

Erweiterte Lösungen für ein Hyperscale-Rechenzentrum in Mitteleuropa

HiRef hat kürzlich zur Umsetzung eines Hyperscale-Rechenzentrums in Mitteleuropa beigetragen und fortschrittliche Technologien für Kühlung und Energiemanagement bereitgestellt.

DIE ANLAGEN

Um die Kühlung des Rechenzentrums, das in zwei Bereichen unterteilt ist, zu gewährleisten, hat HiRef 10 vollständig drehzahlgeregelte Kaltwassersätze geliefert, jeder mit einer Nennleistung von 1,5 MW, was eine Gesamtleistung von 6,5 MW pro Bereich ergibt, mit einer N+1-Konfiguration. Diese Einheiten verwenden das Kältemittel R1234ze mit niedrigem GWP und sind mit dem Glycol-Free Kit ausgestattet, um mit reinem Wasser innerhalb des Rechenzentrums zu arbeiten.

Dank der technischen Eigenschaften dieser Kaltwassersätze ist es möglich, während des größten Teils des Jahres im Free-Cooling-Modus zu arbeiten, wodurch die günstigen klimatischen Bedingungen optimal genutzt werden, um den Energieverbrauch zu optimieren. Die Geräuscharmheit wurde durch eine spezielle schallabsorbierende Box mit akustischen Filtern und 5-mm-Paneelen sichergestellt, wodurch ein Schalldruckpegel von nur 94 dB(A) erreicht wird.

Die Kaltwassersätze sind zudem ausgestattet mit:

- **Dual Power Supply** mit automatischem Transferschalter zur Sicherstellung des kontinuierlichen Betriebs.
- **Energy Flow Meter** und **Electrical Energy Meter** zur Überwachung der saisonalen und momentanen Effizienz.
- **Aktiven Oberschwingungsfiltern**, um die Oberschwingungsverzerrung unter 5 % zu halten, wie in den Projektspezifikationen gefordert.

Im Rechenzentrum wurden 100 FanWall-Einheiten installiert, jede mit einer Leistung von 260 kW, was eine Gesamt-Kühlkapazität von 13 MW mit 2N-Redundanz ergibt. Diese Einheiten verfügen über eine doppelte Stromversorgung mit automatischem Umschaltmechanismus sowie ein druckunabhängiges Ventil zur optimierten Regelung des hydraulischen Flusses.

Das System gewährleistet:

- **Fast Restart** zum schnellen Neustart im Falle eines Stromausfalls.
- **Überwachung der erzeugten Energie.**

- **Konstante Bedingungen im Serverraum** mit einer Rücklufttemperatur von 35 °C und einer Innentemperatur von 24 °C, dank der Produktion von Wasser bei 28–20 °C, was auch den Stromverbrauch optimiert.

NICHTS DEM ZUFALL ÜBERLASSEN MIT HINODE

Das technologische Herzstück des Projekts ist das HiNode-System, das zur Optimierung des Rechenzentrumsbetriebs entwickelt wurde. Dank eines Netzwerks fortschrittlicher Sensorik analysiert HiNode in Echtzeit die Arbeitslasten und die externen Umweltbedingungen und passt den Betrieb der Anlagen an, um maximale Energieeffizienz zu erreichen.

- **Primärseite:** Alle Kaltwassersätze sind parallel geschaltet, um maximale betriebliche Flexibilität zu gewährleisten.
- **Sekundärseite:** Die in einem technischen Korridor positionierten FanWall-Einheiten sind auf zwei getrennte hydraulische Kreisläufe verteilt (jeweils 50 %).
- **Serverraumkontrolle:** HiNode steuert die Einheiten, um die Temperatur im Serverraum konstant bei 24 °C zu halten und Luftströme so zu variieren, dass Hotspots vermieden werden.

HiNode beschränkt sich nicht nur auf die Steuerung der Kaltwassersätze, sondern koordiniert auch:

- **Pumpensysteme**, indem kontinuierlich die Temperaturen in den Speichertanks und Sammlern überwacht werden.
- **FanWall-Einheiten**, indem spezifische Szenarien und Notfallstrategien implementiert werden, die vom Kunden gewünscht sind.

Das System ist vollständig anpassbar, um sich an zukünftige Anforderungen des Rechenzentrums anzupassen und so Flexibilität und Skalierbarkeit zu gewährleisten.

Dieses Projekt ist ein Beispiel für die perfekte Integration von Innovation, Zuverlässigkeit und Effizienz im Dienste des Kunden. Durch den Einsatz modernster Technologien kann das Rechenzentrum in verschiedenen Bedingungen hohe Betriebsleistungen erreichen und den Lebenszyklus der Anlage optimieren.



DIE TVA-REIHE

TVA ist die Serie energieeffizienter und nachhaltiger luftgekühlter Kaltwassersätze. Die geringe Umweltbelastung wird durch die Verwendung des Kältemittels HFO R1234ze mit einem GWP=6 (Global Warming Potential) erreicht.

Hohe Effizienz-Flächenverhältnisse werden durch die spezielle Konfiguration der modularen V-förmigen Register erzielt, die hohe Wärmeaustauschflächen und damit hohe thermische Effizienz in einem kompakten Design bieten.

Diese Serie ist mit drehzahlgeregelten Schraubenkompressoren ausgestattet, die eine breite Modulation der Kälteleistung und hohe Effizienz bei Teillastbetrieb ermöglichen.

