

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง**

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อชุดปฏิบัติการเรียนรู้และติดตั้งเครื่องเย็นปรับอากาศพร้อมเครื่องมือครบชุด
แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ชุด
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 2,300,000 บาท (สองล้านสามแสนบาทถ้วน)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) วันที่..... 24 เม.ย. 2569

เป็นเงินรวมทั้งสิ้น 2,294,300.- บาท (สองล้านสองแสนเก้าหมื่นสี่พันสามร้อยบาทถ้วน)

ชุดปฏิบัติการเรียนรู้และติดตั้งเครื่องเย็นปรับอากาศพร้อมเครื่องมือครบชุด แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี

กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย

- | | |
|--|-----------------|
| 1. ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (แบบ Inverter)
ราคาชุดละ 268,500.- บาท รวมเป็นเงิน 805,500.- บาท | จำนวน 3 ชุด |
| 2. ชุดทดสอบและสาธิตเครื่องทำความเย็น
ราคาชุดละ 328,866.67 บาท รวมเป็นเงิน 986,600.- บาท | จำนวน 3 ชุด |
| 3. เครื่องมือทดสอบรอยรั่วของสารทำความเย็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วย LED จำนวน 3 เครื่อง
ราคาเครื่องละ 24,966.67 บาท รวมเป็นเงิน 74,900.- บาท | จำนวน 3 เครื่อง |
| 4. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล
ราคาเครื่องละ 11,900.- บาท รวมเป็นเงิน 35,700.- บาท | จำนวน 3 เครื่อง |
| 5. แคลมป์ปีมิตเตอร์สำหรับวัดกำลังไฟฟ้า
ราคาเครื่องละ 14,833.33 บาท รวมเป็นเงิน 44,500.- บาท | จำนวน 3 เครื่อง |
| 6. แคลมป์ป้อนมิเตอร์แบบดิจิตอล
ราคาเครื่องละ 14,833.33 บาท รวมเป็นเงิน 44,500.- บาท | จำนวน 3 เครื่อง |
| 7. เครื่องทำสุญญากาศ ชนิด Rotary
ราคาเครื่องละ 11,450.-บาท รวมเป็นเงิน 34,350.- บาท | จำนวน 3 เครื่อง |
| 8. แมนิไฟร์เกจ
ราคาเครื่องละ 8,816.67 บาท รวมเป็นเงิน 26,450.- บาท | จำนวน 3 เครื่อง |
| 9. เครื่องตรวจอุณหภูมิชนิดมือถือตรวจจับอินฟราเรด
ราคาเครื่องละ 18,500.- บาท รวมเป็นเงิน 55,500.- บาท | จำนวน 3 เครื่อง |
| 10. เครื่องชั่งน้ำหนักถัง น้ำยาทำความเย็น
ราคาเครื่องละ 10,000.- บาท รวมเป็นเงิน 30,000.- บาท | จำนวน 3 เครื่อง |

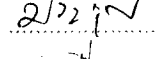
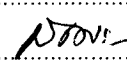
**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

- | | |
|---|-----------------|
| 11.คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะสำหรับอาจารย์ผู้สอน
ราคาเครื่องละ 24,000.-บาท รวมเป็นเงิน 72,000.-บาท | จำนวน 3 เครื่อง |
| 12.อุปกรณ์สำหรับฝึกติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
ราคาชุดละ 14,050 บาท รวมเป็นเงิน 42,150.-บาท | จำนวน 3 ชุด |
| 13.เครื่องมือช่างสำหรับฝึกติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
ราคาชุดละ 14,050 บาท รวมเป็นเงิน 42,150.-บาท | จำนวน 3 ชุด |

5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)ที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด จำนวน 3 ราย ได้แก่

- | | |
|--|-----------------------|
| 5.1 บริษัท อเมก้า อินโนเวชั่น จำกัด | เบอร์โทร 064-698-8869 |
| 5.2 บริษัท เอ็มพีพี ซัพพลายส์ จำกัด | เบอร์โทร 065-607-3056 |
| 5.3 ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี อี เอ็นจิเนียริง แอนด์ เซอร์วิส | เบอร์โทร 087-838-4651 |

6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

- | | | |
|--|---------------------|--|
| 6.1 นายประยุทธ นิสภกุล | ประธาน |
 |
| 6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค | กรรมการ | |
| 6.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์ | กรรมการและเลขานุการ |
 |

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
โครงการจัดซื้อชุดปฏิบัติการเรียนรู้และติดตั้งเครื่องเย็นปรับอากาศ
พร้อมเครื่องมือครบชุด
แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ชุด

ตามประกาศเลขที่ B (ช).....๓๖...../2569
งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569

ชื่อโครงการ

จัดซื้อชุดปฏิบัติการเรียนรู้และติดตั้งเครื่องเย็นปรับอากาศพร้อม
เครื่องมือครบชุด แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร
1 ชุด

ความเป็นมาของโครงการ/เหตุผล

การจัดการเรียนการสอนในสายวิชาชีพด้านช่างเทคนิค
จำเป็นต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญ (Skill-
based learning) แต่ในปัจจุบันสถานศึกษามักประสบปัญหา
เครื่องมือมีจำนวนไม่เพียงพอ หรืออุปกรณ์ที่มีอยู่ไม่ทันสมัยต่อ
เทคโนโลยีปัจจุบัน ส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการฝึกฝนทักษะ
การติดตั้ง การตรวจซ่อม และการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธีตาม
มาตรฐานสากล ดังนั้น ชุดปฏิบัติการเรียนรู้และติดตั้งเครื่องเย็น
ปรับอากาศพร้อมเครื่องมือครบชุด เป็นสื่อการเรียนการสอนหลักที่
จะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับอุปกรณ์จริง ฝึกการแก้ไขปัญหาจาก
หน้างานจำลองของระบบปรับอากาศ การใช้เครื่องมือ และ
เสริมสร้างความมั่นใจก่อนเข้าสู่ตลาดแรงงานจริง

