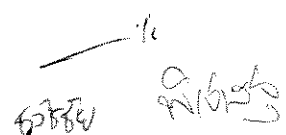


| | |
|---|--------|
| <p>ครุภัณฑ์ควบคุมความชื้นและอุณหภูมิห้องควบคุมระบบเครือข่าย แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย</p> | 1 ชุด |
| 1. ระบบปรับอากาศแบบควบคุมความชื้น (Precision Air Conditioning System) | 2 ชุด |
| 2. ระบบฝ้าติดตามและแจ้งเตือนอัตโนมัติ | 1 ระบบ |
| 3. ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนน้ำรั่วซึม (Water Leak Detection System) | 1 ระบบ |
| 4. อุปกรณ์เชื่อมโยงข้อมูลการทำงานระบบ | 1 ชุด |

1. ระบบปรับอากาศแบบควบคุมความชื้น (Precision Air Conditioning System) 2 ชุด

คุณลักษณะดังนี้

- 1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดนี้ต้องประกอบเป็นชุดสำเร็จมาจากโรงงานต่างประเทศ โดยผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากลมาแล้ว แต่ละเครื่องประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ พัดลม คอยล์เย็น อุปกรณ์เพิ่มความชื้น อุปกรณ์ทำความร้อน แผงกรองอากาศ ชุดระบายความร้อน โดยพัดลมของชุดระบายความร้อนจะต้องสามารถปรับความเร็วได้ อุปกรณ์ควบคุมเป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งประกอบเรียบร้อยมาจากโรงงาน
- 1.2 ผลิตภัณฑ์ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO 14001
- 1.3 ตัวถังเครื่องทำด้วย Hot-dipped Galvanized steel, ผนังเครื่องภายนอกทำด้วย cold-rolled coating sheet steel และมีฉนวนทนไฟบุด้านใน (Fire insulation)
- 1.4 คอมเพรสเซอร์เป็นชนิด Scroll compressor จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด 2 วงจรน้ำยาทำความเย็นต่อเครื่อง เหมาะสมกับการใช้งานกับสารทำความเย็น R407C คอมเพรสเซอร์ต้องวางอยู่บนอุปกรณ์รองรับกันสั่นสะเทือน และไม่ขวางทิศทางการส่งลม อุปกรณ์จำเป็นที่ประกอบกับชุดคอมเพรสเซอร์ประกอบด้วย
 - 1.4.1 Large capacity filter drier
 - 1.4.2 High sensitivity refrigerant sight glass
 - 1.4.3 High pressure switch
 - 1.4.4 Low pressure switch
- 1.5 พัดลมเป็นแบบ EC Fan Backward curve ทำจากวัสดุ PA plastic มีจำนวนพัดลมอย่างน้อย 2 ชุด พัดลมสามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่า 16,000 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และมีค่า ESP ไม่น้อยกว่า 60 Pa ชุดพัดลมต้องได้รับการถ่วงสมดุลย์ทั้งในขณะที่หยุดนิ่งและหมุนจากโรงงานผู้ผลิต
- 1.6 ทิศทางการส่งลมเป็นแบบส่งลมเย็นด้านบน (Upflow)
- 1.7 คอยล์เย็นมีโครงสร้างเป็นแบบ A-Frame หรือ V-Frame ทำด้วยท่อทองแดงยึดติดด้วยครีบอลูมิเนียม คอยล์เย็นต้องถูกออกแบบมาให้มีพื้นที่รับลมมากเป็นพิเศษ เพื่อเพิ่ม Sensible heat ratio มีค่าไม่น้อยกว่า 0.9
- 1.8 Expansion valve เป็นแบบ Thermal Expansion valve เพื่อควบคุมปริมาณการจ่ายน้ำยาในแต่ละวงจร
- 1.9 อุปกรณ์เพิ่มความชื้นเป็นแบบ Infrared Humidifier ชนิด High intensity quartz lamp ที่เป็นมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ขนาด 10 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ทำงานให้น้ำเข้าถึงจุดเป็นความชื้น ได้เร็วไม่เกิน 6 วินาทีเพื่อประหยัดพลังงาน ถาดรองรับการระเหยของน้ำทำมาจากแผ่น stainless steel ปลอดภัยและต้องถูกออกแบบให้อยู่ในตำแหน่งที่เข้า Service และทำความสะอาดได้โดยไม่ต้องปลดระบบไฟฟ้าและระบบท่อน้ำ



