



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดการเรียนรู้การควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในบ้านและสำนักงาน ห้องเรียนห้องพัก โรงงานอุตสาหกรรม โรงงานเลี้ยงสัตว์ โรงเรือนเพาะปลูก ด้วยการควบคุมผ่านอุปกรณ์ Smartphone ผ่านสัญญาณเครือข่ายไร้สาย (wifi) เพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน การเรียนรู้และปฏิบัติการควบคุม Home Automation นั้น ได้ถูกออกแบบมาให้มีความหลากหลาย ยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะออกแบบการเชื่อมต่อให้ตรงกับความต้องการได้มากที่สุด โดยที่อุปกรณ์จะแบ่งออกเป็นหลายกลุ่ม อาทิเช่น กลุ่มควบคุม เปิดปิดและหรี่ไฟ (Dimmer and Relays) กลุ่มควบคุมม่าน กลุ่มควบคุมไฟระบบ DMX และ LED กลุ่มแผงควบคุม (Wall switches and Dynamic Display Panel "DDP") กลุ่มควบคุมระบบปรับอากาศ (HVAC control) กลุ่มเซ็นเซอร์ต่างๆ (เช่น Motion sensor, Light intensity sensor, Ultrasonic sensor, Dry input sensor, Analog input, Current sensor) ตัวรับส่งสัญญาณ อินฟราเรด (Infrared Receiver and Transmitter) ระบบรักษาความปลอดภัย (Security and Automation) ระบบเสียง (Audio Module) ตลอดจนโปรแกรมสนับสนุนการเชื่อมต่อต่างๆ

ประกอบด้วย

1.1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ ไทยแลนด์ 4.0	จำนวน	1	ชุด
1.1.1. อุปกรณ์แสดงผลด้วย LCD แบบขาวดำ และ Keypad กดควบคุมการทำงาน	จำนวน	5	ชุด
1.1.2. อุปกรณ์อินเตอร์เฟซระหว่าง IP กับ RS-232/485	จำนวน	5	ชุด
1.1.3. อุปกรณ์ควบคุมไฟแบบ RGB หรือ RGBW จำนวน 4 ช่อง	จำนวน	5	ชุด
1.1.4. อุปกรณ์ตัวตรวจจับการเคลื่อนไหว, ตัววัดความเข้มแสง	จำนวน	5	ชุด
1.1.5. อุปกรณ์สั่งเปิดปิดอุปกรณ์โดยใช้ Relay ได้ 11 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 6 แอมป์	จำนวน	5	ชุด
1.1.6. อุปกรณ์สร้างลอจิกในกำหนดเงื่อนไขในการเขียนโปรแกรม	จำนวน	5	ชุด
1.1.7. สายรับค่าอินฟราเรด	จำนวน	5	เส้น
1.1.8. อุปกรณ์จ่ายแรงดัน 12-36 VDC ที่ 630mA	จำนวน	5	ชุด
1.2. อุปกรณ์ Wireless Access Point 802.11a/b/g/n/ac แบบเสาอากาศภายใน	จำนวน	1	เครื่อง
1.3. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Rack 36U)	จำนวน	1	ตู้
1.4. เครื่องสำรองไฟ (UPS)	จำนวน	2	เครื่อง
1.5. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ All In One สำหรับ Config System	จำนวน	11	เครื่อง
1.6. โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้	จำนวน	20	ชุด
1.7. โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้	จำนวน	1	ชุด
1.8. ชุดเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์โปรเจกเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI	จำนวน	1	เครื่อง
1.9. จอรับภาพชนิดมอดูเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว	จำนวน	1	จอ
1.10. เครื่องปรับอากาศ ขนาด 30,000 BTU	จำนวน	2	เครื่อง
1.11. เครื่องพิมพ์มัลติฟังก์ชันแบบฉีดหมึก (All In One Inkjet Printer)	จำนวน	1	ชุด
1.12. เครื่องส่งสัญญาณไร้สายบนระบบ TVOS	จำนวน	1	ชุด
1.13. ตู้ควบคุมไฟฟ้าในห้องเรียนพร้อมติดตั้ง	จำนวน	1	ชุด
1.14. ชุดโปรแกรมปฏิบัติการ	จำนวน	1	ชุด

(นายสมศักดิ์ มาตรการ)

ประธานกรรมการ

(นายอนงค์ ทอนสูงเนิน)

กรรมการ

(นายรัฐาญ ธียุทธธรรม)

กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)

กรรมการ

(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)

กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

1.15. ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน	จำนวน	1	ชุด
1.16. ชุดซอฟต์แวร์ที่ในการพัฒนาโปรแกรม	จำนวน	1	ชุด
1.17. อุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router)	จำนวน	1	ชุด
1.18. ชุดเครื่องเสียงประกอบการสอน	จำนวน	1	ชุด
1.18.1. เครื่องขยายเสียง	จำนวน	1	เครื่อง
1.18.2. ลำโพง	จำนวน	1	คู่
1.18.3. ไมโครโฟนก้านอ่อน	จำนวน	1	ตัว
1.18.4. เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายพร้อมไมโครโฟนไร้สาย	จำนวน	1	ชุด
1.18.5. ไมโครโฟนไร้สาย ชนิดมือถือ	จำนวน	1	ตัว
1.18.6. ไมโครโฟนไร้สาย ชนิดหนีบปกเสื้อ	จำนวน	1	ตัว
1.19. ชุดโปรแกรมปฏิบัติการบนมือถือ	จำนวน	1	ชุด
1.20. อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย	จำนวน	1	ชุด
1.21. กระดานไวท์บอร์ด	จำนวน	1	ตัว
1.22. มีเอกสารประกอบการทดลองครบทั้ง 18 สัปดาห์	จำนวน	10	ชุด