วัตถุประสงค์

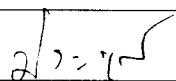

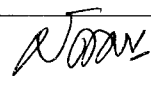
1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในหลักการทำงานของระบบ
ทำความเย็น
2. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถตรวจวินิจฉัยอาการเสีย
(Troubleshooting) และบำรุงรักษาระบบปรับอากาศได้อย่างเป็น
ระบบ
3. เพื่อให้ นักศึกษาได้ฝึกฝนการใช้เครื่องมือเฉพาะทาง (Special
Tools) เช่น เครื่องสุญญากาศ (Vacuum Pump), เกจวัดความดัน
(Manifold Gauge) และเครื่องตรวจรั่ว ได้อย่างชำนาญและ
ปลอดภัย

ระยะเวลาส่งมอบ

ส่งมอบภายใน 120 วัน

ยี่นราคา

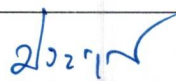


ยี่นราคาภายใน 365 วัน

		
นายประยุทธ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

<u>การรับประกัน</u>	รับประกันครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี
<u>วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร</u>	วงเงิน 2,300,000.-บาท (สองล้านสามแสนบาทถ้วน)
<u>ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)</u>	เป็นเงิน 2,294,300.-บาท (สองล้านสองแสนเก้าหมื่นสี่พันสามร้อยบาทถ้วน)
<u>เกณฑ์ในการพิจารณา</u>	เกณฑ์ราคาและพิจารณาราคารวม
<u>หน่วยงานที่รับผิดชอบ</u>	1. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี 2. งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
<u>ที่อยู่</u>	172 ถ.อิสรภาพ แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
<u>เบอร์โทรศัพท์</u>	(02) 890-1801 ต่อ 50231 – 4
<u>เบอร์โทรสาร</u>	(02) 890-1810
<u>การเสนอแนะ</u>	หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับ คุณลักษณะดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือ ทางเว็บไซต์ www.dru.ac.th หรือทาง Sarabun@dru.ac.th โดยเปิดเผยตัว

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะ

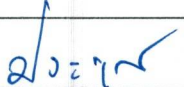

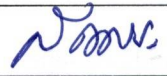
๑. นายประยุทธ	นิสภกุล	ประธาน
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิพงษ์	คงรุ่งโชค	กรรมการ
๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร	จำรัสเลิศลักษณ์	กรรมการและเลขานุการ

		
นายประยุทธ นิสภกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิพงษ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

ชุดปฏิบัติการเรียนรู้และติดตั้งเครื่องเย็นปรับอากาศพร้อมเครื่องมือครบชุด
 แขวงวัดกัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ชุด
 ตามประกาศเลขที่ B (ช)...../2569

ชุดปฏิบัติการเรียนรู้และติดตั้งเครื่องเย็นปรับอากาศพร้อมเครื่องมือครบชุด ประกอบด้วยดังนี้

- | | |
|--|-----------------|
| 1) ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (แบบ Inverter) | จำนวน 3 ชุด |
| 2) ชุดทดสอบและสาธิตเครื่องทำความเย็น | จำนวน 3 ชุด |
| 3) เครื่องมือทดสอบรอยรั่วของสารทำความเย็น
แบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วย LED | จำนวน 3 เครื่อง |
| 4) มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล | จำนวน 3 เครื่อง |
| 5) แคลมป์ปมิเตอร์สำหรับวัดกำลังไฟฟ้า | จำนวน 3 เครื่อง |
| 6) แคลมป์ป้อนมิเตอร์แบบดิจิตอล | จำนวน 3 เครื่อง |
| 7) เครื่องทำสุญญากาศ ชนิด Rotary | จำนวน 3 เครื่อง |
| 8) แมนิโฟลด์เกจ | จำนวน 3 เครื่อง |
| 9) เครื่องตรวจอุณหภูมิชนิดมือถือตรวจจับอินฟราเรด | จำนวน 3 เครื่อง |
| 10) เครื่องชั่งน้ำหนักถังน้ำยาทำความเย็น | จำนวน 3 เครื่อง |
| 11) คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะสำหรับอาจารย์ผู้สอน | จำนวน 3 เครื่อง |
| 12) อุปกรณ์สำหรับฝึกติดตั้งเครื่องปรับอากาศ | จำนวน 3 ชุด |
| 13) เครื่องมือช่างสำหรับฝึกติดตั้งเครื่องปรับอากาศ | จำนวน 3 ชุด |

		
นายประยุทธ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

1. ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (แบบ Inverter)

จำนวน 3 ชุด

รวมเป็นเงิน 805,500.-บาท

มีรายละเอียดดังนี้

1.1. รายละเอียดทั่วไป

1.1.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดติดกับผนัง (แบบ Inverter) ที่แสดงถึงหลักการ ทำงานของระบบเครื่องทำความเย็น เหมาะสำหรับการฝึกปฏิบัติในระบบปรับอากาศ (ตรวจรั่ว การเติมสารทำความเย็น ฯลฯ) การควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบต่าง ๆ การทดสอบสถานะสารทำความเย็นที่จุดทำงานต่างๆ โดยอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบกันเป็นชุด ติดตั้งบนโต๊ะเดียวกัน อุปกรณ์บางส่วนติดตั้งบนแผงฝึก สามารถนำมาประกอบกันได้โดยไม่มีปัญหา มีระบบป้องกันสำหรับฝึกหรือทดลองผิดพลาด

