



លេខ២២៧៧ ២៤ អនក្រ.បក.វិទ.សុខ.កម្ពុជា

ខេត្តកោះកុង រដ្ឋបាលស្រុកស្រែចម្រើន ក្រសួងសុខាភិបាល ក្រសួងសុខាភិបាល កម្ពុជា

រដ្ឋបាលស្រុកស្រែចម្រើន ក្រសួងសុខាភិបាល ក្រសួងសុខាភិបាល កម្ពុជា
លេខ២២៧៧ ២៤ អនក្រ.បក.វិទ.សុខ.កម្ពុជា

រដ្ឋបាលស្រុកស្រែចម្រើន ក្រសួងសុខាភិបាល ក្រសួងសុខាភិបាល កម្ពុជា . ៣១

២៤ អនក្រ.បក.វិទ.សុខ.កម្ពុជា

រដ្ឋបាលស្រុកស្រែចម្រើន ក្រសួងសុខាភិបាល ក្រសួងសុខាភិបាល កម្ពុជា

ក្រសួងសុខាភិបាល ក្រសួងសុខាភិបាល កម្ពុជា . ៣១

លេខ២២៧៧ ២៤ អនក្រ.បក.វិទ.សុខ.កម្ពុជា

ใช้ระบบสารทำความเย็น R-๑๓๕A รวมทั้งสารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่นใน

๕.๑.๓ เครื่องทำน้ำเย็นจะต้องมีค่าความสามารถทำความเย็น และสมรรถนะได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดใน ตารางแสดงคุณสมบัติของ Air Cooled ขนาดการทำน้ำเย็นไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Tons ที่ประสิทธิภาพ Full Load ไม่น้อยกว่า ๑.๐๕ กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น มีวงจรน้ำเย็นไม่น้อยกว่า ๕ ชั้นน้ำยา และประสิทธิภาพ Part Load ต้องไม่น้อยกว่า Full Load ทุกจุด ตั้งแต่ ๕๐% ลงมา จนถึง ๕๐% เพื่อการประหยัดพลังงานในช่วงการเดิน Part Load โดยอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้อง ตั้งอยู่ในโครงงานโลหะที่แข็งแรงในตู้หุ้ม (Casing) ที่ประกอบเข้ากับโครงงานผู้ผลิต เครื่องทำน้ำเย็นต้องได้รับการทดสอบสมรรถนะการทำน้ำเย็นและประสิทธิภาพจากโรงงาน ผลิต (Factory Performance Test Report) ที่ทำการทำค่าความเย็น ๑๐๐% ตามมาตรฐาน AHRI Standard ๕๕๐/๕๕๐ และต้องมีหนังสือยืนยันจากโรงงานผู้ผลิต โดยเครื่องต้อง ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

๕.๑.๓.๑ Compressor เป็นชนิด Screw Type แบบ Semi-Hermetic (Accessible Serviceable) การขับเคลื่อนเป็นแบบ Direct Drive และจะต้องเป็นชนิดที่เข้ากับเครื่องทำน้ำ เย็นที่ใช้สารทำความเย็น R-๑๓๕a นอกจากนั้นจะต้องมีอุปกรณ์คั่นน้ำมัน (Oil Separator) การ ควบคุมความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์ใช้อุปกรณ์ Slide Valve ควบคุมการ ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ด้วย Variable Speed Drive (VSD) / Inverter

- Cooler จะต้องเป็นชนิด Shell and Tube หุ้มด้วยฉนวน closed cell foamed plastic ความหนา ๑ นิ้ว และต้องผ่านการทดสอบความต้านทานของน้ำแข็ง โดยจะต้อง ออกแบบให้เข้า Working pressure ไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

- Condenser ต้องเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ด้วยวิธีใช้พัดลมชนิด propeller fan ซึ่งในการระบายอากาศ Pressure Control ควบคุม Condensing pressure ให้อยู่ใน ช่วงการทำงานที่ถูกต้อง ไม่ต่ำกว่าขีดจำกัดไว้ด้วยวิธี cycling of condenser fans