2. คุณลักษณะทางเทคนิค

2.1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ ไทยแลนด์ 4.0

2.1.1. อุปกรณ์แสดงผลด้วย LCD แบบขาวดำ และ Keypad กดควบคุมการทำงาน

2.1.1.1. โครงสร้างเป็นลักษณะกล่อง 4 เหลี่ยม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นจอแสดงผล ส่วนที่ 2 เป็นปุ่มกด

2.1.1.2. รองรับจอรุ่น LCD ขาวดำขนาด จอของ Keypad รุ่นนี้เป็นที่ใช้แสดงผลการทำงาน มีปุ่มสวิตช์ จำนวน 5 ปุ่ม

2.1.1.3. มีชิ้นในการต่อจ่ายไฟ (Power Supply) ซึ่งในแรงดันในการใช้งานอยู่ในช่วง 8-32 Vdc

2.1.1.4. ตำแหน่งสวิตช์ มีหลอดไฟ LED แสดงเป็นแสงไฟสว่างติดมองเห็นในเวลาที่มีแสงน้อย

2.1.1.5. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการโปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่

2.1.1.6. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus

2.1.1.7. มีหน้าต่างที่สามารถนำมาใช้งานในการควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 10 หน้า คือ

2.1.1.7.1. หน้าต่างอย่างน้อย 4 หน้า สำหรับโปรแกรมหรือตั้งค่าให้สามารถควบคุมอุปกรณ์อื่นได้

2.1.1.7.2. หน้าต่างอย่างน้อย 5 หน้า สำหรับควบคุมเครื่องปรับอากาศ

2.1.1.7.3. หน้าต่างอย่างน้อย 1 หน้า สำหรับควบคุมเครื่องเล่นเพลง

2.1.1.7.4. หน้าต่างอย่างน้อย 1 หน้า สำหรับควบคุมเครื่องทำความร้อน (Heater)

2.1.1.8. ปุ่มกดต้องมีความสามารถในการตั้งค่าการทำงานของปุ่มได้อย่างน้อยดังนี้คือ ให้ปุ่มมีการทำงานแบบ กดติด กดดับ, กดติด ปลดดับ, กด 2 ครั้ง, กดค้าง ได้

2.1.1.9. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol มีสายในการใช้งาน อยู่ 4 เส้น โดยมีสองสาย เป็น Power แรงดัน ส่วนอีกสองสายเป็น ข้อมูล Data Communication

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ(นายอเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ(นายรพีพร ธีรยุทธธรรม)
กรรมการ(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

- 2.1.1.10. อุปกรณ์สามารถติดตั้งได้บนอุปกรณ์เดิม ที่เคยมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าเดิม
- 2.1.1.11. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
- 2.1.1.12. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.1.1.13. มาตรฐาน S-BUS แรงดันในสายอยู่ระหว่าง Voltage DC 8-32 Volts. และมีกระแสอยู่ระหว่าง 20-32mA
- 2.1.1.14. สามารถที่จะทำการ Calibrate เซ็นเซอร์อุณหภูมิบนแผงควบคุม DDP ได้ เพื่อให้ได้อุณหภูมิห้องที่ถูกต้องแม่นยำ เพราะในบางครั้ง แผงควบคุม DDP ได้ถูกติดตั้งอยู่ในสถานที่ ที่ถูกแสงแดดโดยตรง หรือใกล้กับแหล่งกำเนิด ความร้อนหรือความเย็น หรืออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมบริเวณกำแพงที่แผง DDP ติดตั้ง
- 2.1.1.15. สามารถนำไปควบคุมใน Air condition tab กดปุ่ม other Setup ที่ชนิดของอุณหภูมิ (Temperature Type) : สามารถเลือกได้ระหว่าง (C) Celsius หรือ (F) Fahrenheit ที่ AC control information : สามารถกำหนด เกี่ยวกับ Fan speed ได้เป็น High, Medium, Low และ Auto
- 2.1.1.16. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้
- 2.1.2. อุปกรณ์อินเตอร์เฟซระหว่าง IP กับ RS-232/485
 - 2.1.2.1. โครงสร้างที่สามารถติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าอื่น ได้สะดวก
 - 2.1.2.2. รองรับการเชื่อมต่อระหว่าง Internet WIFI กับอุปกรณ์ควบคุมผ่านช่องสัญญาณ RS-232/485
 - 2.1.2.3. มีช่องต่อขั้วไฟ (Power Supply)
 - 2.1.2.4. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
 - 2.1.2.5. สามารถส่งข้อมูลที่เป็นลักษณะแบบ ASCII และ/หรือ HEX ได้
 - 2.1.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล ได้ตั้งแต่ 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200 bps ได้
 - 2.1.2.7. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการโปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่
 - 2.1.2.8. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol
 - 2.1.2.9. อุปกรณ์สามารถติดตั้งได้บนอุปกรณ์เดิม ที่เคยมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าเดิม
 - 2.1.2.10. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
 - 2.1.2.11. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
 - 2.1.2.12. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้
- 2.1.3. อุปกรณ์ควบคุมไฟแบบ RGB หรือ RGBW จำนวน 4 ช่อง
 - 2.1.3.1. โครงสร้างเป็นลักษณะ SB-4LED-DCV สามารถต่อเชื่อมกับ S-BUS ได้อย่างสมบูรณ์และมีช่องต่อ LED ได้ 4 ช่องๆ ละไม่เกิน 1 แอมป์
 - 2.1.3.2. รองรับการควบคุมไฟแบบ RGB หรือ RGBW
 - 2.1.3.3. รองรับไฟอินพุต ที่ 12VDC หรือ 24VDC
 - 2.1.3.4. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการโปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่
 - 2.1.3.5. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
 - 2.1.3.6. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol
 - 2.1.3.7. อุปกรณ์สามารถติดตั้งได้บนอุปกรณ์เดิม ที่เคยมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าเดิม