1.2. รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1 ชุดทดสอบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนสำหรับใช้ทดสอบติดตั้งอยู่บนแผงหรือโต๊ะเคลื่อนที่ ได้ด้วยล้อยางหมุนรอบตัวขนาด 4 นิ้ว มีเบรกล็อกได้ 2 ล้อ

1.2.2 แผงวงจรไฟฟ้าและวงจรทางกล ติดตั้งอุปกรณ์ดังนี้

1.2.2.1 Power meter ย่านวัด 0-300 V max.5 A	จำนวน 1 ตัว
1.2.2.2 MCB 2 Pole 20A	จำนวน 1 ตัว
1.2.2.3 E.L.C.B 2 Pole 25A, IF30mA	จำนวน 1 ตัว
1.2.2.4 Pilot lamp 22 mm.	จำนวน 2 ตัว
1.2.2.5 Emergency switch	จำนวน 1 ตัว
1.2.2.6 Safety socket output Voltage 220VAC 1/N/PE	จำนวน 3 ตัว
1.2.2.7 สวิตช์ขั้วออกพร้อมวงจรไฟฟ้า	จำนวน 12 ตัว
1.2.2.8 Safety socket พร้อมสัญลักษณ์ Control Box	จำนวน 1 ชุด
1.2.2.9 Safety socket พร้อมสัญลักษณ์ Low pressure control	จำนวน 1 ชุด
1.2.2.10 Safety socket พร้อมสัญลักษณ์ High pressure control	จำนวน 1 ชุด
1.2.2.11 สายเสียบต่อวงจร เป็นชนิด Safety Connecting ขนาดหัวเสียบ 4 มม. ความยาว 50 ซม.	จำนวน 40 เส้น

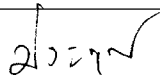
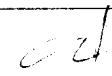
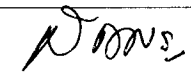
1.2.3 ชุดคอยล์ร้อน (Condensing Unit) ขนาดไม่น้อยกว่า 12,000 บีทียู มีรายละเอียดดังนี้

1.2.3.1 Compressor ใช้กับระบบ Inverter

1.2.3.2 แผง Condenser เป็นแบบ Fin Type ระบายความร้อนด้วยพัดลม

1.2.3.3 Service Valve 2 ตัว (ท่อ Liquid 1 ตัว, ท่อ Suction 1 ตัว) สามารถทำการ Pump

Down ระบบได้

		
นายประยุทธ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

1.2.4 ชุดคอยล์เย็น (Fan coil Unit) เป็นแบบติดฝาผนัง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับชุดคอยล์ร้อนมีรายละเอียดดังนี้

1.2.4.1 Evaporator เป็นแบบ Fin Type

1.2.4.2 พัดลมปรับความเร็วได้ 3+Auto

1.2.4.3 มีมอเตอร์ Swing เปลี่ยนทิศทางการลม

1.2.5 อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการติดตั้งในระบบงานทางกล ประกอบด้วย

1.2.5.1 เกจวัดความดันทางด้านสูง จำนวน 2 ตัว

1.2.5.2 เกจวัดความดันทางด้านต่ำ จำนวน 2 ตัว

1.2.5.3 Sight glass จำนวน 3 ตัว

1.2.5.4 Filter drier จำนวน 1 ตัว

1.2.5.5 รางพลาสติกครอบท่อ

1.2.5.6 เมนิโฟลด์เกจใช้กับสารทำความเย็น R-32 พร้อมสายเกจ จำนวน 1 ชุด

1.2.5.7 อุปกรณ์ทุกชิ้นติดตั้งอยู่ในตำแหน่งเหมือนงานจริง พร้อมจะสาธิตและมองเห็นได้

1.2.5.8 มีสายเมนต่อฟ่วงปลั๊ก (L+N+PE) 1 ชุด ใช้สาย VCT 3 แกน ขนาด 2.5 ตร.มม. พร้อมปลั๊กตัวเมีย ความยาวสายเมน 5 เมตร จำนวน 1 ชุด

1.2.5.9 สารทำความเย็น R32 หรือ R410 หรือดีกว่า

2. ชุดทดสอบและสาธิตเครื่องทำความเย็น จำนวน 3 ชุด

รวมเป็นเงิน 986,600.-บาท

มีรายละเอียดดังนี้

2.1 รายละเอียดทั่วไป

2.1.1 เป็นชุดฝึกที่แสดงถึงหลักการทำงานของระบบเครื่องทำความเย็น

2.1.2 อุปกรณ์ต่างๆ ประกอบกันเป็นชุดติดตั้งบนโต๊ะเดียวกัน

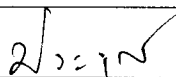

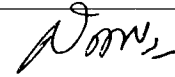
2.1.3 มีระบบป้องกันสำหรับฝึกหรือทดลองผิดพลาดอันจะเกิดอันตรายต่อเครื่อง

2.1.4 มีคู่มือการใช้งานและใบงานประกอบการทดลองเป็นภาษาไทย

2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1 โต๊ะทดสอบขนาดไม่น้อยกว่า กว้างxยาวxสูง 750x1,450x750 มิลลิเมตร พื้นหน้าโต๊ะเป็นไม้ปาติเกิ้ลหนาไม่ต่ำกว่า 19 มิลลิเมตร