ต่าง ๆ อุปกรณ์เพิ่มความชื้นต้องมีระบบควบคุมระดับน้ำรวมถึงระบบป้องกันน้ำล้นรวมทั้งต้องมีการต่อท่อน้ำทิ้งถูกเดินไว้ให้เรียบร้อย

- 1.10 อุปกรณ์ทำ Heater เป็นแบบใช้ไฟฟ้าจะต้องติดตั้งไว้กับเครื่องปรับอากาศเพื่อ Offset ความเย็นในระหว่างขบวนการลดความชื้น ตัวทำความร้อนจะต้องเป็นแบบ PTC heater เชื่อมต่อกับแผงอะลูมิเนียมเพื่อการกระจายความร้อน ขนาดการทำความร้อน 9 kW แบบ 1 ระดับ (Single stage)
- 1.11 แผงกรองอากาศที่ใช้เป็นแบบ Dry disposable media มีความหนาไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ประสิทธิภาพของแผงกรองอากาศ ตามมาตรฐาน G4 ติดตั้งทางด้านบนของเครื่อง
- 1.12 เครื่องปรับอากาศต้องมาพร้อมกับ Plenum เพื่อจ่ายลมด้านหน้าเครื่อง
- 1.13 เครื่องปรับอากาศต้องมาพร้อมกับระบบตรวจจับควันไฟ หรือ smoke detector เพื่อสั่งปิดการทำงานของเครื่องปรับอากาศเมื่อตรวจจับควันไฟได้
- 1.14 อุปกรณ์ควบคุมแบบไมโครโพรเซสเซอร์ประกอบเรียบร้อยมาจากโรงงาน ต้องสามารถควบคุมให้เครื่องปรับอากาศทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ควบคุมทั้งอุณหภูมิและความชื้นรวมทั้งต้องมี Monitor แสดง Alarm เมื่อเครื่องเกิดอาการผิดปกติ
- 1.15 ระบบควบคุมและแสดงผล
 - 1.15.1 ระบบควบคุมทั้งหมดเป็นระบบไมโครโพรเซสเซอร์ ซึ่งแสดงผลบนจอ LCD โดยติดตั้งไว้ด้านฝาหน้าเครื่องปรับอากาศ มีระบบควบคุมพร้อมระบบแสดงอุณหภูมิ ความชื้น และสัญญาณเตือน (Alarm) 1 ชุด ต่อเครื่องปรับอากาศ 1 เครื่อง
 - 1.15.2 สามารถทำงานรวมกันได้ (Teamwork) คือทำงานไม่ขัดแย้งหรือสวนทางกัน
 - 1.15.3 อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้นต้องติดตั้งมากับเครื่องปรับอากาศ แผงควบคุมต้องติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่ไม่สัมผัสกับกระแสลม การเข้าถึงแผงควบคุมต้องทำได้จากการเปิดแผงหน้าของเครื่องปรับอากาศ การดูแลรักษาและปรับแต่งค่า Set point ต่าง ๆ ที่แผงควบคุมต้องสามารถทำได้ในระหว่างที่เครื่องกำลังทำงานอยู่
 - 1.15.4 ระบบควบคุมต้องสามารถทำ Function และแจ้งเตือนค่าต่างๆ ต่อไปนี้ได้
 - High Temperature
 - Low Temperature
 - High Humidity
 - Low Humidity
 - Humidifier problem
 - Compressor High pressure
 - Clogged filter
 - Fan failure
 - Low suction pressure
 - Unit off