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายอเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ

(นายรุธาญ ธิญานุธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

- 2.1.3.8. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
- 2.1.3.9. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.1.3.10. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้
- 2.1.4. อุปกรณ์ตัวตรวจจับการเคลื่อนไหว, ตัววัดความเข้มแสง
 - 2.1.4.1. โครงสร้างมีลักษณะเป็น All-in-one Sensor สำหรับติดตั้งที่ฝ้าเพดาน โดยมีฟังก์ชันการทำงานในตัว Sensor ดังนี้คือ ตัวตรวจจับการเคลื่อนไหว, ตัววัดความเข้มแสง, ช่องรับสัญญาณ Infrared, ตัวส่งสัญญาณ Infrared โดยสามารถเก็บ IR Codes ได้อย่างน้อย 250 Codes, ช่องต่อ Dry Contact Input, สามารถสร้างเงื่อนไขการทำงาน (Logic) ได้ 32 บรรทัด, Sensor วัดอุณหภูมิ
 - 2.1.4.2. รองรับไฟอินพุตระหว่าง 12-36 VDC
 - 2.1.4.3. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการโปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่
 - 2.1.4.4. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
 - 2.1.4.5. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol
 - 2.1.4.6. อุปกรณ์สามารถติดตั้งได้บนอุปกรณ์เดิม ที่เคยมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าเดิม
 - 2.1.4.7. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
 - 2.1.4.8. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
 - 2.1.4.9. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้
- 2.1.5. อุปกรณ์สั่งเปิดปิดอุปกรณ์โดยใช้ Relay ได้ 11 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 6 แอมป์
 - 2.1.5.1. โครงสร้างเป็นคอนโทรลเลอร์แบบ Din-Rail Mount
 - 2.1.5.2. คอนโทรลเลอร์มีความสามารถในการควบคุม
 - 2.1.5.2.1. มีช่องสำหรับรีไฟได้ 3 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 1 แอมป์
 - 2.1.5.2.2. มีช่องสำหรับสั่งเปิดปิดอุปกรณ์โดยใช้ Relay ได้ 11 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 6 แอมป์
 - 2.1.5.2.3. มีช่องสำหรับควบคุมม่าน 2 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 6 แอมป์
 - 2.1.5.2.4. มีช่องสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ 1 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 16 แอมป์
 - 2.1.5.2.5. มีช่องสำหรับใช้งานควบคุม FCU/AHU ได้ 1 ตัว โดยสามารถเปลี่ยนโหมดการทำงานของ FCU/AHU เป็นแบบ Cooling, Heating และสามารถปรับความเร็วพัดลมได้ 3 ระดับ
 - 2.1.5.2.6. มีช่องสำหรับต่อกับเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ 1 ช่อง
 - 2.1.5.2.7. สามารถตั้งค่ารับ-ส่ง สัญญาณจับคู่กับอุปกรณ์อินพุท (Input) เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า
 - 2.1.5.3. รองรับไฟอินพุตระหว่าง 12-36 VDC
 - 2.1.5.4. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
 - 2.1.5.5. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol
 - 2.1.5.6. อุปกรณ์สามารถติดตั้งได้บนอุปกรณ์เดิม ที่เคยมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าเดิม
 - 2.1.5.7. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
 - 2.1.5.8. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายอเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ

(นายรุหยาญ ธัญญธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

- 2.1.6. อุปกรณ์สร้างลอจิกในกำหนดเงื่อนไขในการเขียนโปรแกรม
- 2.1.6.1. โครงสร้างมีลักษณะเป็นคอนโทรลเลอร์ สำหรับการทำเงื่อนไขสำหรับสั่งงานอุปกรณ์
- 2.1.6.2. รองรับ Logic Commands Logic if, Or, Nand , nor +255 Flags
- 2.1.6.3. รองรับไฟอินพุตระหว่าง 12-32 VDC
- 2.1.6.4. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการโปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่
- 2.1.6.5. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
- 2.1.6.6. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol
- 2.1.6.7. อุปกรณ์สามารถติดตั้งได้บนอุปกรณ์เดิม ที่เคยมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าเดิม
- 2.1.6.8. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
- 2.1.6.9. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.1.6.10. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้
- 2.1.7. สายรับค่าอินฟราเรด
- 2.1.7.1. โครงสร้างมีลักษณะเป็น สาย 2 เส้น ที่คุณสมบัติเป็น phototransistor, photodiode และ เป็น Module รับ Infrared
- 2.1.7.2. สามารถต่อร่วมกับอุปกรณ์คอนโทรลเลอร์ ในชุด Dynamic Display Panel ได้
- 2.1.7.3. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
- 2.1.7.4. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.1.7.5. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้
- 2.1.8. อุปกรณ์จ่ายแรงดัน 12-36 VDC ที่ 630mA
- 2.1.8.1. โครงสร้างมีลักษณะเป็นแหล่งจ่ายแรงดันให้กับอุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ
- 2.1.8.2. รองรับไฟอินพุตระหว่าง 12-36 VDC ที่ S-BUS Ready 630mA
- 2.1.8.3. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการโปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่
- 2.1.8.4. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
- 2.1.8.5. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol
- 2.1.8.6. อุปกรณ์สามารถติดตั้งได้บนอุปกรณ์เดิม ที่เคยมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าเดิม
- 2.1.8.7. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
- 2.1.8.8. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.1.8.9. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้
- 2.1.9. อุปกรณ์ข้อ 2.1.1-2.1.8 ต้องเป็นสินค้าภายใต้ยี่ห้อเดียวกัน
- 2.1.9.1. บริษัท ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัท สาขาของบริษัทผู้ผลิต ที่ประจำในประเทศ เท่านั้น และได้รับการรับรองจากผู้ผลิตสาขาประเทศโดยตรงว่าอุปกรณ์ ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต
- 2.1.9.2. มีหนังสือแต่งตั้งการสนับสนุน เรื่องการบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอด

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายอนเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ

(นายรุธาญ ธิญานุธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

ระยะเวลาการรับประกันจากบริษัท ผู้ผลิตในประเทศ

- 2.2. อุปกรณ์ Wireless Access Point 802.11a/b/g/n/ac แบบเสาอากาศภายใน
- 2.2.1. เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.2.2. สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz
- 2.2.3. อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศแบบภายในชนิด Internal horizontal beam width 360°
- 2.2.4. เสาอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz โดยที่อุปกรณ์ต้องทำงานแบบ MIMO 3Tx
- 2.2.5. และ 3Rx ได้ และสามารถส่งข้อมูลได้ 2 Spatial Stream ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.2.6. สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE 802.11b/g, IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac
- 2.2.7. รองรับเทคโนโลยี Clean Air Express, Band Select และ Video Stream เทคโนโลยีได้เป็นอย่างน้อย
- 2.2.8. ต้องสนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
- 2.2.9. ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
- 2.2.10. มีพอร์ต Gigabit Ethernet 10/100 Base-Tx Mbps
- 2.2.11. มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 2.2.12. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 2.2.13. ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- 2.2.14. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.3. ตู้เก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Rack 36U)
- 2.3.1. เป็นตู้ RACK ที่มีความกว้างมาตรฐาน 19 นิ้ว ขนาด 36U
- 2.3.2. มีความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร
- 2.3.3. ตู้ RACK มีสีดำ หรือสีขาว
- 2.3.4. มีพัดลมระบายความร้อนภายในตู้อย่างน้อย 2 ตัว
- 2.3.5. มีปลั๊กไฟชนิดมีกราวด์ อย่างน้อย 6 Outlet
- 2.3.6. มีถาด Fix สำหรับใส่อุปกรณ์ อย่างน้อย 1 ถาด
- 2.3.7. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.4. เครื่องสำรองไฟ (UPS)
- 2.4.1. มีกำลังไฟฟ้า 1000VA/550W หรือดีกว่า
- 2.4.2. เป็นเทคโนโลยีแบบ Line Interactive Design With Stabilizer
- 2.4.3. มีแรงดันไฟฟ้าขาเข้าไม่น้อยกว่า 220 V $\pm$ 20% , 50 Hz
- 2.4.4. มีแรงดันไฟฟ้าขาออก 220 V $\pm$ 10% , 50 Hz
- 2.4.5. สามารถสำรองไฟฟ้าต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที ที่ Computer Load
- 2.4.6. มี LED บอกระบบสถานะ การทำงานของเครื่องดังนี้ AC Mode, Battery Mode และ Fault Mode
- 2.4.7. มีสัญญาณเสียงเตือน เมื่อเกิด Error ดังนี้ Battery Mode, Low Battery, Overload, Battery และ Fault
- 2.4.8. มี Output Outlet สำหรับสำรองไฟไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และสำหรับป้องกันไฟกระชากจำนวน 1 ช่อง

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายอเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ

(นายสุทนต์ ธีธัญธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

- 2.4.9. มีพอร์ต USB เพื่อใช้ในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟผ่านคอมพิวเตอร์
- 2.4.10. มีพอร์ต RJ-11 ป้องกันไฟกระชากผ่านระบบโทรศัพท์
- 2.4.11. มี Circuit Breaker ชนิด Reset ได้ เพื่อป้องกันการ Short Circuit
- 2.4.12. มีพอร์ตเชื่อมต่อชนิด USB เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟ (UPS)
- 2.4.13. ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.
- 2.4.14. ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิต ISO9001 และมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14001
- 2.4.15. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.5. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ All In One สำหรับ Config System

- 2.5.1. คอมพิวเตอร์ ชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลติดตั้งร่วมกับหน่วยประมวลผล (All In One)
- 2.5.2. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Core i5 7th Generation หรือดีกว่าความเร็วไม่ต่ำกว่า 1.6 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache ไม่ต่ำกว่า 6MB
- 2.5.3. มีหน่วยความจำหลักเป็นแบบ DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 2.5.4. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ความจุขนาดไม่น้อยกว่า 1 TB
- 2.5.5. มีหน่วยประมวลผลทางด้านการแสดงผลภาพแยก (Graphic card , VGA card) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.5.6. มี Optical Drive แบบ DVD-RW หรือดีกว่า
- 2.5.7. มี Network interface ความเร็ว 10/100/1000 Mbps มีช่องเชื่อมต่อแบบ RJ- 45
- 2.5.8. มี Wireless network interface มาตรฐานไม่ต่ำกว่า 802.11a/b/g/n
- 2.5.9. มี Interface USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 2.5.10. จอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 พิกเซล
- 2.5.11. มีคีย์บอร์ด แป้นพิมพ์ไทย - อังกฤษ และเมาส์แบบ Optical เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่อง

2.6. โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้

- 2.6.1. เป็นโต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ สามารถพับเก็บเพื่อประหยัดพื้นที่ได้
- 2.6.2. โต๊ะสำหรับผู้เรียนสามารถนั่งเรียนได้จำนวน 2 ที่นั่ง
- 2.6.3. มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง (60 x 160 x 75) เซนติเมตร
- 2.6.4. โครงขาอบสีขาว แกนขาเหล็กชุบโครเมียม ลูกล้อพียู (PU) ล้อคได้
- 2.6.5. เก้าอี้โครงสร้างเหล็กกลมชุบโครเมียม ปลายขาปิดด้วยพลาสติกหรือยาง จำนวน 2 ตัว
- 2.6.6. รับประกันสินค้า 1 ปี

