

SITEM MAGAZINE

Empowering Smart Spaces with Expert Design, Engineering, Innovation and Data Center Solution

hyperscale
| data center

EDITORIAL

บทบรรณาธิการ

ในยุคที่โครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูลและพลังงานเปรียบเสมือนเส้นเลือดใหญ่ที่หล่อเลี้ยงมหานคร ความท้าทายของอุตสาหกรรม Data Center ไม่ได้หยุดอยู่แค่การขยายขีดความสามารถ (Hyperscale) แต่ยังรวมถึงการก้าวข้ามขีดจำกัดทางกายภาพเพื่อรองรับเทคโนโลยีแห่งอนาคต นิตยสารฉบับนี้ SITEM ยังคงตอกย้ำวิสัยทัศน์ “Empowering Smart Spaces with Expert Design, Engineering, Innovation and Data Center Solution” ด้วยการรวบรวมเรื่องราวความสำเร็จ นวัตกรรม และกิจกรรมที่สะท้อนถึงก้าวต่อไปของวงการ

เสถียรภาพที่ปราศจากการหยุดชะงัก (Zero Downtime) ในฉบับนี้ เราขอพาทุกท่านไปเจาะลึกเบื้องหลังความสำเร็จของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งที่ 2 การไฟฟ้านครหลวง (บางบัวทอง) โครงการที่พิสูจน์ให้เห็นว่า ความต่อเนื่องของระบบคือความรับผิดชอบระดับองค์กร ด้วยการออกแบบสถาปัตยกรรมแบบ High Availability ที่บูรณาการระบบพลังงาน ระบบปรับอากาศ และระบบรักษาความปลอดภัยเชิงป้องกัน (เช่น ระบบดับเพลิงหมอกน้ำ และ HSSD) เข้าไว้ด้วยกันอย่างไร้รอยต่อ

นวัตกรรมความเย็นเพื่อความยั่งยืนและเทคโนโลยีขั้นสูง เมื่ออุตสาหกรรมก้าวเข้าสู่ปี 2026 ที่ความหนาแน่นของแร็ค (Rack Density) พุ่งสูงเกิน 50-100 kW จากการประมวลผลของชิป AI รุ่นใหม่ ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศกำลังถึงจุดจำกัด เราจึงได้นำเสนอเทรนด์สำคัญอย่าง Liquid Cooling ที่กำลังกลายเป็นมาตรฐานใหม่ รวมถึงความมุ่งมั่นของ STULZ ในการพัฒนาระบบปรับอากาศที่ยั่งยืน ผ่านการใช้สารทำความเย็น R454C (A2L) ที่มีค่า GWP ต่ำ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับข้อกำหนด F-Gas ระดับสากล

พลังแห่งเครือข่ายและการแบ่งปันสู่สังคม สถาปัตยกรรมที่แข็งแกร่งย่อมเกิดจากบุคลากรที่มีคุณภาพ นอกเหนือจากเรื่องเทคโนโลยี เรายังได้ประมวลภาพความประทับใจจากงาน SITEM PRO BOWLING TOURNAMENT 2026 ที่ดึงบุคลากรในแวดวง Data Center กว่า 250 ท่านมาร่วมสานสัมพันธ์และต่อยอดเครือข่ายธุรกิจ และที่ขาดไม่ได้คือความภูมิใจในการเป็นส่วนหนึ่งของการลดความเหลื่อมล้ำทางเทคโนโลยี (Digital Divide) ร่วมกับ มูลนิธิ ยู.ซี.เอฟ. (U.C.F.) ในการส่งมอบศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งการเรียนรู้ ศูนย์ที่ 100 ให้แก่โรงเรียนบ้านเขาไม้แก้ว จังหวัดสระบุรี เพื่อวางรากฐานทักษะดิจิทัลให้เยาวชนไทย

ท่านสามารถติดตามข้อมูลข่าวสารในแวดวง Data center ได้ใน SITEM ทุกช่องทาง หรืออ่านข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ www.sitem.co.th

Advancing Digital Infrastructure: An Era of Sustainability, Stability, and Connectivity

Dear Readers, Welcome to SITEM MAGAZINE (Issue 1, 2026).

As data and energy form the lifeblood of modern cities, the Data Center industry must transcend physical limits to support future technologies. In this issue, SITEM reinforces its mission “Empowering Smart Spaces with Expert Design, Engineering, Innovation, and Data Center Solutions by bringing you the latest industry breakthroughs.

Zero Downtime & Stability Discover the success behind the MEA Data Center 2 (Bang Bua Thong). This landmark project exemplifies ultimate system continuity through High Availability (HA) architecture, seamlessly integrating power, cooling, and advanced preventive security (Water Mist and HSSD systems).

Sustainable Cooling Innovations With next-gen AI chips pushing rack densities beyond 50-100 kW, traditional air cooling has reached its limit. We explore Liquid Cooling as the definitive 2026 standard, alongside STULZ’s sustainable solutions featuring the eco-friendly, low-GWP R454C (A2L) refrigerant.

Networking & Community Impact Great infrastructure requires great people. We recap the SITEM PRO BOWLING TOURNAMENT 2026, which united over 250 professionals to foster industry connections. Additionally, we proudly share our collaboration with the U.C.F. Foundation to bridge the digital divide by delivering the 100th Learning Computer Center to Ban Khao Mai Kwien School.

Stay connected with the latest Data Center trends across all SITEM platforms, or visit www.sitem.co.th. in Saraburi Province, thereby laying a vital digital foundation for the youth of Thailand.

Stay updated with the latest insights and developments in the Data Center industry across all SITEM platforms, or discover more at www.sitem.co.th.

01 behind your success
อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งที่ 2 การไฟฟ้านครหลวง บางบัวทอง

04 data center innovation
ทำความรู้จักสารทำความเย็น R454C ระบบปรับอากาศสำหรับศูนย์ข้อมูลแห่งอนาคต

18 talk of the town
เจาะลึกเทรนด์ที่ 4 เกี่ยวกับ Liquid มาตรฐานใหม่สำหรับปี 2026

22 sitem activity
กิจกรรมแข่งขันโบว์ลิ่ง ประจำปี 2026

24 sitem csr
ส่งมอบศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งการเรียนรู้ ศูนย์ที่ 100



ในโลกที่โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานคือเส้นเลือดหลักของมหานคร ความต่อเนื่องของระบบไม่ใช่เพียงเป้าหมาย แต่คือความรับผิดชอบระดับองค์กร การไฟฟ้านครหลวงจึงพัฒนาอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งที่ 2 (บางบัวทอง) ขึ้นเพื่อรองรับการเติบโตของระบบสารสนเทศและระบบควบคุมพลังงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง อาคารแห่งนี้ถูกวางบทบาทให้เป็นมากกว่า Data Center สำรอง ที่ออกแบบมาเพื่อยกมาตรฐานด้านความเสถียร ความมั่นคงปลอดภัย และความพร้อมใช้งานในระยะยาว รองรับภารกิจสำคัญที่ไม่สามารถหยุดชะงักได้แม้แต่วันที่เดียว

“ อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งที่ 2 การไฟฟ้านครหลวง บางบัวทอง ”

แนวคิดการออกแบบยึดหลัก High Availability Architecture โดยผสานโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน ระบบควบคุมสภาพแวดล้อม และระบบความปลอดภัยให้ทำงานร่วมกันแบบบูรณาการ พร้อมแนวทาง Redundancy ในระบบสำคัญ เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายของ Zero Downtime ไม่ว่าจะเป็นระบบ Precision Air Conditioning ที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอย่างแม่นยำในระดับที่เหมาะสมต่ออุปกรณ์ IT ระดับ Mission Critical, ระบบสำรองไฟฟ้า UPS และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองที่รองรับการทำงานต่อเนื่องเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ตลอดจนระบบเฝ้าระวังสภาวะแวดล้อมแบบ Real-Time ที่ช่วยให้ทุกพารามิเตอร์สำคัญอยู่ภายใต้การควบคุมตลอด 24 ชั่วโมง

