



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 1 / 10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

## ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดการเรียนรู้การควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในบ้านและสำนักงาน ห้องเรียนห้องพัก โรงงานอุตสาหกรรม ด้วยการควบคุมผ่านอุปกรณ์ Smartphone ผ่านสัญญาณ wifi เพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน การเรียนรู้และปฏิบัติการควบคุม Home Automation นั้นได้ถูกออกแบบมาให้มีความหลากหลาย ยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะออกแบบการเชื่อมต่อให้ตรงกับความต้องการได้มากที่สุด

### ประกอบด้วย

- |                                                                                                    |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0                            | จำนวน 1 ชุด      |
| 1.1 อุปกรณ์แสดงผลด้วย LCD แบบขาวดำ และ Keypad กดควบคุมการทำงาน                                     | จำนวน 4 ชุด      |
| 1.2 อุปกรณ์อินเตอร์เฟซระหว่าง IP กับ RS-232/485                                                    | จำนวน 4 ชุด      |
| 1.3 อุปกรณ์ควบคุมไฟแบบ RGB หรือ RGBW จำนวน 4 ช่อง                                                  | จำนวน 4 ชุด      |
| 1.4 อุปกรณ์ตัวตรวจจับการเคลื่อนไหว, ตัววัดความเข้มแสง                                              | จำนวน 4 ชุด      |
| 1.5 อุปกรณ์สั่งเปิดปิดอุปกรณ์โดยใช้ Relay ได้ 11 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 6 แอมป์                          | จำนวน 4 ชุด      |
| 1.6 อุปกรณ์สร้างลอจิกในกำหนดเงื่อนไขการเขียนโปรแกรม                                                | จำนวน 4 ชุด      |
| 1.7 สายรับค่าอินฟราเรด                                                                             | จำนวน 4 เส้น     |
| 1.8 อุปกรณ์จ่ายแรงดัน 12-36 VDC ที่ 630mA                                                          | จำนวน 4 ชุด      |
| 2. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะสำหรับ Config System                                               | จำนวน 21 เครื่อง |
| 3. ชุดซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม                                                             | จำนวน 1 ชุด      |
| 4. ชุดโปรแกรมปฏิบัติการ                                                                            | จำนวน 1 ชุด      |
| 5. ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน                                                                        | จำนวน 1 ชุด      |
| 6. ชุดโปรแกรมปฏิบัติการบนมือถือ                                                                    | จำนวน 1 ชุด      |
| 7. อุปกรณ์แสดงผลภาพระบบสัมผัส (Interactive Smart Signage Monitor , Interactive Multimedia Display) | จำนวน 1 ชุด      |
| 8. เครื่องส่งสัญญาณไร้สายบนระบบ TVOS                                                               | จำนวน 1 ชุด      |
| 9. อุปกรณ์ Wireless Access Point 802.11a/b/g/n/ac แบบเสาอากาศภายใน                                 | จำนวน 2 เครื่อง  |
| 10. โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้                                                                 | จำนวน 20 ชุด     |
| 11. โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้                                                                   | จำนวน 1 ชุด      |
| 12. ชุดเครื่องเสียงประกอบการสอน                                                                    | จำนวน 1 ชุด      |
| 13. เครื่องปรับอากาศแบบฝังฝ้าเพดาน ขนาดไม่น้อยกว่า 45,000 BTU                                      | จำนวน 3 เครื่อง  |
| 14. ระบบไฟฟ้าระบบเครือข่ายและอื่นๆ                                                                 | จำนวน 1 ระบบ     |
| 15. มีเอกสารประกอบการทดลองครบทั้ง 18 สัปดาห์                                                       | จำนวน 10 ชุด     |