- อุปกรณ์ลดความดันเป็นแบบ Electronic Expansion Valve

- Control Panel ต้องประกอบด้วยแผงควบคุมซึ่งทำงานด้วย Microprocessor ที่ตั้งมา

ผู้ผลิตและผู้ขายต้องสร้างและวิธีการติดตั้งเป็นแบบ Weather Proof ซึ่งแผงควบคุม จะต้องสามารถแสดงผลของเครื่องได้อย่างน้อยดังนี้

- Display temperature and pressure
- Diagnostic and operating conditions

Handwritten signatures and initials at the top of the page.

แผงควบคุมไฟฟ้าอาจมีข้อต่อประกอบด้วย

- Start-up and shut down
- Leaving chilled water control

อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย (safety Devices) ซึ่งบางตัวติดตั้งไว้ที่ Refrigerant panel ที่
 ต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าควบคุมการทำงานอัตโนมัติที่เครื่องหยดน้ำและไม่มีผลพวง
 (fall safe) เมื่อเกิดสถานการณ์ฉุกเฉินของเครื่องหยดน้ำที่ติดตั้งที่เครื่องหยดน้ำโดย
 uly จะต้องมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- High condenser pressure temperature
- Low and high refrigerant pressure
- Motor current overload
- Phase reverse/phase loss
- Loss of chilled water flow

ตารางแสดงอุปกรณ์ของ Air Cooled Chiller ขนาดการทำงานเป็นไบน้อยกว่า ๑๕๐ ตัน

Required Specification	Unit Data
Ambient Temp Design (°F)	๙๕
Chilled Water Temp (°F) out/in	๕๕/๕๕
Fouling Factor (FT. ๒ Hr. °F/BTU) Cooler	๐.๐๐๐๑
Water Pressure Drop Cooler (FT.WG.)	ไม่เกิน ๑๕

๔.๒ เครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pumps) จำนวน ๔ = ๒F

๔.๒.๑ เครื่องสูบน้ำ Chilled Water Pump ที่มีความดัน ๓๖๐ US.GPM เป็นแบบ End Suction,
 Centrifugal Pump ใช้งานที่ ๑,๕๕๐ รอบต่อนาที แกนเพลลาเครื่องสูบน้ำต่อตรงกับแกนเพลลา
 ของมอเตอร์ ไบเฟส Flexible Coupling ที่เหมาะสมติดตั้งบนแกนเพลลาที่แข็งแรง (Structural
 Steel Bed-Plate) และติดตั้งบนเบ้าคอนกรีต (Inertia Block) บริเวณชุดต่อของเครื่องสูบน้ำเหล็ก
 ตรวจสอบการหมุนและการป้องกันการเกิดจุดแตก
 ๔.๒.๒ ตัวเรือน (Casing) ต้องเป็นเหล็กหล่อ ออกแบบเพื่อการใช้งานโดยใช้ความดันใช้งาน (Case
 Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ PSIG

- เครื่องสูบน้ำ มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า ๖๐%

๔.๒.๓ ใบสูบ (Impeller) ต้องเป็นโลหะหล่อเป็นชิ้นเดียวและใช้ระบบการทดสอบสมรรถนะแรงเหวี่ยง พัง
 ทน Static และ Dynamic

๔.๒.๔ แกนหรือ (Wearing Rings) ต้องเป็นโลหะ สามารถถอดเปลี่ยนได้

Handwritten notes at the top of the page, including the word "ของ" (of) and other illegible characters.

Handwritten signature or mark in the top right corner.

