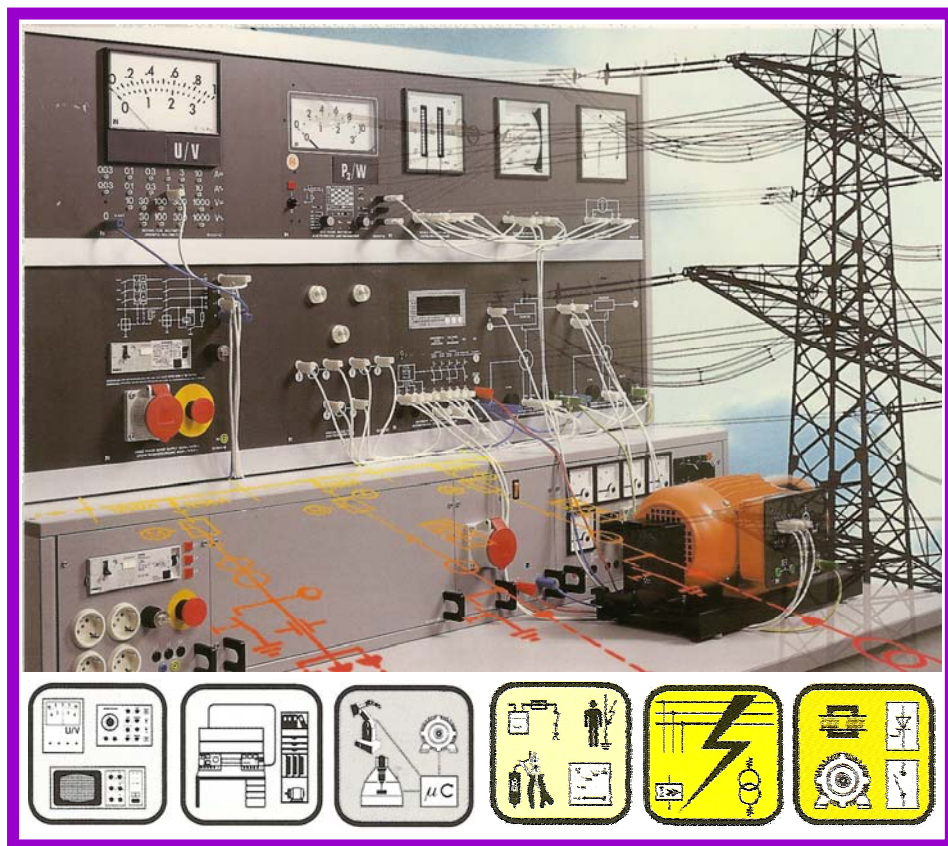


# คุณลักษณะเฉพาะ **ครุภัณฑ์**

กลุ่มอาชีพไฟฟ้าและช่างเครื่องทำความเย็น

## สาขาช่างไฟฟ้า



กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก  
สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก  
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน  
เลขที่ กพร. 15/2554

# คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

กลุ่มอาชีพไฟฟ้าและช่างเครื่องทำความเย็น

สาขาช่างไฟฟ้า

กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก

สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

เลขที่ กพร. 15/2554

# คำนำ

กรอบรายการและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการจัดหาครุภัณฑ์การฝึกของหน่วยงานกรมพัฒนาฝีมือแรงงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและทันสมัยอยู่เสมอ การปรับปรุงกรอบรายการและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ฉบับปี พ.ศ. 2554 โดยนำกรอบรายการและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ที่ได้จัดทำเมื่อปี พ.ศ. 2552 มาปรับปรุงแก้ไขให้ทันสมัยขึ้น ซึ่งได้กำหนดกรอบรายการครุภัณฑ์ และคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีทั้งในด้านคุณลักษณะเฉพาะและราคาให้สอดคล้องกับหลักสูตรการฝึกและการใช้งานครุภัณฑ์ เพื่อเป็นมาตรฐานกลางให้หน่วยงานในสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ได้นำไปใช้ในการจัดซื้อจัดหาตามระเบียบพัสดุโดยถูกต้องและบริหารครุภัณฑ์การฝึกของแต่ละหน่วยงานให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยยกเลิกการใช้เอกสารกรอบรายการครุภัณฑ์ และคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ทุกฉบับรวมทั้งฉบับปี พ.ศ. 2552 และให้ใช้ ฉบับปี พ.ศ. 2554 แทน เพื่อให้การฝึกอาชีพของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาคและศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดได้มาตรฐานเดียวกัน

การปรับปรุงกรอบรายการและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ในครั้งนี้ บรรลุผลสำเร็จได้ด้วยความร่วมมืออย่างดียิ่งของคณะทำงานกำหนดและปรับปรุงคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี พ.ศ. 2554 ซึ่งประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมพัฒนาฝีมือแรงงานทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้



(นางจิราภรณ์ เกษรสุจริต)

อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

สิงหาคม 2554

## แนวทางการพิจารณาจัดหาครุภัณฑ์เพื่อใช้ในการฝึก

การพิจารณาจัดหาครุภัณฑ์เพื่อใช้ในการฝึกให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่เปิดฝึกเหมาะสมกับจำนวนผู้รับการฝึก และเกิดประโยชน์สูงสุดควรมีหลักเกณฑ์ประกอบการพิจารณาและมีหลักฐานประกอบ ดังนี้

1. พิจารณาจากหลักสูตรการฝึกในแต่ละสาขาช่างของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
2. กรอบรายการครุภัณฑ์แต่ละสาขาช่างของ สพภ./ศพจ. ซึ่งกำหนดโดยคณะทำงานกำหนดกรอบและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึกของกรมฯ ที่ประกอบไปด้วยคณะทำงานทั้งจาก ส่วนกลาง / สพภ. และ ศพจ.
3. บัญชีรายการครุภัณฑ์ที่ได้รับแล้วและรายการครุภัณฑ์ที่จะขอใหม่แต่ละสาขาช่างเพื่อตรวจสอบให้ตรงกับกรอบรายการครุภัณฑ์ในข้อ 2
4. ประวัติการซ่อมบำรุง
5. หลักฐานการขอจำหน่าย

### แนวทางเพื่อประกอบการพิจารณา

การขอรายการครุภัณฑ์ เพื่อทดแทนรายการที่หมดอายุการใช้งาน ล้าสมัย ชำรุด หรือใช้การได้แต่ไม่สมบูรณ์หรือเพิ่มเติมเพื่อให้เป็นไปตามรายการครุภัณฑ์มาตรฐาน ตลอดจนให้ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ควรมีข้อพิจารณาดังนี้

1. สพภ./ศพจ. ที่ขอรายการครุภัณฑ์ใด ๆ จะต้องเปิดฝึกในสาขาช่างนั้น ๆ
2. รายการครุภัณฑ์ที่ขอจะต้องตรงตามกรอบรายการครุภัณฑ์มาตรฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ปี พ.ศ. 2554 และสอดคล้องกับหลักสูตรที่จะดำเนินการเปิดฝึก
3. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่ใช้มาแล้วเกินกว่า 10 ปี ล้าสมัย แต่ยังใช้การได้และต้องการขอใหม่
4. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่ใช้มาแล้วระหว่าง 5 – 10 ปี แต่ชำรุดหรือใช้งานได้ไม่สมบูรณ์ผ่านการซ่อมมาแล้วและต้องการขอใหม่
5. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่ใช้มาแล้วระหว่าง 2 – 4 ปี แต่ชำรุดหรือใช้งานได้ไม่สมบูรณ์ ผ่านการซ่อมมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง แต่ยังไม่สมบูรณ์และต้องการขอใหม่
6. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะที่ต่ำกว่าครุภัณฑ์มาตรฐานขั้นพื้นฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เช่น ครุภัณฑ์ที่ได้มาจากผลผลิต หรือการบริจาคเป็นต้นและใช้งานได้ไม่สมบูรณ์และต้องการขอใหม่

