รายละเอียดคุณลักษณะ
การติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศห้องประชุม คณะครุศาสตร์ ศูนย์แม่ริม

1. **ข้อกำหนดทั่วไป**

1.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องรวมค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าขนส่ง ค่าเครื่องมือเครื่องจักร ค่าดำเนินการ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบ VRV ชนิดต่อท่อลม ตามรายละเอียดข้อกำหนด เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

1.2 จัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศแบบปรับน้ำยาแปรผัน Variable Refrigerant Volume (VRV) ชนิดต่อท่อลม AHU (Air Handling Unit) ขนาด ไม่น้อยกว่า 400,000 Btu/hr จำนวน 2 ชุด CDU (VRV Air cooled Condensing Unit) ขนาด ไม่น้อยกว่า 360,000 Btu/hr จำนวน 2 ชุด เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์เรียบร้อย และปลอดภัย และรองรับการบริการของมหาวิทยาลัยฯ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมประหยัดค่าไฟฟ้า และค่าซ่อมบำรุงที่ดีขึ้นในอนาคต

1.3 บุคลากรของผู้ขาย

1.3.1 ผู้ควบคุมงาน วุฒิปวส.เป็นขั้นต่ำ ช่างไฟฟ้า หรือเครื่องกล หรือส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

1.3.2 ช่างไฟฟ้าที่ปฏิบัติงานต้องผ่านการทดสอบมาตรฐาน ตามข้อบังคับของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1.3.3 ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรที่ได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมไฟฟ้าและวิศวกรรมเครื่องกลระดับไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร พร้อมแนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมในวันยื่นข้อเสนอประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

1.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยแนบเอกสารรับรองในวันเสนอราคา

1.5 เครื่องปรับอากาศต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน ทั้งต่อท่อลม AHU (Air Handling Unit) และ CDU (VRV Air cooled Condensing Unit)

1.6 โรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐานคุณภาพ ISO 9001 และ/หรือ ISO 14001 โดยแนบเอกสารรับรองในวันเสนอราคา

2. **คุณลักษณะเฉพาะเครื่องปรับอากาศแบบ VRV ชนิดต่อท่อลม** มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นแบบรวมศูนย์ ระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งคอนเดนซิ่งยูนิต 1 ชุด สามารถต่อกับเครื่องเป่าลมเย็นได้หลายชุด ใช้สารทำความเย็น R-410A โดยคอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing Unit) และเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย ภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น โดยต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน และมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากโรงงานผู้ผลิต

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)	(นายชายญาพร ยั่งยืน)	(นายคนึง กาบกันทะ)
.....	.....	
(อาจารย์ว่าที่เรือตรีอภิสิทธิ์ ชัยมัง)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)	

2.2 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องได้รับมาตรฐานความปลอดภัย ใช้ชิ้นส่วนที่ไม่ลุกลามไฟ โดยผ่านมาตรฐานทดสอบการติดไฟ จากหน่วยงานภาครัฐ หรือองค์กรที่มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล

2.3 เครื่องปรับอากาศ ระบบปรับอากาศแบบปรับน้ำยาแปรผัน Variable Refrigerant Volume (VRV) ประกอบด้วยชุดเครื่องส่งลมเย็น (AHU-Air Handling Unit) ชนิดต่อท่อลม และเครื่องระบายความร้อน (Air cooled condensing unit) ระบบท่อสารทำความเย็น เ

2.4 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนประสิทธิภาพสูงระบบอินเวอร์เตอร์ ซึ่งแต่ละส่วนประกอบมาจากผู้ผลิตรายเดียวกัน โดยมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศ ดังต่อไปนี้

2.4.1 คอนเด็นซิ่งยูนิต (CONDENSING UNIT) ระบายความร้อนด้วยอากาศ จำนวน ๒ ชุด ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย มีความสามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า 360,000 Btu/hr โดยเงื่อนไขค่าขนาดทำความเย็น วัดจากสภาวะต่างๆ ดังนี้