๕.๑ การดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศในอาคาร
 ๕.๑.๑ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๒ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๓ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๔ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๕ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๖ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๗ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๘ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๙ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๑๐ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ

๕.๑ จำนวนพื้นที่หน้าตัดและท่อต่างๆ	Cell Structure
มีคุณสมบัติ	Density
หรือ TIS อยางใดอย่างหนึ่ง	MEAN TEMP
๕.๑.๑ ท่อน้ำ (Piping)	Thermal Conductivity
๕.๑.๒ ท่อน้ำ และอุปกรณ์เชื่อมต่อที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ASME, ASTM, ASA	ไม่มากกว่า ๐.๒๔ BTU.in/(hr. Ft. ^๒ F) AT ๗๕°F
๕.๑.๓ ท่อน้ำที่เป็นท่อเหล็กกล้า ความหนาไม่น้อยกว่า SCHEDULE ๔๐	รายละเอียด
๕.๑.๔ ท่อน้ำที่เป็นท่อเหล็กกล้า ความหนาไม่น้อยกว่า SCHEDULE ๔๐	๒-๗ lb/ft ^๓
๕.๑.๕ ท่อน้ำที่เป็นท่อเหล็กกล้า ความหนาไม่น้อยกว่า SCHEDULE ๔๐	Closed

๕.๑.๑๐ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 การเลือกขนาดให้ใช้ค่า Service Factor ไม่ต่ำกว่า SF = ๑.๕
 รอบต่อนาที ไม่ควรใช้หลายหลายเป็นองจาก, น้ำมัน, ฝุ่นละอองและสารกัดกร่อนที่เปลี่ยนแปลง
 ๕.๑.๑๑ ผู้ติดตั้ง Flexible Pipe Connector สำหรับท่อดูด Suction และ Discharge พร้อมทั้ง
 ใหม่ Inertia Block และ Spring Isolator ขนาดที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการสั่นไหวของท่อ
 ๕.๑.๑๒ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๑๓ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๑๔ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๑๕ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๑๖ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๑๗ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๑๘ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๑๙ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ
 ๕.๑.๒๐ ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของ



มติที่ประชุมคณะกรรมการบริหารโครงการฯ วันที่ ๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓

๒๓ ๑ ๒๒๖๒

๒๓ ๑ ๒๒๖๒

๒๓ ๑ ๒๒๖๒

๒๓ ๑ ๒๒๖๒

๒๓ ๑ ๒๒๖๒

๒๓ ๑ ๒๒๖๒

๒๓ ๑ ๒๒๖๒

๒๓ ๑ ๒๒๖๒

		๑ ๒๒๖
(ในกรณีการขาดคน)		๑ ๒๒๖
๑๒๖๒	๑๒๖๒	๑๒๖๒

๑๒๖๒

๑๒๖๒

Handwritten signatures and initials at the top of the page.

๕.๓ ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคา หรือ ในทางบริษัทผู้ผลิตเสนอราคา ค่า Preventive Maintenance เครื่องทำน้ำเย็น หลังจากหมดประกัน ในปีนี้ ๒๕๖๓ ที่ ๑๐๐,๐๐๐ บาทต่อปี (ในปีที่ ๓-๕) และต้องแจ้งแบบเสนอราคาพร้อมใบเสนอราคาการประกัน

๕.๔ ผู้เสนอราคาต้องแจ้งแบบเสนอราคาสำหรับ VSD (Air cooled) ที่ช่วยระบายความร้อนในระยะเวลา ๑ ชั่วโมง ในระยะเวลา ๑ ปี

๕.๕ ผู้เสนอราคาต้องแจ้งแบบเสนอราคาสำหรับ VSD หรือ Inverter แบบระบายความร้อน (Air cooled) และแจ้งแบบเสนอราคาสำหรับ Inverter หรือ VSD ที่ช่วยระบายความร้อนในระยะเวลา ๑ ชั่วโมง ในระยะเวลา ๑ ปี

๕. การรับประกันการขยาย

- ๑) คอมพิวเตอร์ที่อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒ ปี
- ๒) ชิ้นส่วนอื่นๆ ที่อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒ ปี
- ๓) การรับประกันการติดตั้ง ๑ ปี