7. รายการครุภัณฑ์ที่ต้องการขอใหม่ตามข้อ 3 – 6 จะต้องมีหลักฐานแสดงว่า อยู่ในระหว่างการขอจำหน่าย
8. เป็นรายการครุภัณฑ์ที่ยังมีไม่ครบตามรายการ และจำนวนที่ระบุในรายการครุภัณฑ์มาตรฐานขั้นพื้นฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน และสอดคล้องกับหลักสูตรที่จะดำเนินการเปิดฝึกหรือแผนงาน/เป้าหมายของแต่ละ สพก./ศพจ.
9. ในกรณีที่มีการขอครุภัณฑ์ที่ **นอกกรอบรายการครุภัณฑ์มาตรฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน** เพื่อความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี จะต้องแสดงผลที่ควรแก่การจะได้มา และแสดงให้เห็นความเป็นไปได้ที่ชัดเจน ในอันที่จะใช้ให้คุ้มประโยชน์ต่อการจัดการฝึกสาขาข้างนั้น ๆ และให้จัดทำคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์พร้อมราคามาให้สมบูรณ์ด้วย เนื่องจากไม่มีในครุภัณฑ์มาตรฐานกลางที่กรมฯกำหนดไว้
10. รายการครุภัณฑ์ใดๆที่ สพก./ศพจ. มีอยู่ถึงแม้ว่าขนาดและขอบเขตความสามารถ (CAPACITY) จะไม่ตรงกับรายการครุภัณฑ์มาตรฐานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน หากแตกต่างกันไม่เกิน  $\pm 20\%$  ถือว่า "มี" เช่น เครื่องตัด ABRASIVE ของกลุ่มอาชีพช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ตามรายการครุภัณฑ์มาตรฐานระบุไว้ว่าใช้ขนาด 16 นิ้ว แต่ถ้า สพก./ศพจ. ใดมีขนาด 18 นิ้ว อยู่แล้วก็ถือว่า "มี" และไม่ควรถือว่าขอเพิ่มเติมแต่อย่างใดทั้งนี้ เพื่อให้เป็นไปตามหลักการ
11. ในกรณีที่ สพก./ศพจ. จะเปิดฝึกในสาขาช่างที่เป็นสาขาใหม่ และรายการครุภัณฑ์มาตรฐานที่มีอยู่สามารถใช้ร่วมกับสาขาใหม่ได้ ให้ใช้ร่วมกัน โดยให้จัดหาเฉพาะรายการครุภัณฑ์มาตรฐานที่แตกต่างกัน เว้นแต่จำนวนรายการครุภัณฑ์มาตรฐานที่มีอยู่ไม่สอดคล้องและไม่เหมาะสมกับจำนวนผู้รับการฝึก
12. ในการจัดทำรายการครุภัณฑ์มาตรฐาน ในส่วนของราคาของครุภัณฑ์ในแต่ละรายการนั้นได้พิจารณาการเปรียบเทียบราคาจากตัวแทนจำหน่ายอย่างน้อย 3 ราย

กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก  
สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก  
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

# สารบัญ

## หน้า

1. คำนำ
2. แนวทางการพิจารณาจัดหาครุภัณฑ์เพื่อใช้ในการฝึก.....ก - ข
3. สารบัญ.....ก - จ
4. รายการครุภัณฑ์.....1 - 104

ลำดับที่	รหัส	รายการ	หน้า
1	ชฟ01001	ชุดเครื่องมือช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	1
2	ชฟ01002	ชุดเครื่องมือช่างเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	3
3	ชฟ01003	ชุดเครื่องมือช่างพันหม้อแปลงและมอเตอร์ไฟฟ้า	6
4	ชฟ01005	ชุดเครื่องมือช่างซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า	9
5	ชฟ01013	ชุดเครื่องมือการติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร	12
6	ชฟ02001	ชุดเครื่องฝึกไฟฟ้าเบื้องต้น	15
7	ชฟ02002	ชุดเครื่องฝึกซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	20
8	ชฟ02003	ชุดฝึกพันเครื่องกลไฟฟ้า	24
9	ชฟ02004	เครื่องฝึกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	26
10	ชฟ02005	ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	29
11	ชฟ02006	ชุดฝึกตู้สวิตช์บอร์ด	31
12	ชฟ02017	โต๊ะทดลองทางไฟฟ้าพร้อมแผงคอนโซล	33
13	ชฟ02018	ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์	35
14	ชฟ02019	ชุดฝึกการแก้เพาเวอร์แฟลคเตอร์	49
15	ชฟ02020	ชุดฝึกเครื่องมือวัดไฟฟ้า	53
16	ชฟ02021	ชุดฝึกเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	57
17	ชฟ02023	ชุดฝึกหม้อแปลงไฟฟ้า	60
18	ชฟ02024	ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับด้วยชุดอุปกรณ์ PLC	64
19	ชฟ02025	ชุดควบคุมไฟฟ้าชนิดป้อนโปรแกรม	66
20	ชฟ03001	ชุดสาธิตการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	68
21	ชฟ04001	สว่านไฟฟ้าขนาด 350 วัตต์	69
22	ชฟ04002	สว่านไฟฟ้าขนาด 500 วัตต์	70
23	ชฟ04004	สว่านไฟฟ้าแบบไร้สาย	71