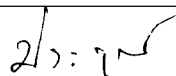


2.2.2 แผงติดตั้งอุปกรณ์วัสดุเป็นโลหะเคลือบสีหรือสแตนเลสปั๊มรูสี่เหลี่ยมแผงมีขนาดไม่น้อยกว่า 1,100x700 มิลลิเมตร

		
นายประยุทธ์ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สภาพร จำรัสเลิศลักษณ์

2.2.3 ตู้โลหะ ขนาดความจุ 5 ลบ.ฟุต ฝาเป็นกรอบโลหะ ประกอบด้วยกระจกใส เปิด-ปิด สะดวก ภายในประกอบด้วย Evaporator 2 ชุด คือ ชุด Roll Bond และชุด No Frost สามารถเลือกใช้ชุดใดชุดหนึ่ง ได้มีสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ, สวิตช์และหลอดไฟภายในตู้ จำนวน 1 ชุด

2.2.4 ชุด Condensing Unit ประกอบด้วย Compressor ใช้กับไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์ ขนาด 0.5 แรงม้า ใช้สารทำความเย็น ชนิด NON CFC แผงคอนเดนเซอร์ ระบายความร้อนด้วยพัดลม มีถังรีซีฟเวอร์พร้อมวาล์วบริการ อุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งบนฐานโลหะเดียวกัน จำนวน 1 ชุด

2.2.5 อุปกรณ์ควบคุมความดันของสารทำความเย็น	ประกอบด้วย	
2.2.5.1 Cap Tube มีขนาดแตกต่างกัน		จำนวน 2 ชุด
2.2.5.2 Thermostatic Expansion Valve		จำนวน 1 ชุด
2.2.6 อุปกรณ์ประกอบทางกล	ประกอบด้วย	
2.2.6.1 High Pressure Control		จำนวน 1 ตัว
2.2.6.2 Low Pressure Control		จำนวน 1 ตัว
2.2.6.3 High Pressure Gauge		จำนวน 2 ตัว
2.2.6.4 Low Pressure Gauge		จำนวน 2 ตัว
2.2.6.5 Sight Glass		จำนวน 6 ตัว
2.2.6.6 Accumulator		จำนวน 1 ตัว
2.2.6.7 Filter Drier		จำนวน 1 ตัว
2.2.6.7 Dial Thermometer		จำนวน 1 ตัว
2.2.6.8 Hand Valve		จำนวน 6 ตัว
2.2.7 อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งในวงจรไฟฟ้า	ประกอบด้วย	
2.2.7.1 AC Voltmeter ขนาด 96x96 มม. ย่านวัด 0-300 V		จำนวน 1 ตัว
2.2.7.2 AC Ammeter ขนาด 96x96 มม. ย่านวัด 0-10 A		จำนวน 1 ตัว
2.2.7.3 MCB. 2 Pole 16A		จำนวน 1 ตัว
2.2.7.4 ELCB 2 Pole 25A If=30mA		จำนวน 1 ตัว
2.2.7.5 Pilot lamp 22 mm.		จำนวน 2 ตัว
2.2.7.6 Emergency switch		จำนวน 1 ตัว
2.2.7.7 Safety socket output voltage 220V 1/N/P		จำนวน 3 ตัว
2.2.7.8 สวิตซ์วางข้อบกพร่องวงจรไฟฟ้า		จำนวน 9 ตัว
2.2.7.9 Defrost thermostat		จำนวน 1 ตัว
2.2.7.10 Defrost timer		จำนวน 1 ตัว
2.2.7.11 Thermostat		จำนวน 1 ตัว

		
นายประยุทธ์ นิสภกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิพงษ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

- 2.2.7.12 Door switch & Lamp จำนวน 1 ตัว
- 2.2.7.13 Defrost heater จำนวน 1 ตัว
- 2.2.8 แผงทดสอบวงจรทางกลและไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 290x800x60 มิลลิเมตร ติดตั้งบนแผงสแตนเลสรูปสี่เหลี่ยม
- 2.2.9 วงจรทางกลแสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรทั้งหมดโดยมีหลอดแสดงการทำงานของอุปกรณ์
- 2.2.10 อุปกรณ์ประกอบการทดสอบ
- 2.2.10.1 มีเครื่องทำสุญญากาศ ชนิด Rotary จำนวน 1 เครื่อง
- 2.2.10.2 แมนิโฟลด์เกจ ความยาวสายไม่น้อยกว่า 36 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

3. เครื่องมือทดสอบรอยร้าวของสารทำความเย็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วย LED จำนวน 3 เครื่อง

รวมเป็นเงิน 74,900.-บาท

มีรายละเอียดดังนี้

3.1. รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.1.1. ความไวในการตรวจจับ การของสารทำความเย็นได้
- 3.1.2. โพรบแบบโค้งงอได้
- 3.1.3. มีโหมดปิดเครื่องอัตโนมัติ เมื่อไม่ได้ใช้งาน
- 3.1.4. หน้าจอแสดงผลขนาด 2.6 นิ้ว แบบ TFT LCD display หรือดีกว่า

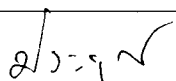
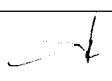
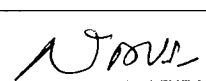
4. มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน 3 เครื่อง

