso valores PUE de hasta 1,1. Sin embargo, esto requiere proyectar de forma específica el sistema de refrigeración.

Análisis térmico. Las deficiencias en la climatización de los centros de proceso de datos se pueden identificar mediante un análisis térmico, que incluye una medición de las temperaturas del aire de refrigeración en el punto de admisión de aire de cada servidor. Asimismo se miden las temperaturas de las superficies de los racks mediante una termografía infrarroja. Una vez procesados todos los valores de medición, el cliente recibe un informe de medición detallado. Sobre la base de estos valores de medición se pueden adoptar a continuación medidas orientadas para la optimización de la climatización.

Sin embargo, por principio hay que tomar en consideración diversos aspectos ya a la hora de elegir la solución de climatización adecuada. Para una climatización energéticamente eficiente ofrecemos los consejos prácticos siguientes:

Consejo 1: Una idea clara del sistema a utilizar

La definición de los parámetros de potencia requeridos para un centro de proceso de datos no debería incluir sólo la potencia de los servidores y la posible configuración de redundancia del hardware mediante la utilización de dos emplazamientos de TI, sino también las instalaciones fundamentales de suministro, como la climatización y la alimentación eléctrica. Por lo que respecta a la potencia y a la disponibilidad operativa son determinantes las exigencias de los usuarios. Al proyectar un sistema de climatización es importante averiguar la potencia eléctrica de consumo y la potencia disipada por cada rack de servidores.

Al desarrollar una estrategia de refrigeración son importantes los detalles: si, por ejemplo, sitúa los refrigeradores por aire circulante lejos de los racks que presentan la mayor densidad de potencia o escoge una altura insuficiente del suelo técnico, no deberá sorprenderle que los servidores se recalienten – en determinadas circunstancias, el aire de admisión refrigerado no llegará hasta estos racks con el caudal volumétrico necesario.

Consejo 2: Procurar que el grado de utilización sea uniforme

Tanto los racks llenos como los que presentan marcos de 19" poco ocupados dificultan una refrigeración óptima. Por esta razón se deberán ocupar los racks lo más uniformemente posible, en particular los de servidores. El objetivo supremo de las estrategias de refrigeración energéticamente eficiente consiste en homogeneizar la potencia disipada por todos los racks de servidores de una hilera de racks.

Consejo 3: Diseño de la conducción del aire

Si se va a utilizar el suelo técnico para conducir el aire se deberá procurar que el aire refrigerado pueda llegar a aquellos puntos donde se precise. Las líneas de datos y los cables de alimentación eléctrica del CPD no deberán obtener los recorridos del aire de ventilación. Por esta razón se deberá valorar ya durante la fase de concepción la posibilidad de tender, por lo menos, las líneas de datos bajo el techo de la sala de ordenadores.

Consejo 4: Utilización de climatizadores con ventiladores EC

Durante el funcionamiento del CPD, la demanda de potencia de refrigeración está sometida a constantes fluctuaciones – por ejemplo, durante el fin de semana, cuando la carga sobre el hardware es menor. Aquí los sistemas de climatización que varían la velocidad de giro de los ventiladores en función de la carga térmica pueden rebajar considerablemente los costes por consumo eléctrico.

Una particularidad de la tecnología EC es que la potencia eléctrica de consumo de los motores de accionamiento de los ventiladores se corresponde siempre sólo con la velocidad de giro respectiva. Es por esta razón que los accionamientos EC son especialmente adecuados para un régimen de carga parcial.

Consejo 5: Separación entre aire frío y aire caliente

En los centros de proceso de datos con una generación de calor de los racks de servidores individuales situada dentro del rango de densidades medias (hasta 6 kW), los climatizadores por aire circulante, con distribución del aire de admisión a través del suelo técnico, por regla general satisfacen los requerimientos impuestos a una refrigeración eficiente. Aspiran libremente el aire caliente del espacio de los servidores, lo refrigeran en el intercambiador de calor integrado e insuflan el aire enfriado dentro del suelo técnico mediante ventiladores.

Este tipo de sistemas sólo puede trabajar de forma energéticamente eficiente cuando el aire de retorno caliente es aspirado estando a la mayor temperatura posible. Para ello hay que evitar que el aire de admisión refrigerado se mezcle con el aire de salida caliente de los servidores.

La segregación entre calidades de aire implica que las caras delanteras de los racks de servidores deben quedar directamente enfrentadas entre sí en un pasillo. Este pasillo representa el pasillo frío para alimentar el hardware con aire refrigerado. Por las caras posteriores respectivas de los racks de servidores fluye libremente el aire caliente hacia el espacio circundante. Hay que cerrar las unidades de altura libres, porque pueden provocar cortocircuitos de aire entre los lados frío y caliente. Además hay que realizar un cerramiento físico del pasillo frío en forma de cubo.

Estas medidas mecánicas se encargan de que la diferencia de temperaturas máxima posible entre el pasillo caliente y el frío sea de 10 - 15 K y permiten reducir el caudal de aire de los refrigeradores por aire circulante y, consecuentemente, emplear aparatos de menores dimensiones. Un caudal de aire menor se traduce en una potencia eléctrica de consumo más pequeña y, con ello, en un ahorro energético.

Consejo 6: Temperaturas más elevadas en la impulsión

Gracias a la separación sistemática entre las calidades de aire anteriormente descrita, los sistemas de refrigeración por aire circulante pueden operarse a temperaturas en la impulsión más elevadas, que es el factor más importante de todos para ahorrar energía.