2.7. โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้

- 2.7.1. เป็นโต๊ะสำหรับผู้สอน
- 2.7.2. มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง (60 x 120 x 75) เซนติเมตร
- 2.7.3. โครงสร้างทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ล หรือ MDF หรือ เหล็ก มีความแข็งแรงทนทาน
- 2.7.4. แผ่นที่อบด้านบนมีความหนา ไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร ผลิตจากไม้ MDF ปิดผิว 5 ด้านด้วยวัสดุ PET หรือ PVC หรือ Melamine โดยใช้เทคโนโลยีเครื่อง Membrane (แบบไม่มีรอยต่อ)

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ(นายอเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ(นายรuhan ธิญานธรรม)
กรรมการ(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

- 2.7.5. แก้วโครงสร้างเหล็กกลมชุบโครเมียมปลายขาปิดด้วยพลาสติกหรือยาง
- 2.7.6. พนักพิงและพื้นเก้าอี้ผลิตจาก โพลีโพรพิลีน ฉีดยีนรูป
- 2.7.7. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.8. ชุดเครื่องมัลติมีเดียโปรเจ็คเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 ANSI
- 2.8.1. เป็นเครื่องฉายภาพจากเครื่องเล่นวีดีโอและคอมพิวเตอร์
- 2.8.2. เป็นสินค้าใหม่ ไม่เคยผ่านการนำไปสาธิต จัดแสดงนิทรรศการ หรือนำไปใช้งานมาก่อน
- 2.8.3. ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC class B, CE หรือ UL
- 2.8.4. บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
- 2.8.5. เป็นเครื่องที่ใช้เทคโนโลยีฉายภาพ (Projector Technology) แบบ DLP
- 2.8.6. ความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 3,300 Ansi Lumens
- 2.8.7. ความละเอียดในการแสดงภาพ (Native Resolution) XGA (1024x768) หรือดีกว่า
- 2.8.8. มีความสามารถแสดงสีของภาพได้สูงสุด 1.07 พันล้านสี Lens F=2.46-2.66, f=21.8-25.6
- 2.8.9. Contrast ratio ไม่น้อยกว่า 15,000:1 และ อัตราส่วนของความกว้างและความสูงของภาพ (Aspect ratio) 4:3 (Native) โดยสามารถเลือกปรับได้ 5 แบบ
- 2.8.10. สามารถฉายภาพที่มีความชัดเจนได้ตั้งแต่ (Display size) 60-300 นิ้ว และสามารถรองรับการแสดงผลภาพได้ตั้งแต่ VGA (640 x 480) ถึง WUXGA (1920 x 1200)
- 2.8.11. สามารถฉายภาพที่มีขนาด 60 นิ้ว ได้ในระยะไม่เกิน 2.4 เมตร
- 2.8.12. สามารถแก้ความผิดเพี้ยนของภาพ (Keystone) แนวตั้งได้ไม่น้อยกว่า ± 40 องศา
- 2.8.13. หลอดภาพที่ใช้ทำงานมีคุณลักษณะดังนี้
- 2.8.13.1. หลอดฉายภาพ (Lamp) ขนาดไม่เกิน 203 วัตต์
- 2.8.13.2. อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 4,500 ชั่วโมง ในระบบการทำงานปกติ (STD Mode) และสูงสุด 10,000 ชั่วโมง ในระบบประหยัดสูงสุด
- 2.8.14. สามารถรับสัญญาณวีดีโอ (Video Signals) ได้ทั้งระบบ NTSC, PAL, SECAM, HDTV (480i, 480p, 576i, 576P, 720p, 1080i, 1080p)
- 2.8.15. มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
- 2.8.15.1. สัญญาณเข้า PC และ Video (D-Sub 15 Pin) X 2 (shared with Component), S-Video X1, Composite Video (RCA) x 1, Audio Mini Jack X 1, HDMI X 2, USB (Type mini B) X1
- 2.8.15.2. สัญญาณออก Video (D-Sub 15 Pin) X 1, Stereo Mini Jack X1
- 2.8.15.3. สามารถควบคุมการทำงานของตัวเครื่องผ่าน RS232 x 1
- 2.8.16. มีระบบขยายเสียงพร้อมลำโพงในตัวเครื่อง (Speaker) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 วัตต์
- 2.8.17. น้ำหนักตัวเครื่อง (Weight) ไม่เกิน 2.4 กิโลกรัม
- 2.8.18. เสียงพัดลม ไม่เกิน 32/28 dBA ที่ (Normal/Economic mode)
- 2.8.19. มีแผงควบคุมการทำงานของเครื่องบนตัวเครื่องโปรเจคเตอร์

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ(นายอเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ(นายรุตัญญ์ ธีัญธนธรรม)
กรรมการ(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