รวมเป็นเงิน 35,700.-บาท

รายละเอียดดังนี้

4.1 รายละเอียดทั่วไป

- 4.1.1 เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ True RMS มีหน้าจอแบบ LCD ขนาด 19 mm, 4 ¼ digit, 40000 counts แบบพกพา
- 4.1.2 มีความสามารถในการวัด DC/AC Voltage, DC/AC Current, Resistance, Capacitance, Frequency, Duty cycle, Temperature, Continuity และ Diode Test ได้ หรือดีกว่า
- 4.1.3 สามารถแสดงค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด (MAX/MIN) และมีความสามารถในการคงค่า (Data hold)
- 4.1.4 มีย่านการวัดทั้งแบบ Auto และแบบ Manual
- 4.1.5 มีโหมดปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto power off) เมื่อไม่ใช้งานนานมากกว่า 15 นาที
- 4.1.6 มีไฟ backlight เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

		
นายประยุทธ์ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สathaporn จำรัสเลิศลักษณ์

4.1.7 มีสัญลักษณ์เตือนบนหน้าจอ เมื่อแบตเตอรี่ใกล้จะหมด

4.1.8 ทุกย่านในการวัดมีการป้องกัน แบบ Overload

4.1.9 เครื่องมือต้องมีมาตรฐานความปลอดภัย EN 61010-1; CAT III 1000 V / CAT IV 600 V หรือเทียบเท่า

4.1.10 เครื่องมือต้องมีมาตรฐานกันฝุ่นและน้ำในระดับ IP67 หรือเทียบเท่า

4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.2.1 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC Voltage สามารถใช้งานได้ในย่านวัด 400 mV ; Resolution 10 μ V ; Accuracy $\pm 0.06\% + 2$ dgt. หรือดีกว่า ถึง ย่านวัด 1000 V ; Resolution 100 mV ; Accuracy $\pm 0.1\% + 5$ dgt. หรือดีกว่า

4.2.2 ย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ AC Voltage สามารถใช้งานได้ในย่านวัด 400 mV ; Resolution 100 μ V ; Accuracy : $\pm 1.0\% + 5$ dgt. หรือดีกว่า ถึง ย่านวัด 1000 V ; Resolution 1 V ; Accuracy : $\pm 1.0\% + 3$ dgt. หรือดีกว่า

4.2.3 ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรง DC Current สามารถใช้งานได้ในย่านวัด 400 μ A ; Resolution 0.01 μ A ; Accuracy $\pm 1.0\% + 3$ dgt. หรือดีกว่า ถึง ย่านวัด 10 A ; Resolution 1 mA ; Accuracy $\pm 1.0\% + 3$ dgt. หรือดีกว่า

4.2.4 ย่านวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับ AC Current สามารถใช้งานได้ในย่านวัด 400 μ A ; Resolution 0.1 μ A ; Accuracy $\pm 1.5\% + 3$ dgt. หรือดีกว่า ถึง ย่านวัด 10 A ; Resolution 10 mA ; Accuracy $\pm 1.5\% + 3$ dgt. หรือดีกว่า

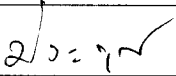

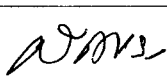
4.2.5 ย่านวัดค่า Resistance Test สามารถใช้งานได้ในย่านวัด 400 Ω ; Resolution 10 m Ω ; Accuracy $\pm 0.3\% + 9$ dgt. หรือดีกว่าถึง ย่านวัด 40 M Ω ; Resolution 1 k Ω ; Accuracy $\pm 2.0\% + 10$ dgt. หรือดีกว่า

4.2.6 ย่านวัดค่า Capacitance สามารถใช้งานได้ในย่านวัด 40 nF ; Resolution 1 pF ; Accuracy $\pm 3.5\% + 40$ dgt. หรือดีกว่า ถึง ย่านวัด 40 mF ; Resolution 1 μ F ; Accuracy $\pm 5.0\% + 10$ dgt. หรือดีกว่า

4.2.7 ย่านวัดค่า Temperature สามารถใช้งานได้ในช่วงอุณหภูมิต่อไปนี้ Range -50 ถึง +1000 $^{\circ}$ C ; Resolution 1 $^{\circ}$ C ; Accuracy : $\pm 1.0\% + 2.5^{\circ}$ C หรือดีกว่า

4.2.8 Continuity สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้ Audible Threshold < 35 Ω ; Test current < 0.35 mA

4.2.9 Diode Test สามารถใช้งานได้ในย่านวัดต่อไปนี้ Test current 0.9 mA ; Open circuit voltage 2.8 V หรือดีกว่า

		
นายประยุทธ นิสภกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

5. แคลมป์มิเตอร์สำหรับวัดกำลังไฟฟ้า

จำนวน 3 เครื่อง

รวมเป็นเงิน 44,500.-บาท

มีรายละเอียดดังนี้

5.1 รายละเอียดทั่วไป

5.1.1 เป็นเพาเวอร์แคลมป์มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าแบบคล่อง โดยปลายแคลมป์เป็นรูปทรงดอกบัว เพื่อสะดวกต่อการคล้องสาย และสามารถใช้ในการวัดค่ากำลังงานไฟฟ้า(Watt, VA, PF, kWh)

5.1.2 เป็นมิเตอร์ดิจิทัลหน้าจอ LCD แบบพกพาแบบช่วยให้อ่านค่าง่าย แม่นยำด้วยระบบ True RMS

5.1.3 จอแสดงผลแบบ 3 5/6 digit พร้อม 42 Segment bar graph หรือดีกว่า

5.1.4 มีฟังก์ชันสำหรับตรวจจับแรงดันแบบ non-contact voltage detection

5.1.5 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยใช้สาย USB 2.0 Interface พร้อม Software สำหรับการใช้งานแสดงผลเป็นกราฟและการบันทึกค่าการวัด

5.1.7 มาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V / CAT IV 600V และมีมาตรฐาน EN 61010-1 รองรับ