นายวิระวุธ ธาราย  
ประธานกรรมการ

นายชาณวิทย์ ทองคง  
กรรมการ

นายสรวิช อนุศิลป์  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 2 / 10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด
- 1.1. อุปกรณ์แสดงผลด้วย LCD แบบขาวดำ และ Keypad กดควบคุมการทำงาน จำนวน 4 ชุด
- 1.1.1 โครงสร้างเป็นลักษณะกล่อง 4 เหลี่ยม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นจอแสดงผล ส่วนที่ 2 เป็นปุ่มกด
- 1.1.2 รองรับจอรุ่น LCD ขาวดำขนาด จอของ Keypad รุ่นนี้ที่ใช้แสดงผลการทำงาน มีปุ่มสวิตช์ จำนวน 5 ปุ่ม
- 1.1.3 มีขั้วในการต่อจ่ายไฟ (Power Supply) ซึ่งในแรงดันในการใช้งานอยู่ในช่วง 8-32 Vdc
- 1.1.4 ตำแหน่งสวิตช์ มีหลอดไฟ LED แสดงเป็นแสงไฟสว่างติตมองเห็นในเวลาที่มีแสงน้อย
- 1.1.5 มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการใช้โปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่
- 1.1.6 มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
- 1.1.7 มีหน้าตาที่สามารถนำมาใช้งานในการควบคุมได้ไม่น้อยกว่า 10 หน้า คือ
- 1.1.7.1. หน้าตาอย่างน้อย 4 หน้า สำหรับโปรแกรม หรือตั้งค่าให้สามารถควบคุมอุปกรณ์อื่นได้
- 1.1.7.2. หน้าตาอย่างน้อย 5 หน้า สำหรับควบคุมเครื่องปรับอากาศ
- 1.1.7.3. หน้าตาอย่างน้อย 1 หน้า สำหรับควบคุมเครื่องเล่นเพลง
- 1.1.7.4. หน้าตาอย่างน้อย 1 หน้า สำหรับควบคุมเครื่องทำความร้อน (Heater)
- 1.1.8 ปุ่มกดต้องมีความสามารถในการตั้งค่าการทำงานของปุ่มได้อย่างน้อยดังนี้คือ ให้ปุ่มมีการทำงานแบบ กดติด กดดับ, กดติดปล่อยดับ, กด 2 ครั้ง, กดค้าง ได้
- 1.1.9 สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol มีสายในการใช้งาน อยู่ 4 เส้น โดยมีสองสายเป็น Power แรงดัน ส่วนอีกสองสายเป็น ข้อมูล Data Communication
- 1.1.10 มาตรฐาน S-BUS แรงดันในสายอยู่ระหว่าง Voltage DC 8-32 Volts. และมีกระแสอยู่ระหว่าง 20-32mA
- 1.1.11 สามารถที่จะทำการ calibrate เซ็นเซอร์อุณหภูมิบนแผงควบคุม DDP ได้ เพื่อให้ได้อุณหภูมิห้องที่ถูกต้องแม่นยำเพราะในบางครั้ง แผงควบคุม DDP ได้ถูกติดตั้งอยู่ในสถานที่ ที่ถูกแสงแดดโดยตรง หรือใกล้กับแหล่งกำเนิดความร้อนหรือความเย็น หรืออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมบริเวณกำแพงที่แผง DDP ติดตั้ง
- 1.1.12 สามารถนำไปควบคุมใน Air condition tab กดปุ่ม other Setup ที่ชนิดของอุณหภูมิ (Temperature Type) : สามารถเลือกได้ระหว่าง (C) Celsius หรือ (F) Fahrenheit ที่ AC control information : สามารถกำหนดเกี่ยวกับ Fan speed ได้เป็น High, Medium, Low และ Auto
- 1.1.13 สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้

นายวิระวุธ คำรัมย์  
ประธานกรรมการ

นายชาญวิทย์ ทองคง  
กรรมการ

นายสราวุธ อนุศิลป์  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 3 / 10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

