

**รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์**  
**ระบบควบคุมไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศผ่านมือถือและบนแอปพลิเคชัน อคร.๔ จำนวน ๑๕ ห้อง**

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	คุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์
1	ระบบควบคุมไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศผ่านมือถือและบนแอปพลิเคชัน อคร.4 จำนวน 15 ห้อง	1	ระบบ	<p>มีรายละเอียด ดังนี้</p> <p>1. คุณลักษณะทั่วไป ประกอบด้วย</p> <p>1.1 ระบบอาคารอัจฉริยะ (Smart Building)</p> <p>1.2 เป็นระบบควบคุมและติดตามการเปิด-ปิดระบบแสงสว่างห้องเรียนอาคาร</p> <p>1.3 เป็นระบบควบคุมและติดตามเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศห้องเรียน</p> <p>1.4 ระบบตัดการจ่ายไฟฟ้าระยะไกล</p> <p>2. คุณลักษณะเฉพาะอาคารอัจฉริยะ (Smart Building)</p> <p>ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบดังนี้</p> <p>2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบด้วย</p> <p>2.1.1 ต้องเป็นระบบควบคุมใช้ PLC (Programable Logic Controller) หรือที่ดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุดต่อ 1 ห้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รองรับระบบไฟฟ้า 220 Vac 50 Hz และ 24 Vdc</li> <li>- รองรับการเชื่อมต่อผ่านสายสัญญาณ USB หรือสาย LAN ได้</li> <li>- มีช่องรับสัญญาณ Input และ Output (IO: 36xDI/24xDO (Transistor-type))</li> <li>- สามารถอ่านค่าได้ทั้ง digital และ analog</li> <li>- สามารถเพิ่ม Expansion Input และ Output ได้</li> <li>- สื่อสารผ่าน MODBUS Protocol ได้</li> </ul>



ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	คุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์
				<p>- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ได้หลากหลาย เช่น เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์วัดค่าความชื้น มิเตอร์วัดค่าพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความจุไม่น้อยกว่า 16 KB</li> <li>- รองรับภาษาการเขียนโปรแกรม Instruction List/ Ladder</li> </ul> <p>2.1.2 Gate Way Internet สำหรับเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตภายในมหาวิทยาลัย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถเชื่อมต่อได้ทั้ง Ethernet, cloud, 4G หรือดีกว่า</li> <li>- สามารถเชื่อมต่อได้ทั้ง OPC, PLC, SCADA หรือดีกว่า</li> <li>- สามารถตรวจจับตามเวลาจริงได้ไม่น้อยกว่า 250 tag</li> <li>- สามารถแจ้งได้ไม่น้อยกว่า 100 tag</li> <li>- Switch Hub ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ PLC, HMI และ Gate Way</li> <li>- ผู้ควบคุมสามารถเชื่อมต่อได้กับระบบไฟฟ้าเดิมของอาคารได้และสามารถสลับการทำงานผ่าน PLC และระบบเดิมได้</li> <li>- สามารถทำงานได้ในกรณีไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือกรณีอินเทอร์เน็ตขัดข้อง</li> <li>- มีระบบสำรองพลังงานเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าขัดข้องเฉพาะระบบควบคุม ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA</li> </ul> <p>2.2 ซอฟต์แวร์ (software)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สั่งการควบคุมผ่านอุปกรณ์ควบคุมได้ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น</li> <li>- แสดงผลการทำงานผ่านโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์</li> <li>- แสดงสถานะการทำงานของระบบ เช่น การเปิด - ปิดหลอดไฟภายในห้องเรียน</li> </ul>



ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	คุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์
				<p>การเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ แสดงค่าอุณหภูมิความชื้นได้ ตัดการจ่ายไฟฟ้าได้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการแสดงผลและเก็บข้อมูลที่เข้าใจได้ง่ายทั้งค่าอุณหภูมิ ความชื้น ชั่วโมงการทำงานของแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศ ในรูปแบบกราฟ และสร้างรายงานผลเป็นรูปแบบไฟล์ Excel หรือ PDF ได้</li> <li>- ต้องส่งมอบซอฟต์แวร์ทั้งหมดแก่ผู้จ้างโดยไม่มีเงื่อนไข</li> <li>- มีระบบที่สามารถควบคุมระยะไกลและแก้ไขแบบออนไลน์ได้</li> <li>- มีการเก็บข้อมูลย้อนหลัง (Data Log) การทำงานย้อนหลังไม่น้อยกว่า 30 วัน</li> <li>- ซอฟต์แวร์ต้องสามารถเชื่อมต่อและใช้งานร่วมกับระบบเดิมที่อาคารเรียนรวม 5 ได้</li> </ul> <p>3. การติดตั้ง</p> <p>3.1 ต้องมีระบบสำรองไฟไม่น้อยกว่า 1,000 VA เพื่อจ่ายระบบควบคุม PLC ของแต่ละห้อง</p> <p>3.2 ต้องติดตั้งในตู้คอนโทรลตามความเหมาะสม</p> <p>3.3 ขนาดเมนเบรกเกอร์ตู้ควบคุมต้องใช้ 2P,20A หรือดีกว่า</p> <p>3.4 สายสัญญาณ RS485 ต้องใช้สาย LIYCY 2x1Sq.mm หรือดีกว่า</p> <p>3.5 ขนาดสายไฟของเครื่องปรับอากาศต้องใช้ขนาดสายไฟ THW 1x6 Sq.mm หรือดีกว่า</p> <p>3.6 ขนาดสายไฟของระบบไฟฟ้าแสงสว่างขนาดไม่น้อยกว่า 1x1.5 Sq.mm และเต้ารับต้องใช้ขนาดไม่น้อยกว่า 1x4 Sq.mm</p> <p>3.7 ขนาดแมกเนติกของเครื่องปรับอากาศต้องใช้ขนาดที่ทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 30A</p>



ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	คุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์
				<p>3.8 ขนาดแมกเนติกของระบบไฟฟ้าเข้ารับต้องใช้ขนาดที่ทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 20A</p> <p>3.9 อุปกรณ์เปิด-ปิด หลอดไฟต้องสามารถทนกระแสของหลอดหลอดไฟได้</p> <p>3.10 จุดต่อสายไฟ THW ต้องใช้ Y-nut และพันเทปทุกจุด</p> <p>3.11 การเดินสายไฟบนฝ้าต้องร้อยท่อหรือเฟล็กเท่านั้น</p> <p>3.12 สาย Lan ให้ใช้สาย lan CAT6</p> <p><b>4. ระบบการทำงาน</b></p> <p>4.1 ระบบต้องมี 2โหมดการทำงาน คือ โหมดที่ 1 ต้องสามารถสั่งผ่านสวิทช์ เปิด-ปิด ทั้งแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศได้ตามปกติ ส่วนโหมดที่ 2 ต้องสามารถสั่งเปิด-ปิด ผ่านมือถือหรือแอปพลิเคชันได้</p> <p>4.2 หากโหมดใด โหมดหนึ่ง กำลังใช้งานอยู่ อีกโหมดหนึ่งต้องไม่สามารถใช้งานได้</p> <p>4.3 ในโหมดของการทำงานผ่านมือถือและแอปพลิเคชัน ต้องสามารถสั่ง เปิด-ปิด แสงสว่าง แยกได้ตามห้องและเครื่องปรับอากาศ การสั่งทำงานต้องเป็น 1 output ต่อเครื่องปรับอากาศ 1 ตัว</p> <p><b>5. ขอบเขตการติดตั้งดำเนินงาน</b></p> <p>5.1 ติดตั้งที่อาคารเรียนรวม 4 จำนวน 15 ห้อง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชั้นที่ 1 ห้อง CLB4101, 4102, 4103, 4104 และ 4105</li> <li>- ชั้นที่ 2 ห้อง CLB4201, 4202, 4203,4204 และ 4205</li> <li>- ชั้นที่ 3 ห้อง CLB4301, 4302, 4303,4304 และ 4305</li> </ul>



ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	คุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์
				<p>5.2 ควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศและวัดอุณหภูมิภายในห้อง พร้อมทั้งแสดงผลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในหน้าจอบอร์ดที่มีถาดและคอมพิวเตอร์ อาคารเรียนรวม 4 จำนวน 15 ห้อง</p> <p>5.3 ควบคุมเปิดปิดระบบแสงสว่างภายในห้อง</p> <p>5.4 ระบบตัดการจ่ายไฟฟ้าระยะไกล</p> <p>5.5 เชื่อมโยงและเพิ่มการตัดระบบได้รับโดยแบ่งเป็นพื้นที่ควบคุม (Zone control) เดิมที่อาคารเรียนรวม 5 จำนวน 9 ห้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชั้นที่ 1 ห้อง CLB5101, 5102, 5103, 5104 และ 5105</li> <li>- ชั้นที่ 2 ห้อง CLB5201, 5202, 52035 และ 5204</li> </ul> <p><b>6. การส่งมอบงาน</b></p> <p>6.1 ต้องมีคู่มือและจัดฝึกอบรมการใช้งานทั้งให้ผู้ใช้สามารถ ใช้งานและแก้ไขเบื้องต้นได้</p> <p>6.2 ต้องมีแบบ Asbuilt ในการติดตั้ง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วงจรคอนโทรลการแก้ไขสวิตซ์แสงสว่าง</li> <li>- วงจรกำลังการแก้ไขสวิตซ์แสงสว่าง</li> <li>- วงจรกำลังการแก้ไขเครื่องปรับอากาศ</li> <li>- Single line การเดินระบบ Supply 230VAC แต่ละตู้</li> <li>- Single line การเดินสาย RS485 แต่ละตู้</li> <li>- Single line การเดินสาย Lan แต่ละตู้</li> <li>- Lay out ตำแหน่งติดตั้งตู้ควบคุม ทั้งหมดภายในอาคาร</li> </ul> <p>6.3 มีการรับประกันทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย 1 ปี</p>



ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	คุณสมบัติเฉพาะครุภัณฑ์
				7. ก่อนดำเนินการติดตั้งต้องขออนุมัติแบบร่างที่ได้ดำเนินการสำรวจแล้ว 8. ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 60 วันหลังจากลงนามสัญญา



ลงชื่อ อนุสรณ์ บรรเทือง ประธานกรรมการ  
(นายอนุสรณ์ บรรเทือง)

ลงชื่อ ประชา คำภักดี กรรมการ  
(นายประชา คำภักดี)

ลงชื่อ วิชชุดา มงคล กรรมการ  
(นางวิชชุดา มงคล)

ลงชื่อ ปรีชา สมสอน กรรมการ  
(นายปรีชา สมสอน)

ลงชื่อ ครองศักดิ์ รัตนกาสารว กรรมการ  
(นายครองศักดิ์ รัตนกาสารว)

ลงชื่อ กฤษณา สมบูรณ์ เลขานุการ  
(นางกฤษณา สมบูรณ์)