อีกหนึ่งหัวใจของโครงการคือการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยเชิงป้องกันทั้งต่อข้อมูล โครงสร้างพื้นฐาน และผู้ใช้งาน โดยภายในอาคารได้ติดตั้งระบบดับเพลิงด้วยหมอกน้ำ (Water Mist) ในพื้นที่สนับสนุนและส่วนงานอื่น ๆ ของอาคาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมอัคคีภัย ลดความเสียหายที่อาจลุกลามเข้าสู่พื้นที่สำคัญ และเสริมความมั่นใจด้านความปลอดภัยโดยรวมของโครงสร้างอาคาร เทคโนโลยีหมอกน้ำให้ประสิทธิภาพสูงในการควบคุมความร้อน และจำกัดการแพร่กระจายของเพลิงไหม้ ขณะเดียวกันยังออกแบบให้ปลอดภัยต่อบุคลากรภายในพื้นที่ใช้งานหากเกิดเหตุเพลิงไหม้อีกด้วย

สำหรับพื้นที่ Data Center ซึ่งเป็นพื้นที่ Mission Critical ได้รับการออกแบบให้มีระบบตรวจจับควันความไวสูง ระบบตรวจจับการรั่วซึมของน้ำ รวมถึงระบบควบคุมการเข้า-ออกแบบ Mantrap Door เพื่อเพิ่มระดับการปกป้องพื้นที่ Critical Zone อย่างรัดกุม ทุกองค์ประกอบทำงานร่วมกันเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่มั่นคง ปลอดภัย และรองรับการทำงานอย่างต่อเนื่องในระดับ High Availability เบื้องหลังความสมบูรณ์แบบของโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้ คือการสนับสนุนด้าน Data Center Infrastructure จาก SITEM ซึ่งมุ่งเน้นการคัดเลือกเทคโนโลยีที่มีเสถียรภาพสูง ได้รับการยอมรับในระดับสากล และสามารถทำงานร่วมกันเป็น Ecosystem เดียวกันอย่างไร้รอยต่อ ทุกองค์ประกอบไม่ได้ถูกติดตั้งแยกส่วน หากแต่ถูกออกแบบให้เชื่อมโยงกันอย่างมีระบบ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่มั่นคง ยืดหยุ่น และรองรับการขยายตัวของเทคโนโลยีในอนาคต

ความสำเร็จของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งที่ 2 (บางบัวทอง) จึงไม่ได้สะท้อนเพียงภาพของสถาปัตยกรรมที่ทันสมัย หากแต่สะท้อนถึงวิสัยทัศน์ในการสร้างโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลที่แข็งแกร่ง เพื่อสนับสนุนให้ระบบนั้นสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ปลอดภัย และมั่นคงในทุกสถานการณ์ เพราะเบื้องหลังแสงไฟที่ส่องสว่างทั้งมหานคร คือระบบที่ต้องพร้อมใช้งานตลอดเวลาอย่างแท้จริง

Data Center 2

Metropolitan Electricity Authority

In a world where energy infrastructure serves as the lifeblood of a metropolis, system continuity is not merely a goal it is a corporate responsibility. To support the increasing complexity of information systems and energy control networks, the Metropolitan Electricity Authority (MEA) has developed Data Center 2 (Bang Bua Thong).

This facility is envisioned as far more than a redundant data center; it is designed to elevate standards of stability, security, and long-term availability, supporting mission-critical operations that cannot afford even a single second of downtime.



High Availability Architecture & Infrastructure

The design philosophy is rooted in High Availability (HA) Architecture, integrating power infrastructure, environmental control systems, and security protocols into a unified ecosystem. By implementing Redundancy across all critical systems, the facility strives for Zero Downtime. Key features include

- **Precision Air Conditioning:** Maintaining exact temperature and humidity levels optimized for mission-critical IT equipment.
- **Uninterruptible Power Supply (UPS) & Backup Generators:** Ensuring continuous operation during emergencies.
- **Real-Time Environmental Monitoring** Providing 24/7 control over every vital parameter.

Advanced Fire Suppression & Life Safety

A core pillar of this project is the enhancement of Preventive Security for data, infrastructure, and personnel. The building's support and utility areas are equipped with a Water Mist Fire Suppression System. This technology offers high efficiency in heat control and fire containment, minimizing potential damage to critical zones while ensuring the safety of personnel within the premises.

Critical Zone Protection & The SITEM Partnership

For the Mission-Critical Data Center area, the facility employs a multi-layered defense strategy:

- High-Sensitivity Smoke Detection (HSSD) and Water Leak Detection Systems.
- Mantrap Door Access Control to strictly secure the Critical Zone.

The seamless integration of these complex systems is powered by Data Center Infrastructure support from SITEM. SITEM's focus on selecting globally recognized, high-stability technologies ensures that every component functions as a cohesive, resilient, and future-ready ecosystem.

A Vision for a Resilient Digital Future

The success of Data Center 2 (Bang Bua Thong) is not merely a reflection of modern architecture; it is a testament to a vision of building a robust digital foundation. It ensures that systems remain continuous, secure, and stable under all circumstances. Because behind every light that illuminates the city is a system that must be and truly is always available.

สารทำความเย็น R454C

และระบบปรับอากาศสำหรับ ศูนย์ข้อมูลแห่งอนาคต จาก STULZ CLIMATE. CUSTOMIZED.

ในขณะที่ทั่วโลกกำลังเพิ่มความพยายามในการบรรเทา วิกฤตสภาพภูมิอากาศที่กำลังเกิดขึ้น การใช้สารทำความเย็น R454C ในเครื่องปรับอากาศแบบ หมุนเวียนอากาศ (Precision Air Conditioning) ได้ กลายเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการช่วยผู้ดูแล ศูนย์ข้อมูล (Data Center Operators) ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยค่าศักยภาพในการทำให้เกิด

ภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ที่ต่ำกว่า การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Efficiency) และการปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมาย การนำ R454C มาใช้ยังช่วยสนับสนุน เสถียรภาพในการทำงาน (Reliable Operation) และกลยุทธ์การทำความเย็นอย่างยั่งยืนในระยะยาว

แนวทางการทำกับดูแล การปล่อยก๊าซ F-Gas

Fluorinated Greenhouse Gases

ทั่วโลก สถาบันและรัฐบาลต่างๆ กำลังบังคับใช้ มาตรการทำกับดูแลใหม่ๆ เพื่อควบคุมก๊าซเรือนกระจก กลุ่มฟลูออรีน (F-gases) เช่น สารไฮโดรฟลูออโร คาร์บอน (HFCs) ซึ่งใช้ในระบบทำความเย็น (Refrigeration) ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning) ปั๊มความร้อน (Heat Pumps) และละออง ลอย (Aerosols) ในขณะที่สหภาพยุโรป (EU) ดำเนินการภายใต้ข้อบังคับ F-Gas Regulation 2024/573 ฉบับล่าสุด ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกได้ ปฏิบัติตามข้อตกลงคิกาลี (Kigali Amendment) ซึ่งใช้หลักการเดียวกันในการทยอยลดการปล่อยสาร ทำความเย็นที่มีค่า GWP สูง ตัวอย่างเช่น ประเทศ สิงคโปร์บังคับใช้พระราชบัญญัติการคุ้มครองและ การจัดการสิ่งแวดล้อม (EPMA) ประเทศอินเดีย ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการทำความเย็นแห่งชาติ (ICAP) แต่แนวทางพื้นฐานยังคงสอดคล้องกันทั่วทั้ง ภูมิภาค สาร HFCs มีค่า GWP สูง และกฎระเบียบ ทั้งหมดที่กล่าวข้างต้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดการปล่อย ก๊าซ โดยรวมผ่านการสั่งห้ามใช้ผลิตภัณฑ์บางชนิด การปรับปรุงการป้องกันการรั่วไหล (Leak Prevention) และการบังคับให้มีการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recovery) และรีไซเคิลอย่างเหมาะสม