## สารบัญ (ต่อ)

ลำดับที่	รหัส	รายการ	หน้า
24	ชฟ04007	สว่านไฟฟ้าชนิดโรตารี	72
25	ชฟ04008	สว่านไฟฟ้า ขนาด 250 วัตต์	74
26	ชฟ04009	สว่านไฟฟ้าชนิดปรับแรงบิดได้ ขนาด 300 วัตต์	75
27	ชฟ05001	เครื่องเจียรระไนแบบมือถือขนาดใบหินเจียร 100 มม.	76
28	ชฟ05002	เครื่องเจียรระไนมือถือขนาดใบหินเจียร 125 มม. (5 นิ้ว)	77
29	ชฟ05003	เครื่องเจียรระไนมือถือขนาดใบหินเจียร 150 มม. (6 นิ้ว)	78
30	ชฟ05004	เครื่องเจียรระไนมือถือขนาดใบหินเจียร 175 มม. (7 นิ้ว)	79
31	ชฟ05005	เครื่องเจียรระไนมือถือขนาดใบหินเจียร 230 มม. (9 นิ้ว)	80
32	ชฟ06002	ไม้ชักพิวส์แรงสูง	81
33	ชฟ06003	เครื่องย่ำหางปลาไฮดรอลิก	82
34	ชฟ06004	คู่อบขดลวดไฟฟ้า	83
35	ชฟ06005	เครื่องเป่าลมร้อน	84
36	ชฟ06030	บันไดอะลูมิเนียมพาด 2 ตอนแบบสไลด์	85
37	ชฟ07001	แคลมป์มิเตอร์แบบเข็ม	86
38	ชฟ07002	แคลมป์มิเตอร์แบบตัวเลข	87
39	ชฟ07003	เพาเวอร์แฟคเตอร์มิเตอร์แบบตั้งโต๊ะ	88
40	ชฟ07004	เครื่องวัดความต้านทานฉนวนแบบตัวเลข	89
41	ชฟ07005	เครื่องวัดความต้านทานดิน	90
42	ชฟ07006	เครื่องวัดความส่องสว่างของแสงแบบตัวเลข	92
43	ชฟ07007	เครื่องวัดรอบระบบใช้แสง	93
44	ชฟ07008	เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด	94
45	ชฟ07009	เครื่องตรวจสอบลำดับเฟส	95
46	ชฟ07050	เครื่องวัดและกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า	97
47	ชฟ08002	พัดลมคู่อากาศ ขนาด 8 นิ้ว	98
48	ชฟ08017	พัดลมแบบ โจรคิดเพดาน ขนาด 16 นิ้ว	99
49	ชฟ08018	เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงสำหรับน้ำเย็น	100

## สารบัญ (ต่อ)

ลำดับที่	รหัส	รายการ	หน้า
50	ชฟ08019	พัฒนาระบายความร้อนด้วยไอน้ำ	101
51	ชฟ08020	บันไดอะลูมิเนียม ขนาด 4 ชั้นบันได	102
52	ชฟ08021	ปั้มน้ำชนิดอัด โนมัด ขนาด 100 วัตต์	103
53	ชฟ08022	เครื่องเป่าลมไฟฟ้า	104

4. ภาคผนวก.....105

5. คณะผู้ดำเนินการ.....107



## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึก

1

รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01001

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

: (BUILDING ELECTRICAL WIRING TOOLS SET)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้งานการฝึกฝีมือช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร มีความแข็งแรงทนทานและเหมาะสมกับการใช้งาน เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น, หรือมีมาตรฐานรองรับโดยกระทรวงอุตสาหกรรม ชิ้นส่วนเพิ่มเติมหรืออะไหล่สามารถหาได้ภายในประเทศ ผู้เสนอขายจะต้องขายทุกชนิดทุกรายการ

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

#### 2.1 ชุดโซลซอ จำนวน 2 ชุด

- เป็นแบบฟันคาร์ไบด์ สำหรับเจาะสแตนเลสและโลหะแผ่นทุกชนิด
- ในชุดประกอบด้วยขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 16,22,25,28,30,34,43,48 มม.

#### 2.2 เข็มขัดนิรภัย จำนวน 2 เส้น

- เข็มขัดเส้นในขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 90 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 700 มม.
- เข็มขัดเส้นนอกขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 45 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 1200 มม.
- สำหรับงานในที่สูง ตัวเข็มขัดทำจากหนังหรือ Nylon ปรับระยะได้
- เชือกไนลอนเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 2000 มม.
- พร้อมเชือกเซฟตี้และตะขอ

#### 2.3 กรรไกรตัดสายไฟ จำนวน 4 ตัว

- ขนาดตัดสายไฟฟ้าได้ประมาณ 0 - 120 ตร.มม. จำนวน 2 ตัว
- ขนาดตัดสายไฟฟ้าได้ประมาณ 0 - 50 ตร.มม. จำนวน 2 ตัว

#### 2.4 เทปวัดระยะ จำนวน 2 ตัว

- ขนาดความยาว 50 เมตร

#### 2.5 มัลติมิเตอร์ จำนวน 4 ตัว

##### 2.5.1 มัลติมิเตอร์แบบเข็ม จำนวน 2 ตัว

- วัดค่าแรงดันไฟสลับและไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 โวลต์
- วัดค่ากระแสไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิแอมป์
- วัดค่าความต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 เมกกะโอห์ม

##### 2.5.2 มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน 2 ตัว

- วัดค่าแรงดันไฟสลับและไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 โวลต์
- วัดค่ากระแสไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 แอมป์แปร์





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01001

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

: (BUILDING ELECTRICAL WIRING TOOLS SET)

- วัดค่าความต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 เมกกะโอห์ม
- วัดค่าความจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 100 nF ถึง 9000  $\mu$ F

2.6 มีดตัดท่อ PVC จำนวน 4 ตัว

- สามารถตัดท่อ PVC ได้ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 0 – 42 มม.

2.7 บันไดอะลูมิเนียม จำนวน 4 ตัว

- เป็นบันไดอะลูมิเนียมแบบก้าวได้ 1 ทาง
- ทำจากอะลูมิเนียมคุณภาพดี
- ยางรองขาบันไดผลิตจากโพลีเมอร์ ซึ่งเป็นฉนวนกันไฟฟ้าและกันลื่น
- มีขนาดความสูง 3 ฟุต

2.8 กระเป๋าเครื่องมือชนิดคาดเอว จำนวน 16 ใบ

- ทำด้วยหนังหรือผ้าชนิดไนลอนอย่างหนา
- กระเป๋าสามารถใส่เครื่องมือพื้นฐานช่างไฟฟ้าได้ครบ
- มีช่องกระเป๋าช่องใหญ่อย่างน้อย 2 ช่อง

2.9 ระดับน้ำ จำนวน 6 ตัว

- วัสดุทำด้วยโลหะหรืออะลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงทนทาน
- ทำจากอะลูมิเนียมคุณภาพดี
- สามารถวัดระดับได้ในแนวตั้ง แนวนอน และ 45 องศา
- มีขนาดความยาว 1.20 เมตร

2.10 สปริงตัดท่อพีวีซี จำนวน 5 ชุด ประกอบด้วย

- ขนาด  $\varnothing$  16 มม.
- ขนาด  $\varnothing$  20 มม.
- ขนาด  $\varnothing$  25 มม.
- ขนาด  $\varnothing$  32 มม.

2.11 เครื่องวัดระดับเลเซอร์(ดิ่งเลเซอร์) จำนวน 4 ตัว

- เป็นเลเซอร์แบบชี้จุดสำหรับวัดระดับแนวราบและแนวตั้งปรับระนาบอัตโนมัติ
- มองเห็นจุดเลเซอร์อย่างชัดเจน ด้วยระยะทำงานถึง 30 ม. ความแม่นยำสูงถึง  $\pm 3$  มม. ภายในระยะ 10 ม.
- โหมดลำแสงกากบาทและลำแสงแนวนอน เครื่องหุ้มด้วยยางกันลื่น และกันกระแทก
- มีเลเซอร์ 5 จุด (บน, ล่าง, ซ้าย, ขวา, หน้า) มีแถบแม่เหล็กสำหรับติดตั้งกับ กำแพง เสา หรือ โลหะ





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01002

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม

: (INDUSTRIAL ELECTRICAL WIRING TOOLS SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้งานการฝึกฝีมือช่างเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม มีความแข็งแรงทนทานและเหมาะสมกับการใช้งาน เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น, หรือมีมาตรฐานรองรับโดยกระทรวงอุตสาหกรรม ชิ้นส่วนเพิ่มเติมหรืออะไหล่สามารถหาได้ภายในประเทศ ผู้เสนอขายจะต้องขายทุกชนิดทุกรายการ