- 2.8.20. มีรีโมทคอนโทรลสามารถใช้ในการควบคุมเครื่องจากระยะไกล
- 2.8.21. สามารถเลือกการแสดงผลตัวอักษรของเมนูได้สูงสุด 28 ภาษา โดยมีเมนูภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 2.8.22. มีช่องสำหรับตัวล็อก (Kensington) เพื่อป้องกันการโจรกรรม
- 2.8.23. มีค่ากำลังรอใช้งาน (Standby Mode) ไม่เกิน 0.5W
- 2.8.24. รองรับการฉายภาพบนระบบ 3 มิติ (3D) แบบ Full HD
- 2.8.24.1. รองรับภาพ 3 มิติ (3D) แบบ Side by Side ที่ up to 24Hz 1080p
- 2.8.24.2. รองรับภาพ 3 มิติ (3D) แบบ Top Bottom ที่ up to 60Hz 1080p
- 2.8.25. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยอย่างถูกต้องและเป็นทางการ
- 2.8.26. มีการรับประกันผลิตภัณฑ์ตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี หลอดภาพมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1,000 ชม.หรือ 1 ปี อย่างไม่อย่างหนึ่งถึงก่อน
- 2.9. จอรับภาพชนิดมอดเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
- 2.9.1. เป็นจอภาพชนิดมอดเตอร์ไฟฟ้าขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 120 นิ้ว ขึ้นไป ปรับระดับขึ้น - ลงได้ สำหรับใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องสไลด์ เครื่องวิดีโอ หรือ เครื่องโปรเจคเตอร์
- 2.9.2. จอรับภาพขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
- 2.9.3. ควบคุมการขึ้นลงและหมุนเก็บด้วยมอดเตอร์ไฟฟ้า
- 2.9.4. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.10. เครื่องปรับอากาศ ขนาด 30,000 BTU
- 2.10.1. เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน
- 2.10.2. เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปโรงงาน
- 2.10.3. เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU
- 2.10.4. ได้รับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ติดฉลากแสดงประสิทธิภาพระดับเบอร์ 5
- 2.10.5. เครื่องปรับอากาศได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 2.10.6. ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดมีสาย
- 2.10.7. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.11. เครื่องพิมพ์มัลติฟังก์ชันแบบฉีดหมึก (All In One Inkjet Printer)
- 2.11.1. เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
- 2.11.2. ใช้เทคโนโลยีแบบพ่นหมึก (inkjet)
- 2.11.3. มีความละเอียดในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 4,800×1,200 dpi หรือ 1,200×4,800dpi
- 2.11.4. มีความเร็วในการพิมพ์ร่างขาวดำ ไม่น้อยกว่า 33 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 15 ภาพต่อนาที (ipm)
- 2.11.5. มีความเร็วในการพิมพ์ร่างสี ไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 10 ภาพต่อนาที
- 2.11.6. สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ-สี) ได้
- 2.11.7. มีความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,200×4,800 dpi
- 2.11.8. มีถาดป้อนเอกสาร

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายอเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ

(นายสุทนต์ ธียุทธธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

2.11.9. สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ

2.11.10. สามารถย่อและขยายได้กับ A4 , Letter, Legal โดยกดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น

2.11.11. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.12. เครื่องส่งสัญญาณไร้สายบนระบบ TVOS

2.12.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่าชิพ A8 พร้อมสถาปัตยกรรม 64 บิต

2.12.2. มีช่องเชื่อมต่อพอร์ต HDMI พอร์ต มีช่องสัญญาณเชื่อมต่อ Ethernet 10/100 BASE-T พร้อมรีโมท

2.12.3. การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi มาตรฐาน 802.11 ac

2.12.4. มีอุปกรณ์เนกประสงค์ขนาด 6 วัตต์ในตัวเครื่อง

2.12.5. รองรับการเชื่อมต่อกับ Apple Wireless Keyboard ผ่าน Bluetooth

2.12.6. รองรับรูปแบบวิดีโอ H. 264 สูงสุด 1080p, 60 เฟรมต่อวินาที, โปรไฟล์ High หรือ main ระดับ 4.2 หรือต่ำกว่า

2.12.7. รองรับรูปแบบไฟล์เสียง HE -AAC (V1) ,AAC (16 ถึง 320Kbps) ,Protected AAC (จาก iTunes Store) , MP3 (16 ถึง 320Kbps) , MP3 VBR, Audible (รูปแบบ 2 , 3 และ , 4) Apple Lossless , AIFF และ WAV, เสียงรอบทิศทาง Doldy Digital 5.1

2.12.8. รองรับรูปแบบไฟล์ภาพ JPEG, GIF, TIFF

2.12.9. เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการนำไปสาธิต จัดแสดงนิทรรศการ หรือนำไปใช้งานมาก่อน

2.12.10. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.13. ตู้ควบคุมไฟฟ้าในห้องเรียนพร้อมติดตั้ง

2.13.1. มีตู้สำหรับควบคุมระบบไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ มีระบบควบคุมการจ่ายไฟฟ้าแต่ละจุดติดตั้งระบบปลั๊กไฟพร้อมระบบสายสัญญาณของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้พอเพียงต่อการใช้งานอุปกรณ์ หรือมีความเหมาะสม ต่อสภาพแวดล้อมบริเวณจุดติดตั้ง

2.13.2. ติดตั้งระบบสายเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบเครือข่ายให้พอเพียงต่อการใช้งาน

2.13.3. สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบเครือข่ายเป็นชนิด UTP Category 5e

2.13.4. Connector เป็นชนิด RJ-45 Modular Jack โดยต่อเข้ากับอุปกรณ์กระจายสัญญาณและเครื่องคอมพิวเตอร์

2.13.5. มีระบบควบคุมกำลังจ่ายไฟฟ้า

2.13.6. ติดตั้งสายตัวนำไฟฟ้า ไปยังตำแหน่งเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง การเดินสายจัดเก็บภายในรางร้อยสายที่มีความแข็งแรงทนทานและปลอดภัยต่อการใช้งาน

2.13.7. ผู้เสนอราคาจะดำเนินการติดตั้งระบบให้ใช้งานและได้ปลอดภัย ต่อการใช้งาน

2.14. ชุดโปรแกรมปฏิบัติการ

2.14.1. เป็นซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการรุ่นล่าสุด

2.14.2. มีระบบรักษาความปลอดภัย

2.14.3. สนับสนุน IPv6 และ IPv4

2.14.4. สำรองไฟล์และเรียกคืนไฟล์ข้อมูลได้

2.14.5. รับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายอเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ

(นายรุทัญญู ธัญญะธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

2.15. ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน

2.15.1. เป็นโปรแกรมจัดการสำนักงาน Microsoft Office หรือ ดีกว่า

2.15.2. ประกอบด้วยโปรแกรม Word, Excel, PowerPoint

2.16. ชุดซอฟต์แวร์ที่ในการพัฒนาโปรแกรม

2.16.1. เป็นโปรแกรมที่ใช้สนับสนุน ภาษา HTML, ASP, JAVASCRIPT, VBSCRIPT, C/C++

2.16.2. สามารถตรวจสอบหรือ ดูตัวอย่างหน้าเว็บ โดย ไม่ต้องใช้เว็บเบราว์เซอร์อื่นๆ มาช่วยการทำงาน

2.16.3. มีแถบเครื่องมือ HTML ที่ช่วยให้คุณสามารที่จะใส่แท็ก HTML ได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย

2.17. อุปกรณ์ค้นหาเส้นทาง (Router)

2.17.1. อุปกรณ์เป็นแบบ Modular โดยมีสล็อตสำหรับใส่อินเตอร์เฟซ (Interface) ไม่น้อยกว่า 2 สล็อต พร้อมหุ้ดอุปกรณ์แร็ค (Rack)

2.17.2. มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 512MB

2.17.3. มีหน่วยความจำแบบ Compact Flash ไม่น้อยกว่า 256MB

2.17.4. มีพอร์ต USB ที่รองรับการจัดเก็บ Operating System และ Configuration ไปยังหน่วยความจำภายนอกได้

2.17.5. มีพอร์ต Serial Console ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

2.17.6. มีพอร์ต Ethernet แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

2.17.7. รองรับการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ด้วยอินเตอร์เฟซ (Interface) ดังต่อไปนี้

2.17.7.1. Fast Ethernet, Gigabit Ethernet

2.17.7.2. Serial, ADSL, FXS, FXO,

2.17.8. สนับสนุน IPv4 Routing ได้แก่ Static, OSPF, RIP, EIGRP และ OSPF

2.17.9. สนับสนุน IP Multicast ได้แก่ IGMPv3, PIM SSM, DVMRP

2.17.10. อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL, EN และ IEC เป็นอย่างน้อย

2.17.11. อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.17.12. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.18. ชุดเครื่องเสียงประกอบการสอน

2.18.1. เครื่องขยายเสียง

2.18.1.1. เป็นเครื่องขยายเสียงที่ใช้สำหรับห้องเรียน

2.18.1.2. มีกำลังขยาย (Power Output) ไม่ต่ำกว่า 200 W (100W+100W)

2.18.1.3. มี Power Bandwidth 20Hz – 20Hz หรือดีกว่า

2.18.1.4. มีความไวของสัญญาณด้านเข้า (Input Sensitivity) MIC CH : -42dB หรือดีกว่า

2.18.1.5. มีความไวของสัญญาณด้านเข้า (Input Sensitivity) AUX IN : -20dBV หรือดีกว่า

2.18.1.6. ใช้แรงดันไฟฟ้า AC 220 V

2.18.2. ลำโพง

2.18.2.1. เป็นลำโพงสำหรับห้องเรียน

(นายรุธาญ ธัญญธรรม)
กรรมการ

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายอนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ

(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

- 2.18.2.2. เป็นลำโพงแบบ 2 ทาง
- 2.18.2.3. มีกำลังขับเสียง (Power) ไม่น้อยกว่า 80 W (8Ω)
- 2.18.2.4. มีความไวต่อสัญญาณ (Sensitivity) 98 db/w.m ±3db/w หรือดีกว่า
- 2.18.2.5. มีขาแขวนลำโพง สำหรับยึดผนัง
- 2.18.3. ไมโครโฟนก้านอ่อน
 - 2.18.3.1. เป็นไมโครโฟนก้านอ่อน ที่ใช้สำหรับบรรยาย โดยติดตั้งบนแท่นบรรยายในตำแหน่งที่เหมาะสม
 - 2.18.3.2. เป็นไมโครโฟนก้านชนิด Uni-directional Electret Condenser Microphone
 - 2.18.3.3. มีย่านความถี่ตอบสนอง (Frequency Response) 100Hz to 16,000Hz หรือดีกว่า
 - 2.18.3.4. มีความไวในการตอบสนอง (Sensitivity Response) within -3dB at 1V
 - 2.18.3.5. มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N Ratio) 60dB
 - 2.18.3.6. มีความต้านทาน (impedance) 680Ω
- 2.18.4. เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายพร้อมไมโครโฟนไร้สาย
 - 2.18.4.1. เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนแบบไร้สาย
 - 2.18.4.2. มี Led seven segment display แสดงช่องความถี่ที่ใช้งานได้
 - 2.18.4.3. สามารถเลือกช่องความถี่ได้ไม่น้อยกว่า 30 ช่องความถี่
 - 2.18.4.4. สามารถส่งสัญญาณแบบ UHF ใช้ความถี่ช่วง 925.00 MHz ~ 932.00MHz หรือดีกว่า
 - 2.18.4.5. มี Operating range > 90dB หรือดีกว่า
 - 2.18.4.6. มี Frequency stability <±30 ppm หรือดีกว่า
 - 2.18.4.7. มี distortion 0.5%
 - 2.18.4.8. Receiver มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N Ratio) 98dB
 - 2.18.4.9. มีไฟแสดงสถานะ การเชื่อมต่อไมโครโฟนไร้สาย ชนิดมือถือ และไมโครโฟนสาย ชนิดหนีบกปลือบนตัวเครื่องเสียง
 - 2.18.4.10. ใช้แรงดันไฟฟ้า DC 12V กระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2A
- 2.18.5. ไมโครโฟนไร้สาย ชนิดมือถือ
 - 2.18.5.1. มีกำลังส่งสัญญาณสูงสุด (Transmitter Power) 30 mW
 - 2.18.5.2. สามารถส่งสัญญาณมอดูเลตแบบ (Modulate Mode) FM ได้
 - 2.18.5.3. สามารถส่งสัญญาณมอดูเลตสูงสุด (Maximum Modulation) ±10KHz หรือดีกว่า
 - 2.18.5.4. สามารถใช้แบตเตอรี่ชนิด AA หรือดีกว่า
 - 2.18.5.5. มีไฟแสดงสถานะพลังงานแบตเตอรี่อยู่บนตัวอุปกรณ์
- 2.18.6. ไมโครโฟนไร้สาย ชนิดหนีบกปลือ
 - 2.18.6.1. มีกำลังส่งสัญญาณสูงสุด (Transmitter Power) 30 mW
 - 2.18.6.2. สามารถส่งสัญญาณมอดูเลตแบบ (Modulate Mode) FM ได้
 - 2.18.6.3. สามารถส่งสัญญาณมอดูเลตสูงสุด (Maximum Modulation) ±10KHz หรือดีกว่า