ในการปฏิบัติตามข้อบังคับ F-Gas ผู้ปฏิบัติการศูนย์ ข้อมูลจะต้องเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศในการติดตั้ง ใหม่ทั้งหมดไปใช้สารทำความเย็นที่มีค่า GWP ต่ำกว่า 150 ภายในปี ค.ศ. 2027 มิฉะนั้นอาจเสี่ยงต่อการถูก เพิกถอนใบอนุญาตประกอบการ สิ่งนี้อาจส่งผลให้เกิด ค่าใช้จ่ายสูงจากค่าปรับที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่เดียวกันก็ ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ เนื่องจาก ลูกค้าจำนวนมากต้องการร่วมงานกับบริษัทที่สามารถ แสดงให้เห็นถึงกลยุทธ์ความรับผิดชอบต่อสังคมของ องค์กร (CSR) ที่แข็งแกร่งเท่านั้น

การรับมือกับความท้าทาย | Meeting the Challenge

สารทำความเย็นที่มีค่า GWP ต่ำกว่า 150 เกือบ ทั้งหมดที่มีอยู่ในตลาด จัดอยู่ในมาตรฐานความปลอดภัยระดับ A2L (ติดไฟได้เล็กน้อย - Low Flammability) หรือ A3 (ติดไฟได้สูง - High Flammability) ตามมาตรฐาน ISO 817 ในสภาพแวดล้อม อย่างศูนย์ข้อมูลและห้องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งมีความต้องการ ความพร้อมใช้งานสูง (High Availability) และมี มาตรฐานความปลอดภัยที่เข้มงวด อันตรายจากการ ติดไฟใดๆ ก็ตาม แม้เพียงเล็กน้อย ก็จะต้องถูกป้องกัน อย่างเด็ดขาด

ทางออกของปัญหานี้คือสารทำความเย็นระดับ A2L อย่าง R454C ซึ่งจัดอยู่ในมาตรฐานความปลอดภัยของ ASHRAE สารทำความเย็นกลุ่ม A2L นั้นไม่มีพิษ (Non-toxic) ด้านทนทานการลาม ไฟ (Flame resistant) มีประสิทธิภาพทาง พลังงานสูง และมีค่า GWP ที่ลดลงอย่างมาก ใน ความเป็นจริง ในฐานะที่เป็นสารผสมแบบซีโอโทร ปิก (Zeotropic mixture) ระหว่าง R1234yf และ R32 สารทำความเย็น R454C มีค่า GWP เพียง 148 ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของ F-Gas Regulation 2024/573 และข้อตกลง Kigali Amendment ในขณะเดียวกันก็มอบความ สมดุลระหว่างประสิทธิภาพทางอุณหพลศาสตร์ (Thermodynamic Efficiency) และความ สามารถในการควบคุมความปลอดภัย (Safety Controllability)

เมื่อเปรียบเทียบกับสารทำความเย็นระดับ A3 สาร ทำความเย็น R454C ต้องการมาตรการป้องกัน ทางโครงสร้างและทางเทคนิคน้อยกว่ามาก ซึ่ง ช่วยให้ง่ายต่อการรวมเข้ากับระบบที่มีอยู่เดิม (Existing Systems) นอกจากนี้ สารทำความ เย็น A2L จะสามารถสร้างส่วนผสมของก๊าซและ อากาศที่ติดไฟได้ ก็ต่อเมื่อมีความเข้มข้นของสาร ทำความเย็นสูงถึง 4 เท่า (เทียบกับระดับปกติ) ด้วยอุณหภูมิการควบแน่นสูงสุด (Maximum Condensation Temperature) ที่ 65°C สาร ทำความเย็น R454C จึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับ การควบคุมสภาพอากาศที่แม่นยำ (Precise Climate Control) ของโครงสร้างพื้นฐานด้าน ไอที และสามารถใช้ในเครื่องปรับอากาศแบบ หมุนเวียนอากาศที่มีวัฏจักรทำความเย็นแบบปิด (Closed Refrigeration Circuit) และมีขนาด ทำความเย็น (Cooling Capacity) สูงสุดถึง 50 kW ไปจนถึงอย่างน้อยปี 2040

ความปลอดภัยต้องมาก่อน

Safety First

การทำงานอย่างปลอดภัยของเครื่องปรับอากาศแบบหมุนเวียนอากาศด้วยสารทำความเย็น R454C จำเป็นต้องมีแนวทางความปลอดภัยแบบองค์รวมที่พิจารณาถึงข้อกำหนดตามมาตรฐาน (Normative Requirements) อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซ (Gas Detectors) ที่มีการตั้งค่าจุดกระตุ้น (Trigger Value) ไว้ที่ 25% ของค่าขีดจำกัดล่างของการระเบิด (Lower Explosive Limit: LEL) สำหรับ R454C เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการตรวจจับการรั่วไหลของสารทำความเย็นตั้งแต่เนิ่นๆ ด้วยเหตุนี้ เซ็นเซอร์จึงต้องถูกติดตั้งในตำแหน่งที่สารทำความเย็นสามารถสะสมตัวได้ และขอแนะนำให้มีระบบสำรอง (Redundancy) เพื่อเป็นมาตรการความปลอดภัยเพิ่มเติม

การตรวจสอบ (Monitoring) เป็นสิ่งสำคัญ และการรวมเข้ากับระบบจัดการอาคาร (Building Management System: BMS) จะช่วยให้สามารถควบคุมดูแลจากศูนย์กลางและเข้าแก้ไขได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดข้อบกพร่อง เมื่อตรวจพบการรั่วไหล ระบบจัดการทำงานเพื่อความปลอดภัยอัตโนมัติ (Automatic Safety Shutdown) จะหยุดการทำงานของระบบทันที และระบบนี้จะต้องรวมถึงลอจิกฉุกเฉิน (Emergency Logic) ที่ยังคงทำงานได้แม้ในช่วงที่ไฟฟ้าดับหรือระบบควบคุมล้มเหลว นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องมีกลยุทธ์การระบายอากาศ (Ventilation Strategy) ที่แข็งแกร่ง เพื่อให้แน่ใจว่าความเข้มข้นของสารทำความเย็นในอากาศภายในห้องยังคงต่ำกว่าค่าขีดจำกัดล่างของการติดไฟ (Lower Flammability Limit: LFL) ซึ่งรวมถึงการบังคับระบายอากาศ (Forced Ventilation) ด้วยอัตราการเปลี่ยนถ่ายอากาศ (Air Change Rates) ที่กำหนด การออกแบบท่อลม (Duct Design) ที่ปรับให้เหมาะสม และการระบายอากาศฉุกเฉินที่ทำงานอัตโนมัติในพื้นที่เสี่ยงสูง

แม้ว่า R454C จะมีข้อดีที่ครอบคลุมเหนือกว่าสารทำความเย็นทั่วไปอื่นๆ แต่ก็มีข้อจำกัดทางเทคนิคบางประการ เนื่องจากความสามารถในการทำความเย็นเชิงปริมาตร (Volumetric Cooling Capacity) ที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับสารทำความเย็นเช่น R410A จึงจำเป็นต้องใช้ปริมาตรของคอมเพรสเซอร์ (Compressor Volumes) ที่ใหญ่ขึ้นเล็กน้อย นอกจากนี้ ทั้งตัวสารทำความเย็น ตลอดจนชิ้นส่วนและระบบความปลอดภัยที่จำเป็น ในปัจจุบันยังมีราคาที่สูงกว่าโซลูชันแบบดั้งเดิม อย่างไรก็ตาม กระบวนการผลิตสำหรับระบบเหล่านี้มีความคล้ายคลึงอย่างมากกับอุปกรณ์ที่ใช้สารทำความเย็นทั่วไป ซึ่งช่วยลดความซับซ้อนในการผลิตได้อย่างมาก ทำให้ยังคงความคุ้มค่าด้านต้นทุนได้แม้ค่าวัสดุจะสูงขึ้นเล็กน้อย

