

# Un sistema de refrigeración más eficiente para el superordenador del Centro de Supercomputación de la Universidad de Stuttgart

H L R I S

El moderno sistema de gestión de edificios de Johnson Controls permite a la Universidad de Stuttgart refrigerar su nuevo Centro de Supercomputación (HLRS) de forma óptima y ahorrar energía.

113.664 núcleos de procesamiento, 126 terabytes de memoria principal, 2,7 petabytes de memoria en discos duros y velocidades de cálculo de más de 1 petaFLOPS, es decir 1000 billones de operaciones aritméticas por segundo: son unos datos impresionantes que convierten a "Hermit" en uno de los ordenadores de uso industrial más rápidos del mundo. Hermit pertenece al Centro de Supercomputación (HLRS) de la Universidad de Stuttgart, que se fundó en 1995 y se convirtió en centro de supercomputación federal en 1996.

El HLRS utiliza sus superordenadores para ayudar a numerosos científicos de Alemania y el resto de Europa en sus proyectos de investigación. Conocidas organizaciones de I+D de sectores como la automoción obtienen acceso a los sistemas de alta computación del HLRS con el objetivo de agilizar el desarrollo de sus productos y, al mismo tiempo, ahorrar costes.



## Controles flexibles con tiempos de reacción cortos

Para instalar el superordenador, el cliente quería construir un edificio de infraestructuras de bajo consumo energético, alta redundancia y alta fiabilidad operativa, con la mínima huella de carbono posible y una regulación rápida de la capacidad frigorífica.

Esto condujo a la instalación de controles altamente flexibles con tiempos de reacción muy cortos y con resultados, como mínimo, impresionantes: la alta eficiencia de las cuatro torres de refrigeración ha

generado un enorme ahorro de energía en el centro de supercomputación. Además, el modelo de refrigeración instalado y su bajo consumo han reducido también la huella de carbono.

Johnson Controls lleva más de 30 años trabajando para la Universidad de Stuttgart y es uno de sus socios tecnológicos más fiables y con mayor experiencia en tecnología de refrigeración y gestión de edificios.

## Conexión con el sistema del campus

En los terrenos del HLRS se ha construido un nuevo edificio especialmente destinado a la instalación de sistemas de grandes dimensiones como Hermit y Johnson Controls ha recibido el encargo de configurar los sistemas de gestión del mismo. Como parte del proyecto hemos suministrado ocho cuadros de distribución junto con componentes de automatización, sensores, válvulas (DN125/DN200) y convertidores de frecuencia, además del cableado y todos los servicios necesarios. Todo el campus de la universidad está equipado con un sistema de gestión de edificios de Johnson Controls llamado Metasys M5i, que está basado en BACnet, un avanzado protocolo de comunicaciones estándar (independiente del fabricante) que transfiere los datos al sistema de gestión de edificios.

## Eficiente sistema de Free Cooling con cuatro torres de refrigeración

HLRS diseñó el concepto del nuevo edificio con anticipación para adaptarlo al progresivo crecimiento de los requisitos de ventilación de los nuevos superordenadores. El edificio cuenta con cuatro torres de refrigeración con una capacidad frigorífica de 1,2 MW cada una para asegurar un enfriamiento fiable y, al mismo tiempo, cumplir los requisitos más estrictos de eficiencia. Como consecuencia, ofrece la redundancia adecuada para responder a incidencias o trabajos de mantenimiento y está perfectamente preparado para las nuevas generaciones de ordenadores. El tratamiento del agua desempeña un papel fundamental en las torres de refrigeración húmedas, ya que se aplican sustancias químicas y dosis controladas de biocidas para evitar las incrustaciones y la proliferación de bacterias.

El funcionamiento de la unidad dosificadora está monitorizado por el sistema de gestión del edificio. El innovador modelo de Free Cooling (enfriamiento gratuito) del sistema permite a Hermit operar prácticamente sin necesidad de utilizar la red de refrigeración central de la universidad (red urbana).

El ordenador solo utiliza esta red cuando se dan temperaturas extremas en verano o durante los trabajos de mantenimiento en las torres de refrigeración. En el edificio de infraestructuras se instalaron dos intercambiadores de calor redundantes, cada uno de ellos con una capacidad de 4 MW, para la conexión con la red de refrigeración urbana. El innovador sistema de gestión de Johnson Controls organiza una alternancia fiable entre el sistema de Free Cooling y la red urbana.

## Fuerzas dinámicas erráticas bajo control gracias a Metasys

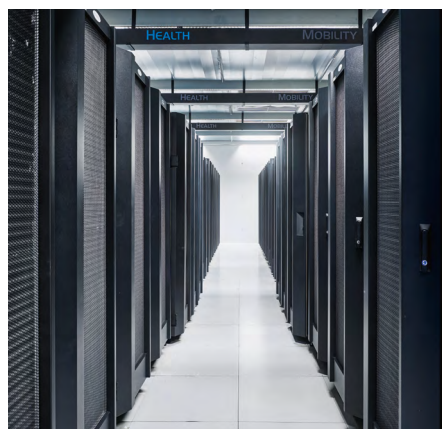
Controlar la capacidad frigorífica para este ordenador es extremadamente complicado. La demanda de refrigeración puede cambiar drásticamente en cuestión de segundos. Es preciso gestionar picos de varios cientos de kilovatios de calor residual para salvaguardar el rendimiento del sistema. Este problema se resolvió implementando una interfaz de datos Modbus entre el sistema y la fuente de alimentación del ordenador. Esta interfaz permite al sistema de gestión de Johnson Controls monitorizar de forma constante el consumo de energía del superordenador a fin de tomar las decisiones adecuadas para anticiparse a la demanda de refrigeración. También se ha instalado un calorímetro para medir la cantidad real de pérdida de calor implicada en el procedimiento.



Nuevo edificio técnico con estación de transformación, cuatro torres de refrigeración y sistemas de automatización de edificios



Superficie de control, cableado y centrales de control del nuevo centro de supercomputación



Sala de servidores; fuente: HLRS (Simon Sommer)

“El sistema de gestión de edificios de Johnson Controls nos da exactamente la refrigeración que necesitamos en el momento en que la necesitamos. Puede incluso apagarse directamente cuando deja de ser necesaria. Esto nos proporciona la mayor eficiencia energética posible con el máximo rendimiento de cálculo en todo momento. Como resultado, el HLRS es uno de los centros de supercomputación más eficientes del mundo”.

Profesor Michael Resch,  
Director del HLRS