### 1.2. อุปกรณ์อินเตอร์เฟสระหว่าง IP กับ RS-232/485

จำนวน 4 ชุด

- 1.2.1. โครงสร้างที่สามารถติดตั้งร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าอื่น ได้สะดวก
- 1.2.2. รองรับการเชื่อมต่อระหว่าง internet WIFI กับอุปกรณ์ควบคุมผ่านช่องสัญญาณ RS-232/485
- 1.2.3. มีช่องต่อขั้วไฟ (Power Supply)
- 1.2.4. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
- 1.2.5. สามารถส่งข้อมูลที่เป็นลักษณะแบบ ASCII และ/หรือ HEX ได้
- 1.2.6. สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล ได้ตั้งแต่ 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200 bps ได้
- 1.2.7. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการใช้โปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่
- 1.2.8. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol
- 1.2.9. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 1.2.10. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้

### 1.3. อุปกรณ์ควบคุมไฟแบบ RGB หรือ RGBW จำนวน 4 ช่อง

จำนวน 4 ชุด

- 1.3.1. โครงสร้างเป็นลักษณะ SB-4LED-DCV สามารถต่อเชื่อมกับ S-BUS ได้อย่างสมบูรณ์และมีช่องต่อ LED ได้ 4 ช่องๆ ละไม่เกิน 1 แอมป์
- 1.3.2. รองรับการควบคุมไฟแบบ RGB หรือ RGBW
- 1.3.3. รองรับไฟอินพุต ที่ 12VDC หรือ 24VDC
- 1.3.4. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการใช้โปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่
- 1.3.5. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
- 1.3.6. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol
- 1.3.7. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
- 1.3.8. อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 1.3.9. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้

### 1.4. อุปกรณ์ตัวตรวจจับการเคลื่อนไหว, ตัววัดความเข้มแสง

จำนวน 4 ชุด

- 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

นายวิระวุธ ชำรัมย์  
ประธานกรรมการ

นายชาญวิทย์ ทองคง  
กรรมการ

นายสรายุทธ อนุศิลป์  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 4 / 10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

1.4.2. รองรับไฟอินพุตระหว่าง 12-36 VDC

1.4.3. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการใช้โปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่

1.4.4. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus

1.4.5. สามารถเข้าไปบริหารจัดการจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol

1.4.6. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้

### 1.5. อุปกรณ์สั่งเปิดปิดอุปกรณ์โดยใช้ Relay ได้ 11 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 6 แอมป์

จำนวน 4 ชุด

1.5.1. โครงสร้างเป็นคอนโทรลเลอร์แบบ Din-Rail Mount

1.5.2. คอนโทรลเลอร์มีความสามารถในการควบคุม

1.5.2.1. มีช่องสำหรับหรีไฟได้ 3 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 1 แอมป์

1.5.2.2. มีช่องสำหรับสั่งเปิดปิดอุปกรณ์โดยใช้ Relay ได้ 11 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 6 แอมป์

1.5.2.3. มีช่องสำหรับควบคุมม่าน 2 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 6 แอมป์

1.5.2.4. มีช่องสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ 1 ช่องๆ ละ ไม่เกิน 16 แอมป์

1.5.2.5. มีช่องสำหรับใช้งานควบคุม FCU/AHU ได้ 1 ตัว โดยสามารถเปลี่ยนโหมดการทำงานของ FCU/AHU เป็นแบบ Cooling, Heating และสามารถปรับความเร็วพัดลมได้ 3 ระดับ

1.5.2.6. มีช่องสำหรับต่อกับเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ 1 ช่อง

1.5.2.7. สามารถตั้งค่ารับ-ส่ง สัญญาณจับคู่กับอุปกรณ์อินพุต (Input) เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า

1.5.3. รองรับไฟอินพุตระหว่าง 12-36 VDC

1.5.4. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus

1.5.5. สามารถเข้าไปบริหารจัดการจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol

1.5.6. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้

### 1.6. อุปกรณ์สร้างลอจิกในการกำหนดเงื่อนไขในการเขียนโปรแกรม

จำนวน 4 ชุด

1.6.1. โครงสร้างมีลักษณะเป็นคอนโทรลเลอร์ สำหรับการทำเงื่อนไขสำหรับสั่งงานอุปกรณ์

1.6.2. รองรับ Logic Commands Logic if, Or, Nand , nor +255 Flags

1.6.3. รองรับไฟอินพุตระหว่าง 12-32 VDC

1.6.4. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการใช้โปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่

1.6.5. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus

1.6.6. สามารถเข้าไปบริหารจัดการจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol

1.6.7. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 5 / 10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

## 1.7. สายรับค่าอินฟราเรด

จำนวน 4 เส้น

- 1.7.1. โครงสร้างมีลักษณะเป็น สาย 2 เส้น ที่คุณสมบัติเป็น phototransistor, photodiode และ เป็น Module รับ Infrared
- 1.7.2. สามารถต่อร่วมกับอุปกรณ์คอนโทรลเลอร์ ในชุด Dynamic Display Panel ได้
- 1.7.3. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้

## 1.8. อุปกรณ์จ่ายแรงดัน 12-36 VDC ที่ 630mA

จำนวน 4 ชุด

- 1.8.1. โครงสร้างมีลักษณะเป็นแหล่งจ่ายแรงดันให้กับอุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ
- 1.8.2. รองรับไฟอินพุทระหว่าง 12-36 VDC ที่ S-BUS Ready 630mA
- 1.8.3. มีช่อง mini USB สำหรับต่อสายในการใช้โปรแกรม Update Firmware บอร์ดใหม่
- 1.8.4. มีระบบการสื่อสารในการควบคุมการทำงาน แบบ S-bus
- 1.8.5. สามารถเข้าไปบริหารจัดการด้วย ระบบ Smart Bus-Protocol
- 1.8.6. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC 50Hz ได้
- 1.8.7. สามารถเก็บข้อมูลในการเขียนแต่ละครั้งได้ พร้อมรับข้อมูลเดิมที่เก็บไว้นำมาใช้งานอีกครั้งได้

## 1.9. รายละเอียดอื่น ๆ

- 1.9.1. อุปกรณ์ข้อ 1.1-1.8 ต้องเป็นสินค้าภายใต้ยี่ห้อเดียวกัน
- 1.9.2. บริษัท ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขาของบริษัทผู้ผลิต ที่ประจำในประเทศ เท่านั้น และได้รับการรับรองจากผู้ผลิตสาขาประเทศโดยตรงว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต
- 1.9.3. มีหนังสือแต่งตั้งการสนับสนุน เรื่องการบริการหลังการขายทั้งอะไหล่ และการรับประกันของอุปกรณ์ตลอดระยะเวลาการรับประกันจากบริษัท ผู้ผลิตในประเทศ

## 2. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบ All in One สำหรับ Config System

จำนวน 21 เครื่อง

- 2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 1.6 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
- 2.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 MB
- 2.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
  - 2.3.1 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำแยก จากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
  - 2.3.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB

นายวิระวุธ ดีรัมย์  
ประธานกรรมการ

นายชาญวิทย์ ทองคง  
กรรมการ

นายสรวิช อนุศิลป์  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 6 / 10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