๕. การรับประกัน (Warranty) ผู้รับประกันความเสียหายที่เกิดจากชิ้นส่วนของระบบปรับอากาศโดยมีเงื่อนไขการรับประกัน

Handwritten mark

Handwritten number 5525

Handwritten number 100

Handwritten initials/signature

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	มาตรฐานอ้างอิง	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์
๑	อุปกรณ์ตู้ควบคุมไฟฟ้า				
	เครื่องตู้เข้าเส้น ๑-๓				
๒	อุปกรณ์ตู้ควบคุมไฟฟ้า				
	เครื่องตู้เข้าเส้น ๑-๔				
	๒.๑ Motor Starter			NEMA, VDE หรือ IEC	Siemens, Merlin Gerin, ABB หรือเทียบเท่า
	Magnetic contactor	๓	ชุด/ระบบ		
	Over Load Relay	๑	ชุด/ระบบ		
	Timer	๑	ชุด/ระบบ		
	Push Button Switch	๒	ชุด/ระบบ		
	Lamp phase	๓	ชุด/ระบบ		
	๒.๒ Electrical Power	๑	แผง		Thai Yazaki, Bangkok Cable, Phelps Dodge หรือเทียบเท่า
	๒.๓ Electrical Conduit	๑	แผง		Panasonic หรือ เทียบเท่า
๓	รายการอื่นๆ ตามการ สำรวจของผู้รับจ้าง เป็นไปตามหลักวิชาการ				

รายละเอียดของแบบทนาย การปรับปรุงอุปกรณ์ตู้ควบคุมไฟฟ้า เครื่องตู้เข้าเส้นและเครื่องตู้เข้าเส้น

๑.๘ การต่อสายไฟฟ้าภายในอาคารหรืออาคารภายนอกอาคารด้วยหม้อต่อหรือตู้
อุปกรณ์

๑.๙ การต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน ๙ ตารางมิลลิเมตร ในท่อสายเคเบิล Split Bolt หรือ Compression Connector แล้วพันด้วย
เทปพันสายไฟฟ้าที่มีความหนาอย่างน้อยกว่าสายไฟฟ้าที่จุดต่ออื่นๆ เทปพันสายไฟฟ้าในท่อ
ผลิตภัณฑ์ของ EMT, Yaski หรือ ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ถูกกล่าวถึงในบท

๑.๑๐ การเดินสายไฟฟ้า การติดตั้ง การต่อสายไฟฟ้า ตลอดจนวิธีการต่างๆ นอกเหนือจากนี้ปฏิบัติตาม
ข้อกำหนดของ National Electrical Code (NEC)

๒. ท่อร้อยสายไฟ (Electrical Conduit)

ท่อร้อยสายไฟ และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ตลอดจนการติดตั้ง ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด
๒.๑ ท่อร้อยสายไฟชนิดพลาสติกและชนิดกลาง ใช้สำหรับการเดินท่อร้อยสายไฟในผนังปูน พื้นปูน พื้นคอนกรีตและ
เดินท่อร้อยสายไฟในอาคาร

๒.๒ ท่อร้อยสายไฟชนิดบาง ใช้สำหรับเดินท่อร้อยสายไฟในผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก เดินท่อร้อยสายไฟในฝ้า และเดินท่อ
ภายในอาคาร

๒.๓ ท่อร้อยสายไฟชนิดอ่อน ใช้สำหรับเดินท่อร้อยสายไฟในผนังปูน ฝ้าปูน ฝ้าคอนกรีต หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ
๒.๔ ท่อร้อยสายไฟที่เข้าพื้นที่จะติดตั้งโดยเดินตามท่อร้อยสายไฟและท่อร้อยสายไฟ
๒.๕ ท่อร้อยสายไฟของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน มอก.๗๖๐-๒๕๓๓

๓. สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker)

สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ เป็นชนิด Molded Case แบบสับเข้าและออกด้วยมือ สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติชนิดย่อย
จะต้องมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

๓.๑ Thermally Delayed Over current Releases แบบค่าคงที่ หรือสามารถปรับเปลี่ยนได้ทั้งโดยความสามารถ

๓.๒ Instantaneous Over current Releases แบบค่าคงที่ หรือสามารถปรับเปลี่ยนได้ทั้งโดยความสามารถ

๓.๓ สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติชนิดย่อย ต้องมีค่าที่ระบุต่างๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์
ออกแบบ

โดยคำนึงถึงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติหลัก (Main Circuit Breaker)

[Handwritten signatures and marks]

๔. Motor Starter: วงจรควบคุมมอเตอร์

๔.๑ Direct on Line (DOL) Starter

- เป็นแบบ Tropicalized, Air-break Contactor มี Thermal Overload Release ทุกพิกัด
- ผลิตตามมาตรฐาน NEMA, VDE หรือ IEC
- ประเภทใช้สอย AC-๓ (AC-๓ Duty)
- พิกัดของกระแสหนักรุ่นเล็ก (Contact Rating Current) ต้องไม่น้อยกว่า ๑๒.๕% ของพิกัดกระแสไฟของมอเตอร์
- พิกัดแรงดันไฟฟ้าของขดลวด (Rated Coil Voltage) ตามการออกแบบ
- มี Auxiliary Contact เพียงพอสำหรับการใช้งานตามการออกแบบ

๔.๒ Automatic Star-Delta Starter

- สามารถรองรับขนาด ๑๑ กิโลวัตต์ขึ้นไป
- เป็นแบบ Tropicalized, Air-Break, Automatic Star-delta Contactor, มี Thermal Overload Release ทุกพิกัด
- ผลิตตามมาตรฐาน NEMA, VDE หรือ IEC
- ประเภทใช้สอย AC-๓ (AC-๓ Duty)
- พิกัดของกระแสหนักรุ่นเล็ก (Contact Rating Current) ต้องไม่น้อยกว่า ๑๒.๕% ของพิกัดกระแสไฟของมอเตอร์
- พิกัดแรงดันไฟฟ้าของขดลวด (Rated Coil Voltage) ตามการออกแบบ
- มี Auxiliary Contact เพียงพอสำหรับการใช้งานตามการออกแบบ

๔.๓ Variable Frequency Drive (VFD)

เป็นแบบ Pulse Width Modulate (PWM) Type สามารถปรับตั้งความเร็วและอัตราเร่ง (Acceleration Time) ได้ตั้งแต่ ๖-๖๐Hz และ ๑๐-๑๕๐ Sec สามารถปรับความแม่นยำ (Accuracy) ได้เกินกว่า $\pm 0.1\%$ ที่อุณหภูมิเฉลี่ย ๒๕ องศาเซลเซียส ตัวต่อสามารถป้องกันและนำได้ในระบบ IP๕๔ Enclosures ประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยต่อไปนี้

- Manual/Automatic Operation
- Regulator/Self-Contained test module or panel
- AC Overload and under voltage protection
- LCD Display
- Current Limit
- Short Circuit Protection



[Handwritten signatures]

แผงตัวช้อนหรือ Chiller ประกอบกันแล้วกันโดยที่ ๒ มีลักษณะ การจัด
วางอุปกรณ์ในแผงตัวช้อนหรือที่เป็นแบบ Type Test Assembly Form ๒ ตามมาตรฐาน IEC-
606๙-๑ ที่ ๒ และ, ผู้ที่ดำเนินการรวมตัวเป็นกันสัดก่อนพิมพ์ด้วย Epoxy

๔.๔ แผงตัวช้อน

- Manual Reset
- Electromagnetic Disturbance Protection (EMC Filter)
- Line Harmonics Protection (Input choke)
- Adjustable Frequency
- Adjustable Acceleration and Deceleration
- อื่นๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต