



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 1/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

## ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ระบบ RFID ชั้นสูงประกอบด้วย

|  |       |           |
|--|-------|-----------|
| 1. ชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (Y-D)                                | จำนวน | 5 ชุด     |
| 2. ชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (DOL)                                | จำนวน | 5 ชุด     |
| 3. ชุดฝึกติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร   | จำนวน | 2 ชุด     |
| 4. ชุดเครื่องตัด ตัด เจาะ บัสบาร์ พร้อมเครื่องมือติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร | จำนวน | 1 ชุด     |
| 5. ชุดสาธิตสำหรับการเรียนรู้ระบบ RFID                                | จำนวน | 1 ชุด     |
| 6. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแขวนเพดาน                           | จำนวน | 3 เครื่อง |
| 7. ตู้สวิตช์บอร์ด  | จำนวน | 2 ชุด     |
| 8. Smart TV พร้อมชุดขาตั้ง   | จำนวน | 1 ชุด     |

โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1.ชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (Y-D) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

#### 1.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษา โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องมีมาตรฐาน UL, DIN, JIS, VDE, CE หรือเทียบเท่า อยางใดอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาประกอบเข้าด้วยกันได้แล้วสามารถควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้โดยมีระบบป้องกันการทดลองที่ผิดพลาด

#### 1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1. ตู้ควบคุมทำด้วยแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. และมีขนาดไม่น้อยกว่า 600 X 700 X 200 มม. เคลือบสีผงผ่านการอบความร้อน

1.2.2. ฝาตู้เจาะติดตั้งอุปกรณ์และกำหนดอักษรกำกับอุปกรณ์ให้มีความเป็นระเบียบและสวยงามดังนี้

1.2.2.1 ส่วนบนสุดเจาะติดตั้งหลอดสัญญาณแสดงเฟส 3 ตัว (แดง, เหลือง, น้ำเงิน) พร้อมอักษรกำกับ L1, L2, L3 ตามลำดับ

1.2.2.2 ส่วนล่างถัดลงมาระดับที่ 2 ติดตั้ง VOLT METER อักษรกำกับ (V1) และ AM METER อักษรกำกับ (A1)

1.2.2.3 ส่วนล่างถัดลงมาระดับที่ 3 ติดตั้ง SELECTOR VOLT METER และ SELECTOR AM METER โดยมองในแนวตั้งตรงกับ VOLT METER และ AM METER ตามลำดับ

1.2.2.4 ส่วนล่างถัดลงมาระดับที่ 4 ติดตั้งหลอดสัญญาณแสดงการทำงานของอุปกรณ์ 4 หลอด (เหลือง, เขียว, เหลือง, เขียว) มีอักษรกำกับด้วย H1, H2, H3, H4 ตามลำดับ

1.2.2.5 ส่วนล่างสุดติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด 4 ตัว (แดง, เขียว, แดง, เขียว) มีอักษรกำกับด้วย S1, S2, S3, S4 ตามลำดับ

#### 1.2.3 รายละเอียดอุปกรณ์

1.2.3.1 Y-D starters 4 kW 5.5Hp 8.5A (AF09-30-10, AF09-30-10, AF09-30-10, TF42-5.7, VEM4, CT-ERE)

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญจนพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 2/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

จำนวน 1 ชุด

- 1.2.3.2 AUXILLARY CONTACTOR มี CONTACTOR NO และ NC ทนกระแสได้ 10A COIL 220V จำนวน 2 ตัว
- 1.2.3.3 PUSH BUTTON SWITCH ขนาด 1 NO 1 NC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 22 มม. (แดง 2 ตัว, เขียว 2 ตัว) จำนวน 4 ตัว
- 1.2.3.4 AC VOLTMETER 0 - 500V จำนวน 1 ตัว
- 1.2.3.5 AC AMMETER 0 - 5A จำนวน 1 ตัว
- 1.2.3.6 CURRENT TRANSFORMER ที่สามารถใช้ต่อทำงานร่วมกับ AM METER จำนวน 3 ตัว
- 1.2.3.7 SELECTOR VOLT SWITCH จำนวน 1 ตัว
- 1.2.3.8 SELECTOR AMP SWITCH จำนวน 1 ตัว
- 1.2.3.9 TERMINAL ต่อสายมีไม่น้อยกว่า 30 ช่อง ใช้เข้ากับสายไม่น้อยกว่า 2.5 มม.<sup>2</sup>
- 1.2.3.10 TIMER แบบ ON DELAY 0-30 วินาที จำนวน 2 ตัว
- 1.2.3.11 TIMER แบบ OFF DELAY 0-30 วินาที จำนวน 1 ตัว
- 1.2.3.12 PILOT LAMP ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อย กว่า 22 มม. (แดง1, เหลือง3, เขียว2, น้ำเงิน1)
- 1.2.3.13 PVC DUCT ขนาด 40 X 2.5 มม. สำหรับติดตั้งในอย่างเหมาะสม
- 1.2.3.14 รางยึดอุปกรณ์สำหรับยึดอุปกรณ์ภายในตู้ยาวอย่างเหมาะสม
- 1.2.3.15 MINITURE CIRCUIT BREAKER 10AT แบบ 3P จำนวน 1 ตัว
- 1.2.3.16 MINITURE CIRCUIT BREAKER 6A แบบ 1P จำนวน 1 ตัว
- 1.2.3.17 มอเตอร์ ขนาด 380/660V 1/2 hp จำนวน 1 ตัว

### 1.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 1.3.1 คู่มือประกอบการทดลองควบคุมเนื้อหาการทดลอง ไม่น้อยกว่า 20 ใบงาน จำนวน 2 ชุด
- 1.3.2 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี
- 1.3.3 ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการเรียนรู้และใช้งานเป็นภาษาไทยจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 1.3.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีอบรมการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน หรือจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้
- 1.3.5 โรงงานผู้ผลิตชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (Y-D) ต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) จากกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นอย่างน้อย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า (ต้องยื่นเอกสารรับรองมาพร้อมการเสนอราคา)
- 1.3.6 บริษัทผู้ผลิตชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (Y-D) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 เป็นอย่างน้อย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า (ต้องยื่นเอกสารรับรองมาพร้อมการเสนอราคา)
- 1.3.7 ชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (Y-D) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1436-2540 เป็นอย่าง

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)  
ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)  
กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญตพงษ์)  
กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 3/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

น้อย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า (ต้องยื่นเอกสารรับรองมาพร้อมการเสนอราคา)

## 2. ชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (DOL) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

### 2.1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษา โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องมีมาตรฐาน UL, DIN, JIS, VDE, CE หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาประกอบเข้าด้วยกันได้แล้วสามารถควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้โดยมีระบบป้องกันการทดลองที่ผิดพลาด

### 2.2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1. ตู้ควบคุมทำด้วยแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. และมีขนาดไม่น้อยกว่า 600 X 700 X 200 มม. เคลือบสีผงผ่านการอบความร้อน

2.2.2 ฝาตู้เจาะติดตั้งอุปกรณ์และกำหนดอักษรกำกับอุปกรณ์ให้มีความเป็นระเบียบและสวยงามดังนี้

2.2.2.1 ส่วนบนสุดเจาะติดตั้งหลอดสัญญาณแสดงเฟส 3 ตัว (แดง, เหลือง, น้ำเงิน) พร้อมอักษรกำกับ L1, L2, L3 ตามลำดับ

2.2.2.2 ส่วนล่างถัดลงมาในระดับที่ 2 ติดตั้ง VOLT METER อักษรกำกับ (V1) และ AM METER อักษรกำกับ (A1)

2.2.2.3 ส่วนล่างถัดลงมาในระดับที่ 3 ติดตั้ง SELECTOR VOLT METER และ SELECTOR AM METER โดยมองในแนวตั้งตรงกับ VOLT METER และ AM METER ตามลำดับ

2.2.2.4 ส่วนล่างถัดลงมาในระดับที่ 4 ติดตั้งหลอดสัญญาณแสดงการทำงานของอุปกรณ์ 4 หลอด (เหลือง, เขียว, เหลือง, เขียว) มีอักษรกำกับด้วย H1, H2, H3, H4 ตามลำดับ

2.2.2.5 ส่วนล่างสุดติดตั้งสวิตช์ปุ่มกด 4 ตัว (แดง, เขียว, แดง, เขียว) มีอักษรกำกับด้วย S1, S2, S3, S4 ตามลำดับ

### 2.2.3 รายละเอียดอุปกรณ์

2.2.3.1 DOL starters 0.37kW 1/2Hp 1.1A (AF09-30-10, TF42-1.3) (AF09-30-10, TF42-1.3) จำนวน 1 ชุด

2.2.3.2 AUXILLARY CONTACTOR มี CONTACTOR NO และ NC ทนกระแสได้ 10A COIL 220V

จำนวน 2 ตัว

2.2.3.3 PUSH BUTTON SWITCH ขนาด 1 NO 1 NC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 22 มม. (แดง 2 ตัว, เขียว 2 ตัว)

จำนวน 4 ตัว

2.2.3.4 AC VOLTMETER 0 - 500V

จำนวน 1 ตัว

2.2.3.5 AC AMMETER 0 - 5A

จำนวน 1 ตัว

2.2.3.6 CURRENT TRANSFORMER ที่สามารถใช้ต่อทำงานร่วมกับ AM METER

จำนวน 3 ตัว

2.2.3.7 SELECTOR VOLT SWITCH

จำนวน 1 ตัว

2.2.3.8 SELECTOR AMP SWITCH

จำนวน 1 ตัว

2.2.3.9 TERMINAL ต่อสายมีไม่น้อยกว่า 30 ช่อง ใช้เข้ากับสายไม่น้อยกว่า 2.5 มม.<sup>2</sup>

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญจนพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 4/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

- |   |             |
|---|-------------|
| 2.2.3.10 TIMER แบบ ON DELAY 0-30 วินาที   | จำนวน 2 ตัว |
| 2.2.3.11 TIMER แบบ OFF DELAY 0-30 วินาที  | จำนวน 1 ตัว |
| 2.2.3.12 PILOT LAMP ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 22 มม. (แดง1,เหลือง3,เขียว2,น้ำเงิน1) |             |
| 2.2.3.13 PVC DUCT ขนาด 40 X 2.5 มม. สำหรับติดตั้งในอย่างเหมาะสม                           |             |
| 2.2.3.14 รางยึดอุปกรณ์สำหรับยึดอุปกรณ์ภายในตู้ยวอย่างเหมาะสม                              |             |
| 2.2.3.15 MINITURE CIRCUIT BREAKER 10AT แบบ 3P   | จำนวน 1 ตัว |
| 2.2.3.16 MINITURE CIRCUIT BREAKER 6A แบบ 1P   | จำนวน 1 ตัว |
| 2.2.3.17 มอเตอร์ ขนาด 380/660V 1/2 hp   | จำนวน 1 ตัว |

## 2.3 รายละเอียดอื่นๆ

- |   |             |
|---|-------------|
| 2.3.1 คู่มือประกอบการทดลองควบคุมเนื้อหาการทดลอง ไม่น้อยกว่า 20 ใบงาน  | จำนวน 2 ชุด |
| 2.3.2 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี  |             |
| 2.3.3 ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการเรียนรู้และใช้งานเป็นภาษาไทยจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด  |             |
| 2.3.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีอบรมการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน หรือจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้   |             |
| 2.3.5 โรงงานผู้ผลิตชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (DOL) ต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) จากกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นอย่างน้อย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า (ต้องยื่นเอกสารรับรองมาพร้อมการเสนอราคา) |             |
| 2.3.6 บริษัทผู้ผลิตชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (DOL) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 เป็นอย่างน้อย หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า (ต้องยื่นเอกสารรับรองมาพร้อมการเสนอราคา)                      |             |
| 2.3.7 ชุดทดลองควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า (DOL) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก.1436-2540 เป็นอย่างน้อย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า (ต้องยื่นเอกสารรับรองมาพร้อมการเสนอราคา)                 |             |

## 3. ชุดฝึกติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

### 3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะวัสดุที่ใช้ประกอบในชุดฝึกและเครื่องมือวัดต่างๆ ต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น DIN, CE, NEMA, UL, JIS, IEC, TIS อย่างใดอย่างหนึ่งหรือเทียบเท่า และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 อย่างใดอย่างหนึ่งหรือเทียบเท่า เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากต่างประเทศ หรือในประเทศ มีระบบป้องกันสำหรับการทดลองที่ผิดพลาดอันจะเกิดอันตรายกับชุดทดลองและปฏิบัติงาน อุปกรณ์ต่างๆ สามารถประกอบกับชุดทดลองได้อย่างเหมาะสมมีคู่มือ และวงจรไฟฟ้าพร้อมแหล่งจ่ายของชุดทดลอง จำนวน 2 ชุด และมีใบงานประกอบอย่างน้อย 5 ใบงาน

### 3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 5/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

### 3.2.1 โต๊ะปฏิบัติการประกอบด้วย

#### 3.2.1.1. โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.1.1. ตัวโต๊ะมีลักษณะเป็นโต๊ะปฏิบัติการ มีขนาดไม่น้อยกว่า 745 x 1,490 x 745 (กxยxส)

3.2.1.1.2. พื้นโต๊ะส่วนบนทำด้วยไม้ปาติเกิ้ลบอร์ดเคลือบผิวด้วยลามิเนตสีขาว ปิดขอบด้วย PVC สีดำ

3.2.1.1.3. โครงโลหะที่รองรับน้ำหนักประกอบชุดเฟรมด้วยเครื่องจักรที่ทันสมัย พื้นโต๊ะทำด้วยโครงเหล็กชุบโครเมียม ฆ่าพิษเก็บได้ บานพับแข็งแรงทนทาน แผ่นรองขาโต๊ะชนิดปุ่มปรับระดับได้ และบรรจุกล่องป้องกันสินค้าเสียหายระหว่างขนส่ง

#### 3.2.2 ชุดแผงติดตั้งแบบขาตั้งพื้น พร้อมเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

แผงติดตั้งแบบขาตั้งพื้นเป็นแผงกริดทำด้วยวัสดุเหล็กSS400 พ่นสีฝุ่นอุตสาหกรรม powder coat สีดำ ขนาดรวม ไม่น้อยกว่า 800x1,400 มิลลิเมตร(กว้างxสูง) ขาตั้งทำด้วยเหล็กมีล้อเลื่อนเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย จำนวน 2 แผง และเครื่องมือสำหรับจับ ดัดท่อ(EMT) รายละเอียดดังนี้

3.2.2.1 หัวตัดท่อ(EMT) ขนาด ไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว จำนวน 2 ตัว

3.2.2.2 หัวตัดท่อ(EMT) ขนาด ไม่น้อยกว่า ¾ นิ้ว จำนวน 2 ตัว

3.2.2.3 สปริงตัดท่อ ขนาด ไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว จำนวน 2 ตัว

3.2.2.4 สปริงตัดท่อ ขนาด ไม่น้อยกว่า ¾ นิ้ว จำนวน 2 ตัว

3.2.2.5 เลื่อยตัดเหล็ก พร้อมใบเลื่อย จำนวน 2 ตัว

3.2.2.6 ปากกาจับท่อ พร้อมขาตั้ง จำนวน 2 ชุด

#### 3.2.3 ชุดแผงติดตั้งอุปกรณ์แบบฝังกล่อง พร้อมชุดกล่องพร้อมเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

แผงติดตั้งอุปกรณ์แบบฝังกล่องทำด้วยวัสดุเหล็กSS400 พ่นสีฝุ่นอุตสาหกรรม powder coat สีดำ ขนาดรวม ไม่น้อยกว่า 800x1,400 มิลลิเมตร(กว้างxสูง) ฝาด้านหลังเป็นแบบบานเหล็กสามารถเปิด-ปิดได้ ขาตั้งทำด้วยเหล็กมีล้อเลื่อน เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย จำนวน 1 แผง และชุดกล่องพร้อมเครื่องมือ รายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.3.1 หัวแรงไฟฟ้าสามารถปรับอุณหภูมิได้ ไม่น้อยกว่า 20 ถึง 130 วัตต์ จำนวน 1 ตัว

3.2.3.2 คีมปอกสาย ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มม. จำนวน 1 ตัว

3.2.3.3 คีมปากแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มม. จำนวน 1 ตัว

3.2.3.4 คีมตัดปากเฉียง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มม. จำนวน 1 ตัว

3.2.3.5 คีมปากจิ้งจก ขนาดไม่เล็กกว่า 150 มม. จำนวน 1 ตัว

3.2.3.6 คีมย้ำหางปลา # 1-10 ตร.มม. จำนวน 1 ตัว

3.2.3.7 คีมตัดสายไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 ตร.มม. จำนวน 1 ตัว

3.2.3.8 ไขควงสลัก ไม่น้อยกว่า 6 ชั้น/ชุด จำนวน 1 ชุด

3.2.3.9 ไขควงล่องไฟเดี่ยว จำนวน 1 ตัว

3.2.3.10 ตลับเมตร ไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวน 1 ตัว

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญญาพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 6/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

|           |   |             |
|-----------|---|-------------|
| 3.2.3.11  | มัลติมิเตอร์เข็มสเกล  | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.3.12  | ฉากสแตนเลส  | จำนวน 1 อัน |
| 3.2.3.13  | คีมมินิปากแหลม ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มม.  | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.3.14  | คีมมินิตัดปากเฉียง ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มม.  | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.3.15  | คีมมินิปากจิ้งจก ขนาดไม่เล็กกว่า 100 มม.  | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.3.16  | กล่องเครื่องมือ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว   | จำนวน 1 ใบ  |
| 3.2.4     | ชุดจ่ายไฟ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้<br>เป็นชุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าระบบแนวตั้ง และแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้     |             |
| 3.2.4.1.  | EARTH LEAKAGE 25 A IF 30 mA 3 P   | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.4.2.  | MINIATURE CIRCUIT BREAKER 20 A 3 POLE IC 5 KA   | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.4.3.  | LED PILOT LAMP 220V 22 มม.  | จำนวน 3 ตัว |
| 3.2.4.4.  | SOCKET OUTLET 3 เฟส 3P + N + PE   | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.4.5.  | SHOCKET OUTLET 1 เฟส  | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.4.6.  | มีสายเมนจ่ายได้กับคอนโซลชนิด 3 เฟส 5 สาย พร้อมติดตั้ง , POWER PLUG และเต้ารับ โดยใช้สาย VCT ชนิด 5 แกนขนาดสาย 2.5 ตร.มม. มีความยาว 3 เมตร |             |
| 3.2.5     | อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งแบบขาตั้ง จำนวน 1 ชุดประกอบด้วย  |             |
| 3.2.5.1.  | สวิตช์แบบ SPST 1 ขั้ว 1 ทาง   | จำนวน 2 ตัว |
| 3.2.5.2.  | สวิตช์แบบ SPST 1 ขั้ว 2 ทาง   | จำนวน 2 ตัว |
| 3.2.5.3.  | สวิตช์แบบ PUSH BUTTON   | จำนวน 3 ตัว |
| 3.2.5.4.  | สวิตช์แบบ DPDT 2 ขั้ว 2 ทาง   | จำนวน 2 ตัว |
| 3.2.5.5.  | เต้ารับแบบมีกราวด์  | จำนวน 3 ตัว |
| 3.2.5.6.  | กล่องต่อสายพร้อม TERMINAL   | จำนวน 3 ตัว |
| 3.2.5.7.  | สวิตช์แบบ Modular Step Relays   | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.5.8.  | สวิตช์นับได้ตั้งเวลา  | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.5.9.  | หลอดอินแคนเดสเซนต์พร้อมขั้วขนาด 20-40 W   | จำนวน 3 ชุด |
| 3.2.5.10. | หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 18 W พร้อมขั้วแบบสปริง  | จำนวน 2 ชุด |
| 3.2.5.11. | หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W พร้อมขั้วแบบสปริง  | จำนวน 2 ชุด |
| 3.2.5.12. | หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด LED 9 W   | จำนวน 2 ชุด |
| 3.2.5.13. | หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด LED 18 W  | จำนวน 2 ชุด |
| 3.2.5.14. | หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด LED 18 W (แบบกลม)   | จำนวน 2 ชุด |

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)  
ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)  
กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญญาพงษ์)  
กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 7/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

|  |               |
|--|---------------|
| 3.2.5.15. บาลาส 18 W                                       | จำนวน 2 ตัว   |
| 3.2.5.16. บาลาส 36 W                                       | จำนวน 2 ตัว   |
| 3.2.5.17. สตาร์ทเตอร์ 4-65 W                               | จำนวน 4 ชุด   |
| 3.2.5.18. กระดิ่งไฟฟ้า 220 V                               | จำนวน 1 ตัว   |
| 3.2.5.19. Pressure Clamp 7-16 มม. ปรับความสูงได้           | จำนวน 20 ตัว  |
| 3.2.5.20. Cable Grand                                      | จำนวน 10 ตัว  |
| 3.2.5.21. เต้ารับ 3P+N+PE                                  | จำนวน 1 ชุด   |
| 3.2.5.22. พิวส์ขนาด 16 แอมป์พร้อมฐาน                       | จำนวน 4 ตัว   |
| 3.2.5.23. ชุดกล่องมีไมเคิโนตัว                             | จำนวน 1 ชุด   |
| 3.2.5.24. พุกพร้อมสกรูยึดแผงกริด                           | จำนวน 1 ชุด   |
| 3.2.5.25. สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน VCT ขนาด 2Cx0.5 ตร.มม.          | จำนวน 20 เมตร |
| 3.2.5.26. สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน VCT ขนาด 3Cx2.5 ตร.มม.          | จำนวน 20 เมตร |
| 3.2.5.27. สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน VCT ขนาด 4Cx2.5 ตร.มม.          | จำนวน 20 เมตร |
| 3.2.5.28. แผงคอนซูมเมอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 7 ช่องแบบติดลอย    | จำนวน 1 ชุด   |
| 3.2.5.29. มี RCBO 1P+N 25A If 30mA ใช้ร่วมกับคอนซูมเมอร์   | จำนวน 1 ตัว   |
| 3.2.5.30. MCB 1 P 16 A IC 6 KA ใช้ร่วมกับคอนซูมเมอร์       | จำนวน 1 ตัว   |
| 3.2.5.31. MCB 1 P 16 A IC 6 KA ใช้ร่วมกับคอนซูมเมอร์       | จำนวน 1 ตัว   |
| 3.2.5.32. สายไฟฟ้า THW ขนาด 1 ตร.มม.                       | จำนวน 50 เมตร |
| 3.2.5.33. สายไฟฟ้า THW ขนาด 1.5 ตร.มม.                     | จำนวน 50 เมตร |
| 3.2.5.34. สายไฟฟ้า THW ขนาด 2.5 ตร.มม.                     | จำนวน 50 เมตร |
| 3.2.6 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งแบบฝังประกอบด้วย              |               |
| 3.2.6.1. EART LEAKAGE CIRCUIT BREAKER 2 POLE 25 A IF 30 mA | จำนวน 1 ตัว   |
| 3.2.6.2. CIRCUIT BREAKER 1 POLE 6 A หรือ 10 A              | จำนวน 3 ตัว   |
| 3.2.6.3. สวิตช์แบบ 1 ขั้ว 1 ทาง                            | จำนวน 3 ตัว   |
| 3.2.6.4. สวิตช์แบบ 1 ขั้ว 2 ทาง                            | จำนวน 4 ตัว   |
| 3.2.6.5. สวิตช์แบบ 2 ขั้ว 2 ทาง                            | จำนวน 2 ตัว   |
| 3.2.6.6. สวิตช์แบบ PUSH BUTTON                             | จำนวน 6 ตัว   |
| 3.2.6.7. สวิตช์แบบ DIMMER                                  | จำนวน 1 ตัว   |
| 3.2.6.8. สวิตช์แบบ MODULAR STEP RELAYS                     | จำนวน 1 ตัว   |
| 3.2.6.9. สวิตช์อัตโนมัติแบบตั้งเวลา                        | จำนวน 1 ตัว   |

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญจนพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ





# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 8/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

|  |             |
|--|-------------|
| 3.2.6.10. หลอดอินแคนเดสเซนต์พร้อมขั้วขนาด 40 W | จำนวน 3 ชุด |
| 3.2.6.11. BELL แบบต่างๆ                        | จำนวน 3 ชุด |
| 3.2.6.12. เต้ารับแบบมีกราวด์คู่                | จำนวน 2 ชุด |
| 3.2.6.13. เต้ารับแบบไม่มีกราวด์                | จำนวน 2 ชุด |
| 3.2.6.14. ชุด PHOTO SWITCH 220V 6A CA-06       | จำนวน 1 ชุด |

### 3.3. รายละเอียดอื่นๆ

- 3.3.1 ต้องมีใบงานประกอบการทดลองพร้อมคู่มือครู จำนวน 1 ชุด
- 3.3.2 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี
- 3.3.3 ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการเรียนรู้และใช้งานเป็นภาษาไทยจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 3.3.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีอบรมการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน หรือจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้
- 3.3.5 ชุดฝึกติดตั้งไฟฟ้าในอาคารต้องเสนอจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 3.3.6 ผู้เสนอราคา ต้องรับประกันการใช้งานระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 1 ปี

## 4. ชุดเครื่องตัด ตัด เจาะบัสบาร์ พร้อมเครื่องมือติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

### 4.1 รายละเอียดทั่วไป

ชุดเครื่องตัด ตัด เจาะ บัสบาร์ เป็นชุดฝึกที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษา โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องมีมาตรฐาน สามารถนำมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารด้วยกันได้ และเกิดประโยชน์สูงสุด

### 4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.2.1. เครื่องตัดบัสบาร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 4.2.1.1. ผลิตจากเหล็กผ่านกรรมวิธี Hard Chrome
  - 4.2.1.2. ใช้ตัดบัสบาร์ขนาด 15 – 100 มม.
  - 4.2.1.3. ตัวเครื่องมือมีขนาด ความกว้างxความยาวxความสูง ไม่น้อยกว่า 400มม.x500มม.x400มม.
  - 4.2.1.4. กระบอกไฮดรอลิกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกนลูกสูบไม่น้อยกว่า 40 มม.ความยาวช่วงชักไม่น้อยกว่า 100 มม.
  - 4.2.1.5. เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
  - 4.2.1.6. บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001-2015
- 4.2.2. เครื่องตัดบัสบาร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 4.2.2.1. ผลิตจากเหล็กผ่านกรรมวิธีเคลือบสี

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)  
ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)  
กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญจนพงษ์)  
กรรมการและเลขานุการ





# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 9/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

4.2.2.2. ใช้ตัดับสบาร์ขนาด 15 - 100 มม.

4.2.2.3. ตัวเครื่องมีขนาด ความกว้างxความยาวxความสูง ไม่น้อยกว่า 50มม.x80มม.x500มม.

4.2.2.4. กระจกไฮดรอลิกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกนลูกสูบไม่น้อยกว่า 20 มม.ความยาวช่วงชักไม่น้อยกว่า 50 มม.

4.2.2.5. เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

4.2.3. เครื่องเจาะบัสบาร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.2.3.1. ผลิตจากเหล็กผ่านกรรมวิธีเคลือบสี

4.2.3.2. ใช้เจาะเหล็ก ได้ขนาดความหนาไม่เกิน 6 มม.

4.2.3.3. ใช้เจาะทองแดง ได้ขนาดความหนาไม่เกิน 10 มม.

4.2.3.3. ตัวเครื่องมีขนาด ความกว้างxความลึกxความสูง ไม่น้อยกว่า 245มม.x145มม.x390มม.

4.2.3.4. กระจกไฮดรอลิกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกนลูกสูบไม่น้อยกว่า 20 มม.ความยาวช่วงชักไม่น้อยกว่า 50 มม.

4.2.3.5. เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

4.2.4. ชุด POWER UNIT จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดต้นกำลังสำหรับสร้างแรงดันให้กับน้ำมันไฮดรอลิก โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง ขับตรงผ่าน Drive Coupling ไปยัง Hydraulic Pump เพื่อสร้างแรงดันให้กับน้ำมันไฮดรอลิก และส่งถ่ายกำลังไปยังกระจกไฮดรอลิกของ เครื่องตัดับสบาร์ เครื่องตัดับสบาร์ และ เครื่องเจาะบัสบาร์ มีส่วนประกอบดังรายการต่อไปนี้

4.2.4.1. ถังน้ำมันไฮดรอลิก มีขนาดความจุ ไม่น้อยกว่า 10 ลิตร

4.2.4.2. มอเตอร์ไฟฟ้า มีขนาดไม่น้อยกว่า 1 Hp

4.2.4.3. ปัมไฮดรอลิก มีรายละเอียดดังนี้

4.2.4.3.1. เป็นปัมแบบใบพัด

4.2.4.3.2. มีขนาดปริมาตรการไหลไม่น้อยกว่า 3.3 ลูกบาศก์เซนติเมตร/รอบ

4.2.4.3.3. แรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 172 bar

4.2.4.3.4. ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 4800 รอบ/นาที

4.2.4.3.5. ความเร็วต่ำสุดไม่น้อยกว่า 650 รอบ/นาที

4.2.4.3.6. น้ำหนักไม่เกิน 5 kg

4.2.4.3.7. เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศไทย

4.2.4.3.8. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001-2015

4.2.4.3.9. ต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานหรือบริษัทผู้ผลิต

4.2.4.4. Drive Coupling

4.2.4.4.1. วัสดุที่ใช้ในการผลิต ด้านในผลิตจากอลูมิเนียมและด้านนอกหุ้มด้วยพลาสติก

4.2.4.4.2. ความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 4800 รอบ/นาที

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

- 4.2.4.4.3. กำลังขั้วสูงสุดไม่เกิน 3.7 กิโลวัตต์
- 4.2.4.4.4. น้ำหนักไม่เกิน 1 กิโลกรัม
- 4.2.4.4.5. เป็นผลิตภัณฑ์ภายในประเทศไทย
- 4.2.4.4.6. ได้รับการจดอนุสิทธิบัตรจากกรมทรัพย์สินทางปัญญา
- 4.2.4.4.7. เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 4.2.4.4.8. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001-2015
- 4.2.4.4.9. ต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานหรือบริษัทผู้ผลิต

4.2.5 เครื่องมือติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยรายการดังนี้

4.2.5.1 แคลมป์ป้อนมิเตอร์ จำนวน 10 เครื่อง

4.2.5.1.1 AC A 40.00 / 400.0 / 1000A (ปรับอัตโนมัติ)

± 1.4% rdg ± 6dgt (50 / 60Hz)

± 1.6% rdg ± 6dgt (45 - 65Hz)

4.2.5.1.2 AC V 4.000 / 40.00 / 400.0 / 600V (ปรับอัตโนมัติ)

± 1.8% rdg ± 7dgt (45 - 65Hz)

± 2.3% rdg ± 8dgt (65 - 500Hz)

4.2.5.1.3 DC V 400.0mV / 4.000 / 40.00 / 400.0 / 600V (อัตโนมัติ)

± 1.0% rdg ± 3dgt (\* 1)

4.2.5.1.4  $\Omega$ 400.0 $\Omega$  / 4.000 / 40.00 / 400.0k $\Omega$  / 4.000 / 40.00M $\Omega$  (อัตโนมัติ)

± 2.0% rdg ± 4dgt (0 - 400k $\Omega$ )

± 4.0% rdg ± 4dgt (4M $\Omega$ )

± 8.0% rdg ± 4dgt (40M $\Omega$ )

4.2.5.1.5 เสียงกริ่ง buzzer ต่อเนื่องจะต่ำกว่า 50 ±30 $\Omega$

4.2.5.1.6 สายตัวนำ $\varnothing$ 33มม. สูงสุด

4.2.5.1.7 มาตรฐานที่ใช้บังคับ IEC 61010-1

4.2.5.1.8 CAT III 600V มลภาวะ 2 องศา (AC A),

4.2.5.1.9 CAT III 300V / CAT II 600V มลภาวะ 2 องศา (AC / DC V)

4.2.5.1.10 IEC 61010-031, IEC 61010-2-032, IEC 61326 (EMC)

4.2.5.1.11 แหล่งจ่ายไฟ R03 / LR03 (AAA) (1.5V) × 2

4.2.5.1.12 \* เวลาวัดต่อเนื่อง : ประมาณ 350 ชั่วโมง (ปิดอัตโนมัติ: ประมาณ 10 นาที)

4.2.5.1.13 ขนาด 190 (L) × 68 (W) × 20 (D) มม.