✓
เสร็จ 21/6/25

- 1.15.5 สามารถแสดงสภาวะการทำงานได้แก่ การทำความเย็น ทำความชื้น ลดความชื้น หยุดการทำงาน กำลังทำงาน การบำรุงรักษาในครั้งถัดไป (next maintenance)
 - 1.15.6 สามารถเก็บ Event log ได้ไม่น้อยกว่า 400 เหตุการณ์ และ Active alarm ได้ไม่น้อยกว่า 200 เหตุการณ์ พร้อมแสดงวันและเวลาที่เกิดเหตุการณ์
 - 1.15.7 สามารถแสดงชั่วโมงการทำงาน (Total run hours) ของ คอมเพรสเซอร์ มอเตอร์พัดลม เครื่องทำความชื้น เครื่องทำความร้อนได้
 - 1.15.8 ระบบเปิดเครื่องอัตโนมัติในกรณีเกิดไฟฟ้าดับ (system auto restart) พร้อมฟังก์ชันช่วงเวลาเปิดเครื่อง (sequential load activation) เพื่อลดการใช้กระแสไฟฟ้า (minimize total inrush current)
 - 1.15.9 ระบบ Predictive humidity control ป้องกันการลดและเพิ่มความชื้นโดยไม่จำเป็นเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน
 - 1.15.10 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ DCIM (Data Center Infrastructure Management) ในระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Environmental Monitoring System : EMS) ที่เสนอได้
- 1.16 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย โดยแสดงเอกสารรับรองการสนับสนุนที่ระบุชื่อโครงการนี้และบริษัทผู้ผลิต รับรองว่าอุปกรณ์รุ่นที่เสนอต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตในวันที่ยื่นของราคาและเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อนและไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt)

2. ระบบฝ้าติดตามและแจ้งเตือนอัตโนมัติ

1 ระบบ

คุณลักษณะดังนี้

- 2.1 สามารถติดตั้งในตู้ Rack 19 นิ้ว ได้
- 2.2 สามารถแจ้งเตือนผ่านทางระบบ e-mail
- 2.3 สามารถใช้ Web Browser เชื่อมต่อเพื่อบริหารจัดการและตรวจสอบสถานะได้ และแสดงผล Popup เมื่อเกิด Alarm บนหน้า Web Interface ได้ โดยสามารถแสดงผลและบริหารจัดการในลักษณะต่างๆ ดังนี้
 - 2.3.1 สามารถในการแสดงแผนภาพของห้อง และอุปกรณ์ลักษณะ 2 มิติและ 3 มิติ ได้
 - 2.3.2 สามารถแสดงข้อมูลเหตุการณ์ผิดปกติพร้อมรายละเอียด และตั้งค่าระดับการแจ้งเตือนของสัญญาณต่างๆ ได้
- 2.4 สามารถกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งานในการปรับเปลี่ยนค่าของระบบได้
- 2.5 สามารถกำหนดเงื่อนไขเมื่อเกิด Alarm ได้ เช่น ให้แจ้งเตือนผ่าน e-mail ให้อุปกรณ์ทำงานผ่าน Digital Output เป็นต้น
- 2.8 สามารถรายงานสถานะระบบ (System Status) แบบอัตโนมัติ ผ่าน e-mail ได้
- 2.9 สามารถทำการสำรองไฟล์ข้อมูลการตั้งค่า (Backup Configuration File) ได้
- 2.10 รองรับการใช้งาน SNMP
- 2.11 เป็นอุปกรณ์จากผู้ผลิตเดียวกันกับระบบปรับอากาศแบบควบคุมความชื้น

๐๖๖๖
๐๖๖๖

3. ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนน้ำรั่วซึม (Water Leak Detection System)

1 ระบบ

คุณลักษณะดังนี้

3.1 ระบบผ่านการทดสอบและรับรองมาตรฐาน FCC เลขที่ CFR 47 Part 15 และมาตรฐาน UL3121

3.2 ใช้สายเคเบิลในการตรวจจับ และแจ้งเตือนเมื่อเกิดน้ำรั่วซึมได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งสามารถติดตั้งให้กระจายครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดในห้องได้ โดยสามารถต่อขยายให้มีความยาวได้ไม่ต่ำกว่า 10,000 ฟุต

3.3 สายเคเบิลมีลักษณะทนต่อการแตกหัก การขูดขีดที่ทำให้เกิดรอยฉลอกหรือสีกรับแรงกดได้

3.4 ตู้ควบคุมต้องประกอบด้วย

3.4.1 ส่วนแสดงผลเป็นชนิด LCD ที่แสดงถึงตำแหน่งระยะของสายที่ถูกตรวจพบว่ามีน้ำรั่ว หรือระยะที่สายเคเบิลเกิดปัญหา โดยสามารถเลือกแสดงได้ทั้งระยะทางที่หน่วยวัดเป็นฟุต และเมตร