5.1.8 สามารถบันทึกค่าการวัดได้ถึง 99 ค่า

5.1.9 มีฟังก์ชันการแสดงผล Data hold และ Max/Min

5.1.10 มีระบบปิดอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งาน

5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

5.2.1 ย่านวัด AC Voltage Range ได้ไม่น้อยกว่า 100/400/750 V ; Resolution 0.1V ; Accuracy \pm (1.2% + 5)

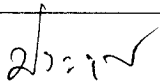
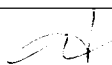
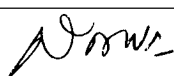
5.2.2 ย่านวัด AC Current Range ได้ไม่น้อยกว่า 40/100/400 A ; Resolution 0.1 A ; Accuracy \pm (2% + 5) ; 1000 A ; Resolution 1 A ; Accuracy \pm (2% + 5)

5.2.3 ย่านวัด Frequency Range ได้ไม่น้อยกว่า 50 Hz - 200 Hz ; Resolution 1 Hz ; Accuracy \pm (0.5% + 5)

5.2.4 ย่านวัด Active Power Range ได้ไม่น้อยกว่า 4 kW - 750 kW ; Accuracy \pm (3% + 5) Resolution <1000 kW : 0.01 kW / 100 kW : 0.1 kW

5.2.5 ย่านวัด Apparent Power Range ได้ไม่น้อยกว่า 4 kVA - 750 kVA ; Accuracy \pm (3% + 5) Resolution <1000 kVA : 0.01 kVA / 100 kW : 0.1 kVA

5.2.6 ย่านวัด Reactive Power Range ได้ไม่น้อยกว่า 4 kVAr - 750 kVAr ; Accuracy \pm (3% + 5) Resolution <1000 kVAr : 0.01 kVAr / 100 kW: 0.1 kVAr

		
นายประยุทธ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

5.2.7 ย่านวัด Power Factor Range ได้ไม่น้อยกว่า 0.3 – 1 ; Resolution 0.001 ; Accuracy ± 0.022

5.2.8 ย่านวัด Phase Angle Range ได้ไม่น้อยกว่า $0^\circ - 90^\circ$; Resolution 1° ; Accuracy $\pm 2^\circ$

5.2.9 ย่านวัด Active Energy Range ได้ไม่น้อยกว่า 1 - 9999 kWh ; Resolution 0.001 kWh ; Accuracy $\pm (3\% + 2)$

6. แคลมป์ป้อนมิเตอร์แบบดิจิทัล

จำนวน 3 เครื่อง

รวมเป็นเงิน 44,500.-บาท

มีรายละเอียดดังนี้

6.1 รายละเอียดทั่วไป

6.1.1 เป็นแคลมป์มิเตอร์แบบพกพาช่วยให้อ่านค่าง่าย แม่นยำด้วยระบบ True RMS

6.1.2 มีจอแสดงผล Backlight พร้อม function symbols

6.1.3 มีสัญลักษณ์แสดงสถานะแบตเตอรี่ต่ำและสถานะ over range

6.1.4 มีฟังก์ชันสำหรับตรวจจับแรงดันแบบ LED warning light

6.1.5 มีฟังก์ชันการแสดงผล Data hold และ Max/Min

6.1.6 มีระบบปิดอัตโนมัติ เมื่อไม่ได้ใช้งาน

6.1.7 มีมาตรฐานความปลอดภัย Safety: TÜV / GS, EN 61010-1, CAT III 1000 V / CAT IV 600V

จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

6.1.8 มีมาตรฐาน European Community Directives: 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility) and 2006/95/EC (Low Voltage) as amended by 2004/22/EC (CE- Marking). จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1 Measurement rate : 3X per second หรือดีกว่า

6.2.2 Peak detector : $>1\text{ms}$ หรือดีกว่า

6.2.3 AC bandwidth : 50 to 400Hz (A AC; V AC) หรือดีกว่า

6.2.4 AC response : True RMS (V AC and A AC) หรือดีกว่า

6.2.5 ย่านการวัด DC Current ได้ดังนี้

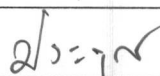

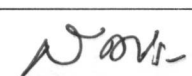
6.2.5.1 ย่านวัด 60.00 A Resolution 10 mA Accuracy $\pm (2.5\% + 10 \text{ digits})$ หรือดีกว่า

6.2.5.2 ย่านวัด 600.0A Resolution 100mA Accuracy $\pm (2.5\% + 8 \text{ digits})$ หรือดีกว่า

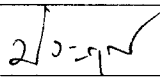
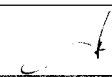
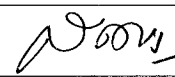
6.2.5.3 ย่านวัด 1000 A Resolution 1A Accuracy $\pm (3.0\% + 8 \text{ digits})$ หรือดีกว่า

6.2.6 ย่านการวัด AC Current True RMS (50 Hz to 60 Hz) ได้ดังนี้

6.2.6.1 ย่านวัด 60.00A Resolution 10mA Accuracy $\pm (2.5\% + 10 \text{ digits})$ หรือดีกว่า