- อุณหภูมิอากาศเข้าคลอย์เย็นที่ 27°CDB, 19°CWB
- อุณหภูมิอากาศเข้าคลอย์ร้อนที่ 35°CDB

โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.5.2 ส่วนโครงภายนอก (CASING, CARBINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

2.5.3 คอนเด็นซิ่งยูนิทสามารถทำงานเป็นอิสระซึ่งกันและกันและในแต่ละโมดูลต้องมีชุด INVERTER เป็นตัวควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์

2.5.4 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบก้นหอย, มอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC SCROLL TYPE) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มอเตอร์คอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Inverter DC motor สามารถปรับรอบการทำงานของคอมเพรสเซอร์ได้

2.5.5 คอยล์ของคอนเด็นเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมที่เคลือบสาร PE ป้องกันการกัดกร่อนซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

2.5.6 พัดลมของคอนเด็นเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉก (PROPELLER) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

2.5.7 มอเตอร์พัดลมเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองลื่น แบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอก ที่มีการหล่อลื่นระยะยาว

2.5.8 ระบบควบคุม แผงควบคุม (PC BOARD) จะต้องมีการเคลือบป้องกันฝุ่นและความชื้น อีกทั้งต้องมีการระบายความร้อนของแผงควบคุมด้วยสารทำความเย็น นอกจากนี้จะต้องมีตัวป้องกันเมื่อความดันสูงเกินเกณฑ์ (HIGH PRESSURE CUT OUT) และมีฟิวส์ป้องกันวงจรควบคุม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)	(นายชายญาพร ยั่งยืน)	(นายคนึง กาบกันทะ)
.....	.....	
(อาจารย์ว่าที่เรือตรีอภิสิทธิ์ ชัยมัง)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)	

2.5.9 ระบบไฟฟ้า 380-410V / 3Ø / 50Hz

2.5.10 นอกจากนี้ตัวคอนเด็นซิ่งยูนิตจะต้องมี AUTOMATIC TEST OPERATION เพื่อตรวจสอบการเดินสายไฟระหว่าง CONDENSING UNIT และ FAN COIL UNIT , ระยะท่อ และสถานะของ STOP VALVE

2.6. เครื่องส่งลมเย็น (AHU-Air Handling Unit) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทยและเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเด็นซิ่ง ยูนิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.6.1 ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง โครงสร้างหลักของ AHU เป็น Aluminum frame ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือฟองน้ำหรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

2.6.2 พัดลมส่งลมเย็น เป็นแบบ FORWARD CURVE ขับเคลื่อนผ่านสายพานด้วยมอเตอร์

2.6.3 มอเตอร์ เป็นชนิด INDUCTION MOTOR CLASS F, IP55 หรือสูงกว่า มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์

2.6.4 คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

2.6.5 อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์เอ็กแปนชั่นวาล์ว (ELECTRONIC EXPANSION VALVE)

2.6.6 เครื่องส่งลมเย็น (AHU-Air Handling Unit) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับผู้ผลิตคอยล์ร้อน เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ คอยล์ร้อนที่นำมาต่อกับเครื่องส่งลมเย็นจะต้องเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศและใช้สารทำความเย็นชนิด R-410A เท่านั้น

2.6.7 เครื่องส่งลมเย็นต้องมีความสามารถในการทำความเย็นไม่น้อยกว่า 400,000 BTU/Hr. และจ่ายลมได้ไม่น้อยกว่า 12,000 CFM

2.6.8 รูปแบบของเครื่องส่งลมเย็นต้องสามารถเลือกคุณสมบัติต่างๆได้ เช่น ชนิดของตัวกรองอากาศ, ทิศทางของช่องอากาศเข้าและออก, ตำแหน่งของประตูบริการ, ชนิดของโคมไฟบริการ, รูปแบบของใบพัด และลักษณะของการขับเคลื่อน เป็นต้น

2.6.9 ผนังของเครื่องส่งลมเย็นต้องเป็นแบบผนังสองชั้น เพื่อให้เหมาะกับลักษณะการใช้งาน ผนังสองชั้นหนา 25 มม.ผนังเป็นแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรงความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ประกบโฟมโพลียูรีเทนตรงกลาง ความหนาของโฟมโพลียูรีเทนหนาแน่นไม่น้อยกว่า 40kg/m3 ที่ความหนา 25 มม.

