

รายละเอียดคุณลักษณะ  
ตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส จำนวน 2 ตู้  
ฝ่ายห้องปฏิบัติการและเครื่องมือกลางเพื่อสนับสนุนการวิจัย

1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1 เป็นตู้แช่แข็งชนิดประตูแนวตั้ง โดยสามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้อย่างน้อย -50 องศาเซลเซียส ถึง -86 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 30 องศาเซลเซียส
- 1.2 มีความจุภายในตู้ไม่น้อยกว่า 25 คิวบิกฟุต หรือไม่น้อยกว่า 700 ลิตร
- 1.3 ภายนอกตู้ทำด้วยโลหะเคลือบสีป้องกันสนิมจากความชื้นภายนอก หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 1.4 มีล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายตู้ และอุปกรณ์สร้างความมั่นคงเป็นอย่างน้อย
- 1.5 ปลั๊กไฟเป็นแบบมาตรฐาน พร้อมสายดิน
- 1.6 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

2. คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1 ตัวตู้บุด้วยฉนวนกันความร้อนที่ผลิตจาก Polyurethane foam ชนิดปราศจากสาร CFC (Chlorofluorocarbon) ภายใต้สภาวะสุญญากาศ เพื่อลดความหนาของฉนวน ช่วยเพิ่มพื้นที่ใช้สอยภายในตู้ และป้องกันการสูญเสียอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว เมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง
- 2.2 ภายในตู้แบ่งช่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง มีชั้นวางของทำด้วยโลหะไร้สนิมจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้น และสามารถปรับเลื่อนระดับชั้นวางได้
- 2.3 มีประตู 2 ชั้นดังนี้
  - 2.3.1 ประตูชั้นนอก มีจำนวนอย่างน้อย 1 บาน และมีระบบล็อก
  - 2.3.2 ประตูชั้นใน มีลักษณะเป็นฉนวน มีจำนวนอย่างน้อย 4 บานย่อย สามารถเลือกเปิดแต่ละบานได้อย่างอิสระ

.....  
CL

(ดร.ณรงค์ฤทธิ์ ศรีธนะ)

.....  
พิชญา วิจิตรวิจิตร

(นางสาวพิชญา วิจิตรวิจิตร)

.....  
เกรียงพล

(นายเกรียงพล วิริยะอัครเดชา)

2.4 ระบบทำความเย็นประกอบด้วย

2.4.1 คอมเพรสเซอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์ จำนวนอย่างน้อย 2 ตัว โดยคอมเพรสเซอร์ทั้ง 2 ตัว ทำงานอย่างเป็นอิสระต่อกัน ทั้งนี้ถ้าตัวใดตัวหนึ่งเกิดชำรุด อีกตัวหนึ่งจะสามารถทำงานต่อเนื่องได้อย่างเป็นอิสระ โดยจะสามารถรักษาอุณหภูมิภายในตู้ได้ประมาณ -70 องศาเซลเซียสเป็นอย่างน้อย

2.4.2 สารทำความเย็น (Refrigerant) เป็นชนิดปราศจากสาร CFC หรือชนิดไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

2.4.3 อุปกรณ์ควบแน่น (Condenser) เป็นชนิดใช้อากาศระบายความร้อนแบบมีพัดลมช่วย หรือเป็นชนิดเทียบเท่าหรือดีกว่า

2.4.4 มีอุปกรณ์ควบคุมปริมาณของสารทำความเย็น ให้สมดุลกับสมรรถนะของระบบทำความเย็น เพื่อรักษาสภาวะการทำงานของเครื่องให้ถูกต้องอยู่เสมอ

2.5 มีระบบการหน่วงของเวลาการเริ่มทำงานของ compressor หลังจากไฟฟ้าดับ เพื่อยืดอายุการใช้งานของ compressor จากกระแสไฟฟ้ากระตุก เป็นอย่างน้อย 3-15 นาที

2.6 มีระบบลดภาวะสูญญากาศภายในตู้ ทำให้ง่ายต่อการเปิดประตูตู้ครั้งต่อไปในทันทีทั้งระบบ Automatic และ Manual

2.7 มีระบบตรวจสอบการทำงานของตัวเครื่อง (Self-diagnostic function) หรือระบบแจ้งเตือนเมื่อเครื่องทำงานผิดปกติ

2.8 มีช่องอเนกประสงค์ ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

2.9 มีหน้าจอแสดงการทำงานชนิด LED หรือ LCD โดยอ่านค่าอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส

2.10 แผงควบคุมการทำงาน หน้าจอแสดงผล ไฟแสดง ติดอยู่บนประตูตู้ในระดับสายตา หรือประมาณกึ่งกลางของประตู สามารถปรับแต่งค่า แสดงผล รวมทั้งมีสัญญาณเตือนแบบแสง เสียง และข้อความ เป็นอย่างน้อยดังนี้