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 11/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

4.2.5.1.14 น้ำหนักประมาณ 120g (รวมแบตเตอรี่)

4.2.5.1.15 อุปกรณ์เสริมที่มาพร้อมกับอุปกรณ์ 7107A (สายวัดการทดสอบ), 9160 (กระเป๋าสี), R03 (AAA) × คู่มือการใช้งาน

4.2.5.2 ส่วนโรตารี กำลังไฟไม่น้อยกว่า 800 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

4.2.5.2.1 ส่วนโรตารีขนาดไม่น้อยกว่า 26 มม. มาพร้อมกระเป๋าสีจัดเก็บอย่างดี พกพาสะดวกภายในกล่องประกอบด้วย

4.2.5.2.1.1 ดอกส่วนโรตารีเจาะปูน ขนาดไม่น้อยกว่า 6 มม. 8 มม. 10 มม. และ 18 มม.

4.2.5.2.1.2 ดอกสกัดแบบแบนและแบบแหลม

4.2.5.2.1.3 หัวจับดอกส่วนธรรมดา

4.2.5.2.1.4 แปรรงถ่าน 2 อัน

4.2.5.2.2 ส่วนรองรับการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 3 ระบบ ดังนี้ เจาะธรรมดา เจาะกระแทก สกัด

4.2.5.2.3 กำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 800 วัตต์

4.2.5.2.4 ความสามารถในการเจาะปูน ระหว่าง 4-26 มม.

4.2.5.2.5 ความสามารถในการเจาะเหล็กสูงสุดไม่เกิน 13 มม.

4.2.5.2.6 ความสามารถในการเจาะไม้สูงสุดไม่เกิน 30 มม.

4.2.5.2.7 มีระบบหัวจับดอก SDS-plus

4.2.5.2.8 สามารถเปลี่ยนหัวจับดอกง่าย รวดเร็ว

4.2.5.2.9 สามารถปรับหมุนซ้าย-ขวาได้

4.2.5.2.10 สามารถใช้งานกับไฟฟ้าแรงดัน 220-230 โวลต์ ความถี่ 50 Hz

4.2.5.2.11 มีความเร็วหมุนเปล่า ไม่น้อยกว่า 0-900 รอบต่อนาที

4.2.5.2.12 มีอัตรากระแทก ไม่น้อยกว่า 0-4,000 ครั้งต่อนาที

4.2.5.3 เลื่อยจิ๊กซอร์ กำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 450 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

4.2.5.3.1 กำลังไฟฟ้าที่ใช้ ไม่น้อยกว่า 450 วัตต์

4.2.5.3.2 ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่า ไม่น้อยกว่า 3,100 รอบต่อนาที

4.2.5.3.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 7.5 × 21.4 × 20.2 เซนติเมตร

4.2.5.3.4 น้ำหนัก ไม่น้อยกว่า 1.9 กิโลกรัม

4.2.5.3.5 มีกำลังสูง น้ำหนักเบา และมีระบบเก็บฝุ่น

4.2.5.3.6 มีฉนวนแบบ 2 ชั้น เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากไฟรั่ว

4.2.5.3.7 สามารถปรับได้หลายสปีด ไม่มีระบบใบมีดเตะ

4.2.5.3.7 มอเตอร์คุณภาพสูงทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องการระบายความร้อน

4.2.5.3.8 มีระบบ ORBITAL CUTTING และสามารถใช้ใบมีดของ BAYONET ได้

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

4.2.5.3.9 สามารถใช้กับงานไม้, เหล็ก, อะลูมิเนียม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2.5.3.10 คู่มือการใช้งาน

4.2.5.4 เครื่องตัดไฟเบอร์ ขนาด ไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

4.2.5.4.1 เครื่องตัดไฟเบอร์ ใช้งานร่วมกับใบตัดขนาด ไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว มีกำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์ ประกอบด้วย

4.2.5.4.1.1 ประแจขันน็อตสล็อก จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

4.2.5.4.1.2 ใบตัด MAKITA ขนาด 14 นิ้ว จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ใบ

4.2.5.4.1.3 คู่มือการใช้งาน

4.2.5.4.1.4 ใบรับประกันสินค้า

4.2.5.4.2 น้ำหนักตัวเครื่อง ไม่น้อยกว่า 7kg / (34.6lbs)

4.2.5.4.3 ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่า ไม่น้อยกว่า 3,800 รอบ/นาที

4.2.5.5 ส่วนกระแทกไร้สาย จำนวน 1 เครื่อง

4.2.5.5.1 ส่วนมีแบตเตอรี่กำลัง ไม่น้อยกว่า 24v 3 ระบบ แบตเตอรี่ชนิดลิเทียม

4.2.5.5.2 สามารถปรับค่าแรงบิดได้ 18 ระดับ

4.2.5.5.3 พร้อมชุดกระเป่าถือและอุปกรณ์เสริม 15 ชิ้น

4.2.5.6 เครื่องเป่าลมร้อนกำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

4.2.5.6.1 เครื่องเป่าลมร้อน สามารถปรับองศาได้ตามต้องการ มีหัวต่อปลาย ไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น

4.2.5.6.2 สามารถใช้ลอกสี ตัดงอพลาสติก ซ่อมพลาสติก ติดสติ๊กเกอร์ และ อื่นๆ

4.2.5.6.3 ด้ามจับกระชับเสริมยางกันลื่น ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบาพร้อมหัวต่อ เพื่อให้เหมาะสมกับงานปรับความแรงได้หลายระดับ

4.2.5.6.4 มีกำลังไฟฟ้า ตั้งแต่ 900-2000 วัตต์

4.2.5.6.5 มีขนาดไม่น้อยกว่า 262x80x190 มม.

4.2.5.6.6 มีน้ำหนัก 1.0 กิโลกรัม

4.2.5.6.7 กระเป่าใส่เครื่อง , คู่มือการใช้งาน

4.2.5.7 เครื่องเจียรกำลังไฟ ไม่น้อยกว่า 570 วัตต์ ใช้งานร่วมกับใบเจียรขนาด ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง

4.2.5.7.1 เครื่องเจียรมีขนาด ไม่น้อยกว่า 266x118x96

4.2.5.7.2 มีรอบความเร็ว ไม่น้อยกว่า 12,000 รอบ/นาที

4.2.5.7.3 ไข่เจียรงานสำหรับงานหนัก

4.2.5.7.4 ด้ามจับใช้แบบพิเศษ เพื่อช่วยในการจับให้ถนัดมือ และไม่ลื่นขณะใช้งาน

4.2.5.7.5 ออกแบบรูปทรงให้แข็งแรงดูทันสมัย



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 13/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

- 4.2.5.7.6 มีด้ามจับด้านข้าง ที่สามารถควบคุมการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 4.2.5.7.7 พร้อมกับฉนวนไฟฟ้าหุ้มมากกว่าปกติ 2 เท่า
- 4.2.5.7.8 คู่มือการใช้งาน
- 4.2.5.8 คีมย้ำทางปลาระบบไฮดรอลิค สามารถย้ำทางปลาได้สูงสุดไม่เกิน 300 ตร.มม. จำนวน 1 ตัว
  - 4.2.5.8.1 มีแรงกดสูงสุดไม่เกิน 8 MPa / 8 Bar
  - 4.2.5.8.2 ส่วนของก้ามหนีบผลิตจากโลหะพิเศษเคลือบโครเมียม แข็งแรงและทนทาน สามารถใช้กับหัวทองแดง
  - 4.2.5.8.3 แปลงในขนาดไม่เกิน 300 ตร.มม.
  - 4.2.5.8.4 สามารถย้ำทางปลาด้วยสายไฟได้ระหว่าง ขนาด 10-300 ตร.มม.
- 4.2.5.9 พืดเทปหุ้ม(ลวดร้อยสายไฟ) ขนาด ไม่น้อยกว่า 200ft x 1/8" x 0.60" จำนวน 1 ตัว
- 4.2.5.10 โสลดคอนกรีต หัวเพชร พร้อมแกน SDS ขนาด ไม่น้อยกว่า 25x165 มม. จำนวน 1 ตัว
- 4.2.5.11 โสลดคอนกรีต หัวเพชร พร้อมแกน SDS ขนาด ไม่น้อยกว่า 76x165 มม. จำนวน 1 ตัว
- 4.2.5.12 ระบายเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง
  - 4.2.5.10.1 มีแสงเลเซอร์สีแดง มองเห็นได้ชัดเจน
  - 4.2.5.10.2 เป็นเครื่องวัดระยะเลเซอร์ (LASER LEVEL) ที่มีไดโอด (SEMICONDUCTOR DIODE) ยิงลำแสงด้วยความยาวคลื่น 635 นาโนเมตร ซึ่งเป็นลำแสงที่สายตามองเห็นได้ แสงเลเซอร์สามารถยิงลำแสงได้แนวตั้ง 4 เส้น และแนวนอน 1 เส้น มีจุดตัดของแสงเลเซอร์อยู่ด้านบน และด้านหน้า ของเครื่องวัดระดับเลเซอร์ และมีจุดตั้งของแสงเลเซอร์อยู่ใต้เครื่องวัดระดับเลเซอร์ ง่ายต่อการใช้งาน (USER FRIENDLY)
  - 4.2.5.10.3 ตัวเครื่องสามารถหมุนได้รอบ 360 องศา มีที่ปรับระดับโดยใช้มือหมุน สามารถปรับเลื่อนลำแสง เลเซอร์ได้ทุกด้านตามต้องการ
  - 4.2.5.10.4 มีอุปกรณ์เสริมครบชุดและขาตั้งอลูมิเนียมพร้อมใช้งาน เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการสร้างแนวสำหรับงานก่อสร้างอาคาร ปูพื้น ปูกระเบื้อง และงานตกแต่งภายในต่างๆ
  - 4.2.5.10.5 มีระบบการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 2 ระบบ คือระบบล็อกลำแสง (LOCK) ใช้สำหรับการวัดมุมเอียง และระบบปล่อยลำแสงอิสระ (UNLOCK) สำหรับแนวระนาบ โดยมีการแจ้งเตือนเมื่อเครื่องไม่ได้อยู่ในแนวระนาบ
- 4.2.5.13 เครื่องเลื่อยไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 1,050 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง
  - 4.2.5.13.1 ความสามารถในการตัดสูงสุด ตัดที่ 0 องศา : 66 มม. , ตัดที่ 45 องศา : 44 มม.
  - 4.2.5.13.2 เส้นผ่าศูนย์กลางใบมีด ไม่น้อยกว่า 185 มม. / 7 1/4"
  - 4.2.5.13.3 ความเร็วรอบตัวเปล่า ไม่น้อยกว่า 4,900 rpm
- 4.2.5.14 เช็มขัดนิรภัยปีนเสาไฟฟ้า จำนวน 5 ชุด
  - 4.2.5.13.4 สายเช็มขัดและเชือก ทำจาก Nylon