การป้องกันการรั่วไหลอย่างสมบูรณ์

Sealing the Deal

เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น A2L จะต้องถูกปิดผนึกระบบท่ออย่างถาวร (Permanently Sealed) สิ่งนี้ต้องการการใช้จุดต่อคุณภาพสูงแบบเชื่อมตาย/ถอดไม่ได้ (Non-detachable Pipe Connections) การทดสอบแรงดัน (Pressure Test) อย่างละเอียด และการตรวจสอบการรั่วไหล (Leak Checks) อย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ วัสดุทั้งหมดที่ใช้จะต้องได้รับการอนุมัติให้ใช้กับ R454C เพื่อป้องกันการกัดกร่อน (Corrosion) และการเสื่อมสภาพของวัสดุ (Material Deterioration)

เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดไฟไหม้ ควรใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แบบกันระเบิด (Explosion Proof) ในส่วนที่สามารถทำได้ และแหล่งที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟ (Ignition Sources) ควรได้รับการป้องกันเชิงโครงสร้าง ซึ่งสามารถทำได้โดยตัวอย่างเช่น การขยายการปิดผนึกของกล่องไฟฟ้า (Electrical Box) หรือโดยการจำกัดอุณหภูมิพื้นผิวสูงสุดของฮีตเตอร์ไฟฟ้า (Electric Heater) อุณหภูมิพื้นผิวของฮีตเตอร์จะต้องต่ำกว่าอุณหภูมิจุดระเบิด (Ignition Temperature) ของสารทำความเย็นอยู่ 100 K เสมอ ในขณะที่จำเป็นต้องมีการต่อลงดินแบบ Equipotential Bonding อย่างครอบคลุมเพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต (Electrostatic Discharges)

โดยไม่คำนึงถึงปริมาณของห้องและมาตรการด้านความปลอดภัย จะมีข้อจำกัดสำหรับการเติมสารทำความเย็น R454C (Filling Quantity) ต่อหนึ่งวงจรทำความเย็น ข้อจำกัดเหล่านี้ขึ้นอยู่กับหมวดหมู่ของสถานที่ติดตั้ง (Category of the installation site) และประเภทของพื้นที่เข้าถึง (Type of access area)

หมวดหมู่ของสถานที่ติดตั้ง

Category of the installation site

- อุปกรณ์เครื่องจักรกลในพื้นที่ที่มีคนอยู่
- คอมเพรสเซอร์ตั้งอยู่ในห้องเครื่องหรือกลางแจ้ง
- เครื่องทำความเย็นทั้งหมดตั้งอยู่ในห้องเครื่องหรือกลางแจ้ง
- ตู้หุ้มที่มีการระบายอากาศ

ประเภทของพื้นที่เข้าถึง

Type of access area

- พื้นที่เข้าถึงทั่วไป (General access area)
- พื้นที่เข้าถึงที่มีการควบคุมดูแล (Monitored access area)
- พื้นที่เข้าถึงสำหรับบุคลากรที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น (Access area for authorised personnel)

ตารางอ้างอิงปริมาณการเติม R-454C สูงสุดต่อวงจร โดยไม่จำกัดปริมาตรห้อง

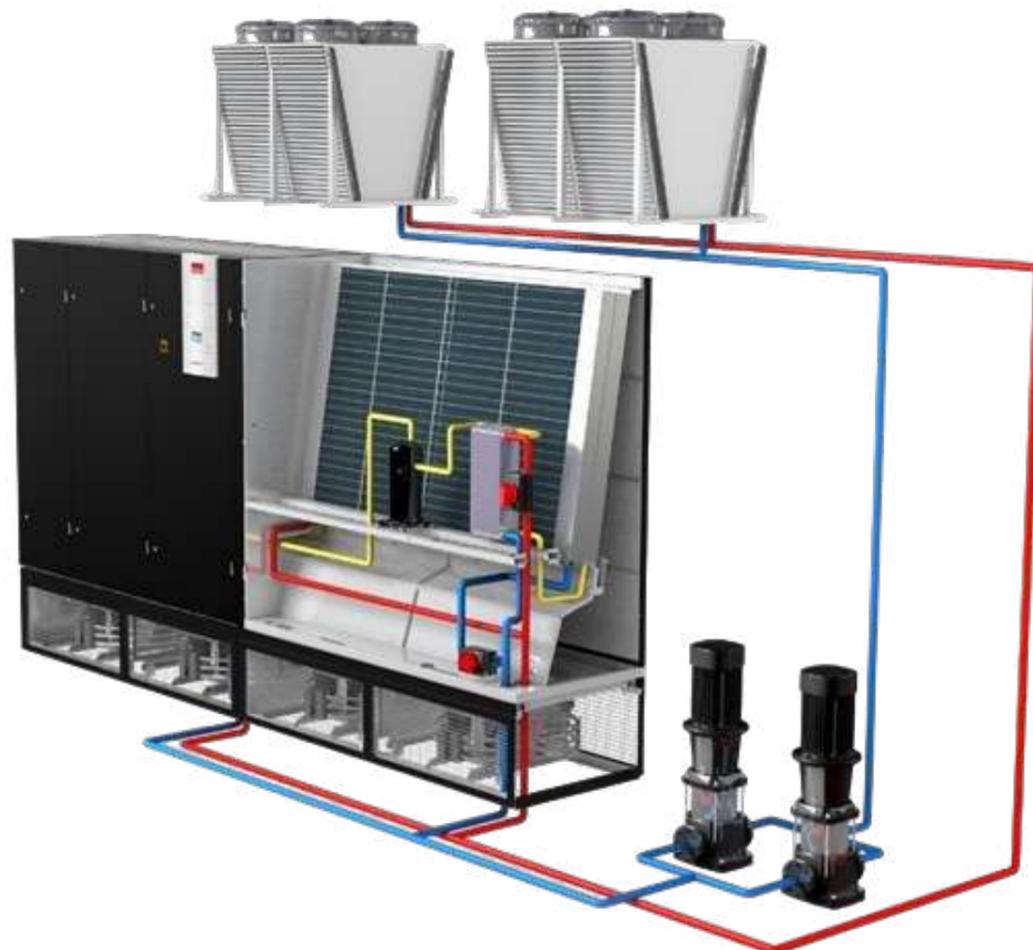
สถานที่ติดตั้ง	I	I	II	II	III	IV
พื้นที่เข้าถึง	a, b & c	c (คน < 1/10m ²)	a	b & c (คน < 1/10m ²)	ทั้งหมด	ทั้งหมด
ปริมาณสูงสุด	~11 kg	50 kg	~11 kg	25 kg	ไม่จำกัด	ไม่จำกัด / ~57 kg

ความเป็นผู้นำด้านนวัตกรรม | Leading the Way

ในฐานะส่วนหนึ่งของความมุ่งมั่นในการวิจัยและพัฒนาโซลูชันระบบปรับอากาศที่ยั่งยืนอย่างต่อเนื่อง STULZ ได้พัฒนาระบบวงจรทำความเย็นแบบปิด (Closed Refrigeration Circuits) ขึ้นสูงสำหรับการใช้งานในเครื่องรุ่น CyberAir Mini DX และ CyberAir 3PRO GE4/GE4S series ซึ่งทั้งสองรุ่นนี้ ใช้สารทำความเย็น R454C เครื่องปรับอากาศที่เป็นนวัตกรรมใหม่เหล่านี้มีระบบตรวจจับก๊าซในตัว (Integrated Gas Detection) ระบบตัดการทำงานเพื่อความปลอดภัยอัตโนมัติ (Automatic Safety Shutdown) การไหลเวียนของอากาศที่ถูกรับให้เหมาะสม (Optimised Airflow) และการออกแบบที่กะทัดรัดพร้อมปริมาณคอมเพรสเซอร์ที่ปรับให้เหมาะสม