3.4.2 เมื่อตรวจพบว่า มีน้ำรั่ว หรือสายเคเบิลเกิดปัญหา เช่น สายขาด ตู้ควบคุมต้องส่งสัญญาณแสงและเสียงพร้อมตำแหน่งของเคเบิลเพื่อเป็นการแจ้งเตือน โดยสามารถกดปุ่มหยุดเสียงได้แต่แสงและระยะทางที่เกิดปัญหาต้องคงอยู่จนกระทั่งน้ำรั่วซึม ได้กำจัดหรือสายที่เสียได้ถูกแก้ไข

3.4.3 สามารถแบ่งตรวจจับได้ไม่ต่ำกว่า 2 โซนโดยแต่ละโซนสามารถต่อขยายให้มีความยาวสายเคเบิลได้ไม่ต่ำกว่า 5,000 ฟุต

3.4.4 สามารถตั้งรหัสผ่านในการตั้งค่าระบบ

3.4.5 สามารถต่อเข้ากับระบบ BAS หรือระบบ Monitor ได้ในอนาคต ด้วยสัญญาณ 4-20 mA และ dry contact rated 24VAC@1A ไม่น้อยกว่า 1 สัญญาณต่อ 1 zone

3.4.6 มีปุ่ม Silence / Update ที่ใช้หยุดเสียงและ เรียกดูข้อมูลได้

3.4.7 สามารถปรับความเร็วในการตรวจจับ (Sensitivity) เพื่อ Adjust จุดความเร็วในการแจ้งเตือนได้จาก 25micro A เป็น 300 micro A

3.4.8 สามารถบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ไม่ต่ำกว่า 100 เหตุการณ์พร้อมบันทึกเวลาที่เกิดขึ้น ณ เวลาที่เกิดเหตุการณ์นั้นๆ

3.4.9 อุปกรณ์ต้องได้รับการรับรองจาก UL Listings.

3.4.10 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ DCIM (Data Center Infrastructure Management) ในระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ(Environmental Monitoring System: EMS) ที่เสนอได้

4. อุปกรณ์เชื่อมโยงข้อมูลการทำงานระบบ

1 ชุด

คุณลักษณะดังนี้

4.1 สามารถทำงานได้ทั้งในระดับ Layer 2 และ Layer 3 และ Layer 4 เป็นอย่างน้อย

4.2 สถาปัตยกรรมแบบ Stackable หรือ Virtual Chassis โดยรองรับได้ไม่น้อยกว่า 8 ชุด และเป็นพอร์ตสำหรับทำ Stacking หรือ Virtual Chassis โดยเฉพาะหรือมีสถาปัตยกรรมแบบ Modular Chassis ที่มีจำนวน Slot ไม่น้อยกว่า 7 Slots เพื่อรองรับการขยาย

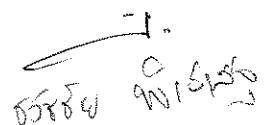
4.3 พอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ตเพื่อรองรับการทำ Recovery หรือ Upgrade

Handwritten signature and date: 16/5/25

- 4.4 ขนาด Switch Fabric หรือ Switching Capacity หรือ Fabric Capacity ไม่น้อยกว่า 100 Gbps และรองรับ Forwarding Rate สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 150 Mpps
- 4.5 พอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 4.6 รองรับพอร์ต 10 Gigabit Ethernet แบบ SFP+ หรือ XFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 4.7 พอร์ต Out-of-band แบบ EMP จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 4.8 สามารถเพิ่มระบบระบบจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply) ได้
- 4.9 สามารถทำ IP routing protocol สำหรับ IPv4 และ IPv6 ได้แก่ Policy Based Routing (PBR), VRRP, Static, RIPv1, RIPv2, RIPv3, IS-IS, OSPFv2, OSPFv3 และ BGP ได้ เป็นอย่างน้อย
- 4.10 รองรับการทำ Application Monitoring ได้ โดยสามารถกำหนด Policy ให้ Application นั้นๆ ได้แก่ Drop, Rate Limiting หรือ Maximum Bandwidth, QoS ได้เป็นอย่างน้อยหรือเสนออุปกรณ์ที่สามารถทำ Application Control ได้ทำงานทดแทนโดยต้องเสนอพอร์ตแบบ 10Gigabit Ethernet หรือดีกว่าอย่างน้อย ด้านละ 2 พอร์ต สำหรับการเชื่อมต่อ
- 4.11 สามารถทำ Server Load Balance สามารถทำ Server Health Check ด้วย HTTP, TCP port, UDP port, PING ได้เป็นอย่างน้อย หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ด้วยตัวอุปกรณ์เอง ให้เสนออุปกรณ์ Server Load Balance ต่อพ่วงภายนอกที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า 2 Gbps โดยต้องเสนอพอร์ตแบบ 10 Gigabit Ethernet สำหรับการเชื่อมต่อ
- 4.12 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงาน FCC, UL, CE และ EN เป็นอย่างน้อย
- 4.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการสนับสนุนทางเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิตที่มีสาขาในประเทศไทย โดยแสดงเอกสารรับรองการสนับสนุนที่ระบุชื่อโครงการนี้และบริษัทผู้ผลิต รับรองว่าอุปกรณ์รุ่นที่เสนอต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตในวันที่ยื่นซองราคาและเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อนและไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt)