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)  
ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)  
กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพวงษ์)  
กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 14/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

4.2.5.13.5 หัวเข็มขัดเป็นแบบเลื่อนล๊อค มีตัวปรับสายเชือก

4.2.5.13.6 ตะขอแบบ Safety Snap Hook และแผ่นรองหลัง

4.2.5.15 หมวกนิรภัยไฟฟ้า

จำนวน 10 ชุด

4.2.5.15.1 ได้รับมาตรฐาน MS 183:2001 , ISO9001:2008

4.2.5.15.2 เปลือกผลิตจาก ABS ทนทาน แข็งแรง สวยงาม

4.2.5.15.3 ได้รับมาตรฐานดังต่อไปนี้ TIS 368-2554

4.2.5.15.4 IMPACT TEST การทดสอบแรงกระแทก

4.2.5.15.5 PENETRATION TEST การทดสอบการเจาะ

4.2.5.15.6 สีขาว

4.2.5.15.7 ตู้อุปกรณ์มือ ขนาด ไม่น้อยกว่า 1200x900 มม. (แบบกระจกใส)

จำนวน 8 ใบ

## 5. ชุดสาธิตสำหรับการเรียนรู้ระบบ RFID จำนวน 1 ชุด

### 5.1 รายละเอียดทั่วไป

5.1.1 ต้องมีใบงานประกอบการทดลองพร้อมคู่มือครู

จำนวน 1 ชุด

5.1.2 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี

5.1.3 ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการเรียนรู้และใช้งานเป็นภาษาไทยจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

5.1.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีอบรมการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน หรือจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้

5.1.5 ชุดทดลองเป็นลักษณะโมดูลหรือบอร์ดทดลองที่สมบูรณ์ในตัวสามารถเชื่อมต่อระหว่างกันได้อย่างไม่มีปัญหา

5.1.6 เป็นชุดทดลองที่ออกแบบสำหรับการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการนำคอมพิวเตอร์ฝังตัวไปใช้ในงานวัดคุม และงานระบบบ่งชี้อัตโนมัติ

5.1.7 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อการบริการหลังการขาย

5.1.8 เป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศกลุ่ม ยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น หรือ เกาหลี

### 5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

5.2.1 ชุดฝึกทดลองอาร์เอฟไอดีสามารถทดลองตามหัวข้อต่างๆดังนี้หรือดีกว่า

5.2.1.1 หลักการทั่วไปของอาร์เอฟไอดี (RFID)

5.2.1.2 แนวทางการกำหนดมาตรฐานอาร์เอฟไอดี RFID

5.2.1.3 การเข้ารหัสข้อมูล

5.2.1.4 การมอดูเลตและการดีมอดูเลต

5.2.1.5 อุปกรณ์การอ่านอาร์เอฟไอดีสัญญาณความถี่ 125 KHz

5.2.1.6 การอ่านเฟิร์มแวร์อาร์เอฟไอดีความถี่ 125 KHz

5.2.1.7 ซอฟต์แวร์ควบคุมเครื่องอ่านสัญญาณ 125 KHz

5.2.1.8 มาตรฐานสมาร์ตการ์ดอาร์เอฟไอดีความถี่ 13.56 MHz

5.2.1.9 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีความถี่ 13.56 MHz

5.2.1.10 การอ่านเฟิร์มแวร์อาร์เอฟไอดีความถี่ 13.56 MHz

5.2.1.11 ซอฟต์แวร์ควบคุมเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีความถี่ 13.56 MHz

5.2.2 อุปกรณ์ประกอบและข้อมูลจำเพาะของส่วนหลักการอาร์เอฟไอดี

5.2.2.1 ส่วนรหัส (การเข้ารหัส / ถอดรหัส)

- ประกอบด้วย คีย์แพดแบบ 11 คีย์, จอแอลซีดีขนาด 16x2 และ พอร์ตทดสอบอาร์เลย์
- ตัวประมวลผลและตัวควบคุม: ATmega128 หรือดีกว่า
- แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งาน: + 5Vdc, + 3Vdc หรือมากกว่า

5.2.2.2 ส่วนการมอดูเลตและการดีมอดูเลต (ASK, FSK, PSK)

- ประกอบด้วย ตัวแปลง (Transformer) ขนาด 2x2, Active/ลอจิก, Discrete Component
- ตัวประมวลผล: ATmel ATmega8 หรือดีกว่า
- แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งาน: + 12Vdc, + 5Vdc หรือมากกว่า

5.2.3 อุปกรณ์และรายละเอียดทางเทคนิคของส่วนตัวอ่านอาร์เอฟไอดี

5.2.3.1 อุปกรณ์การอ่านอาร์เอฟไอดีสัญญาณความถี่ 125-KHz

- ประกอบด้วย สายอากาศแบบคอยล์, ATmega128, พอร์ตISP, พอร์ตUSB Client และพอร์ตทดสอบอาร์เลย์
- เบสแบนด์ 125 KHz
- ย่านการตรวจจับสูงสุดไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร
- โพรโตคอล (การอินเตอร์เฟสทางอากาศ) มาตรฐาน ISO 18000-2
- ตัวควบคุม: ATmega128 หรือดีกว่า
- พอร์ตการสื่อสารผ่าน USB

5.2.3.2 อุปกรณ์การอ่านอาร์เอฟไอดีความถี่ 13.56 MHz





รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

- ประกอบด้วย สายอากาศแบบ PCB, ATmega128, พอร์ตISP, พอร์ตUSB Client
- เบสแบนด์ 13.56 MHz
- ย่านการตรวจจับสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร
- โพรโตคอล (การอินเตอร์เฟสทางอากาศ) มาตรฐาน ISO 14443A/ISO 15693A
- ตัวควบคุม: ATmega128 หรือดีกว่า
- พอร์ตการสื่อสารผ่าน USB

5.2.4 ซอฟต์แวร์ประมวลผลและควบคุมการทำงาน

- 5.2.4.1 ซอฟต์แวร์ประกอบด้วยโปรแกรมควบคุมส่วนหลักโปรแกรมควบคุมเครื่องอ่านและโปรแกรมแอปพลิเคชันพีซีที่ใช้ในการทดสอบระบบ RFID ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.2.4.2 มีส่วนโปรแกรมส่วนควบคุมหลัก UID Code Generator
- 5.2.4.3 มีส่วนโปรแกรมวิเคราะห์สัญญาณ RFID
- 5.2.4.4 มีส่วนโปรแกรม Reader จะแบ่งเป็นโปรแกรมเครื่องอ่านผู้อ่าน 125 KHz โปรแกรม ควบคุมเครื่องอ่านบัตร 13.56 MHz
- 5.2.4.5 มีส่วนโปรแกรมแอปพลิเคชัน PC ให้แต่ละ API สำหรับการทดสอบโปรแกรมควบคุมการอ่าน 125 KHz และ 13.56 MHz

5.3 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

- 5.3.1 เป็นเครื่องมือวัดขนาด 4 หลัก ความละเอียดระดับไม่น้อยกว่า 10,000 counts
- 5.3.2 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, ความถี่, ความต่อเนื่อง, ไดโอด, Capacitance, Switch counter หรือมากกว่า
- 5.3.3 จอแสดงผลแบบ Backlight ที่สามารถปรับค่าได้ และฟังก์ชันอ่านค่าแบบ True RMS
- 5.3.4 มีมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000V และมีมาตรฐาน CE, UL, CSA รองรับ
- 5.3.5 บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศพร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณา
- 5.3.6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าหรือมาตรฐานการผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา
- 5.3.7 มีย่านการวัดค่าแรงดันไฟตรง (Vdc) ได้ตั้งแต่ 1 – 1000V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1mV โดยมีค่าความแม่นยำ 0.15 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 5.3.8 มีย่านการวัดค่ากระแสไฟตรง (Idc) ได้ตั้งแต่ 1mA – 10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1µA โดยมีค่าความแม่นยำ 0.6 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 5.3.9 มีย่านการวัดค่าความต้านทาน ได้ตั้งแต่ 1kΩ ถึง 100MΩ หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1Ω โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)  
ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)  
กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญจนพงษ์)  
กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 17/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

- 5.3.10 มีย่านการวัดค่าแรงดันโวลต์ (Vac) ได้ตั้งแต่ 1 – 1000V หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1mV โดยมีค่าความแม่นยำ 2.0 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 5.3.11 มีย่านการวัดค่ากระแสโวลต์ (Iac) ได้ตั้งแต่ 1mA – 10A หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1µA โดยมีค่าความแม่นยำ 1.5 % of reading ในทุกย่านวัดหรือดีกว่า
- 5.3.12 มีย่านการวัดค่าความถี่ได้จาก 100Hz - 100kHz หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.01Hz
- 5.3.13 วัดค่าคาปาซิแตนซ์ ได้จาก 1000nF-10mF หรือกว้างกว่า ความละเอียดต่ำสุดไม่มากกว่า 0.1nF
- 5.3.14 สามารถวัดค่า Harmonic ratio ได้
- 5.3.15 มีสายวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
- 5.3.16 คู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 5.4 คอมพิวเตอร์ Notebook ใช้ร่วมกับโปรแกรม จำนวน 5 เครื่อง
  - 5.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 3 แกนหลัก (3 Core) ความเร็ว 2.3 GHz หรือดีกว่า
  - 5.4.2 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SATA หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
  - 5.4.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB โดย สามารถขยายเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 5.4.4 มีจอภาพเป็นแบบ LCD หรือ LED backlight หรือดีกว่า และมีขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080
  - 5.4.5 มี DVD – RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
  - 5.4.6 มีพอร์ตแบบ USB จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 Port หรือดีกว่า
  - 5.4.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Ethernet ไม่น้อยกว่า 1 Port
  - 5.4.8 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ แบบ AMD Radon ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB (GDDR5)
  - 5.4.9 มีชุดอ่านการ์ดหน่วยความจำภายนอกแบบติดตั้งภายใน
  - 5.4.10 มี plot ชนิด HDMI ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
  - 5.4.11 ระบบเสียงสนับสนุน High-definition audio 5.1 ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
  - 5.4.12 มีเมาส์ และ Notebook Bag
  - 5.4.13 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อแบบไร้สาย 802.11 b/g/n/ac, Bluetooth
  - 5.4.14 เป็นเครื่องที่ออกแบบและประกอบทุกชิ้นส่วนเสร็จสมบูรณ์จากโรงงาน
  - 5.4.15 สนับสนุนระบบปฏิบัติการและรองรับภาษาไทยไม่น้อยกว่า Windows 10 หรือดีกว่า
  - 5.4.16 มีแผ่น Driver ในรูปแบบของ CD ที่เป็นลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ
  - 5.4.17 สินค้าที่เสนอต้องมีการรับประกันเป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 2 ปี