Die Kaltwassersätze sind im **Free-Cooling-Modus** konfiguriert und verfügen über Wärmetauscher mit einer doppelt so großen Wärmeaustauschfläche im Vergleich zum Marktdurchschnitt. Dies ermöglicht hohe Leistungswerte in dieser Betriebsart.

Der Rohrbündelverdampfer ermöglicht durch den vollständigen Gegenstrom im Wärmeaustausch hervorragende thermodynamische Effizienzwerte mit einem niedrigen **Total Equivalent Warming Impact (TEWI)**.

Zusätzlich minimieren die Verdichtergehäuse die übertragene Geräusentwicklung durch den Einsatz geeigneter schallabsorbierender Materialien.

Besondere Aufmerksamkeit wurde auf die Wartungsfreundlichkeit gelegt, die durch das innovative **herausziehbare HiRail-Modul** eine schnellere und einfachere Wartung der Verdichter ermöglicht.



FANWALL HBCV KLIMAGERÄTE

“Im Rechenzentrum wurden 100 FanWall-Geräte installiert, jede mit einer Leistung von 260 kW, was eine Gesamtkühlkapazität von 13 MW mit 2N-Redundanz ergibt.”

Die FanWall HBCV-Serie von wassergekühlten Klimageräten wurde für technische Umgebungen mit geringem Platzbedarf entwickelt und bietet gleichzeitig eine hohe Kühlleistung.

Dank einer sorgfältigen CFD-Analyse der Strömungsdynamik wurde jedes Konstruktionsdetail optimiert, um Druckverluste im internen Luftstrom zu minimieren und den Energieverbrauch der Ventilatoren zu reduzieren. Die große Oberfläche des

lamellenbündigen Wärmetauschers gewährleistet eine effiziente Wärmeübertragung und minimiert die thermischen Differenzen zwischen einströmender Luft und ausströmendem Wasser, wodurch die Gesamteffizienz des Systems maximiert wird.

Um die Betriebskontinuität der Anlage zu gewährleisten, bietet die FanWall HBCV-Serie einen vollständig redundanten Kältekreislauf: Die Konfiguration mit Doppelregister und Doppel-Wasserregelventil ermöglicht es, die Serverraumkühlung auch bei einem Kreislaufausfall aufrechtzuerhalten.

Durch eine gezielte Designentscheidung wurde das Lamellenregister hinter den Ventilatoren platziert, was die Luftverteilung zu den Racks verbessert und Turbulenzen reduziert – für einen gleichmäßigeren und effizienteren Luftstrom.

Alle Modelle dieser Serie sind standardmäßig mit hydrophil beschichteten Wärmetauschern ausgestattet. Diese spezielle Beschichtung, kombiniert mit einer optimierten Steuerung der Luftstromgeschwindigkeit, erleichtert die effektive Sammlung und Ableitung von Kondensat während der Entfeuchtung und verhindert Tropfenbildung innerhalb und außerhalb der Einheit.



HINODE: STEUERUNG UND MANAGEMENT VON KLIMAAANLAGEN

“Das technologische Herzstück des Projekts ist das HiNode-System, das entwickelt wurde, um den Betrieb von Rechenzentren zu optimieren.”

HiNode ist das exklusive System, das von HiRef für das fortschrittliche Management und die Überwachung von Klimaanlage konzipiert und entwickelt wurde.

Dank der Schnittstelle mit den verschiedenen Anlagenkomponenten schafft HiNode eine Synergie zwischen den Einheiten, die es ermöglicht, effektiv und effizient auf die Anforderungen der Nutzer zu reagieren und gleichzeitig höchste Leistung zu gewährleisten.

Das System integriert eine prädiktive Logik zur Fehleranalyse und Leistungsüberwachung über die Zeit. Diese Art der Steuerung ermöglicht es, rechtzeitige Eingriffe zu planen, um die Betriebskontinuität sicherzustellen.

Das Herzstück des Systems ist ein programmierbarer Mikroprozessor, der mit den wichtigsten Kommunikationsprotokollen über serielle Schnittstellen und/oder Ethernet kompatibel ist und über digitale sowie analoge Ein- und Ausgänge (0-10 V, 4-20 mA) verfügt. HiNode ermöglicht somit eine präzise Steuerung von Anlagenhilfsgeräten wie Pumpen und Ventilen sowie die Erfassung von Temperatur- und Drucksignalen.

Der Zugriff auf Betriebsdaten ist sowohl lokal über ein intuitives Touchscreen-Display als auch aus der Ferne über eine erweiterte Web-Schnittstelle möglich.

Die Integration von HiNode mit dem HiNet-Service ermöglicht die Synchronisation der Daten in der Cloud, wodurch eine zentrale Überwachung und Leistungsanalyse erleichtert wird.



Mit HiNode können Nutzer die wichtigsten Betriebsvariablen der gesteuerten Einheiten über interaktive Diagramme visualisieren und analysieren, Echtzeitdaten aufzeichnen und das Ereignisprotokoll einsehen. Die erfassten Daten können in verschiedenen Formaten exportiert und automatisch per E-Mail versendet werden, was das Management und die Berichterstellung vereinfacht.

Die fortschrittlichen Steuerungsalgorithmen von HiNode optimieren die Verteilung der thermischen Lasten zwischen den Einheiten, selbst wenn diese unterschiedlichen Baureihen angehören. Das System bestimmt automatisch, welche und wie viele Ressourcen aktiviert werden sollen, wobei es die gleichzeitige Betriebsweise, den Teillastbetrieb und die Energierückgewinnung bevorzugt. Dadurch trägt es zur Maximierung der Effizienz und zur Reduzierung der Betriebskosten bei.