หมายเหตุ

1. ผู้เสนอราคาต้องดำเนินงานโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 1.1 ติดตั้งระบบปรับอากาศแบบควบคุมความชื้น จำนวน 2 ชุด
 - 1.2 จัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับห้อง data center แบบระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ชนิดส่งลมเย็นด้านบน (Up flow) จำนวน 2 เครื่อง รวมทั้งอุปกรณ์ตามที่ระบุในรายละเอียดและที่จำเป็นสำหรับการใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
2. เครื่องปรับอากาศควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับห้องคอมพิวเตอร์ มีความสามารถทำความเย็นรวมสุทธิ (Net Total Cooling Capacity) ต่อเครื่อง ไม่น้อยกว่า 224,000 BTU/hr และสามารถทำความเย็นสัมผัสสุทธิ (Net Sensible Cooling Capacity) ต่อเครื่อง ไม่น้อยกว่า 202,000 BTU/hr สำหรับระบบระบายความร้อนด้วยอากาศที่อุณหภูมิลมกลับเข้าเครื่อง 24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50%RH และอุณหภูมิภายนอก 35 องศาเซลเซียส



 ๐๖/๐๕/๒๕๖๑

3. เครื่องปรับอากาศจะต้องเป็นรุ่นมาตรฐานของผู้ผลิตที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 380/400VAC 50 Hz
4. เชื่อมต่อระบบเครื่องปรับอากาศควบคุมความชื้น(Precision Air Conditioner) จำนวน 2 เครื่อง ให้สามารถแสดงสถานะการทำงานผ่านระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ
5. ติดตั้งระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบภายในห้องศูนย์คอมพิวเตอร์
 - 5.1 ผู้เสนอราคาต้องจัดหาและติดตั้ง อุปกรณ์ระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ จำนวน 1 ระบบ
 - 5.2 ระบบที่ติดตั้งต้องสามารถแจ้งเตือนสถานะแวดล้อมและสถานะการทำงานอย่างน้อย ดังนี้
 - เครื่องปรับอากาศควบคุมความชื้น(Precision Air Conditioner) จำนวน 2 เครื่อง
 - ระบบตรวจจับน้ำรั่วซึม (Water Leak Detection System) จำนวน 1 ระบบ
6. ติดตั้งระบบตรวจจับและแจ้งเตือนน้ำรั่วซึม (Water Leak Detection System) จำนวน 1 ระบบ
 - 6.1 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบตรวจจับและแจ้งเตือนเมื่อเกิดการรั่วซึมของน้ำ (Water Leak Sensor System) โดยติดตั้งบริเวณใต้พื้นยกภายในห้องคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือเป็นบริเวณพื้นที่สำคัญและต้องการป้องกันน้ำเนื่องจากมีสายไฟและปลั๊กไฟฟ้าติดตั้งอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เมื่อเกิดการรั่วซึมจะสามารถตรวจจับและแจ้งเตือนถึงตำแหน่งที่ถูกตรวจจับได้แม่นยำ
 - 6.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการเชื่อมต่อกับระบบฝ้าดูและแจ้งเตือนอัตโนมัติ(Environmental Monitoring System) ที่เสนอ
7. ระบบอุปกรณ์เชื่อมโยงข้อมูลการทำงานระบบ จำนวน 1 ชุด
 - 7.1 ติดตั้งระบบเชื่อมโยงข้อมูลการทำงานเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้อง
 - 7.2 เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

5588 ย
C 16/10/2565