ทันทีที่เซ็นเซอร์ในตัวหนึ่งตรวจพบความเข้มข้นของก๊าซที่ 10% ของค่า LFL ความเร็วของพัดลมจะถูกเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุดเพื่อกระจายสารทำความเย็น ในขณะที่เดียวกัน ชิ้นส่วนอื่นๆ ทั้งหมดจะถูกปิดการทำงาน นอกจากนี้ สัญญาณเตือนภัยทั้งเสียงและแสง (Acoustic and Visual Alarm) จะถูกกระตุ้นการทำงานและส่งข้อมูลไปยังระบบ BMS หากความเข้มข้นของก๊าซเพิ่มขึ้นถึง 20% ของค่า LFL เครื่องทั้งระบบจะถูกตัดการทำงาน (Shut down) โดยอัตโนมัติ

เพื่อให้การออกแบบและวางแผนงานง่ายขึ้น STULZ ได้ระบุปริมาณห้องขั้นต่ำ (Minimum Room Volume) ที่จำเป็นสำหรับการเดินเครื่องโดยไม่ต้องใช้มาตรการป้องกันส่วนบุคคลที่หน้างาน (On-site Personal Protection Measures) ไว้ในเอกสารข้อมูลจำเพาะ (Data Sheets) สำหรับเครื่อง CyberAir Mini DX และ CyberAir 3PRO GE4/GE4S ทุกรุ่น ปริมาณห้องที่ต้องการจะขึ้นอยู่กับปริมาณสารทำความเย็นที่เติม (Refrigerant Charge) ตัวอย่างเช่น เครื่อง CyberAir Mini DX รุ่นที่เล็กที่สุด (8 kW) ต้องการปริมาณห้องขั้นต่ำที่ 15 ลูกบาศก์เมตร (m³) ในขณะที่เครื่อง CyberAir 3PRO GE4 รุ่นที่ใหญ่ที่สุด (71 kW) ต้องการปริมาณห้องขั้นต่ำที่ 109 ลูกบาศก์เมตร (m³)



ก้าวสู่ทิศทางที่ถูกต้อง | A Step in the Right Direction

จุดมุ่งหมายของข้อบังคับ F-Gas ทั่วโลกคือการลดการใช้สาร HFCs อย่างเข้มงวดตามกำหนดเวลา และส่งเสริมการใช้สารทดแทนกลุ่ม A2L ที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศและรองรับอนาคตอย่างเช่น R454C แม้ว่าผู้ปฏิบัติการศูนย์ข้อมูลบางรายอาจกังวลเกี่ยวกับการเปลี่ยนไปใช้สารทำความเย็นที่สามารถติดไฟได้ แต่เครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R454C อย่างซีรีส์ CyberAir Mini DX และ CyberAir 3PRO GE4/GE4S นั้นได้รับการออกแบบมาให้มีความปลอดภัยเทียบเท่ากับเครื่องปรับอากาศทั่วไปที่ใช้สารทำความเย็นที่ไม่ติดไฟ

ด้วยการสนับสนุนการใช้สารทำความเย็น R454C ทาง STULZ ยังคงสานต่อพันธกิจในการช่วยให้ผู้ปฏิบัติการศูนย์ข้อมูลเสริมสร้างความน่าเชื่อถือด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Credentials) และทีมวิศวกรผู้เชี่ยวชาญด้านระบบปรับอากาศของบริษัทก็พร้อมเสมอที่จะให้ความช่วยเหลือในการพัฒนากลยุทธ์การปรับเปลี่ยนระบบ (Migration Strategy) ที่ปรับแต่งให้เหมาะสมกับแต่ละหน่วยงาน

R454C

AND THE NEXT GENERATION OF DATA
CENTER AIR CONDITIONING by
STULZ CLIMATE. CUSTOMIZED.

R454C and the next generation of data center air conditioning Sebastian Maron, senior product manager at STULZ, explains the advantages of using R454C refrigerant in recirculating air conditioning units and outlines the engineering considerations, operational benefits and long-term prospects for sustainable cooling in data center environments.

Regulatory Approaches to F-Gas Emissions

Around the globe, institutions and governments enforce new regulatory measures to control fluorinated greenhouse gases (F-gases), such as hydrofluorocarbons (HFCs), which are used in refrigeration, air conditioning, heat pumps and aerosols. While the European Union (EU) operates under the latest F-Gas Regulation 2024/573, the Asia-Pacific Region follows the Kigali Amendment, which applies the same principle of gradual reduction of high-GWP refrigerant emissions. For instance, Singapore enforces the Environmental Protection & Management Act (EPMA), India adheres to the India Cooling Action Plan (ICAP), but the underlying approach remains consistent across the region. HFCs have a high GWP, and all the regulations outlined above aim to reduce overall emissions by banning certain products, improving leak prevention and mandating proper recovery and recycling.

As part of their F-Gas regulation compliance, data center operators must convert any air conditioning units in new installations to refrigerants with a GWP of less than 150 by 2027, otherwise they risk having their operating licence revoked. This can result in high costs due to corresponding penalties, while also having a negative impact on business development, as many customers only want to work with companies that can demonstrate a strong corporate social responsibility (CSR) strategy.

Meeting the challenge

Almost all available refrigerants with a GWP below 150 are classified as safety class A2L (low flammability) or A3 (high flammability), according to ISO 817. In environments such as data centers and server rooms, where high availability requirements and strict safety standards apply, any potential flammability hazard, however slight, must be prevented. The solution to this dilemma lies in A2L refrigerant R454C. Classified under ASHRAE safety standards, A2L refrigerants are non-toxic, flame resistant, highly energy efficient and feature significantly reduced GWP. In fact, as a zeotropic mixture of R1234yf and R32, R454C has a GWP of only 148 and meets the requirements of F-Gas Regulation 2024/573 and Kigali Amendment, while at the same time offering a balance between thermodynamic efficiency and safety controllability.

When compared to A3 refrigerants, R454C requires significantly fewer structural and technical protective measures, which facilitates integration into existing systems. In addition, A2L refrigerants can only produce a flammable gas-air mixture at four times the concentration of refrigerant. With a maximum condensation temperature of 65°C, R454C is ideal for the precise climate control of IT infrastructures and can be used in recirculating air conditioning units with a closed refrigeration circuit and an output of up to 50 kW until at least 2040.

Safety first

The safe operation of recirculating air conditioning units with R454C requires a holistic safety approach that considers the normative requirements. Gas detectors with a preset trigger value of 25 per cent lower explosive limit (LEL) for R454C are required for the early detection of refrigerant leaks. As such, sensors must be installed in locations where refrigerant can accumulate and a level of redundancy is also recommended as an additional safety measure. Monitoring is important and integration into a building management system (BMS) allows centralized supervision and fast intervention if faults occur. When a leak is detected, an automatic safety shutdown immediately deactivates the system and this must include emergency logic that remains operational even during power outages or control system failures. A robust ventilation strategy is also required to ensure refrigerant concentrations in indoor air remain below the lower flammability limit (LFL). This includes forced ventilation with specified air change rates, optimized duct design and automatically triggered emergency ventilation in high-risk areas.

Although R454C offers extensive advantages over other commonly used refrigerants, it does have some technical limitations. Due to its lower volumetric cooling capacity compared to refrigerants such as R410A, slightly larger compressor volumes are required. In addition, both the refrigerant itself and the necessary components and safety systems are currently more expensive than conventional solutions. That said, the production process for these systems is very similar to that for devices with conventional refrigerants, which greatly simplifies production, allowing them to remain cost effective despite the slightly higher material costs.

Sealing the deal

An air conditioning unit using an A2L refrigerant must be permanently sealed. This requires the use of high quality, non-detachable pipe connections, a thorough pressure test and regular leak checks. Furthermore, all materials used must be approved for use with R454C to prevent corrosion and material deterioration.