- 2.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- 2.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- 2.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 2.8 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 2.9 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 2.10 มีจอแสดงภาพในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
- 2.11 สามารถใช้งาน Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n, ac) และ Bluetooth
3. ชุดซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม จำนวน 1 ชุด
  - 3.1 เป็นโปรแกรมที่ใช้สนับสนุน ภาษา HTML, ASP, JAVASCRIPT, VBSCRIPT, C/C++
  - 3.2 สามารถตรวจสอบหรือ ดูตัวอย่างหน้าเว็บ โดย ไม่ต้องใช้เว็บเบราว์เซอร์อื่น ๆ มาช่วยการทำงาน
  - 3.3 มีแถบเครื่องมือ HTML ที่ช่วยให้คุณสมารถที่จะใส่แท็ก HTML ได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย
4. ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด
  - 4.1 เป็นซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการรุ่นล่าสุด
  - 4.2 มีระบบรักษาความปลอดภัย
  - 4.3 สนับสนุน IPv6 และ IPv4
  - 4.4 สำรองไฟล์และเรียกคืนไฟล์ข้อมูลได้
5. ชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน จำนวน 1 ชุด
  - 5.1 เป็นโปรแกรมจัดการสำนักงาน (Microsoft Office) หรือ ดีกว่า ประกอบด้วยโปรแกรม Word, Excel, PowerPoint
6. ชุดโปรแกรมปฏิบัติการบนมือถือ จำนวน 1 ชุด
  - 6.1 ซอร์ฟแวร์ ในการควบคุมผ่านอุปกรณ์ สมาร์ทโฟน Smart Phone
  - 6.2 สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ Android และรองรับระบบปฏิบัติการ IOS
  - 6.3 ความสามารถของโปรแกรมสามารถเพิ่มอุปกรณ์ในการควบคุมได้อย่างต่อเนื่องเมื่อต้องการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
  - 6.4 รูปอุปกรณ์บนแอปพลิเคชัน แสดงความหมายเหมือนกับอุปกรณ์ที่อุปกรณ์ที่ติดตั้งจริง
  - 6.5 เมนูในการใช้งานสะดวก ในการควบคุม แบ่งพื้นที่ ปุ่มได้อย่างชัดเจน
  - 6.6 มีระบบป้องกันความปลอดภัยจากผู้คุกคาม ระบบการให้สิทธิ์สำหรับการควบคุมการทำงาน ด้วยความปลอดภัย
7. อุปกรณ์แสดงผลภาพระบบสัมผัส (Interactive Smart Signage Monitor , Interactive Multimedia Display) จำนวน 1 ชุด
  - 7.1 เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า 74.5 นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
  - 7.2 ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) 3,840 x 2,160 pixel (4K) หรือดีกว่า
  - 7.3 ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า 350 cd/m2 (without glass) หรือดีกว่า
  - 7.4 ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8ms (G to G) หรือน้อยกว่า
  - 7.5 ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับ ไม่น้อยกว่า 10W x 2

นายวิระวุธ ชำรัมย์  
ประธานกรรมการ

นายชาญวิทย์ ทองคง  
กรรมการ

นายสราวุธ อนุศิลป์  
กรรมการและเลขานุการ





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 7 / 10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