2.10.1 ตั้งค่าและแสดงอุณหภูมิที่ใช้งาน

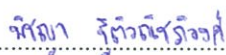
2.10.2 ตั้งค่าอุณหภูมิให้เตือนกรณีอุณหภูมิในตู้สูงหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด

2.10.3 มีระบบป้องกันการปรับเปลี่ยนการตั้งค่าทางหน้าจอ โดยการใส่รหัสผ่าน (Password)

2.10.4 มีสัญญาณเตือนกรณีค่าอุณหภูมิภายในตู้สูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด



(ดร.ณรงค์ฤทธิ์ ศรีธนะ)



(นางสาวพิชญา รุติวัฒนจิวงค์)



(นายเกรียงพล วิริยะอัครเดชา)

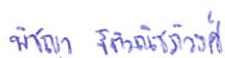
- 2.10.5 มีสัญญาณเตือนกรณีค่าอุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงกว่า 35 °C หรือต่ำกว่า 0 °C ที่อาจมีผลกระทบต่อการทำงานของ Compressor เพื่อป้องกันการ ทำงานเกินกำลังของ Compressor
- 2.10.6 มีสัญญาณเตือนกรณีแบตเตอรี่สำรองไฟมีอายุการใช้งานถึงวันที่กำหนด หรือมีปัญหา
- 2.10.7 มีสัญญาณเตือนกรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้อง
- 2.10.8 มีสัญญาณเตือนกรณีตัวตรวจวัดอุณหภูมิขัดข้อง
- 2.10.9 มีสัญญาณเตือนสถานะของมอเตอร์ระบายความร้อนมีปัญหา
- 2.10.10 มีสัญญาณเตือนกรณีเปิดประตูตู้ค้างหรือปิดไม่สนิท
- 2.10.11 มีระบบปิดเสียงสัญญาณเตือน

3. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ดังนี้ เป็นอย่างน้อย


- 3.1 อุปกรณ์สำหรับระบบรักษาอุณหภูมิด้วยคาร์บอนไดออกไซด์กรณีไฟฟ้าดับ จำนวน 1 ชุด ต่อ 1 ตู้
- 3.2 ถังชนิดพิเศษบรรจุคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 1 ถัง ต่อ 1 ตู้ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ยึดตาม จำนวนถังเพื่อป้องกันการล้มหรือกระแทก ตามตำแหน่งที่ระบุ
- 3.3 มาตรการแรงดันก๊าซ จำนวน 1 ชุดต่อ 1 ตู้
- 3.4 อุปกรณ์ขูดน้ำแข็ง (Ice scraper) จำนวน 1 ชุด และถุงมือทนความเย็นชนิดยาวคลุมถึง ข้อศอก อย่างน้อย 1 คู่ ต่อ 1 ตู้ โดยเป็นถุงมือไซส์ S อย่างน้อย 1 คู่
- 3.5 เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้า (Automatic Voltage Regulator) เพื่อป้องกัน Compressor เสียหาย ที่เป็นระบบ Automatic Reset ขนาดไม่น้อยกว่า 5 kVA ควบคุมแรงดันไฟฟ้า ด้าน output 220 V. ± 2.5 % มีปลั๊กไฟแบบมาตรฐานพร้อมสายดิน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มี มาตรฐานเป็นที่ยอมรับระดับนานาชาติ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด ต่อ 1 ตู้
- 3.6 Rack แบบลิ้นชัก (Sliding drawer rack) ทำด้วยโลหะไร้สนิม เลื่อนเข้า-ออกไม่ติดขัด ในจำนวนที่บรรจุเต็มพื้นที่ใช้สอยภายในเครื่อง โดยต้องออกแบบให้สามารถใส่กล่อง บรรจุหลอดตัวอย่างขนาดอย่างน้อย 52×133×133 มิลลิเมตร (สูง×กว้าง×ลึก) ได้พอดี
- 3.7 กล่องบรรจุตัวอย่างทนความเย็นมีฝาเปิดแบบพับ ทำจากวัสดุ Polypropylene จำนวน อย่างน้อย 200 กล่อง
- 3.8 ชุดระบบเครื่องวัดและบันทึกค่าอุณหภูมิของตู้ อุปกรณ์ประกอบด้วย



(ดร.นงกรณ์ฤทธิ์ ศรีธนะ)



(นางสาวพิชญา รุติวณิชภินวงศ์)



(นายเกรียงพล วิริยะอักษรเดชา)