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)  
ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)  
กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพวงษ์)  
กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 18/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

### 5.5 โปรเจคเตอร์ พร้อมขาแขวน และจอเลื่อนอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

- 5.5.1 เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD Projector มีขนาด LCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.55 นิ้ว ความละเอียด ภาพระดับ True XGA (1024x768 จุด)
- 5.5.2 สามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงกับคอมพิวเตอร์ระดับ VGA , SVGA , XGA , SXGA , WXGA , และ UXGA
- 5.5.3 กำลังส่องสว่างของแสงขาว (White Light Output) และแสงสี (Color Light Output) ไม่น้อยกว่า 3,300 lumen
- 5.5.4 ใช้หลอดภาพชนิด UHE กำลังไฟไม่เกิน 210 วัตต์ อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 6,000 ชั่วโมง ในโหมดปกติ และไม่น้อยกว่า 10,000 ชั่วโมง ในโหมดประหยัดพลังงาน
- 5.5.5 มีค่ากระจายแสง (Light Output Uniformity) ไม่น้อยกว่า 87%
- 5.5.6 อัตราส่วนการซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า 1.2 เท่า
- 5.5.7 มีอัตราส่วน Contrast Ration ไม่น้อยกว่า 15,000 : 1
- 5.5.8 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
  - 5.5.8.1 Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 5.5.8.2 Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 5.5.8.3 HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 5.5.8.4 Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขาว 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - 5.5.8.5 มี USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.5.9 สามารถปรับแก้สี่เหลี่ยมคางหมูโดยปรับมุมได้ทั้ง 4 มุม (Quick Corner) เพื่อรองรับการวางเครื่องฉายแบบเฉียงได้ 5.5.10 สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวตั้งและแนวนอน (Keystone Correction) ได้ไม่น้อยกว่า +/-30 องศา และแบบ Auto ได้ในแนวตั้งเป็นอย่างน้อย
- 5.5.11 มีฟังก์ชันหน้าจอหลัก (Home Screen) เพื่อตั้งค่าเมนูที่ใช้บ่อย , แสดงสถานะของสัญญาณที่เชื่อมต่อ , แสดงสถานะการตั้งค่าเครือข่าย
- 5.5.12 สามารถเปิดเครื่องได้ทันที เมื่อมีการเชื่อมต่อช่องสัญญาณภาพขาเข้า (Auto Power On) และเมื่อมีกระแสไฟจ่ายเข้าตัวเครื่องโปรเจคเตอร์ (Direct Power On) เป็นอย่างน้อย
- 5.5.13 มีฟังก์ชันการตรวจจับสัญญาณขาเข้า (Input Signal) อัตโนมัติ (Auto Source Search)
- 5.5.14 มีปุ่มเลื่อนสไลด์เพื่อปรับสี่เหลี่ยมคางหมูในแนวนอน
- 5.5.15 สามารถนำเสนองานผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
- 5.5.16 รองรับการควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านเครือข่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ Easy MP Monitor (อุปกรณ์เสริม)
- 5.5.17 รองรับการเชื่อมต่อผ่านระบบไร้สาย Wireless Connection (อุปกรณ์เสริม)
- 5.5.18 ใช้ช่วงเวลาในการ Start up ไม่เกิน 6 วินาที
- 5.5.19 มีระบบ Instant Off เพื่อรองรับการปิดเครื่องได้โดยไม่ต้องรอ Cool-Down

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพวงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 19/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

- 5.5.20 มีเมนูการใช้งานเป็นภาษาต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 15 ภาษา
- 5.5.21 มีฝาปิดครอบเลนส์ เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นส่วนประกอบเดียวกับตัวเครื่อง
- 5.5.22 มีระบบป้องกันการใช้งานและการโจรกรรมไม่น้อยกว่า 4 ระบบ ดังนี้
  - 5.5.22.1 ระบบตั้งค่านรหัสในการใช้เครื่อง (Password)
  - 5.5.22.2 ระบบการตั้งรูปภาพ Logo ของหน่วยงาน เพื่อระบุถึงส่วนงานที่เป็นเจ้าของเครื่อง
  - 5.5.22.3 ระบบการล็อกปุ่มบนตัวเครื่อง เพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่ากำหนด (Panel Lock)
  - 5.5.22.4 มีช่องสำหรับสาย Kensington ใช้ต่อสายเคเบิลนิรภัยเพื่อป้องกันการโจรกรรม
- 5.5.23 ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 2.5 กิโลกรัม
- 5.5.24 รับประกันตัวเครื่อง 2 ปี และรับประกันหลอดภาพ 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลาประกัน เมื่อระยะเวลาใดอย่างหนึ่งถึงก่อน
- 5.5.25 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ และได้รับหนังสือแต่งตั้งเป็นจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือจากตัวแทนจำหน่าย เท่านั้น
- 5.5.26 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.6 ชุดเครื่องเสียง จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังต่อไปนี้
  - 5.6.1 ตู้ลำโพงพลาสติกขนาด ไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว จำนวน 2 ใบ มีขนาดกำลัง ไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ ตัวตู้ลำโพง มีขนาด ไม่น้อยกว่า 46.5 x 46.7 x 75 ซม. และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 19.6 กิโลกรัม
  - 5.6.2 ชุดสเตอริโอ MIXER จำนวน 1 เครื่อง มีช่วงความถี่ระหว่าง 10Hz.-20KHz. 8 MONO CHANNEL MIC/LINE+ECHO 2 STEREO INPUT, 2AUX 2 BAND EQ (LOW , HI)/CH POWER SOURCE : 220 VAC มีขนาด ไม่น้อยกว่า 482.6x75x221.5 มม. และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลกรัม
  - 5.6.3 ชุด POWER AMP 2x720W จำนวน 1 เครื่อง
  - 5.6.4 ขาตั้งลำโพง จำนวน 2 ชุด
  - 5.6.5 ปลั๊ก SPEAKON ต่อสายกดล็อกสีฟ้า จำนวน 4 แพ็ค
  - 5.6.6 สายไมค์ XLR+PHONE ขนาด ไม่น้อยกว่า 1 เมตร MPC-282-PN จำนวน 2 เส้น
  - 5.6.7 สายซีลด์ XLR ผู้+เมีย ขนาด ไม่น้อยกว่า 1 เมตร MPC-280 จำนวน 2 เส้น
  - 5.6.8 สายลำโพง ชนิด 2 คอร์ ขนาด ไม่น้อยกว่า 20 เมตร
  - 5.6.9 ตู้แร็คใส่อุปกรณ์เครื่องเสียงขนาดกว้าง 19 นิ้ว จำนวน 1 ใบ ตัวตู้ทำจากเหล็กทั้งชุดและเคลือบผิวด้วยสีฝุ่น อุตสาหกรรม ถอดประกอบได้ มีแกนยึดอุปกรณ์ตามมาตรฐาน สามารถถอดและประกอบใหม่ได้ มี Front/Rear Panel ขา สามารถปรับระดับได้และมีล้อหมุนขนาด 3 นิ้ว มีขนาด ไม่น้อยกว่า 580 x 550 x 558 มม.
  - 5.6.10 ไมค์โครโฟน จำนวน 2 ตัว มีช่วงความถี่ระหว่าง 50Hz - 15KHz ความไว: -54dB +/- หัวต่อ 3dB: 3 ขา XLR - เสียบบสายโทรศัพท์ 1/4"

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญจนพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 20/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

5.7 ติดตั้งระบบไฟฟ้า 3 เฟส ใช้สำหรับโต๊ะทดลอง 12 ตัว

5.8 Printer ink thank

5.8.1 พิมพ์สี/ขาวดำ 20/22ppm (ISO Speed Print\*) ขนาด A4

5.8.2 ความละเอียด 1,200 x 4,800 dpi

5.8.3 หน้าจอ LCD สี ขนาด 2.7 นิ้ว

5.8.4 ถาดกระดาษมาตรฐาน มาตรฐาน รองรับได้ 250แผ่น ได้ถึงขนาด A3 พร้อมช่องใส่กระดาษด้านหลัง (Multi-Purpose Tray) ได้ 100แผ่น ได้ถึงขนาด A3

5.8.5 Automatic 2-side print ได้ถึงขนาด A3, สามารถพิมพ์ได้ถึงกระดาษขนาด A3 FPOT (First Print Out Time) 6 วินาที (Colour)

5.8.6 WiFi Direct Print, Mobile Print : iPrint&Scan, AirPrint, Mopria, Google Cloud Print

5.8.7 ความจำ 128MB

5.8.8 ติดตั้ง Thank หมึกจากโรงงาน

5.9 ชุดควบคุมการตรวจจ่ายระยะทางด้วยระบบปฏิบัติการ PLC จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.9.1 อุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Speed Drive ; VSD) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.9.1.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 0.3 Kva

5.9.1.2 ใช้กับมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 0.1 Kw 3 เฟส

5.9.1.3 กระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.8 A

5.9.1.4 แรงดันไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 200 v

5.9.1.5 เป็นผลิตภัณฑ์ ประเทศยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น

5.9.2 มอเตอร์เกียร์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.9.2.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 25 w 3เฟส

5.9.2.2 อัตราทดเกียร์ไม่น้อยกว่า 1/10

5.9.3 Encoder มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.9.3.1 Autonics (ใช้กับ MPU B+) 60P/R สัญญาณออก A,B,Z แบบTotem pole

5.9.3.2 Primus(ใช้กับ testing set)100P/R สัญญาณออก A,B,Z แบบPush-Pull

5.9.4 PLC มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.9.4.1 ระบบควบคุมการนำเข้า-นำออก ของข้อมูล สามารถรีเฟรชระบบ สามารถนำเข้าข้อมูลได้โดยตรงโดยอาศัยข้อมูล จำเพาะของอินพุต

5.9.4.2 ฟังก์ชันกับล็อก(FB) ฟังก์ชัน(FN) การเขียนโปรแกรมมอลาก มี 2 ระบบ (ท้องถิ่น /สากล)

5.9.4.3 ค่าความละเอียดของการสแกน คือ 0.2 ถึง 2000 ms (สามารถตั้งค่าได้ครั้งละ 0.1 ms)

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพวงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 21/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

- 5.9.4.4 ประสิทธิภาพการจับเวลา 100 ms, 10 ms, 1 ms
- 5.9.4.5 จำนวนไฟล์ FB ได้ 16 (สูงสุด 15 สำหรับผู้ใช้)
- 5.9.4.6 ความจุของโปรแกรม 64 k ขึ้นตอน (128kbytes, หน่วยความจำแฟลช)

## 5.9.5 จอทัชสกรีน (touch screen)

- 5.9.5.1 รุ่นสมรรถนะสูงสุดที่มาพร้อมการสื่อสารครบครันรวมทั้ง Ethernet
- 5.9.5.2 หน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล: 57MB
- 5.9.5.3 หน่วยความจำใช้งานจริง: 128MB
- 5.9.5.4 พร้อมพอร์ต USB สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
- 5.9.5.5 USB host เพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นเช่น USB flash drive

## 6. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดแชนพาดาน จำนวน 1 เครื่อง

### 6.1 รายละเอียดทั่วไป

เครื่องปรับอากาศ ขนาดทำความเย็นมากกว่า หรือเทียบเท่า 36,000 btu / ชม.