2.6.10 ระบบควบคุม มีสวิทช์ เปิด ปิด เครื่อง พร้อมทั้งสวิตช์เทอร์โมสแตต อยู่ที่เครื่อง หรือเป็นแบบตั้งแยก (REMOTE TYPE) ที่ต่อสายส่งสัญญานควบคุมการทำงาน ระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับชุดควบคุมการทำงาน (CONTROLLER) เป็นแบบ NON POLARITY ด้วยสาย 2 แกน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....	.....	.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)	(นายชายญาพร ยั่งยืน)	(นายคนึง กาบกันทะ)
.....	.....	
(อาจารย์ว่าที่เรือตรีอภิสิทธิ์ ชัยมัง)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)	

2.6.11 แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม, ใยสังเคราะห์ หรือ RESIN NET ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

2.6.12 ระบบไฟฟ้า 220-240V / 1Ø / 50Hz หรือ 380-410V / 3Ø / 50Hz

3. <u>รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์</u>

3.1 ตำแหน่งการติดตั้งเครื่อง ท่อน้ำยาและอื่นๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้บ้าง เพื่อความเหมาะสมตามที่กำหนด หรืออนุมัติภายหลังโดยผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัย โดยผู้ขายต้องส่งแบบ (Shop Drawing) และการคำนวณภาระทำความเย็นตามหลักวิศวกรรม ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินงาน

3.2 การติดตั้งชุดแฟนคอยล์

3.2.1 ตำแหน่งที่ติดตั้งต้องแข็งแรงรับน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือนจากการทำงานได้ และต้องติดยึดกับผนังหรือพื้นโครงสร้างให้แข็งแรงมั่นคง และใช้ Rod ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2"ยึดกับสปริงสำหรับเครื่องส่งลมเย็นขนาด 4 ตันความเย็นขึ้นไป

3.2.2 รูผ่านผนังต้องลาดเอียงสู่ภายนอกอาคารเพื่อป้องกันน้ำฝนเข้าสู่อาคารต้องมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 100 mm โดยรอบชุดแฟนคอยล์สำหรับการซ่อมบำรุง

3.2.3 การติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบและตามมาตรฐานทางวิศวกรรม โดยตำแหน่งยึดแขวนเครื่องส่งลมเย็นติดกับโครงสร้างแข็งแรง

3.2.4 ผู้ขายต้องตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์และทำความสะอาดท่อส่งลมก่อนทำการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น

3.2.5 การติดตั้งทุกชุดจะต้องติดตั้งฐานป้องกันการสั่นสะเทือน โดยใช้ยางหรือสปริงตามหลักวิศวกรรม

3.3 การติดตั้งท่อส่งสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์ประกอบ

3.3.1 ท่อส่งสารทำความเย็น ให้ใช้ท่อทองแดงดังตารางต่อไปนี้

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก	ชนิดของท่อทองแดง
6.4 มม. หรือ 1/4“	O1 or ½ H
9.5 มม. หรือ 3/8”	O1 or ½ H
12.7 มม. หรือ 1/2”	O1 or ½ H
15.9 มม. หรือ 5/8”	O2 or ½ H
19.1 มม. หรือ 3/4”	½ H
22.2 มม. หรือ 7/8”	½ H
25.4 มม. หรือ 1”	½ H
28.6 มม. หรือ 1 1/8”	½ H
31.8 มม. หรือ 1 1/4”	½ H

<u>ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ</u>

(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

(นายชายญาพร ยั่งยืน)

(นายคนึง กาบกันทะ)

(อาจารย์ว่าที่เรือตรีอภิสิทธิ์ ชัยมัง)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

34.9 มม. หรือ 1 3/8”	½ H
38.1 มม. หรือ 1 1/2”	½ H
41.3 มม. หรือ 1 5/8”	½ H

หมายเหตุ

O1 = Soft Drawn (ท่อม้วน) ความหนาขั้นต่ำ 0.80 มม.