Hoy en día, utilizando la climatización por aire circulante se puede trabajar con temperaturas del agua de 15 °C; en cambio, con la refrigeración directa localizada en los racks, a menudo resultan suficientes 20-21 °C para

Consejo 7: Aire exterior para el *free cooling* indirecto

alcanzar un resultado de refrigeración suficiente.

No importa si el calor disipado por el hardware es evacuado mediante sistemas de refrigeración convencionales por aire circulante o con sistemas de refrigeración directa: en ambos casos el medio refrigerante debe ser vuelto a enfriar dentro del circuito de frío. Cuando las temperaturas exteriores son elevadas esto se realiza necesariamente con chillers, es decir, con máquinas frigoríficas de enfriamiento de agua. Sin embargo, el método energéticamente eficiente para el reenfriamiento es el *free cooling*. Dicho método utiliza un recurso disponible en cantidades suficientes en invierno, otoño y primavera: aire exterior fresco. Las máquinas frigoríficas convencionales sólo entran en servicio cuando la temperatura exterior se iguala con la temperatura en la impulsión.

El fundamento técnico del *free cooling* indirecto es un intercambiador de calor aire-agua de gran potencia colocado en el exterior del edificio, desde donde asume el reenfriamiento. Para ello es necesaria normalmente una diferencia de temperaturas entre el aire exterior y el agua fría de 3 °C. Con unidades frigoríficas de gran potencia se puede reducir la diferencia necesaria a 1,5 - 1,0 K. Un circuito de *free cooling* con una temperatura en la impulsión de 21 °C trabajará entonces hasta una temperatura exterior de 19,5°C. (En Berlín, por ejemplo, la temperatura del aire exterior se sitúa aprox. el 90% del año por debajo de estos 19,5°C.)

Consejo 8: Cuidado con la utilización del aire exterior

Si se utiliza directamente el aire exterior frío para refrigerar una sala de servidores, se habla de *free cooling* directo. La temperatura del caudal de aire de admisión se regula hasta el valor deseado mezclándolo con aire de retorno caliente de la sala de servidores con ayuda de un sistema de clapetas de regulación del aire. Hasta una temperatura de aprox. 24 °C se puede utilizar el *free cooling*. No obstante, en el caso del *free cooling* directo, se deben considerar la energía empleada en la filtración del aire exterior y la humidificación requerida para compensar la sequedad del mismo en función de la humedad ambiente.

La energía empleada para la humidificación – por regla general se produce con energía eléctrica vapor para mantener constante la humedad ambiente mínima requerida en el CPD – empeora a su vez el PUE.

Consejo 9: Descargar el balance térmico

Los sistemas de servidores blade generan hasta 25 kW de calor disipado por racks. Debido a su elevada densidad de potencia, este tipo de racks representan a menudo »focos de calor«, cuya refrigeración compromete la estrategia de eficiencia. Aquí se produce rápidamente un sobrecalentamiento, por ejemplo cuando la altura del suelo técnico y las placas de ventilación no permiten que llegue una cantidad suficiente de aire hasta estas zonas de colocación.

El aumento del caudal de aire requiere también incrementar la presión estática dentro del suelo técnico, lo cual va ligado a un incremento exponencial de la potencia eléctrica de consumo de los ventiladores. La caída de la temperatura provoca una reducción del efecto *free cooling* y, con ello, un fuerte aumento del consumo eléctrico de las máquinas frigoríficas.

Cuando no puedan evitarse los racks que representen “puntos calientes”, se deberán anular los mismos en el balance térmico global mediante la utilización de sistemas de refrigeración directa. Para ello se acoplará un sistema de refrigeración directa a un lado de cada rack. El aire enfriado será insuflado lateralmente en el rack, con lo cual fluirá por la parte frontal de los servidores, y el aire caliente será captado en la cara posterior consiguiendo un punto neutro dentro del centro de proceso de datos. El espacio circundante no »percibirá nada« de la elevada carga térmica y podrá seguir siendo operado en términos de eficiencia energética.

Consejo 10: Considerar nuevas tecnologías

La geotermia constituye otra alternativa. Consiste en derivar el calor captado en el centro de proceso de datos mediante un sistema de sonda geotérmica hasta el subsuelo, donde es enfriado y, a continuación, recirculado hasta el centro de proceso de datos. Con este tipo de aprovechamiento de las energías renovables hay que tener en cuenta las particularidades del suelo. Como valor global se puede ob-

tener con una sonda geotérmica situada a una profundidad de sondeo de 100 m aprox. 2,5 kW de potencia de refrigeración.

Conclusión. Cada centro de proceso de datos impone requerimientos específicos a la climatización, que resultan de la potencia disipada por los diferentes racks de servidores, de la geometría de la sala y del uso del edificio que alberga el CPD. Por esta razón se deberá adaptar cada sistema de refrigeración específicamente al centro de proceso de datos respectivo. De acuerdo con un estudio del Ministerio Federal

del Medio Ambiente alemán, aplicando medidas estudiadas se puede reducir en hasta un 35% el consumo eléctrico de un centro de proceso de datos corriente.

Rittal Disprel S.A.
Ivan Gimeno
Sales Business Manager IT

www.rittal.es

► Aplicando medidas estudiadas se puede **reducir en hasta un 35% el consumo eléctrico** de un centro de proceso de datos corriente.