		
นายประยุทธ์ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

- 6.2.6.2 ย่านวัด 600.0A Resolution 100mA Accuracy $\pm (2.5\% + 8 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.6.3 ย่านวัด 1000 A Resolution 1A Accuracy $\pm (3.0\% + 8 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.7 ย่านการวัด DC Voltage ได้ดังนี้
- 6.2.7.1 ย่านวัด 600.0 mV Resolution 0.1 mV Accuracy $\pm (1.0\% + 3 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.7.2 ย่านวัด 6.000 V Resolution 1mV Accuracy $\pm (1.2\% + 3 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.7.3 ย่านวัด 60.00V Resolution 10mV Accuracy $\pm (1.2\% + 3 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.7.4 ย่านวัด 600.0V Resolution 100mV Accuracy $\pm (1.2\% + 3 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.7.5 ย่านวัด 1000 V Resolution 1V Accuracy $\pm (1.5\% + 3 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.8 ย่านการวัด AC Voltage True RMS (50 Hz to 100 Hz) ได้ดังนี้
- 6.2.8.1 ย่านวัด 6.000 V Resolution 1mV Accuracy $\pm (1.5\% + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.8.2 ย่านวัด 60.00V Resolution 10mV Accuracy $\pm (1.5\% + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.8.3 ย่านวัด 600.0V Resolution 100mV Accuracy $\pm (1.5\% + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.8.4 ย่านวัด 1000 V Resolution 1V Accuracy $\pm (3.0\% + 8 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.9 ย่านการวัด Resistance ได้ดังนี้
- 6.2.9.1 ย่านวัด 600.0 Ω Resolution 0.1 Ω Accuracy $\pm (1.0\% + 4 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.9.2 ย่านวัด 6.000k Ω Resolution 1 Ω Accuracy $\pm (1.5\% + 2 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.9.3 ย่านวัด 60.00 k Ω Resolution 10 Ω Accuracy $\pm (1.5\% + 2 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.9.4 ย่านวัด 600.0 k Ω Resolution 100 Ω Accuracy $\pm (1.5\% + 2 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.9.5 ย่านวัด 6.000 M Ω Resolution 1k Ω Accuracy $\pm (2.0\% + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.9.6 ย่านวัด 60.00 M Ω Resolution 10k Ω
- 6.2.9.7 Accuracy $\pm (2.5\% + 8 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.10 ย่านการวัด Capacitance ได้ดังนี้
- 6.2.10.1 ย่านวัด 40.00 nF Resolution 10 pF Accuracy $\pm (5.0\% + 20 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.10.2 ย่านวัด 400.0 nF Resolution 0.1 nF Accuracy $\pm (3.0\% + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.10.3 ย่านวัด 4000 μ F Resolution 10 μ F Accuracy $\pm (4.5\% + 10 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.11 ย่านการวัด Frequency ได้ดังนี้ ตั้งแต่ 9.999Hz, 99.99Hz, 9.999kHz, 99.99kHz, 10.000MHz Accuracy : $\pm (1.0\% + 5 \text{ digits})$ หรือดีกว่า
- 6.2.12 ย่านการวัด Duty cycle ตั้งแต่ 0.5 ถึง 99.9% Resolution 0.1 Accuracy $\pm (1.2\% \text{ of rdg} + 10 \text{ digits})$ หรือดีกว่า

		
นายประยุทธ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

7. เครื่องทำสุญญากาศ ชนิด Rotary

จำนวน 3 เครื่อง

รวมเป็นเงิน 34,350.-บาท

รายละเอียดดังนี้

7.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 7.1.1 เป็นเครื่องแฉีกั้มระบบท่อเพื่อทำสุญญากาศภายในเครื่องปรับอากาศ
- 7.1.2 สามารถทำสุญญากาศได้ทั้งระบบปรับอากาศและเครื่องทำความเย็นตู้แช่ได้
- 7.1.3 มีอัตราการดูดไม่น้อยกว่า 145 L/min
- 7.1.4 รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220V
- 7.1.5 มีหน้าปัดใสเพื่อแสดงระดับน้ำมันสำหรับตรวจเช็คป้องกันน้ำมันในระบบขาด

8. แมนิโฟลด์เกจ

จำนวน 3 เครื่อง

รวมเป็นเงิน 26,450.-บาท

รายละเอียดดังนี้

8.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 8.1.1 มีสายแรงดันเติมน้ำยาที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 140 เซนติเมตร
- 8.1.2 รองรับน้ำยา R32, R410a หรือมากกว่า
- 8.1.3 มีเกจแสดงด้าน Low และ High ติดตั้งมากับตัววาล์วเพื่อดูค่าแรงดัน
- 8.1.4 ขนาดเกลียว 1/4 "
- 8.1.5 มีกล่องสำหรับตัวเกจและสายเพื่อป้องกันการพกพาและป้องกันความเสียหาย

9. เครื่องตรวจอุณหภูมิชนิดมือถือตรวจจับอินฟราเรด

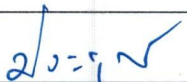
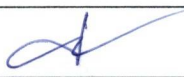
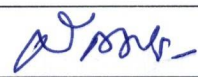
จำนวน 3 เครื่อง

รวมเป็นเงิน 55,500.-บาท

รายละเอียดดังนี้

9.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 9.1.1 เป็นเครื่องตรวจเช็คอุณหภูมิชนิดมือถือสามารถพกพาได้ง่ายเป็นระบบแสงอินฟราเรด
- 9.1.2 มีความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ หรือต่ำกว่า
- 9.1.3 มีจอแสดงผลแบบ LCD หรือดีกว่า
- 9.1.4 มีปุ่มปรับโหมด MIN/MAX, HOLD, SET หรือมากกว่า
- 9.1.5 สามารถวัดอุณหภูมิได้ในระดับ -50°C ถึง 800°C หรือดีกว่า
- 9.1.6 สามารถเลือกย่านวัดเป็น องศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮต์ได้