O2 = Soft Drawn (ท่อม้วน) ความหนาขั้นต่ำ 0.99 มม.

½ H = Hard Drawn (ท่อตรง) Type L

3.3.1. ท่อสารความเย็น ให้หุ้มรอบด้วย FLEXIBLE CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSOLUTION ชนิดไม่ลามไฟ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. หรือตามที่กำหนดไว้ใน shop Drawing

3.3.2. ท่อน้ำทิ้งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. เป็นท่อพี.วี.ซี ชั้น 8.5 ตาม มอก.17 ท่อส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดานหรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วยฉนวนหนาไม่น้อยกว่า 9.5 มม.

3.3.3 ในการติดตั้งท่อสารความเย็น ผู้ขายต้องระมัดระวังมิให้สิ่งสกปรกฝุ่นผงเข้าไปในท่อ โดยใช้วัสดุที่เหมาะสมปิดปลายท่อไว้ ถ้าการปิดปลายท่อใช้วิธีหุ้มด้วยพลาสติกแล้วพันด้วยกระดาษกาว หรือเทปพันสายไฟ หรือวัสดุที่มีความเหนียว ให้พันในระยะที่ห่างจากปลายท่ออย่างน้อย 3” มิเช่นนั้นเวลาเชื่อมปลายท่อ รอยเชื่อมอาจจะไม่ดีอันเกิดจากคราบกาวที่ติดอยู่ที่ผิวท่อ ถ้าหากสิ่งสกปรกฝุ่นผงได้เข้าไปแล้ว ให้ทำความสะอาดภายในท่อโดยใช้ฟองน้ำชุบน้ำยา R141B เช็ดภายในท่อทองแดงหลายๆครั้ง โดยในแต่ละครั้งให้เปลี่ยนฟองน้ำโดยใช้ฟองน้ำที่สะอาด จนกว่าฟองน้ำที่เช็ดแล้วจะไม่มีคราบสกปรกติดออกมา

3.3.4 ในการเชื่อมท่อทองแดงให้ผ่านก๊าซไนโตรเจนภายในท่อตลอดเวลาขณะเชื่อมเพื่อป้องกันมิให้เกิดเขม่าอ๊อกไซด์ของทองแดงขึ้นภายในท่อซึ่งจะเป็นฝุ่นผงที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์ภายในต่อไปในอนาคตได้

3.3.5 ภายหลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยการอัดก๊าซไนโตรเจนเข้าไปภายในท่อ ใช้ Regulator ปรับให้มีความดันตามลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ความดันไม่ต่ำกว่า 42 PSI หรือ 3 kgf/cm2 เป็นเวลาอย่างน้อยกว่า 3 นาที

ขั้นที่ 2 ความดันไม่ต่ำกว่า 213 PSI หรือ 15 kgf/cm2 เป็นเวลาอย่างน้อยกว่า 3 นาที

ขั้นที่ 3 ความดันไม่ต่ำกว่า 540 PSI หรือ 38 kgf/cm2 เป็นเวลาอย่างน้อยกว่า 24 ชม.

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....

(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

.....

(นายชายญาพร ยั่งยืน)

.....

(นายคนึง กาบกันทะ)

.....