- 3.8.1 ชุดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะสำหรับประมวลผล จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย ตัวเครื่อง จอภาพ แป้นพิมพ์ เมาส์ (ทุกชิ้นส่วนมีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน) พร้อมระบบปฏิบัติการ windows 10 และ UPS (เครื่องสำรองไฟฟ้า) ขนาดไม่น้อยกว่า 1,100 VA จำนวน 2 ชุด โดยคอมพิวเตอร์ต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก ( 8 cores ) หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB ขนาดหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 23 inches มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย มีช่องเชื่อมต่อ USB มี DVD-RW หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน มีการรับประกันคุณภาพอุปกรณ์ของเครื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยให้ส่งโปรแกรมที่ใช้ในการดูแลระบบบันทึกคุณสมบัติของผู้แช่แข็ง
- 3.8.2 ระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นของตู้จำนวน 2 ชุด ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าดังนี้ เป็นเครื่องวัดและบันทึกค่าอุณหภูมิของตู้ โดยส่งค่าอุณหภูมิด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่มีเอกสารแสดงคลื่นความถี่ที่ใช้งานถูกต้องตาม พ.ร.บ. วิทยุคมนาคม จากสำนักงานคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.) รุ่นที่เหมาะสม จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย เครื่องบันทึกข้อมูลหลัก (Base) สามารถบันทึกและเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 120 ล้านค่า สามารถเชื่อมต่อกับ Data logger ได้ทั้งระบบไร้สายและใช้สาย ได้ไม่น้อยกว่า 3,000 ช่องทางการเชื่อม Software จำนวน 2 ชุด โดยบริษัทผู้ขายทำการสอบเทียบค่าความถูกต้องและเที่ยงตรงของอุณหภูมิที่ใช้งานของเครื่องตามมาตรฐาน ISO พร้อมใบรับรองผลการสอบเทียบ (Calibration Certificate) ก่อนนำส่งมอบเครื่อง เพื่อติดตั้งเข้ากับระบบอุปกรณ์ที่ใช้ในหน่วยงานของผู้ซื้อให้ใช้งานได้เรียบร้อย
- 3.8.3 เครื่องวัดและบันทึกค่าอุณหภูมิของตู้จำนวน 9 ชุด ที่ใช้ได้กับโปรแกรมรุ่นล่าสุดที่ใช้ในการดูแลระบบบันทึกอุณหภูมิของผู้แช่แข็งที่อยู่ในชุดคอมพิวเตอร์ที่ระบุไว้ในข้อ 3.8.2
- 3.9 บริษัทผู้ขายต้องทำการสอบเทียบค่าความถูกต้องและเที่ยงตรง ของเครื่องวัดและบันทึกค่าอุณหภูมิของตู้ตามมาตรฐาน ISO พร้อมมีใบรับรองผลการสอบเทียบ (Calibration Certificate) ให้อีกปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับถัดจากปีที่ส่งมอบเครื่อง

.....  
๕๒.

(ดร.ณรงค์ฤทธิ์ ศรีชนะ)

.....  
พิชญา วิวัฒนาวิวงศ์

(นางสาวพิชญา วิวัฒนาวิวงศ์)

.....  
เกรียงพล

(นายเกรียงพล วิริยะอักรเดชา)

3.10 บริษัทดำเนินการติดตั้งระบบเครื่องปรับอากาศพร้อมระบบควบคุมการทำงาน สำหรับห้องที่ติดตั้งเครื่องมือ จำนวน 2 ชุด โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU

#### 4. เงื่อนไขเฉพาะ

- 4.1 เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน มีการรับประกันคุณภาพอุปกรณ์ของเครื่องทุกชนิด และอุปกรณ์ประกอบการใช้งานของเครื่องทุกรายการเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี และรับประกัน Compressor เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว
- 4.2 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานของเครื่องมือทุกรายการ ต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 4.3 ในระหว่างประกัน บริษัทผู้ขายมีเอกสารแสดงตารางการส่งวิศวกรเข้ามาตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือตามมาตรฐานของเครื่อง เป็นประจำทุก 3 เดือน พร้อมทั้งสรุปรายงาน (Performance Checklist) หลังเข้ามาตรวจสอบและบำรุงรักษาทุกครั้ง โดยแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าก่อนเข้ามาดำเนินการไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ และหากพบว่ามี ความผิดปกติ ต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบและทำการแก้ไขในทันที หากต้องใช้เวลาในการแก้ไขเกิน 5 วันทำการ ต้องมีเครื่องมาให้ใช้งานทดแทนโดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- 4.4 ในระหว่างประกัน กรณีเครื่องชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ และบริษัทผู้ขายได้ทำการแก้ไขซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่เครื่องยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่อง หรือตามความต้องการของผู้ซื้อ บริษัทผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่ โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- 4.5 หลังสิ้นสุดการรับประกัน บริษัทผู้ขายมีเอกสารแสดงตารางการส่งวิศวกรเข้ามาตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือตามมาตรฐานของเครื่อง เป็นประจำทุก 6 เดือน เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปี พร้อมทั้งสรุปรายงาน (Performance Checklist) หลังเข้ามาตรวจสอบและบำรุงรักษาทุกครั้ง โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น และก่อนเข้ามาดำเนินการต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ

(ดร.อนรรค์ฤทธิ ศรีธนะ)

(นางสาวพิชญา ฐิตวณิชภิวังค์)

(นายเกรียงพล วิริยะอักษรเดชา)

- 4.6 บริษัทผู้ขายต้องมีเอกสารยืนยันจากบริษัทผู้ผลิตว่า มีอะไหล่ทดแทนสำหรับใช้บำรุงรักษาและซ่อมแซมเครื่อง ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว รวมทั้งสามารถจัดหาอะไหล่เปลี่ยนได้รวดเร็วในกรณีชำรุด
- 4.7 บริษัทผู้ขายต้องทำการสอบเทียบค่าความถูกต้องและเที่ยงตรง ของอุณหภูมิที่ใช้งานของเครื่องมือตามมาตรฐาน ISO พร้อมใบรับรองผลการสอบเทียบ (Calibration Certificate) ก่อนนำส่งมอบเครื่อง และทำการสอบเทียบอีกปีละ 1 ครั้ง ในระยะเวลา 2 ปี ก่อนสิ้นสุดการรับประกัน
- 4.8 บริษัทผู้ขายต้องมีเอกสารรับรองการเป็นแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากบริษัทผลิตโดยตรง
- 4.9 บริษัทผู้ขายต้องมีเอกสารรับรองความรู้ความสามารถของทีมนักวิศวกรและบุคลากรจากบริษัทผู้ผลิตว่ามีความรู้และความเชี่ยวชาญในวิธีการใช้งาน การซ่อมแซม และการบำรุงรักษาเครื่องมือรุ่นที่เสนอมา
- 4.10 บริษัทผู้ขายต้องฝึกอบรมวิธีการใช้ การบำรุงรักษา และข้อควรระวังแก่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้งานได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- 4.11 บริษัทผู้ขายต้องส่งมอบคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา และการตรวจซ่อม (Operation Manual and Service Manual) ของเครื่องมือรุ่นที่จัดซื้อ ทั้งฉบับภาษาอังกฤษ และฉบับแปลเป็นภาษาไทยจำนวนอย่างละ 1 ชุด
- 4.12 บริษัทผู้ขายต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาไทยฉบับย่อความยาวไม่เกินหนึ่งหน้ากระดาษ A4 พร้อมเคลือบกันน้ำ จำนวน 1 ชุด
- 4.13 ในกรณีเครื่องมีความผิดปกติเกิดขึ้น บริษัทผู้ขายต้องส่งวิศวกรเข้ามาตรวจซ่อมเครื่อง ภายใน 8 ชั่วโมง นับจากเวลาที่ได้รับแจ้ง
- 4.14 บริษัทผู้ขายต้องให้บริการบรรจุคาร์บอนไดออกไซด์เหลวให้พร้อมใช้งานภายในเวลา 5 วันทำการนับจากวันที่ได้รับแจ้ง
- 4.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9000 series หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 4.16 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9000 series, ISO13485 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

.....  
G.A.

(ดร.ณรงค์ฤทธิ์ ศรีชนะ)

.....  
พิชญา วิฑูรย์วิวัฒน์

(นางสาวพิชญา วิฑูรย์วิวัฒน์)

.....  
Krisana

(นายเกรียงพล วิริยะอักษรเดชา)

4.17 บริษัทผู้ขายต้องยื่นเอกสารที่เป็นฉบับจริงของเครื่องมือรุ่นเสนอมาเท่านั้น ไม่พิจารณา  
รุ่นเทียบเคียง พร้อมแสดงรายละเอียดตามหัวข้อที่กำหนดในเอกสารนั้น หาก  
รายละเอียดข้อใดนำมาจากหนังสือคู่มือให้นำส่งหนังสือคู่มือที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ไม่  
พิจารณาเอกสารที่ถ่ายแยกจากหนังสือคู่มือ

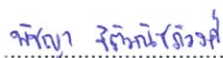
4.18 รายละเอียดทั้งหมดนี้เป็นข้อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสุด คณะกรรมการจะพิจารณา  
รายละเอียด ที่เทียบเท่า หรือดีกว่า และเป็นประโยชน์ต่อราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

## 5 ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบของ

5.1 ภายใน 120 วัน หลังจากทำสัญญาซื้อขาย



(ดร.อนรงค์ฤทธิ์ ศรียง)



(นางสาวพิชญา ชุติวณิชภิวังค์)



(นายเกรียงพล วิริยะอักษรเดชา)