To minimize the risk of fire, explosion proof electronic components should be used where possible and potential ignition sources should be shielded structurally. This can be achieved, for example, by extending the sealing of the electrical box or by limiting the maximum surface temperature of the electric heater. The surface temperature of the heater should always be 100 K lower than the ignition temperature of the refrigerant, while comprehensive equipotential bonding is required to prevent electrostatic discharges.

Regardless of room volume and safety measures, there are limits for the R454C filling quantity per cooling circuit. These limits depend on the category of the installation site and the type of access area:

Site categorie	I		II			III	IV
	a, b & c	c (number of person <1/10m²)	a	b & c	c (number of person <1/10m²)	all	all
Maximum R-454C filling quantity per circle regardless of room volume	~11 kg	50 kg	~11 kg	25 kg	unlimited	unlimited	~57 kg

Category of the installation site

Mechanical equipment in areas where people are present

Compressor in the machine room or outdoors

Complete refrigeration machine in the machine room or outdoors

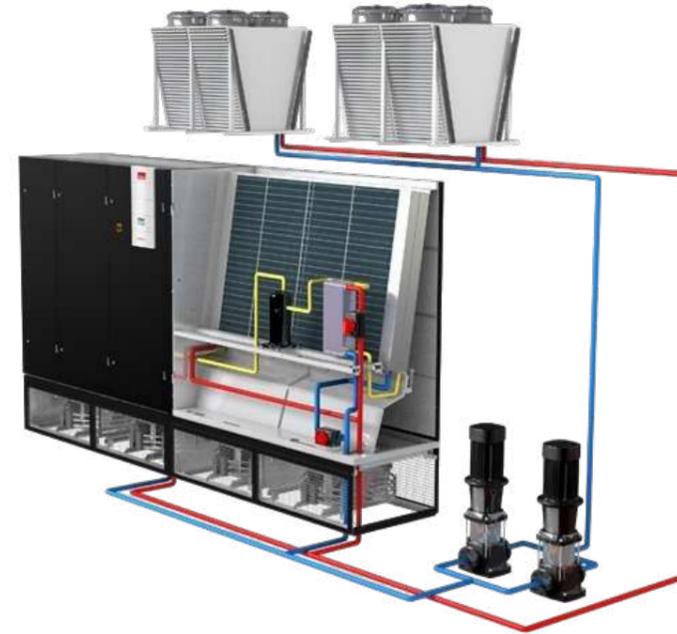
Ventilated enclosure

Category of the installation site

General access area

Monitored access area

Access area for authorised personnel



Leading the way

As part of its commitment to ongoing research and development in sustainable air conditioning solutions, STULZ has already developed cutting edge closed refrigeration circuits for use in its CyberAir Mini DX and CyberAir 3PRO GE4/GE4S series - both of which use R454C refrigerant. These innovative air conditioning units feature integrated gas detection, automatic safety shutdown, optimised airflow and a compact design with adapted compressor volume. The refrigeration circuit deployed in these units is certified and tested to ensure permanent leakproof performance, while its optimized design prevents refrigerant accumulation.

Additionally, two explosion proof gas sensors, installed in the housing and control cabinet, continuously monitor refrigerant levels and this data can be integrated into a BMS. As soon as one of the sensors detects a gas concentration of 10 per cent of the LFL, the fan speed is increased to the maximum to distribute the refrigerant while, at the same time, all other components are switched off. In addition, an acoustic and visual alarm is triggered and forwarded to the BMS. If the gas concentration rises to 20 per cent of the LFL, the entire unit is automatically shut down.

To make planning easier STULZ lists the minimum room volume required for operation without on-site personal protection measures in its data sheets for all CyberAir Mini DX and CyberAir 3PRO GE4/ GE4S units. The required room volume depends on the refrigerant charge. For example, the smallest CyberAir Mini DX GE unit (8 kW) requires a minimum room volume of 15 m³, while the largest CyberAir 3PRO GE4 unit (71 kW) requires 109 m³.

A step in the right direction

The aim of F-Gas regulations globally is to tighten the phase down schedule for HFCs and promote the use of climate friendly and future proof A2L alternatives like R454C. Although some data centre operators will be concerned about switching to a refrigerant that is flammable, R454C-based air conditioning units like the CyberAir Mini DX and CyberAir 3PRO GE4/GE4S series are designed to be as safe as conventional units that use non-flammable refrigerants. By supporting the use of R454C refrigerant, STULZ is continuing its mission to help data center operators strengthen their environmental credentials, and the company's air conditioning experts are always available to help to develop a customized migration strategy.

4

เจาะลึกเทรนด์ที่ 4 เกี่ยวกับ Liquid Cooling ในมาตรฐานใหม่สำหรับปี 2026 โดยเฉพาะบทบาทของแบรนด์ชั้นนำอย่าง STULZ ที่เข้ามาตอบโจทย์ซีปประมวลผลระดับ 1,000W+

ในปี 2026 การระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooling) เริ่มถึงขีดจำกัดทางกายภาพ เมื่อความหนาแน่นต่อแร็ค (Rack Density) พุ่งสูงเกิน 50-100 kW จากการใช้ซีปอย่าง NVIDIA Blackwell หรือ AGI CPU รุ่นใหม่ ทำให้ Liquid Cooling ไม่ใช่ทางเลือกอีกต่อไป แต่เป็น “ข้อบังคับ” ในการออกแบบ Data Center ยุคนี้

STULZ: ผู้นำนวัตกรรม Liquid Cooling ในปี 2026

1

Direct-to-Chip Cooling (DCLC)

STULZ นำเสนอระบบที่ส่งของเหลวผ่าน Cold Plates ไปยังซีปโดยตรง ซึ่งรองรับความร้อนได้สูงถึง 100 kW ต่อแร็ค

- Highlight: ระบบของ STULZ มีการควบคุมอุณหภูมิที่แม่นยำสูงถึง 0.5°C ซึ่งจำเป็นมากสำหรับเสถียรภาพของซีป AI ราคาแพง
- CyberCool CMU (Coolant Distribution Unit): เป็น “หัวใจ” ของระบบ ทำหน้าที่แยกวงจรน้ำในอาคาร (FWS) ออกจากวงจรน้ำที่เข้าสู่เซิร์ฟเวอร์ (TCS) ช่วยลดความเสี่ยงเรื่องการรั่วไหลและการปนเปื้อน

2

CyberCool WaterTec & Free Cooling

STULZ เน้นเรื่องความยั่งยืนด้วยการใช้เทคโนโลยี Turbocor (คอมเพรสเซอร์แบบไร้น้ำมัน) ในเครื่อง Chiller รุ่น CyberCool WaterTec

- Efficiency: ออกแบบมาเพื่อทำงานร่วมกับ Liquid Cooling ที่ใช้อุณหภูมิ น้ำขากลับสูงได้ดี ทำให้สามารถใช้ระบบ Free Cooling (ใช้อากาศภายนอกช่วยระบายความร้อน) ได้เกือบตลอดทั้งปี แม้ในเขตร้อนอย่างเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
- Green Refrigerant: ใช้สารทำความเย็น R1234ze ที่มีค่า GWP (Global Warming Potential) ต่ำมาก เข้าเกณฑ์มาตรฐาน Net Zero ปี 2026



3

Immersion Cooling Solutions

สำหรับการประมวลผลระดับสูงสุด STULZ ได้ร่วมมือกับพันธมิตรระดับโลกเพื่อเสนอ Immersion Cooling (การจุ่มเซิร์ฟเวอร์ในของเหลวที่เป็นฉนวนไฟฟ้า)

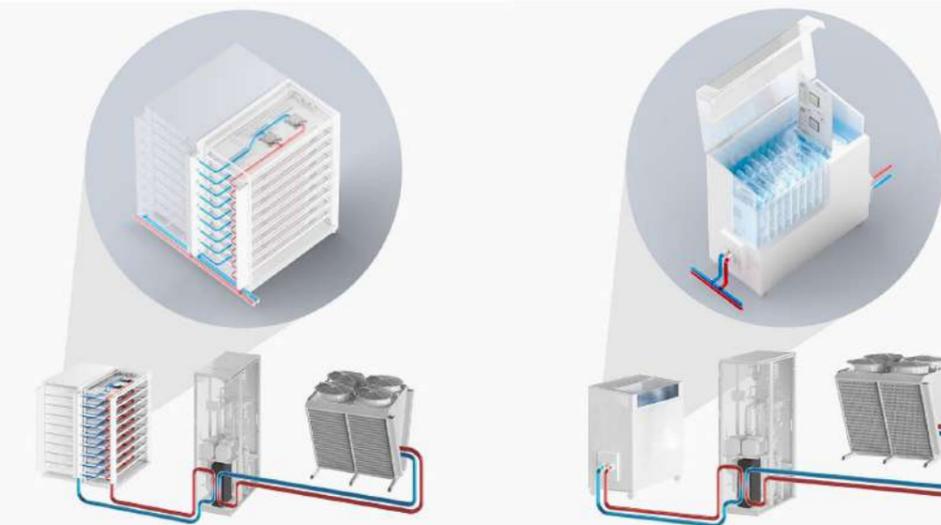
- Space Optimization: ช่วยประหยัดพื้นที่ได้มหาศาล เพราะไม่ต้องมีทางเดินลม (Aisle) และสามารถวางแร็คได้ชิดกันมากขึ้น
- Modular Approach: STULZ นำเสนอในรูปแบบ Modular Data Center ที่ติดตั้งระบบจุ่มมาให้เลือกสรรแบบ Plug-and-Play สำหรับการขยายตัวที่รวดเร็ว (Speed-to-Market)

4

Hybrid Cooling (The 2026 Reality)

เนื่องจากหลายแห่งยังต้องมีเซิร์ฟเวอร์รุ่นเก่าอยู่ STULZ จึงโดดเด่นในการออกแบบระบบ Hybrid

- ใช้ CyberWall (พัดลมผนังขนาดใหญ่) สำหรับระบายความร้อนส่วนที่เหลือจากแร็ค (ประมาณ 5-10%)
- ใช้ Liquid Cooling สำหรับส่วนที่ร้อนที่สุด (90%+) ทำให้บริหารจัดการพลังงานได้คุ้มค่าที่สุด (PUE ต่ำกว่า 1.1)



4 Trend for Liquid Cooling as the New Standard for 2026

Exploring STULZ's Leading Role in Addressing 1,000W+ Chip Power Requirements

STULZ: Leading Liquid Cooling Innovation in 2026

In 2026, Air Cooling has reached its physical limitations. As Rack Density surges beyond 50–100 kW—driven by advanced chips like the NVIDIA Blackwell and next-generation AGI CPUs—Liquid Cooling is no longer an option but a “mandate” for modern Data Center design.

1. Direct-to-Chip Liquid Cooling (DCLC)

STULZ offers systems that deliver coolant via Cold Plates directly to the chips, supporting heat loads of up to 100 kW per rack.

- Highlight: STULZ systems feature high-precision temperature control of 0.5°C, which is critical for the stability of high-value AI processors.

- CyberCool CDU (Coolant Distribution Unit): Serving as the “heart” of the system, it isolates the building’s Facility Water System (FWS) from the Technology Cooling System (TCS) circulating to the servers, effectively mitigating risks of leaks and contamination.

2. CyberCool WaterTec & Free Cooling

STULZ emphasizes sustainability by utilizing Turbocor (oil-free centrifugal compressor) technology within the CyberCool WaterTec chiller series.

- Efficiency: Designed to operate seamlessly with high return-water temperatures in Liquid Cooling systems. This enables Free Cooling (utilizing ambient air for heat rejection) almost year-round, even in tropical regions like Southeast Asia.

- Green Refrigerant: Utilizes R1234ze, a refrigerant with ultra-low GWP (Global Warming Potential), fully aligning with 2026 Net Zero standards.

3. Immersion Cooling Solutions

For extreme computing demands, STULZ has collaborated with global partners to provide Immersion Cooling (submerging servers in dielectric fluid).

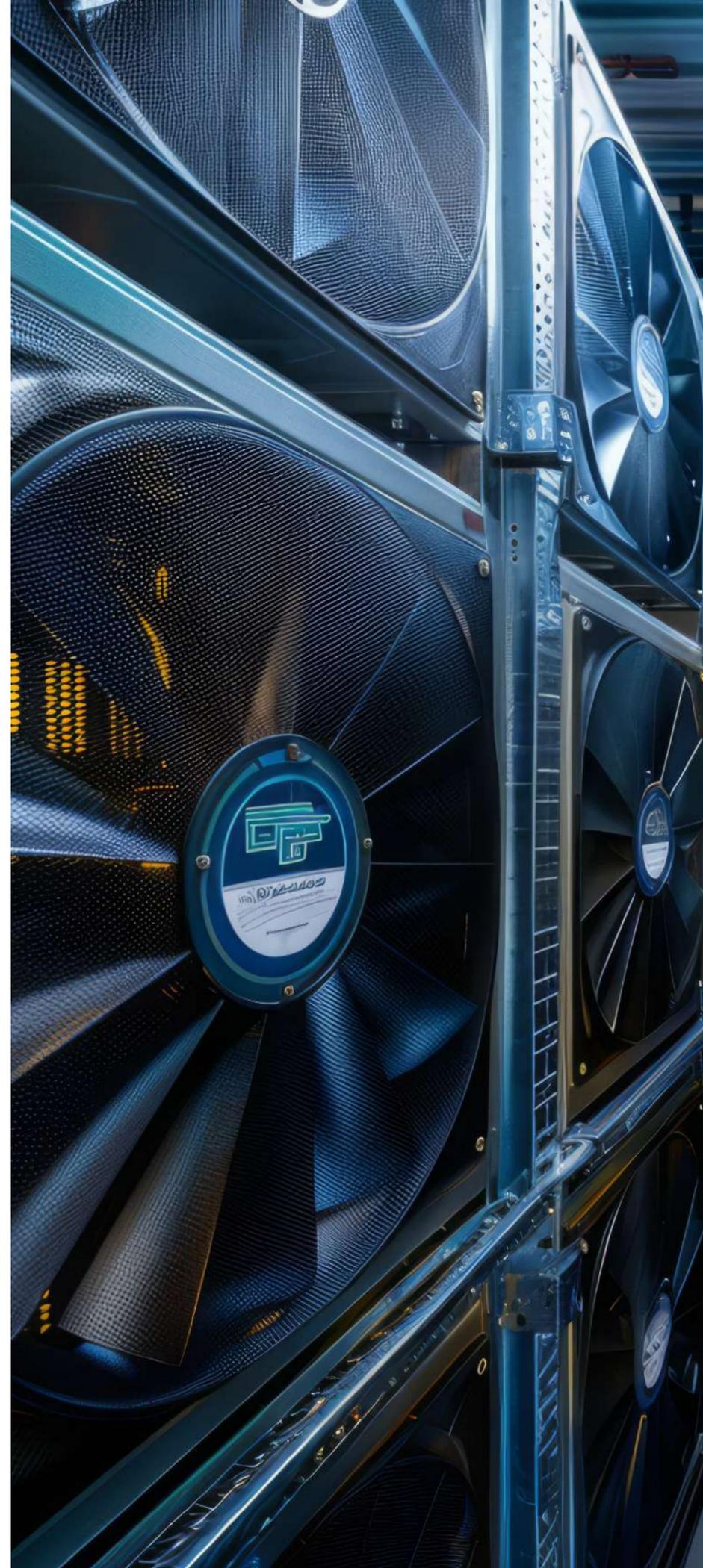
- Space Optimization : Significant space savings are achieved by eliminating air aisles, allowing for higher rack density and closer placement.
- Modular Approach: STULZ offers a Modular Data Center format with pre-installed immersion systems for a Plug-and-Play experience, ensuring rapid Speed-to-Market.