### 6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

#### 6.2.1 หน่วยส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT) เป็นระบบแชนพาดาน

6.2.1.1 เมื่อใช้งานร่วมกับเครื่องระบายความร้อนแล้วสามารถทำความเย็น (COOLING CAPACITY) ได้ 36,474 btu/ชม. และค่าประสิทธิภาพการทำความเย็นตามฤดูกาล (SEER) 21.05 แสดงโดยฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

6.2.1.2 สามารถปรับทิศทางการลมได้ 4 ทิศทาง ทั้งในแนวนอน – ล่าง อัตโนมัติ และซ้าย – ขวา แบบปรับด้วยมือโดยมีปริมาณลมเย็นไม่ต่ำกว่า 1,200 ลูกบาศก์ฟุต/นาที่ โดยใบปรับลมบน – ล่าง ต้องใช้มอเตอร์สวิง ประเภท DC motor

6.2.1.3 คอยล์ส่งลมเย็นทำด้วยท่อทองแดงผิวแบบเกลียว (Inner Grooved Tube) และมีครีบอลูมิเนียมอัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล จำนวนไม่ต่ำกว่า 17 ครีบ ต่อระยะ 1 นิ้ว โดยครีบอลูมิเนียมต้องมีการเคลือบผิวด้วยสาร ML71 และมีผลทดสอบว่าสามารถทนการกัดกร่อนของไอเกลือ (Salt area) ไม่ต่ำกว่า 700 ชั่วโมง

6.2.1.4 ขนาดพื้นที่ผิวหน้า แผงอีแวพอเรเตอร์ (face area) มีพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 3.61 ตารางฟุต

6.2.1.5 พัดลมเป็นแบบ เซนตริฟูกัล (CENTERIFUGAL FAN) ชนิดหอยโข่ง ขับโดยตรงด้วยมอเตอร์

6.2.1.6 มอเตอร์ส่งลมเย็นประสิทธิภาพสูงสามารถส่งลมเย็นได้ไกล

6.2.1.7 มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็นสามารถปรับความเร็วได้ 3 ระดับ โดยรีโมทตัวเย็น เพื่อปรับระดับลมตัวเย็นให้เหมาะสมกับความ ต้องการความเย็นของห้องในเวลานั้น ๆ เพื่อประหยัดไฟ เสียงเงียบ และได้ปริมาณลม ที่เหมาะสมกับความเย็น โดยมอเตอร์แบบหล่อลื่นถาวร (PERMANENT LUBRICATED TYPE) ใช้กับระบบไฟ 220 V/1Ph/50Hz

6.2.1.8 เครื่องควบคุมความเย็นแยกจากตัวเครื่องเป็นแบบไร้สาย หรือมีสาย ระบบ Digital Control สามารถควบคุมอุณหภูมิอยู่

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ





# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 22/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

ในช่วง 15-30 องศา และสามารถปรับเพิ่ม – ลดอุณหภูมิช่วงละ 0.5 องศา

6.2.1.9 แผ่นกรองอากาศ (AIR FILTER) ชนิดถอดล้างได้ ทำด้วยพลาสติก (FILTER MAT)

6.2.1.10 มีระบบฟอกอากาศสมบูรณ์แบบ (DOUBLE A.P.S.) ระบบฟอกอากาศประสิทธิภาพสูง ซึ่งใช้แรงดันไฟฟ้า สูงถึง 3,000 โวลต์ ในการสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในการดักจับฝุ่นละอียด เชื้อโรคต่างๆ ที่ขนาดใหญ่กว่า 0.01 ไมครอน แต่กินไฟน้อย และปลอดภัย เนื่องจากใช้กระแสไฟฟ้าต่ำกว่า 6 มิลลิแอมป์ ซึ่งอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ระบบฟอกอากาศดังกล่าวต้องได้รับการรับรองประสิทธิภาพจากหน่วยงานของรัฐหรือรัฐวิสาหกิจ ว่าสามารถดักจับอนุภาคที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 0.01 ไมครอน ด้วยระบบสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (High Voltage generator) และยังสามารถฟอกอากาศได้ 24 ชั่วโมง โดยมีปุ่มเปิดระบบฟอกอากาศได้ขณะ แอร์หยุดการทำงาน และรับรองความปลอดภัยจากกรณชื้อวนามัย กระทรวงสาธารณสุข ทดสอบตามมาตรฐานสากล IEC 335-2-65 และมีชุดสาธิตแสดงประสิทธิภาพว่าสามารถฟอกอากาศให้เห็นจริง

6.2.1.11 Turbo A.P.S. ระบบฟอกอากาศประสิทธิภาพสูงเทคโนโลยีเดียวกับห้องผ่าตัด ซึ่งใช้แรงดันไฟฟ้า สูงถึง 5,000 โวลต์ ระบบฟอกอากาศ Turbo A.P.S. จะถูกเปิดทำงานหลังจากแอร์ปิดเครื่อง โดยสามารถดักจับอนุภาค Turbo A.P.S. ที่รีโมทคอนโทรลไร้สาย ค้างไว้ 5 วินาที เพื่อเปิดระบบฟอกอากาศ Turbo A.P.S ให้ทำงานเพื่อสร้างไอออนในการฟอกอากาศ ทำให้อากาศในห้องสดชื่น โดยระดับการปล่อยไอออนต้องได้รับการรับรองความปลอดภัยจากกรณชื้อวนามัย กระทรวงสาธารณสุขทดสอบตามมาตรฐานสากล IEC 335-2-65

6.2.1.12 ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็นออกแบบไม่ให้เกิดเสียงรบกวน ทำด้วยแผ่นเหล็ก (EG SHEET ELECTROSTATIC POWDER PAINTING) พร้อมฉนวน Polyethylene Foam Closed Cell และผ่านการเคลือบสีป้องกันสนิมอย่างดีจากโรงงานผู้ผลิต

6.2.1.13 มีถาดน้ำทิ้งภายในตัวเครื่องเป่าลมเย็น และท่อน้ำทิ้งขนาดไม่เล็กกว่า 3/4 นิ้ว เพื่อต่อไปยังท่อน้ำทิ้งภายนอกอาคาร

6.2.2 หน่วยระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CONDENSING UNIT)

6.2.2.1 เมื่อทำงานร่วมกับเครื่องส่งลมเย็นแล้วสามารถทำความเย็น (COOLING CAPACITY) ได้ 36,474 btu/ชม. และค่าประสิทธิภาพการทำความเย็นตามฤดูกาล (SEER) 21.05 แสดงโดยฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

6.2.2.2 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบฝาปิดสนิท (HERMETIC TYPE) ประเภท BLDC Inverter Twin Rotary โดย Twin Rotary จะมีชุด Rotary 2 ชุด ทำงานร่วมกัน เสมือนมีคอมเพรสเซอร์ 2 ลูกอยู่ในคอมเพรสเซอร์เครื่องเดียวทำให้คอมเพรสเซอร์ประสิทธิภาพสูงขึ้น ความเย็นมากขึ้น สั่นสะเทือนน้อยลง และอายุยืนขึ้นมาก

6.2.2.3 เครื่องควบคุมสำหรับหน่วยระบายความร้อน ระบบ INVERTER ต้องสามารถต่อกับ COMPUTER ผ่านการสื่อสาร Serial port เพื่อให้ช่างติดตั้ง หรือช่างบริการ สามารถนำคอมพิวเตอร์ต่อกับเครื่องปรับอากาศเพื่อตรวจสอบประวัติการทำงานสถานะที่ผิดปกติของเครื่องปรับอากาศ (Error Code) และข้อมูลการทำงานเครื่องปรับอากาศ เช่น อุณหภูมิลมเข้าคอยล์เย็น (Indoor Inlet Temperature) อุณหภูมิลมเข้าคอยล์ร้อน (Ambient Temperature) อุณหภูมิกลางคอยล์ร้อน (Outdoor Mid Coil Temperature) อุณหภูมิหัวคอมเพรสเซอร์ (Discharge Temperature) กระแสไฟฟ้า (A) เป็นต้น เพื่อให้ช่างรู้ข้อมูลแอร์มากขึ้น สามารถซ่อมบำรุงหรือติดตั้งแอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ





# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 23/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

6.2.2.4 ตัวถัง รวมทั้งถาดล่างของตัวร้อน ต้องทำด้วยเหล็กแผ่นพ่นสีชนิดทนทานพิเศษ (EG SHEET ELECTROSTATIC POWDER PAINTING) โดยขารองรับตัวถังทำด้วยเหล็กแผ่น ELECTRO GALVANIZED STEEL ด้วยวิธีการขึ้นรูปหรือด้วยการพับอย่างแข็งแรง โดยต้องมีผลทดสอบว่าเหล็กพ่นสีดังกล่าว ต้องผ่านการทดสอบ Salt Spray Test ตามมาตรฐาน JIS K5400 9.1 โดยพ่น NaCl 5% ต่อเนื่องตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 500 ชั่วโมง และต้องผ่านการทดสอบ Humidity Resistance ตามมาตรฐาน JIS K5400 9.2.1 ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 95% ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 500 ชั่วโมง

6.2.2.5 คอยล์ระบายความร้อนน้ำยาทำด้วยท่อทองแดงผิวด้านเกลียว (INNER GROOVED TUBE) และมีครีบอลูมิเนียมระบายความร้อนอัดติดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกล มีครีบบระบายความร้อนไม่ต่ำกว่า 17 ครีบท่อระยะ 1 นิ้ว และผ่านการทดสอบรอยรั่ว และขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยขารองรับทำด้วยเหล็กแผ่น ELECTRO GALVANIZED STEEL ด้วยวิธีการขึ้นรูปหรือด้วยการพับอย่างแข็งแรง