- 7.6. มีเทคโนโลยีระบบสัมผัสแบบ Touch overlay (IR) หรือดีกว่า
- 7.7. มีความแข็งแรงแบบ Heat semi-strengthened glass
- 7.8. รองรับการใช้ดินสอเขียนบนจอด้วยขนาดของวัตถุ 2mm/4mm/8mm/50mm (รวมถึงมี function Brush mode : Dynamic object recognition)
- 7.9. จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย 4 drawing (Internal) หรือ 20 drawing (External) เป็นอย่างน้อย
- 7.10. มีปากกา หรือ stylus สำหรับเขียนหน้าจอแบบ Passive Pen (ไม่มี Battery และ ไม่จำเป็นต้องชาร์จไฟ) มาพร้อมกับจอภาพ เป็นยี่ห้อเดียวกับ brand ผู้ผลิต มีแม่เหล็กในตัวสามารถติดกับขอบจอ หรือวัสดุอื่นได้
- 7.11. มีช่องต่อสัญญาณเข้าอย่างน้อยดังนี้
  - 7.11.1 ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI IN ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 7.11.2 ช่องเสียบ USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 7.11.3 ช่องต่อ OPS I/F สำหรับกับ computer ภายนอกแบบ slide in แนบกับตัวจอ
- 7.12. มีช่องต่อสัญญาณออกอย่างน้อยดังนี้
  - 7.12.1 ช่องต่อสัญญาณออก HDMI Screen Share ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 7.12.2 ช่อง USB Touch out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 7.12.3 ช่องต่อสัญญาณออก stereo mini jack ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 7.13. มีช่องสัญญาณ RS232C thru stereo jack, RJ45
- 7.14. จอภาพมี Chipset หน่วยประมวลผลในจอภาพไม่ใช้การนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมาประกอบติดตั้ง
  - 7.14.1 มี CPU Quad ความเร็วไม่น้อยกว่า 1.7GHz
  - 7.14.2 มีระบบการแสดงผลภาพที่รองรับระบบ MaliG51 MP4@760MHz หรือดีกว่า
  - 7.14.3 มีหน่วยความจำการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 16GB
  - 7.14.4 มีระบบปฏิบัติการในตัวจอ VDLinux หรือ Tizen หรือ WebOS หรือดีกว่า
- 7.15. มีโปรแกรม Software ของแบรนด์ผู้ผลิตสำหรับขีดเขียน ติดตั้งมาในจอภาพ สามารถเปิดและใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เสริม
  - 7.15.1 รองรับการใช้วัตถุหลายขนาดเขียนหน้าจอ ปากกาหัวขนาด 2 มม. จะเป็นเส้นเขียน, ปากกาหัวขนาด 4 มม. จะเป็นเส้นโปร่งใส, นิ้วมือ 8 มม. จะเป็นการลบบางส่วน, ฝ่ามือขนาด 50 มม. จะเป็นการลบส่วนใหญ่ รองรับน้ำหนักการเขียน ได้ถึง 2,048 points หรือดีกว่า
  - 7.15.2 รองรับการเขียนได้อย่างน้อย 20 หน้าในหนึ่งไฟล์ และสามารถใส่รหัสเพื่อ lock ไฟล์ได้
  - 7.15.3 มี Application มาให้ใช้งานโดยไม่ต้องลงเพิ่ม Web Browser หรือ Document Viewer หรือ Cloud Office 365 หรือ Remote workspace เป็นอย่างน้อย
  - 7.15.4 สามารถสร้าง Annotation แผ่นใสเสมือน เขียนทับหน้าจอที่แสดงผลโดยไม่กระทบ กับภาพที่อยู่ด้านหลัง
  - 7.15.5 สามารถ Capture ทั้งหมด หรือ ภาพบางส่วน แล้วนำไปแปะที่หน้าจอได้
  - 7.15.6 สามารถเชื่อมต่อระบบ Screen Mirroring ภาพ,เสียง,ระบบสัมผัส ขึ้นจอภาพ แบบไร้สาย จาก Windows 8.1, 10 หรือ Android ได้ หรือดีกว่า

นายวิรัช คำรัมย์  
ประธานกรรมการ

นายชาญวิทย์ ทองคง  
กรรมการ

นายสรวิช อนุศิลป์  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 8 / 10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

7.15.7 สามารถส่งภาพหน้าจอที่เขียนไปยังจอที่รองรับระบบ Screen Share ได้

7.15.8 สามารถเปิด ภาพ หรือ VDO หรือ Word หรือ Excel หรือ Power Point หรือ PDF ได้

7.16. มีการรับประกันจอภาพแบบซ่อมถึงหน่วยงาน (On-site service) ฟรีค่าแรง และอะไหล่อย่างน้อย 3 ปี

7.17. มีหนังสือรับรองศูนย์บริการดูแลระบบบริหารงานโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ เปิดบริการครอบคลุมประเทศไทยไม่น้อยกว่า 30 ศูนย์ โดยมีที่อยู่ระบุชัดเจน