(อาจารย์ว่าที่เรือตรีอภิสิทธิ์ ชัยมัง)

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

4. รายละเอียดการติดตั้งระบบไฟฟ้า

4.1 ต้องติดตั้งตู้เมนไฟฟ้า ตามตำแหน่งระบบไฟฟ้าเดิม พร้อมทั้งส่ง shop Drawing ให้มหาวิทยาลัยพิจารณา

4.2 สายไฟฟ้าสำหรับชุดคอนเดนซิต้องมีขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของโหลดเต็มที่ (FULL LOAD) และขนาดเล็กสุด 2.5 ตร.มม.

4.3 ขนาดสายไฟฟ้าสาหรับสัญญาณมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลมและเทอร์โมสแตตให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายอ่อนขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม. ชนิด 300V 70°C PVC TYPE-AF (สาย VSE)

4.4 สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.11-2553 ยกเว้นสายไฟฟ้าภายในตัวเครื่องปรับอากาศหรือที่ส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศนั้น อาจเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศนั้นๆ ได้

4.5 ตำแหน่งการตัดต่อสายไฟฟ้า ต้องทำในกล่องต่อสาย, กล่องสวิตซ์ หรือรางเดินสายเท่านั้น และตำแหน่งที่ทำการต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

4.6 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK หากขนาดเกิน 10 ตร.ม. ให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

4.7 สายไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับมอเตอร์แฟนคอยล์ ยูนิต หรือคอนเด็นซิ่ง ยูนิต ต้องมีขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของโหลดเต็มที่ (FULL LOAD) และขนาดเล็กสุด 2.5 ตร.มม. ให้เดินร้อยสายใน FLEXIBLE CONDUIT

4.8 ท่อร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 770-2533

5. การทดสอบ

5.1 การทดสอบ ให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมที่สาคัญไม่น้อยกว่าหัวข้อตรวจวัดดังต่อไปนี้

5.1.1 ตรวจวัดความดันของสารความเย็น

51.1 ตรวจวัดกระแสไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ของแต่ละชุดการทำงาน

5.1.2 ตรวจวัดปริมาณลมที่หัวจ่ายของแต่ละชุดการทำงาน

5.1.3 ตรวจวัดอุณหภูมิในห้องปรับอากาศ

5.1.4 ตรวจวัดการทำงานของเทอร์โมสตัทและสวิตซ์คอนโทรลต่างๆ

5.1.5 ตรวจวัดปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

5.2 ผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าวโดยมีตัวแทนของมหาวิทยาลัยควบคุมและลงนามเอกสารกำกับการทดสอบ เพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัยในการส่งมอบงานระบบปรับอากาศ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

(นายชายญาพร ยั่งยืน)

(นายคนึง กาบกันทะ)

(อาจารย์ว่าที่เรือตรีอภิสิทธิ์ ชัยมัง)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)

6. <u>การรับประกันและการบริการหลังการขาย</u>

6.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ กรณีที่ชำรุดเสียหาย โดยต้องดำเนินการเปลี่ยนใหม่ หรือซ่อมให้โดยไม่คิดมูลค่าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี คอมเพรสเซอร์รับประกัน 5 ปี มีเอกสารแสดงการรับประกัน คอมเพรสเซอร์ ตามที่ผู้ใช้กำหนด นับจากวันส่งมอบงาน

6.2 ระหว่างการรับประกันจะต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญการมาทำการตรวจเช็ค บำรุงรักษา และล้างทำความสะอาดคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ปีละ 2 ครั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

6.3 ผู้ขายต้องจัดทำเลขเครื่อง

6.4 ผู้ขายจะต้องทำใบบันทึกการตรวจเช็ค บำรุงรักษา และทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศเก็บไว้เป็นหลักฐาน

6.5 ผู้ขายจะต้องทำสติกเกอร์ วัน เดือน ปี ที่รับประกัน หมดประกัน และเบอร์โทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจน

<u>ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ</u>

.....	.....	.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)	(นายชายญาพร ยั่งยืน)	(นายคนึง กาบกันทะ)
.....	.....	
(อาจารย์ว่าที่เรือตรีอภิสิทธิ์ ชัยมัง)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์ พริบไหว)	