 (นายรุตนา ชุฒัน) กรรมการ	 (นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง) กรรมการ	 (นายอนง ทอนสูงเนิน) กรรมการ
 (นายรุตนา ชุฒัน) กรรมการ	 (นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง) กรรมการ	 (นายอนง ทอนสูงเนิน) กรรมการ
 (นายรุตนา ชุฒัน) กรรมการ	 (นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง) กรรมการ	 (นายอนง ทอนสูงเนิน) กรรมการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

2.18.6.4. สามารถใช้แบตเตอรี่ชนิด AA หรือดีกว่า

2.18.6.5. มีไฟแสดงสถานะพลังงานแบตเตอรี่อยู่บนตัวอุปกรณ์

2.19. ชุดโปรแกรมปฏิบัติการบนมือถือ

2.19.1. ซอฟต์แวร์ ในการควบคุมผ่านอุปกรณ์ สมาร์ทโฟน Smart Phone

2.19.1.1. สามารถติดบนระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ Android และรองรับระบบปฏิบัติการ IOS

2.19.1.2. ความสามารถของโปรแกรมสามารถเพิ่มอุปกรณ์ในการควบคุมได้อย่างต่อเนื่องเมื่อต้องการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

2.19.1.3. รูปร่างอุปกรณ์บนแอปพลิเคชัน แสดงความหมายเหมือนกับอุปกรณ์ที่ติดตั้งจริง

2.19.1.4. เมนูในการใช้งานสะดวก ในการควบคุม แบ่งพื้นที่ ปุ่มได้อย่างชัดเจน

2.19.1.5. มีระบบป้องกันความปลอดภัยจากผู้คุกคาม ระบบการให้สิทธิ์สำหรับการควบคุมการทำงาน ด้วยความปลอดภัย

2.20. อุปกรณ์สลับสัญญาณเครือข่าย

2.20.1. แบบ 24 Port ความเร็ว 10/100/1000Mbps

2.20.2. สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE 802.11b/g, IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac

2.20.3. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้

2.20.4. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส

2.20.5. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.21. กระดานไวท์บอร์ด

2.21.1. แผ่นกระดานมีขนาด (กว้าง x ยาว) 120 x 180 ซม. หรือดีกว่า

2.21.2. หน้าบอร์ดเรียบ เขียนลื่น

2.21.3. มีโครงล้อเลื่อน สามารถเคลื่อนย้ายสะดวก

2.21.4. มีรางวางอุปกรณ์เพื่อความสะดวกในการหยิบใช้งาน

2.21.5. สามารถใช้งานได้ 2 หน้า

2.22. มีเอกสารประกอบการทดลองครบทั้ง 18 สัปดาห์ สอดคล้องกับหลักสูตร ปวช. ปวส. และปริญญาตรี

2.22.1. รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

2.22.2. รายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.22.3. รายวิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ

2.22.4. รายวิชาการอินเทอร์เน็ตเฟส

2.22.5. รายวิชาการติดตั้งระบบไฟฟ้า

3. รายละเอียดอื่นๆ

3.1. ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศประกอบการเสนอราคา เพื่อสะดวกในการบริการสนับสนุนทางด้านเทคนิคและการบริการหลังการขาย

3.2. ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งพร้อมสาคูการใช้งานให้กับบุคลากรของวิทยาลัยเทคนิคสุรนารี

3.3. บริการ Training ในประเทศและบริการหลังการขายอย่างน้อย 1 ปี และสามารถเข้า SERVICE ได้ ทันที หรือตามระยะเวลาที่กำหนดให้

(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ

(นายอเนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ

(นายรุตนา อุทัยธรรม)
กรรมการ

(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ

(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ



รหัส

ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องเรียนปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ 4.0

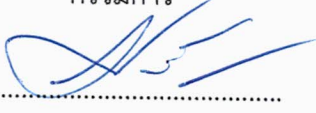
3.4. ผู้เสนอราคาต้องรับประกันสินค้าเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี


.....
(นายรุตนา ชูชนธรรม)
กรรมการ


.....
(นายสมศักดิ์ มาตรทะเล)
ประธานกรรมการ


.....
(นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง)
กรรมการ


.....
(นายอนก ทอนสูงเนิน)
กรรมการ


.....
(นายอาทิตย์ กล้าหาญ)
กรรมการและเลขานุการ