7.18. มีเบอร์โทรศัพท์ตรงให้บริการรับแจ้งซ่อมเฉพาะสินค้างานโครงการโดยตรงไม่รวมกับลูกค้าทั่วไป (Service Call Center)

7.19. มีหนังสือแต่งตั้งรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์เพื่อเข้างานโดยมีระบุชื่องานโครงการ และชื่อรุ่นสินค้าชัดเจน

### 8. เครื่องส่งสัญญาณภาพไร้สายบนระบบ TVOS

จำนวน 1 ชุด

8.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่าชิพ A8 พร้อมสถาปัตยกรรม 64 บิต

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

8.3 การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi มาตรฐาน 802.11 ac

8.4 รองรับการเชื่อมต่อกับ Apple Wireless Keyboard ผ่าน Bluetooth

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

8.6 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 Dolby Digital 5.1

8.7 รองรับรูปแบบไฟล์ภาพ JPEG, GIF, TIFF

### 9. อุปกรณ์ Wireless Access Point 802.11a/b/g/n/ac แบบเสาดอากาศภายใน

จำนวน 1 ชุด

9.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9.2 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz

9.3 อุปกรณ์ต้องมีเสาดอากาศแบบภายในชนิด internal horizontal beam width 360°

9.4 เสาดอากาศภายในสามารถใช้งานย่านความถี่ 2.4 GHz โดยที่อุปกรณ์ต้องทำงานแบบ MIMO 3Tx และ 3Rx ได้ และสามารถส่งข้อมูลได้ 2 Spatial Stream ได้เป็นอย่างน้อย

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

9.6 รองรับเทคโนโลยี Clean Air Express, Band Select และ Video Stream เทคโนโลยีได้เป็นอย่างน้อย

9.7 ต้องสนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้

9.8 ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้

9.9 มีพอร์ต Gigabit Ethernet 10/100 Base-Tx Mbps

9.10 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์

9.11 อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส

9.12 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง

นายวิรัช ชัยรักษ์  
ประธานกรรมการ

นายชาญวิทย์ ทองคง  
กรรมการ

นายสรวิช อนุศิลป์  
กรรมการและเลขานุการ





# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 9 / 10

รหัสครุภัณฑ์

ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

## 10. โต๊ะสำหรับผู้เรียนพร้อมเก้าอี้

จำนวน 20 ชุด

- 10.1. เป็นโต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ สามารถพับเก็บเพื่อประหยัดพื้นที่ได้
- 10.2. โต๊ะสำหรับผู้เรียนสามารถนั่งเรียนได้ จำนวน 2 ที่นั่ง
- 10.3. มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง (60 x 120 x 75) เซนติเมตร
- 10.4. เก้าอี้โครงสร้างเหล็กกลม จำนวน 2 ตัว

## 11. โต๊ะสำหรับผู้สอนพร้อมเก้าอี้

จำนวน 1 ชุด

- 11.1. เป็นโต๊ะสำหรับผู้สอน
- 11.2. มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง (60 x 150 x 75) เซนติเมตร
- 11.3. โครงสร้างทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ล หรือ MDF หรือ เหล็ก มีความแข็งแรงทนทาน
- 11.4. เก้าอี้เป็นแบบแกนกลางเดี่ยว มีขา 5 แฉก มีล้อสำหรับเลื่อน มีพนักพิงพร้อมที่วางแขน มีความแข็งแรงทนทาน บุด้วยฟองน้ำ และหุ้มทับเบาะนั่งด้วยหนังอย่างดี

## 12. ชุดเครื่องเสียงประกอบการสอน

จำนวน 1 ชุด

- 12.1. ลำโพงเป็นแบบติดผนังหรือแบบพกพาหรือแบบตั้งพื้น ทนกำลังขับได้ไม่น้อยกว่า 30W จำนวน 1 คู่
- 12.2. เครื่องขยายเสียง จำนวน 1 เครื่อง
  - 12.2.1. มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
  - 12.2.2. มีค่าการตอบสนองความถี่ย่านสูงสุด ไม่น้อยกว่า 15,000 Hz หรือดีกว่า
  - 12.2.3. มีค่าความไวในการรับสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า 50 dB
  - 12.2.4. รองรับระบบไฟฟ้า 220-240 V AC หรือ 24V DC
- 12.3. ไมโครโฟน แบบมีสาย จำนวน 1 ตัว
  - 12.3.1. เป็นไมโครโฟนชนิดไดนามิกแบบ Cardioid หรือดีกว่า
  - 12.3.2. มีสวิตช์เปิด-ปิดที่ตัวไมโครโฟน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
  - 12.3.3. มีค่าการตอบสนองความถี่ย่านสูงสุด ไม่น้อยกว่า 15,000 Hz หรือดีกว่า
  - 12.3.4. มีค่าความไวในการรับสัญญาณเสียงไม่มากกว่า -60 dB
  - 12.3.5. มีค่าความต้านทานไม่เกิน 600 โอห์ม
- 12.4. ไมโครโฟนไร้สาย แบบติดปากเสื้อ หรือแบบมือถือ พร้อมเครื่องรับสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
  - 12.4.1. เป็นไมโครโฟนชนิดไดนามิกแบบ Electret Condenser หรือ cardioid pattern หรือดีกว่า
  - 12.4.2. มีค่าการตอบสนองความถี่ย่านสูงสุด ไม่น้อยกว่า 15,000 Hz หรือดีกว่า



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2565

หน้า 10 / 10

รหัสครุภัณฑ์  
ชื่อครุภัณฑ์

ห้องเรียนรู้และปฏิบัติการระบบควบคุมอัจฉริยะ IOT ไทยแลนด์ 4.0 จำนวน 1 ชุด

### 13. เครื่องปรับอากาศแบบฝังฝ้าเพดาน ขนาดไม่น้อยกว่า 45,000 BTU

- 13.1 เป็นเครื่องปรับอากาศแบบฝังฝ้าเพดาน (Cassette Type)
- 13.2 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน
- 13.3 เครื่องปรับอากาศมีขนาดไม่น้อยกว่า 45,000 BTU
- 13.4 เครื่องปรับอากาศสามารถกระจายลมได้ 4 ทิศทาง
- 13.5 ระบบควบคุมการทำงานด้วยรีโมทชนิดมีสายหรือไร้สาย

### 14. ระบบไฟฟ้าระบบเครือข่าย และอื่นๆ

- 14.1 ผู้เสนอราคาต้องเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าพร้อมระบบสัญญาณอินเตอร์เน็ตให้เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ หรือให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน หรือเป็นแบบเคลื่อนที่ได้
- 14.2 ผู้เสนอราคาต้องทำการกันห้องด้วยอะลูมิเนียม และกระจก พร้อมทั้งติดตั้งม่าน โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 10.5x3.5 เมตร (กว้างx ยาว) จำนวน 2 ด้าน
- 14.3 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี

### 15. มีเอกสารประกอบการทดลองครบทั้ง 18 สัปดาห์ (สอดคล้องกับหลักสูตรระดับ ปวช. ปวส.และปริญญาตรี) กลุ่มสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาไฟฟ้า จำนวน 10 ชุด

- 15.1 รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์
- 15.2 รายวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 15.3 รายวิชาระบบควบคุมอัตโนมัติ
- 15.4 รายวิชาการอินเตอร์เฟส
- 15.5 รายวิชาการติดตั้งระบบไฟฟ้า

### 16. รายละเอียดอื่นๆ

- 16.1 อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 16.2 สินค้าทุกรายการรับประกัน 1 ปี

นายวิระวุธ ชำรัมย์  
ประธานกรรมการ

นายชาญวิทย์ ทองคง  
กรรมการ

นายสรายุทธ อนุศิลป์  
กรรมการและเลขานุการ