4. Hybrid Cooling (The 2026 Reality)

As legacy servers remain in use, STULZ excels in Hybrid Cooling design:

- Utilizing CyberWall (large-scale fan walls) to manage the residual heat (approx. 5–10%).

- Implementing Liquid Cooling for the primary heat source (90%+), achieving peak energy efficiency with a PUE (Power Usage Effectiveness) below 1.1.



SITEM PRO BOWLING TOURNAMENT 2026

เมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2569 ที่ผ่านมา ได้มีการจัดงานแข่งขันกีฬาโบว์ลิ่ง SITEM PRO BOWLING TOURNAMENT 2026 ขึ้น ณ Blu-O Rhythm & Bowl ศูนย์การค้าสยามพารากอน โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสานสัมพันธ์และขยายเครือข่าย (Connection) ระหว่างกลุ่มผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรม Data Center ซึ่งได้รับเสียงตอบรับเป็นอย่างดี มีผู้เข้าร่วมงานมากกว่า 250 คน

บรรยากาศภายในงานเต็มไปด้วยความสนุกสนานและเป็นกันเอง ถือเป็นโอกาสที่เปิดพื้นที่ให้บุคลากรในแวดวงอุตสาหกรรมได้พบปะพูดคุย นอกเหนือจากเกมการแข่งขันที่สร้างรอยยิ้มและเสียงหัวเราะตลอดทั้งวันแล้ว ยังมีกิจกรรมร่วมลุ้นรับของรางวัลพิเศษต่างๆ อีกมากมาย

กิจกรรมในครั้งนี้ไม่เพียงแต่เป็นการส่งเสริมสุขภาพผ่านการเล่นกีฬา แต่ยังคงย้ำถึงความเหนียวแน่นของเครือข่ายพันธมิตรในอุตสาหกรรม Data Center ที่สามารถต่อยอดไปสู่ความร่วมมือทางธุรกิจในอนาคตได้อย่างแข็งแกร่ง

The SITEM PRO BOWLING TOURNAMENT 2026 was successfully held on March 21, 2026, at Blu-O Rhythm & Bowl, Siam Paragon.

The primary objective of the event was to foster relationships and expand professional networks among executives and specialists within the Data Center industry. The tournament received an overwhelming response, with more than 250 participants in attendance.

The primary objective of the event was to foster relationships and expand professional networks among executives and specialists within the Data Center industry. The tournament received an overwhelming response, with more than 250 participants in attendance.

This event served not only as a means to promote health through sports but also as a testament to the robust network of partners within the Data Center sector. Such strong industry ties lay a solid foundation for future business collaborations.

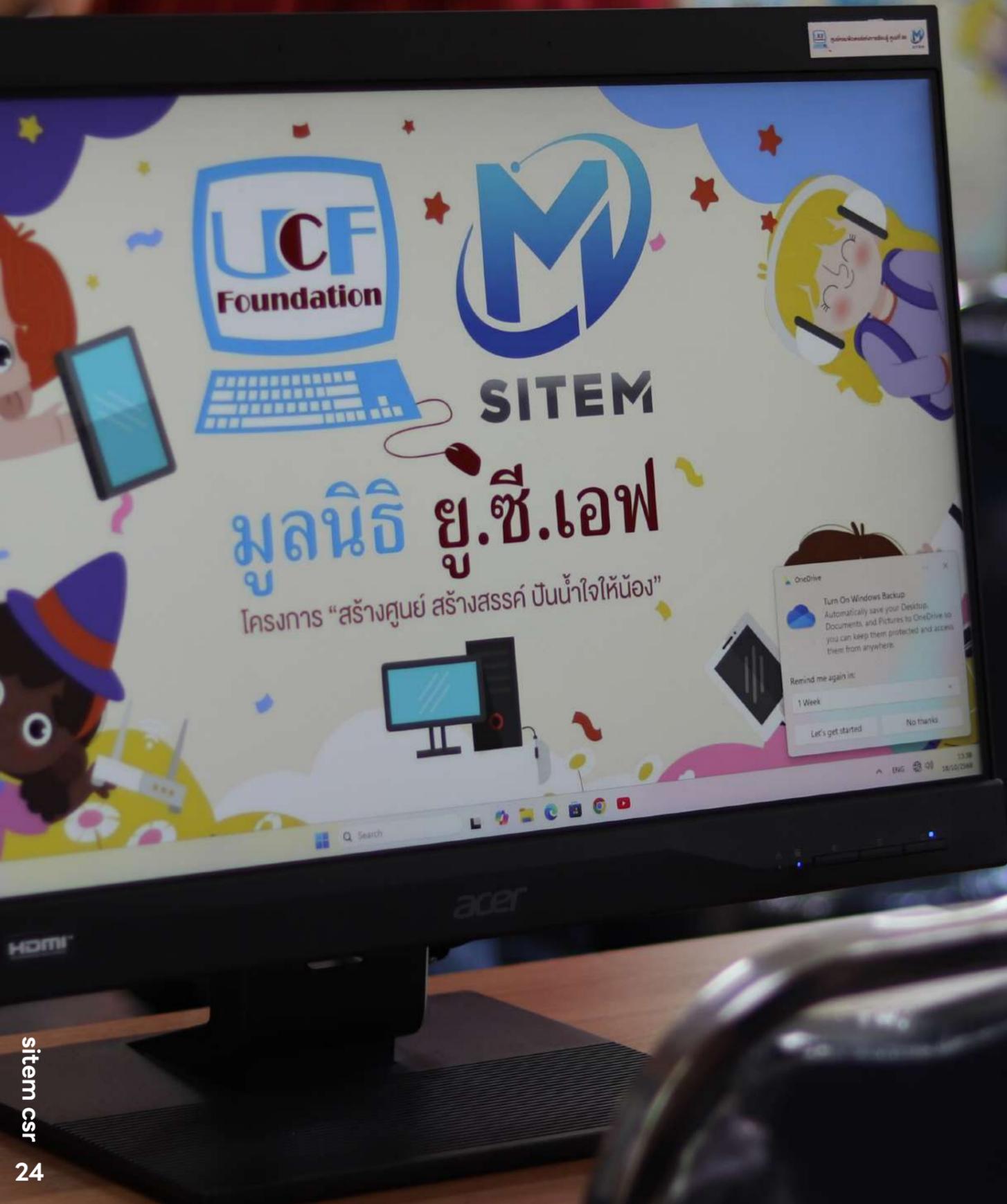


BOWLING

tournament 2026

sitem activity





U.C.F FOUNDATION

U.C.F. ศูนย์ที่ 100

มูลนิธิ ยู.ซี.เอฟ เดินหน้าสร้าง ศูนย์คอมพิวเตอร์แห่งการเรียนรู้ ศูนย์ที่ 100 ให้แก่โรงเรียนบ้านเขาไม้แก้ว อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ความร่วมมือในครั้งนี้ เกิดขึ้นจากนโยบายที่มุ่งเน้นการลดความเหลื่อมล้ำทางเทคโนโลยี โดยการสนับสนุนห้องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ทันสมัยให้แก่ โรงเรียนที่ขาดแคลน เพื่อเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทักษะดิจิทัล ให้แก่เยาวชนไทย อันเป็นการเตรียมความพร้อมบุคลากรที่มีคุณภาพเข้าสู่สังคมในอนาคต

The U.C.F. Foundation continues its mission by establishing **the 100th Learning Computer Center** at Ban Khao Mai Kwien School in Muak Lek District, Saraburi Province.

This collaboration stems from a core policy dedicated to reducing the digital divide by providing modern computer laboratories and advanced equipment to underprivileged schools. This initiative serves as a vital foundation for developing digital literacy among Thai youth, ensuring they are well-prepared as high-quality personnel for the future of society.



SITEM