		
นายประยุทธ นิสสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

10. เครื่องชั่งน้ำหนักถึงน้ำยาทำความสะอาด

จำนวน 3 เครื่อง

รวมเป็นเงิน 30,000.-บาท

รายละเอียดดังนี้

10.1 รายละเอียดทางเทคนิค

- 10.1.1 เป็นเครื่องชั่งน้ำหนักมีหน้าจอแสดงผลค่าแบบกิโลกรัม
- 10.1.2 สามารถรองรับน้ำหนักไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัม
- 10.1.3 มีแท่นวางรองรับสำหรับวางถึงน้ำยาขณะเติมเข้าระบบเพื่อเช็คขนาดน้ำหนักของน้ำยาที่เติมไป
- 10.1.4 สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 10.1.5 มีหน้าแสดงผลแบบดิจิทัลแสดงผลแบบตัวเลข
- 10.1.6 สามารถแสดงผลหน่วยวัดแบบ Kg หรือ Oz หรือ Lb
- 10.1.7 มีปุ่มเปิดเครื่อง POWER แบบปุ่มกด

11. คอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะสำหรับอาจารย์ผู้สอน

จำนวน 3 เครื่อง

รวมเป็นเงิน 72,000.-บาท

มีรายละเอียดดังนี้

11.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก(8 core)และแกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง(Turbo Boost หรือ Max Boost)โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.6 GHz จำนวน 1 หน่วย

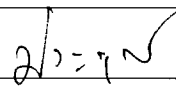
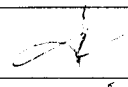
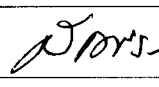
11.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level)เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB

11.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพโดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

11.3.1 เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

11.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ

11.3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

		
นายประยุทธ์ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

- 11.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 11.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
- 11.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 11.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 11.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 11.9 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
- 11.10 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์, จอภาพ, เมาส์, แป้นพิมพ์, เมนบอร์ด อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันที่ติดเป็นการถาวรโดยมีเพียงเครื่องหมายการค้าเดียว
- 11.12 ผลิตภัณฑ์ทั้งตัวเครื่องและจอภาพ ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, Energy Star โดยมีเอกสารรับรองตรงตามรุ่นที่เสนอโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 11.1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีศูนย์บริการเพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย
- 11.1.4 เจ้าของผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001 พร้อมแนบเอกสารรับรอง

12. อุปกรณ์สำหรับฝึกติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

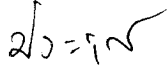


จำนวน 3 ชุด

รวมเป็นเงิน 42,150.-บาท

มีรายละเอียดดังนี้

12.1 รายละเอียดทางเทคนิค

12.1.1 ชุดบานแพร์	จำนวน 1 ชุด
12.1.2 รีโมท	จำนวน 1 ชุด
12.1.3 คัตเตอร์ตัดท่อทองแดง	จำนวน 1 ชุด
12.1.4 เบนเดอร์ตัดท่อทองแดง	จำนวน 1 ชุด
12.1.5 เครื่องมือเบ่งขยายท่อ	จำนวน 1 ชุด
12.1.6 ประแจปอนด์แบบพกพา	จำนวน 1 ชุด
12.1.7 เครื่องฉีบน้ำแรงดันต่ำ	จำนวน 1 ชุด

		
นายประยุทธ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงษ์ คกรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

13. เครื่องมือช่างสำหรับฝึกติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

จำนวน 3 ชุด

รวมเป็นเงิน 42,150.-บาท

มีรายละเอียดดังนี้

13.1 รายละเอียดทางเทคนิค

13.1.1 ส่วนเจาะปูน	จำนวน 1 เครื่อง
13.1.2 ส่วนไร้สาย	จำนวน 1 เครื่อง
13.1.3 ระดับน้ำแถบแม่เหล็ก	จำนวน 1 ชุด
13.1.4 ตลับเมตร	จำนวน 1 ชุด
13.1.5 ประแจเลื่อน	จำนวน 1 ชุด
13.1.6 ชุดคีม	จำนวน 1 ชุด
13.1.7 ชุดไขควง	จำนวน 1 ชุด
13.1.8 มีดคัตเตอร์	จำนวน 1 ชุด
13.1.9 ประแจหกเหลี่ยม	จำนวน 1 ชุด
13.1.10 กระจเป่าใส่อุปกรณ์	จำนวน 1 ชุด
13.1.11 กล่องใส่เครื่องมือ	จำนวน 1 ชุด
13.1.12 บันได	จำนวน 1 ชุด
13.1.13 อุปกรณ์สำหรับงานเชื่อมท่อทองแดง	จำนวน 1 ชุด
13.1.14 เครื่องเป่าลมไร้สาย	จำนวน 1 ชุด

14. รายละเอียดอื่น ๆ

14.1 ครุภัณฑ์ทุกรายการ รับประกันการใช้งาน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี แบบ Onsite Service

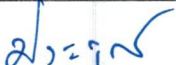


14.2 อบรมการใช้งานให้กับอาจารย์จำนวน 2 วัน ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันส่งมอบ

14.3 รายการ 4 – 6 ต้องมีหนังสือรับรองคุณภาพของสินค้า มาตรฐาน RoHS โดยตรงจากโรงงาน

ผู้ผลิตโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

14.4 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

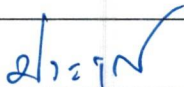


14.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่น่าเสนอ (catalog) และต้องระบุยี่ห้อ, แบบรุ่น มาพร้อมใบเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณา

		
นายประยุทธ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์

14.6 ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนการทำงานแนบมาให้มหาวิทยาลัย ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนาม
ในสัญญา

14.7 ส่งมอบภายใน 120 วัน

14.8 ยื่นราคาภายใน 365 วัน

		
นายประยุทธ นิสกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิสุทธ์พงศ์ คงรุ่งโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร จำรัสเลิศลักษณ์