6.2.2.6 พัฒนาระบายความร้อนทำด้วยพลาสติก SANGF (SAN GLASS FIBER) เพื่อความแข็งแรง ทนทาน และมอเตอร์ติดตั้งในแนวระดับ โดยดูดลมผ่านคอยล์ร้อย (CONDENSER COIL) ทางด้านข้าง และเป่าลมร้อนออกในแนวนอน (HORIZONTAL AIR DISCHARGE)

6.2.2.7 พัฒนาระบายความร้อนเป็นแบบใบพัด (PROPELLER TYPE) ขับด้วยมอเตอร์ จำนวน 2 ใบ เพื่อให้ระบายความร้อนได้ดียิ่งขึ้น และทำให้ประหยัดไปสูง

6.2.2.8 ใช้กับน้ำยา R-410A และระบบไฟฟ้า 220 V / 1 Ph / 50 Hz

6.2.2.9 มี STRAINER ที่ตัวร้อน เพื่อกรองฝุ่น หรือสิ่งในระบบน้ำยาเครื่องปรับอากาศ ซึ่งอาจเกิดได้ จากการติดตั้ง การเดินท่อที่ยาว และสิ่งสกปรกในระบบน้ำยา การติดตั้ง STRAINER จะทำให้คอมเพรสเซอร์ทนทานมากขึ้น และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

6.2.2.10 ถังคอนโทรลตัวร้อน ถูกออกแบบมาเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันไม่ให้จิ้งจก หนู แมลงขนาดเล็ก เข้าไปทำลาย หรือขีดบอร์ตคอนโทรลเสียหาย โดยต้องไม่มีรู หรือช่องให้เข้าถึง วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ขนาดใหญ่กว่า 1 ตารางเซนติเมตร

6.2.3 อย่างอื่นประกอบด้วย

6.2.3.1 FAN MOTER OVERLOAD PORTECTION DEVICE

6.2.3.2 SERVICE VALVE

6.2.3.3 TIME DELAY RELAY (For Indoor Unit)

6.2.3.4 ยางรองขาแอร์

## 7. ตู้สวิตช์บอร์ดจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

7.1 รายละเอียดทางเทคนิค

7.1.1 ตู้สวิตช์บอร์ดจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

7.1.1.1 ตัวตู้สวิตช์บอร์ด

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญจนพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 24/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

- 7.1.1.1.1 ตัวตู้และฝาปิดทำจากเหล็กแผ่นหนาขนาดไม่น้อยกว่า 1.6 มม. และมีขนาดไม่น้อยกว่า 800 X 1200 X 500 มม. ผ่านกระบวนการป้องกันสนิมและพ่นสีฝุ่นอย่างดี
- 7.1.1.1.2 ฝาปิดด้านหน้าจำนวน 2 บาน เจาะรูยึดอุปกรณ์ มีบานพับเปิด-ปิด ใต้ง่ายและล็อกด้วยกุญแจ
- 7.1.1.1.3 ฝาตู้ด้านข้างและด้านหลัง สามารถเปิดได้เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน
- 7.1.1.1.4 การติดตั้งอุปกรณ์ใช้น็อตยึด ติดตั้งบนแผ่นรองภายในตู้
- 7.1.1.1.5 โลหะทุกชิ้นผ่านกระบวนการป้องกันสนิมและพ่นสี พร้อมมอบด้วยความ ร้อน
- 7.1.1.2 อุปกรณ์ประกอบ
- 7.1.1.2.1 MAIN BREAKER 100 AT 125 AF IC 18 KA จำนวน 1 ชุด
- 7.1.1.2.2 BUSBAR ทนกระแสได้ 100A พร้อมอุปกรณ์จับยึด จำนวน 5 ชุด
- 7.1.1.2.3 CIRCUIT BREAKER เป็นแบบชนิด MOLDCASE ตัดวงจร BIMETAL ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380V 50Hz ขนาด 15 AT 100AF IC 10KA จำนวน 4 ตัว
- 7.1.1.2.4 เครื่องวัดและอุปกรณ์เครื่องวัด
- 7.1.1.2.4.1 AC AMMETER แบบ PANEL ขนาด 96 X 96 มม. 100A โดย ใช้ร่วมกับ CURRENT TRANSFORMER 100/5A จำนวน 1 ตัว
- 7.1.1.2.4.2 AC VOLTMETER ขนาด 96 X 96 มม. 500V จำนวน 1 ตัว
- 7.1.1.2.4.3 CURRENT TRANSFORMER ขนาด 100/5A จำนวน 3 ตัว
- 7.1.1.2.4.4 SELECTOR VOLT SWITCH เลือกใช้ได้ 7 ตำแหน่ง จำนวน 1 ตัว
- 7.1.1.2.4.5 SELECTOR AM SWITCH เลือกใช้ได้ 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 ตัว
- 7.1.1.2.4.6 FREQUENCY METER แบบ PANEL ขนาด 96 X 96 มม. ย่านวัด 45Hz-55Hz 220V จำนวน 1 ตัว
- 7.1.1.2.5 PILOT LAMP ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 22 มม. ใช้กับแรงดัน 220V (แดง เหลือง น้ำเงิน) อย่างละ 1 หลอด
- 7.1.1.2.6 ฐานพร้อมลูกฟิวส์ขนาดไม่น้อยกว่า 6A 220V จำนวน 3 ชุด
- 7.1.1.2.7 มีชุดป้องกันแรงดันไฟฟ้าตกและเฟสไม่ครบ
- 7.1.1.2.8 LOAD CENTER 3 เฟส 1 ชุดประกอบด้วย CIRCUIT BREAKER 3 POL จำนวน 3 ตัว
- 7.1.1.2.9 EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER แบบ PLUG-IN 1 POL จำนวน 3 ตัว
- 7.1.1.2.10 ชุดสวิตช์จำลองระดับแรงดันไฟฟ้าตก แรงดันไฟฟ้าเกินและแรงดันไฟฟ้าหายของระบบ 3 เฟส จำนวน 3 ตัว
- 7.1.1.2.11 ชุดจำลองการสตาร์ทและระบบป้องกันมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ Single Phases, 3 Phases พร้อมไฟ โชนว แสดงสถานะของการทำงาน
- 7.1.1.2.12 TERMINAL BLOCK 4 POL สำหรับเป็นขั้วต่อสายจาก POWER PLUG เข้าไปภายในตู้ SWITCH BOARD จำนวน 1 ชุด
- 7.1.1.2.13 CURRENT RELAY เป็นชุดป้องกันกระแสเกินพิกัดเพื่อให้ SHUNT TRIP MAIN CIRCUITBREAKER ตัดวงจรทันทีที่กระแส

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพวงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 25/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

เกินพิกัดโดย สามารถตั้งปรับพิกัดกระแสในช่วง 10 ถึง 100% ของพิกัด CT และสามารถทดสอบการทำงานได้

7.1.1.2.14 THREE PHASES HARTH LEAKAGE RELAY เป็น RELAY สำหรับตรวจสอบการรั่วไหลกระแสลงดินในระบบ THREE PHASE เพื่อสั่งให้ SHUNT CIRCUIT BREAKER ตัดวงจรเมื่อกระแสไหลเกินพิกัด จำนวน 1 ตัว

7.2.5 สายต่อ LOAD เข้าตู้ชนิด VCT 4 X 2.5 Sq.mm จำนวน 1 ชุด

7.2 รายละเอียดอื่นๆ

7.2.1 เป็นผลิตภัณฑ์ขึ้นภายใต้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากลอื่นๆ หรือดีกว่า

7.2.2 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี

7.2.3 ผู้เสนอราคาต้องมีคู่มือการเรียนรู้และใช้งานเป็นภาษาไทยจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด

7.2.4 ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีอบรมการใช้งานให้กับทางคณาจารย์ของวิทยาลัยฯ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน หรือจนกว่าจะสามารถปฏิบัติงานได้

7.2.5 ทางคณะกรรมการทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ที่จะขอเรียกดูตัวอย่างครุภัณฑ์บางส่วนหรือทั้งหมดเพิ่มเติม

8. สมาร์ททีวี ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว พร้อมขาตั้งพื้นชนิดเคลื่อนที่ได้ จำนวน 1 เครื่อง

8.1 รายละเอียดทั่วไป

8.1.1 เป็นทีวีสี มีขนาดหน้าจอ ไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว เป็นสมาร์ททีวี

8.2. รายละเอียดของเทคนิค

8.2.1 ขนาดจอ ไม่น้อยกว่า (นิ้ว) : 55 นิ้ว LED หรือดีกว่า

8.2.2 ระบบภาพ : UHD (Ultra-High Definition) หรือดีกว่า

8.2.3 Aspect Ratio : 16:9 หรือดีกว่า

8.2.4 Resolution : Ultra HD 4k (3840 x 2160 ) pixels หรือดีกว่า

8.2.5 Contrast ration : 10,000:1 หรือดีกว่า

8.2.6 HDMI ไม่น้อยกว่า x 3

8.2.7 AV Video ไม่น้อยกว่า x 1 pcs

8.2.8 DVD Component (YPbPr) ไม่น้อยกว่า x 1

8.2.9 VGA (PC) ไม่น้อยกว่า x 1

8.2.10 RF Signal ไม่น้อยกว่า x 1 pcs

8.2.11 USB ไม่น้อยกว่า x 3

8.2.12 Audio out (Earphone) ไม่น้อยกว่า x 1

8.2.13 Audio Out (PC) ไม่น้อยกว่า x 1

8.2.14 มีจูนเนอร์ดิจิตอลทีวี รองรับในตัว หรือดีกว่า

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญชพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2562

หน้า 26/26

รหัสครุภัณฑ์ ชฟ

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดห้องปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าและทดลองการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมเรียนรู้ ระบบ RFID ชั้นสูง

8.2.15 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ขนาด 220 VAC

8.3 รายละเอียดต่างๆ

8.3.1 รับประกันการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 3 ปี

8.3.2 คู่มือการใช้งาน ภาษาไทย,อังกฤษ 1 ชุด

8.3.3 มีสายสัญญาณไฟ AC จำนวน 1 ชุด

8.3.4 มีรีโมทพร้อมถ่าน AAA จำนวน 2 ก้อน

8.3.5 ขาตั้งพื้น ทึว

8.3.4.1 ความสูงรวม ไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร

8.3.4.2 รองรับขนาดจอ ไม่น้อยกว่า 37 - 70 นิ้ว ทุกรุ่นทุกยี่ห้อ

8.3.4.3 สามารถรับน้ำหนักจอทีวีและอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ 50 กก.

8.3.4.4 การหมุนหน้าจอ ไม่น้อยกว่า 90 องศา

8.3.4.5 น้ำหนัก ไม่น้อยกว่า 21 กิโลกรัม

(นายนิรันดร์ แก้วบุญเรือง)

ประธานกรรมการ

(นายวัชรา สุขใจ)

กรรมการ

(นายจักรพันธ์ กัญตพงษ์)

กรรมการและเลขานุการ