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เครื่องมือตัดท่อบาง (EMT) พร้อมด้ามยาว 1.20 เมตร

- ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 6 ตัว

- ขนาด 3/4 นิ้ว จำนวน 6 ตัว

- ขนาด 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

2.2 เครื่องมือตัดท่อหนา (IMC) พร้อมด้ามยาว 1.20 เมตร

- ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

- ขนาด 3/4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

2.3 เทปดิ่งสายไฟ (พีชเทป) จำนวน 6 ม้วน

- เป็นแบบเส้นชนิดกลมบรรจุภายในตลับ ขนาด 15 เมตร จำนวน 3 ม้วน

- เป็นแบบเส้นชนิดกลมบรรจุภายในตลับ ขนาด 30 เมตร จำนวน 3 ม้วน

2.4 ริมเมอร์ จำนวน 6 อัน

- เป็นแบบหมุนได้ทางเดียว ลบคมท่อได้ทั้งภายในและภายนอก สำหรับท่อขนาด 1/2 ถึง 1 นิ้ว

2.5 คัตเตอร์ตัดท่อ (EMT) จำนวน 2 อัน

- เป็นแบบลูกกลิ้ง 1 ใบตัด และล้อประกบ 2 ล้อ สำหรับตัดท่อขนาด 1/2 - 2 นิ้ว

2.6 ชุดโฮลซอ จำนวน 1 ชุด

- เป็นแบบฟันคาร์ไบด์ สำหรับเจาะสแตนเลสและโลหะแผ่นทุกชนิด

- ในชุดประกอบด้วยขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 16,22,25,28,30,34,43,48 มม.

2.7 กรรไกรตัดสายไฟ จำนวน 4 ตัว

- ขนาดตัดสายไฟฟ้าได้ประมาณ 0 - 120 ตร.มม. จำนวน 2 ตัว

- ขนาดตัดสายไฟฟ้าได้ประมาณ 0 - 50 ตร.มม. จำนวน 2 ตัว

2.8 เทปวัดระยะ จำนวน 2 ตัว

- ขนาดความยาว 50 เมตร





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01002

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม

: (INDUSTRIAL ELECTRICAL WIRING TOOLS SET)

2.9 มัลติมิเตอร์ จำนวน 4 ตัว

2.9.1 มัลติมิเตอร์แบบเข็ม จำนวน 2 ตัว

- วัดค่าแรงดันไฟสลับและไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 โวลต์
- วัดค่ากระแสไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิแอมป์
- วัดค่าความต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 เมกกะโอห์ม

2.9.2 มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน 2 ตัว

- วัดค่าแรงดันไฟสลับและไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 โวลต์
- วัดค่ากระแสไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 10 แอมป์แปร์
- วัดค่าความต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 เมกกะโอห์ม
- วัดค่าความจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 100 nF ถึง 9000  $\mu$ F

2.10 คีมลอกสายไฟฟ้า (Wire Stripper) จำนวน 10 ตัว

- ขนาด 1 - 3.2 มม.<sup>2</sup>

2.11 คีมย้ำหางปลา จำนวน 10 ตัว

- ขนาดย้ำหางปลา 1.5 , 2.5 , 6 , 10 มม.<sup>2</sup> จำนวน 5 ตัว
- ขนาดย้ำหางปลา 4-25 มม.<sup>2</sup> จำนวน 5 ตัว

2.12 แคลมป์มิเตอร์แบบตัวเลข จำนวน 2 ตัว

- จอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาด 4 หลัก
- ย่านการวัดแรงดันไฟสลับและไฟตรง, ค่ากระแสไฟตรงและไฟสลับ, ค่าความต้านทาน, ค่าความจุไฟฟ้า
- วัดขนาดสายไฟสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า  $\varnothing$  30 มม.

2.13 กระเป๋าเครื่องมือชนิดคาดเอว จำนวน 16 ใบ

- ทำด้วยหนังหรือผ้าชนิดในลอนอย่างหนา
- กระเป๋าสามารถใส่เครื่องมือพื้นฐานช่างไฟฟ้าได้ครบ
- มีช่องกระเป๋าช่องใหญ่อยู่อย่างน้อย 2 ช่อง

2.14 ระดับน้ำ จำนวน 6 ตัว

- วัสดุทำด้วยโลหะหรืออะลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงทนทาน
- ทำจากอะลูมิเนียมคุณภาพดี
- สามารถวัดระดับได้ในแนวตั้ง แนวนอน และ 45 องศา
- มีขนาดความยาว 1.20 เมตร





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึก

5

รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01002

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม

: (INDUSTRIAL ELECTRICAL WIRING TOOLS SET)

2.15 สปริงตัดท่อพีวีซี จำนวน 5 ชุด ประกอบด้วย

- ขนาด Ø 16 มม.
- ขนาด Ø 20 มม.
- ขนาด Ø 25 มม.
- ขนาด Ø 32 มม.

2.16 เครื่องวัดระดับเลเซอร์(ดิ่งเลเซอร์) จำนวน 4 ตัว

- เป็นเลเซอร์แบบชี้จุดสำหรับวัดระดับแนวราบและแนวดิ่งปรับระนาบอัตโนมัติ
- มองเห็นจุดเลเซอร์อย่างชัดเจน ด้วยระยะทำงานถึง 30 ม. ความแม่นยำสูงถึง  $\pm 3$  มม. ภายในระยะ 10 ม.
- โหมดลำแสงกากบาทและลำแสงแนวนอน เครื่องหุ้มด้วยยางกันลื่น และกันกระแทก
- มีเลเซอร์ 5 จุด (บน, ล่าง, ซ้าย, ขวา, หน้า) มีแถบแม่เหล็กสำหรับติดตั้งกับ กำแพง เสา หรือ โลหะ





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01003

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างพันหม้อแปลงและมอเตอร์ไฟฟ้า

: (TRANSFORMER AND MOTOR WINDINGS TOOLS SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้งานการฝึกฝีมือช่างพันหม้อแปลงและมอเตอร์ไฟฟ้ามีความแข็งแรงทนทานและเหมาะสมกับการใช้งาน เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น, หรือมีมาตรฐานรองรับโดยกระทรวงอุตสาหกรรม ชิ้นส่วนเพิ่มเติมหรืออะไหล่สามารถหาได้ภายในประเทศ ผู้เสนอขายจะต้องขายทุกชนิดทุกรายการ

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ไมโครมิเตอร์ระบบเมตริก จำนวน 4 ตัว

- ใช้วัดความโตนอกได้ 0-25 มม.
- วัดงานได้ละเอียดสุด 0.01 มม.
- ก้านวัดสามารถล็อกได้

2.2 ไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ จำนวน 4 ตัว

- ใช้วัดความโตนอกได้ 0-1 นิ้ว
- วัดงานได้ละเอียดสุด 0.001 นิ้ว
- ก้านวัดสามารถล็อกได้

2.3 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ จำนวน 4 ตัว

- วัดขนาดได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษในตัวเดียวกัน
- สามารถวัดขนาดได้ 0-150 มม. หรือ 0-6 นิ้ว
- สามารถอ่านค่าได้ละเอียดถึง 0.05 มม. หรือ 1 / 128 นิ้ว
- ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม
- มีสกรูล็อกตัวเลื่อนสเกล

2.4 ชุดเหล็กคุดมู่เล่ แบบอนเนกประสงค์ จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- เหล็กคุด ชนิด 2 ขา ขนาดความยาว 145 มม. 1 ตัว
- เหล็กคุด ชนิด 2 ขา ขนาดความยาว 220 มม. 1 ตัว
- หัวเหล็กคุด ชนิด 3 ขา สำหรับขนาดความยาวขา 145 มม. 1 ตัว
- หัวเหล็กคุด ชนิด 3 ขา สำหรับขนาดความยาวขา 220 มม. 1 ตัว
- จานคุด ขนาด 3 นิ้ว 1 ตัว
- จานคุด ขนาด 4 1/2 นิ้ว 1 ตัว





รหัสครูผู้ฝึกสอน : ชฟ01003

ชื่อครูผู้ฝึกสอน : ชุดเครื่องมือช่างพันหม้อแปลงและมอเตอร์ไฟฟ้า

: (TRANSFORMER AND MOTOR WINDINGS TOOLS SET)

2.5 ชุดประแจบล็อก จำนวน 3 ชุด

ประกอบด้วย

2.5.1 ชุดบล็อกมิลลิเมตร ขนาดแกนจับลูกบล็อก 3/8 นิ้ว ลูกบล็อกมี 12 เหลี่ยม จำนวน 17 ตัว

พร้อมกล่องบรรจุ ประกอบด้วย

- ลูกบล็อก ขนาด 6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 และ 22 มม.
- ข้อต่ออ่อน 1 ตัว
- ข้อต่อตรงสั้น 1 ตัว
- ข้อต่อตรงยาว 1 ตัว
- ค้อนขันเร็ว 1 ตัว
- ค้อนเลื่อนตัวที่ 1 ตัว
- ข้อต่อลดขนาด 1 ตัว
- ค้อนฟรี 1 ตัว

2.5.2 ชุดบล็อกนิ้ว ขนาดแกนจับลูกบล็อก 1/2 นิ้ว ลูกบล็อกมี 12 เหลี่ยม จำนวน 18 ตัว พร้อมกล่องบรรจุ

ประกอบด้วย

- ลูกบล็อก ขนาด 3/8, 9/16, 19/32, 5/8, 11/16, 3/4, 25/32, 13/16, 7/8, 15/16, 31/32, 11/16, 11/8 และ 11/4 นิ้ว
- ข้อต่ออ่อน 1 ตัว
- ข้อต่อตรงสั้น 1 ตัว
- ข้อต่อตรงยาว 1 ตัว
- ค้อนขันเร็ว 1 ตัว
- ค้อนเลื่อนตัวที่ 1 ตัว
- ค้อนฟรี 1 ตัว

2.6 ชุดประแจแหวนข้างปากตาย จำนวน 3 ชุด

2.6.1 ชุดประแจมิลลิเมตร 1 ชุด มีจำนวน 14 ตัวประกอบด้วย

- ขนาด 8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22, และ 24 มม.

2.6.2 ชุดประแจนิ้ว 1 ชุด มีจำนวน 14 ตัว ประกอบด้วย

- ขนาด 1/4, 5/16, 3/8, 7/16, 1/2, 9/16, 5/8, 11/16, 3/4, 13/16, 7/8, 15/16, 1 และ 1 1/16 นิ้ว





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01003

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างพันหม้อแปลงและมอเตอร์ไฟฟ้า

: (TRANSFORMER AND MOTOR WINDINGS TOOLS SET)

2.7 มัลติมิเตอร์แบบเข็ม จำนวน 2 ตัว

- วัดค่าแรงดันไฟสลับและไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 โวลต์
- วัดค่ากระแสไฟสลับได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิแอมป์
- วัดค่าความต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 เมกกะโอห์ม

2.8 ชุดประแจแอลหกเหลี่ยมแบบนิ้ว จำนวน 4 ชุด

- เป็นชุดประแจแอลชนิดปลายด้านหนึ่งเป็นหกเหลี่ยมอีกด้านเป็นหัวบอล
- มีขนาดตั้งแต่ 1/16 – 3/8 นิ้ว ประกอบรวมอยู่เป็นเซตเดียวกัน จำนวน 10 ชิ้นต่อชุด

2.9 ชุดทำเกลียวนอก – ใน (DEI-TAP) ระบบมัลติเมตร/ระบบนิ้ว จำนวน 2 ชุด

เป็นชุดทำเกลียวนอก-ใน มีทั้งระบบมิลลิเมตรและนิ้วบรรจุในกล่องเดียวกัน สามารถทำเกลียวได้ขนาดตั้งแต่ 3-12 มม. และ 1/4 – 1/2 ในชุดประกอบด้วย

- 2.9.1 ในชุดมีอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 76 ชิ้น
- 2.9.2 ชุดตัวไดร์เกลียวกลม ขนาด 3 – 12 มิลลิเมตร
- 2.9.3 ชุดตัวไดร์เกลียวกลม ขนาด 1/4 – 1/2 นิ้ว
- 2.9.4 ชุดดอกต๊าปเกลียว ขนาด 3 – 12 มิลลิเมตร
- 2.9.5 ชุดดอกต๊าปเกลียว ขนาด 1/4 – 1/2 นิ้ว
- 2.9.6 ด้านจับไดร์เกลียว จำนวน 2 ตัว
- 2.9.7 ด้านจับดอกต๊าปแบบตรง จำนวน 2 ตัว
- 2.9.8 ด้านจับดอกต๊าปแบบตัวที่ จำนวน 2 ตัว
- 2.9.9 หัววัดเกลียวแบบนิ้วและมิลลิเมตร
- 2.9.10 ไชควงชนิดปากแฉก เบอร์ 2 ยาว 5 นิ้ว
- 2.9.11 กล่องบรรจุชุดทำเกลียวนอก-ใน

2.10 ชุดลูกปืนวงใน จำนวน 2 ชุด

- เป็นชุดลูกปืน (BEARINGS) โดยการจับยึดจากรูภายใน ขนาดตั้งแต่ 1/4 – 1 1/8
- มีหัวจับภายใน (COLLETS) ไม่น้อยกว่า 9 หัว
- พร้อมกล่องเหล็กสำหรับบรรจุ





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01005

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า

: (ELECTRICAL EQUIPMENT SERVICING TOOLS SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้งานการฝึกฝีมือช่างซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้ามีความแข็งแรงทนทานและเหมาะสมกับการใช้งาน เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น, หรือมีมาตรฐานรองรับโดยกระทรวงอุตสาหกรรม ชิ้นส่วนเพิ่มเติมหรืออะไหล่สามารถหาได้ภายในประเทศ ผู้เสนอขายจะต้องขายทุกชนิดทุกรายการ

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 ชุดเหล็กคูดมู่เต้ แบบบอนกประสงค์ จำนวน 2 ชุด

ประกอบด้วย

- เหล็กคูด ชนิด 2 ขา ขนาดความยาว 90 มม. 1 ตัว
- เหล็กคูด ชนิด 2 ขา ขนาดความยาว 220 มม. 1 ตัว
- เหล็กคูด ชนิด 3 ขา สำหรับขนาดความยาว 90 มม. 1 ตัว
- เหล็กคูด ชนิด 3 ขา สำหรับขนาดความยาว 220 มม. 1 ตัว
- จานคูด ขนาด 3 นิ้ว 1 ตัว
- จานคูด ขนาด 4 1/2 นิ้ว 1 ตัว

### 2.2 ชุดประแจบล็อก จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

#### 2.2.1 ชุดบล็อกมิลลิเมตร ขนาด แกนจับลูกบล็อก 3/8 นิ้ว ลูกบล็อกมี 12 เหลี่ยม จำนวน 17 ตัว

พร้อมกล่องบรรจุ ประกอบด้วย

- ลูกบล็อกขนาด 6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 มม.

- ข้อต่ออ่อน 1 ตัว
- ข้อต่อตรงสั้น 1 ตัว
- ข้อต่อตรงยาว 1 ตัว
- ด้านขันเร็ว 1 ตัว
- ด้านเลื่อนตัวที่ 1 ตัว
- ข้อต่อลดขนาด 1 ตัว
- ด้านฟรี 1 ตัว
- กล่องบรรจุ 1 กล่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01005

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า

: (ELECTRICAL EQUIPMENT SERVICING TOOLS SET)

2.2.2 ชุดบล็อกนิ้ว ขนาดแกนจับลูกบล็อก 1/2 นิ้ว ลูกบล็อกมี 12 เหลี่ยม จำนวน 18 ตัว

พร้อมกล่องบรรจุ ประกอบด้วย

- ลูกบล็อก ขนาด 3/8, 7/16, 1/2, 9/16, 19/32, 5/8, 11/16, 3/4, 25/32, 13/16, 7/8, 15/16, 31/32, 1, 11/16, 1 1/8, 1 3/16 และ 1 1/4 นิ้ว
- ข้อต่ออ่อน 1 ตัว
- ข้อต่อตรงสั้น 1 ตัว
- ข้อต่อตรงยาว 1 ตัว
- ด้านขันเร็ว 1 ตัว
- ด้านเลื่อนตัวที่ 1 ตัว
- ด้านฟรี 1 ตัว

2.3 ชุดประแจแหวนข้างปากตาย จำนวน 2 ชุด

2.3.1 ชุดประแจมิลลิเมตร 1 ชุด มีจำนวน 14 ตัว ประกอบด้วย

- ขนาด 8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21,22 และ 24 มม.

2.3.2 ชุดประแจนิ้ว 1 ชุด มีจำนวน 14 ตัว ประกอบด้วย

- ขนาด 1/4 นิ้ว, 5/16, 3/8, 7/16, 1/2, 9/16, 5/8, 11/16, 3/4, 13/16, 7/8, 15/16, 1 และ 1 1/16 นิ้ว

2.4 ชุดประแจแอลหกเหลี่ยมแบบนิ้ว จำนวน 4 ชุด

- เป็นชุดประแจแอลชนิดปลายด้านหนึ่งเป็นหัวหกเหลี่ยมปลายอีกด้านเป็นหัวบอล
- มีขนาดตั้งแต่ 1/16 – 3/8 นิ้ว ประกอบรวมอยู่เป็นเซตเดียวกัน จำนวน 10 ชิ้นต่อชุด

2.5 มัลติมิเตอร์แบบเข็ม จำนวน 5 ตัว

- วัดค่าแรงดันไฟฟ้าสลับและไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 โวลต์
- วัดค่ากระแสไฟตรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิแอมป์
- วัดค่าความต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20 เมกกะโอห์ม

2.6 ชุดทำเกลียวนอก – ใน (DIE-TAP) ระบบมิลลิเมตร/ระบบนิ้ว จำนวน 2 ชุด

เป็นชุดทำเกลียวนอก-ในมีทั้งระบบมิลลิเมตรและนิ้วบรรจุในกล่องเดียวกัน สามารถทำเกลียวได้ขนาดตั้งแต่ 3-12 มม. และ 1/4-1/2 นิ้ว ในชุดประกอบด้วย

2.6.1 ในชุดมีอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 76 ชิ้น





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01005

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือช่างซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า

: (ELECTRICAL EQUIPMENT SERVICING TOOLS SET)

2.6.2 ชุดตัวไคร์เกลียวกลม ขนาด 3 – 12 มิลลิเมตร

2.6.3 ชุดตัวไคร์เกลียวกลม ขนาด 1/4 – 1/2 นิ้ว

2.6.4 ชุดดอกตัดเกลียว ขนาด 3 – 12 มิลลิเมตร

2.6.5 ชุดดอกตัดเกลียว ขนาด 1/4-1/2 นิ้ว

2.6.6 ด้านจับไคร์เกลียว จำนวน 2 ตัว

2.6.7 ด้านจับดอกตัดแบบตรง จำนวน 2 ตัว

2.6.8 ด้านจับดอกตัดแบบตัวที จำนวน 2 ตัว

2.6.9 หัววัดเกลียวแบบนิ้วและมิลลิเมตร

2.6.10 ไชควง

2.6.11 กล่องบรรจุชุดทำเกลียวนอก-ใน

2.7 ชุดคูคลุกปืนวงใน จำนวน 2 ชุด

- เป็นชุดคูคลุกปืน(BEARINGS) โดยการจับยึดจากรูภายใน ขนาดตั้งแต่ 1/4 - 1 1/8 นิ้ว

- มีหัวจับภายใน(COLLETS) ไม่น้อยกว่า 9 หัว

- พร้อมกล่องเหล็กสำหรับบรรจุ





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01013**

**ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือการติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร**

**: (OUTDOOR ELECTRICAL INSTALLATION TOOLS SET)**

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้งานการฝึกฝีมือช่างเดินสายไฟฟ้าภายนอกอาคารมีความแข็งแรงทนทานและเหมาะสมกับการใช้งาน เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศยุโรป, อเมริกา, ญี่ปุ่น, หรือมีมาตรฐานรองรับโดยกระทรวงอุตสาหกรรม ชิ้นส่วนเพิ่มเติมหรืออะไหล่สามารถหาได้ภายในประเทศ ผู้เสนอขายจะต้องขายทุกชนิดทุกรายการ

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 ไม้ชักฟิวส์แรงสูง จำนวน 2 ชุด

- เป็นไม้สำหรับใช้ดึงฟิวส์ไฟฟ้าแรงสูง ฉนวนทนแรงดันไม่น้อยกว่า 69 KV
- ส่วนตัวค้ำเป็นฉนวนที่ทำจากไฟเบอร์กลาสเป็นแบบ 2 ท่อน ความยาวรวมไม่ต่ำกว่า 16 ฟุต
- เมื่อประกอบเข้ากันแล้วมีความแข็งแรง

### 2.2 กระจกขูดหิน (ปลั๊กหนีบ) พร้อมค้ำยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 2 อัน

- ใช้หนีบหินขึ้นจากหลุมเมื่อขุดหลุมลงไปลึกจนไม่สามารถใช้เครื่องมือชนิดอื่นได้

### 2.3 คีมตัดลวดสลิง จำนวน 1 ตัว

- เป็นคีมตัดลวดสแตนเลส , ตัดท่อนเหล็กแข็ง, ตัดลวดสลิง ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 550 มม.
- สามารถตัดลวดสลิงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 12 มม.

### 2.4 ถุงมือทนแรงดันสูง จำนวน 2 คู่

- เป็นถุงมือทำจากยางธรรมชาติหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสมมีขนาดและรูปทรงเหมาะสมกับการใช้งาน
- สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 25,000 โวลต์

### 2.5 รอกดึงสายไฟพร้อมหัวจับ จำนวน 2 ชุด

- ตัวรอกสามารถจับดึงสายไฟฟ้าได้ตั้งแต่ขนาด 10-185 ตร.มม. และให้แรงดึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 1500 กิโลกรัม
- หัวแกล้มจับสายไฟ (คัมอะลอง) สามารถจับสายได้ตั้งแต่ขนาด 10-185 ตร.มม. รับแรงได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1500 กิโลกรัม

### 2.6 รอกเดี่ยว จำนวน 2 ตัว

- เป็นรอกเดี่ยวชนิดตายตัวช่วยผ่อนแรงใช้สำหรับการยกของหนักขึ้นไปบนที่สูง เส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 4 นิ้ว พร้อมเชือกมะนิลา ยาว 50 ม. ใช้คู่กับรอกในการยกของหรือเครื่องมือต่าง ๆ หรือใช้ดึงสายไฟชั่วคราวได้





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01013

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือการติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร

: (OUTDOOR ELECTRICAL INSTALLATION TOOLS SET)

2.7 เข็มขัดนิรภัย จำนวน 3 เส้น

- สำหรับงานในที่สูง ตัวเข็มขัดทำจากหนังปรับระยะได้
- เชือกไนลอนเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 16 มม. ยาว 200 มม.
- พร้อมเชือกเซฟตี้และตะขอ

2.8 กิโลวัตต์เฮทท์มิเตอร์ 1 เฟส จำนวน 3 ตัว

- ขนาด 5(15)A แบบต่อตรง
- ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

2.9 กิโลวัตต์เฮทท์มิเตอร์ 3 เฟส จำนวน 1 ตัว

- ขนาด 15/45A แบบต่อตรง
- ใช้กับไฟฟ้า 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 3 เฟส

2.10 ชุดประแจปากตาย จำนวน 2 ชุด

2. 10.1 ชุดประแจมิลลิเมตร 1 ชุด มีจำนวน 8 ตัวประกอบด้วย

- ขนาด 6×7, 8×9, 10×11, 12×13, 14×15, 16×17, 18×19, 20×22 มม.

2. 10.2 ชุดประแจนิ้ว 1 ชุด มีจำนวน 8 ตัว ประกอบด้วย

- ขนาด 3/8×7/16, 1/2×9/16, 9/16×5/8, 5/8×11/16, 5/8×3/4, 11/16×3/4, 13/16×7/8, 15/16×1 นิ้ว

2.11 ชุดประแจแหวน จำนวน 2 ชุด

2. 11.1 ชุดประแจมิลลิเมตร 1 ชุด มีจำนวน 10 ตัวประกอบด้วย

- ขนาด 6×7, 8×9, 10×11, 12×13, 14×15, 16×17, 18×19, 20×22, 21×23, 24×26 มม.

2. 11.2 ชุดประแจนิ้ว 1 ชุด มีจำนวน 10 ตัวประกอบด้วย

- ขนาด 1/4×5/16, 5/16×3/8, 3/8×7/16, 7/16×1/2, 1/2×9/16, 9/16×5/8, 5/8×11/16, 3/4×7/8, 15/16×1 นิ้ว

2.13 บันไดแบบสไลด์ 2 ท่อน จำนวน 1 ตัว

- เป็นบันไดอะลูมิเนียม 2 ท่อน สามารถยึดต่อกันและมีระบบล็อกยึดอย่างแข็งแรง
- ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 24 ฟุต

2.14 เสาไฟฟ้าคอนกรีตอัดแรง จำนวน 4 ต้น

- เป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง ใช้สำหรับติดตั้งสายไฟแรงต่ำหรือติดตั้งกิโลวัตต์เฮทท์มิเตอร์แรงต่ำและโคมไฟถนนได้





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ01013

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องมือการติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร

: (OUTDOOR ELECTRICAL INSTALLATION TOOLS SET)

- ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 8 เมตร จำนวน 2 ต้น

- ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 12 เมตร จำนวน 2 ต้น

2.15 ลูกถ้วยก้านตรง (PIN TYPE) จำนวน 3 ลูก

- เป็นลูกถ้วยแบบตั้งบนคอน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 33 KV

- มีอุปกรณ์การติดตั้ง

2.16 คอนสปีนเสริมเหล็กอัดแรง จำนวน 1 อัน

- ขนาด 100x100x2500 มม.

- เป็นคอนสำหรับติดตั้งลูกถ้วยก้านตรง

- มีเหล็กประกบกับคอนแบบเท้าแขน

- มีน๊อตพร้อมโบลต์ ขนาด 16x200 มม. จำนวน 3 ชุด

2.17 หมวกนิรภัยช่างไฟฟ้า จำนวน 6 ใบ

- ใช้ในขณะปฏิบัติงานติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร

- มีความแข็งแรงและป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานภายนอกอาคาร

- มีใ้ช้อยู่ทั่วไปในงานไฟฟ้าภายนอกอาคาร

2.18 รองเท้าเซฟตี้พร้อมสตั๊ปปีนเสา จำนวน 3 ชุด

- เป็นรองเท้าใช้ในการปฏิบัติงานปีนเสาไฟฟ้าพร้อมเหล็กสตั๊ปในการปีนเสา





**รหัสดรูกณ์การฝึก : ขฟ02001**

**ชื่อดรูกณ์การฝึก : ชุดเครื่องฝึกไฟฟ้าเบื้องต้น**

**: (BASIC ELECTRICAL TRAINING MODULES)**

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือฝึกที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ ลักษณะของเครื่องฝึกเป็นแบบ PANEL สามารถทำการทดลองได้ง่าย เป็นเครื่องมือฝึกที่ใช้สำหรับการทดลองคุณสมบัติทางไฟฟ้า

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 เป็นเครื่องฝึกสามารถทดลองเกี่ยวกับงานต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

2.1.1 MEASURING EXERCISES

2.1.2 VOLTAGE, CURRENT, RESISTANCE

2.1.3 วงจร RESISTOR

2.1.4 วงจรการวัดหาค่า RESISTANCE

2.1.5 THERMAL EFFECT

2.1.6 MAGNETISM

2.1.7 INDUCTION – MAGNETIC COUP

2.1.8 CAPACITOR

2.1.9 COIL

2.1.10 วงจร ACTIVE AND REACTIVE RESISTANCE

2.1.11 วงจร RESONANT

2.1.12 หลักการของ MOTOR และ GENERATOR

2.2 ประกอบด้วยโต๊ะสำหรับฝึกทดลอง 1 ชุด

2.2.1 ขนาดโต๊ะมีขนาดไม่ต่ำกว่า 150×70×70 ซม.

2.2.2 แผงสาริตแบบราง หรือ แผงกริด

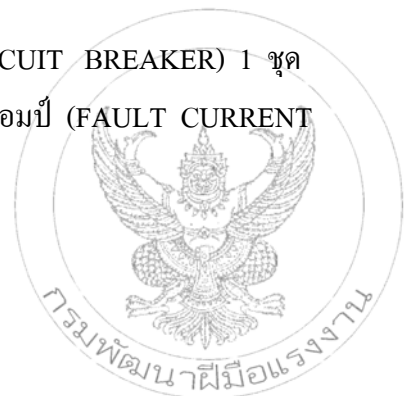
2.3 ชุด SUPPLY SYSTEM จำนวน 1 ชุด

2.3.1 มีชุดตัดไฟอัตโนมัติเมื่อกระแสเกิน (AUTOMATIC CIRCUIT BREAKER) 1 ชุด

2.3.2 มีชุดป้องกันการรั่วลงโครงของกระแสไฟฟ้า ไม่เกิน 30 แอมป์ (FAULT CURRENT PROTECTIVE)

2.3.3 สวิตช์ เปิด – ปิด ไฟฟ้ามีกุญแจล็อก

2.3.4 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของสวิตช์





รหัสมาตรฐาน : ชฟ02001

ชื่อครูผู้ฝึกสอน : ชุดเครื่องฝึกไฟฟ้าเบื้องต้น

: (BASIC ELECTRICAL TRAINING MODULES)

2.4 แหล่งจ่ายไฟฟ้า (POWER SUPPLY) 1 ชุด

2.4.1 มีระบบ PROTECTION

2.4.2 สามารถจ่ายแรงดัน AC/DC ปรับค่าแรงดันได้ตั้งแต่ 0-220 โวลต์ และปรับค่ากระแสได้ตั้งแต่ 0 – 20 แอมป์ หรือดีกว่า หรือสามารถจ่ายเป็น STEP ใดอย่างหนึ่ง

2.4.3 มีชุด RECTIFIER ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 400 โวลต์ ทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 25 แอมป์

2.5 อุปกรณ์สาธิตสำหรับทดลอง BASIC CIRCUIT LAWS ประกอบด้วย

2.5.1 ชุดทดลอง COIL

2.5.2 ชุดทดลอง TRANSFORMER

2.5.3 ชุดทดลอง RELAY

2.5.4 ชุดหน้าฉากสำหรับทดลองวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

2.5.5 อุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งบรรจุอยู่ในกล่องที่มีสัญลักษณ์และค่าของอุปกรณ์แสดงไว้ชัดเจน ประกอบด้วย

- ตัวต้านทานค่าคงที่ไม่น้อยกว่า 10 ตัว

- ตัวต้านทานปรับค่าได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

- ค่าปาสซีเตอร์ค่าต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 10 ตัว

- ไดโอดทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1,000 โวลต์ ทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมป์ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว

- CHANGE OVER SWITCH และ PUSH BUTTON SWITCH อย่างละ 1 ตัว

- BIMETAL 1 ชุด

- ถาดเก็บอุปกรณ์

2.5.6 ชุดสำหรับทดลองเกี่ยวกับสนามแม่เหล็ก 1 ชุด ประกอบด้วย

- แผงรองแม่เหล็ก พร้อมฝาครอบ 1 ชุด

- แผงรองมีเส้นลวดขดเป็นวงกลม 1 ชุด

- แผงรองมีเส้นลวดวางเป็นแนวตรง 1 ชุด

- แผงรองมีขดลวด 1 ชุด

- แท่งแม่เหล็กไม่น้อยกว่า 2 แท่ง

- แกนเหล็ก 2 แกน

- แกนเหล็กวงกลม 1 แกน

- แผ่นเหล็กอ่อน 1 แผ่น





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02001

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องฝึกไฟฟ้าเบื้องต้น

: (BASIC ELECTRICAL TRAINING MODULES)

2.6 ชุดสำหรับทดลอง THREE – PHASE CURRENT 1 ชุด

2.6.1 หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส 1 ตัว

- มีขดลวดด้าน PRIMARY ไม่ต่ำกว่า 350 รอบ 3 ชุด

- มีขดลวดด้าน SECONDARY ไม่ต่ำกว่า 200 รอบ 6 ชุด

- ต่อทดลองแบบ สตาร์ – สตาร์, เดลต้า – สตาร์, สตาร์ – เดลต้า ได้

2.6.2 ชุดหน้าฉากสำหรับทดลองเกี่ยวกับหม้อแปลงไฟฟ้าและวงจร RECTIFIER 1 ชุด

2.6.3 ไดโอดทนแรงดันไม่ต่ำกว่า 1,000 โวลต์ ทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 1 แอมป์ จำนวน 1 ตัว

2.6.4 PILOT LAMP 3 ชุด

2.7 ชุดสำหรับการทดลอง ELECTRICAL MACHINES 1 ชุด

2.7.1 แผง MACHINE BASE จำนวน 1 แผง สำหรับเครื่องกล

2.7.2 แผง DRIVING MOTOR จำนวน 1 แผง พร้อมสายพานสำหรับต่อขับ GENERATOR

2.7.3 หน้าฉากทดลอง THREE – PHASE MACHINE 1 แผง

2.7.4 DOUBLE – T ARMATURE 1 ชุด

2.7.5 แกนขั้ว (POLE) 5 แกน

2.7.6 ขดลวดขนาด 120 รอบ จำนวน 3 ชุด

2.7.7 หลอด INCANDESCENT ขนาด 4 โวลต์ 0.3 แอมป์ 3 หลอด

2.8 ชุดสำหรับทดลอง ELECTROSTATICS 1 ชุด

2.8.1 อุปกรณ์ทดลองการกำเนิดไฟฟ้าสถิตย์ 1 ชุด

2.8.2 ชุด SUPPORT BOARDS 1 ชุด

- PLATE CAPACITOR 1 แผง

- ENCASED CAPACITOR 1 แผง

- SPHERICAL CAPACITOR 1 แผง

- ELECTROMOTIVE FORCE 1 แผง

2.9 ELECTRONIC THREE – PHASE GENERATOR 1 ตัว สามารถกำเนิดสัญญาณได้ดังนี้

- SINUSOIDAL

- TRIANGULAR

- RECTRIANGULAR

- POSITIVE NEEDLE PULSE





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02001

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องฝึกไฟฟ้าเบื้องต้น

: (BASIC ELECTRICAL TRAINING MODULES)

- POSITIVE SAW – TOOTH VOLTAGE

- NEGATIVE NEEDLE PULSE

- NEGATIVE SAW – TOOTH VOLTAGE

- HALF – WAVE RECTIFIER

- FULL – WAVE RECTIFIER

2.9.1 ใช้กับแรงดัน 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์

2.9.2 สามารถสร้างสัญญาณความถี่ได้ตั้งแต่ 0.05 เฮิร์ตซ์ ถึง 500 เฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า

2.9.3 มี OUTPUT VOLTAGE และ OUTPUT CURRENT

2.10 UNIVERSAL BENCHTOP WATTMETER 1 ตัว

- สามารถใช้วัดไฟฟ้าในระบบ AC, DC มีย่านวัดกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 7 ย่านวัด

- สามารถใช้วัดกับระบบไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟสได้ มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3 ย่านวัด

- สเกลแบบ LINEAR

- ACCURACY ไม่เกิน 1.5

2.11 มัลติมิเตอร์ 1 ตัว

- มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเลือกได้ไม่น้อยกว่า 6 ย่านวัด

- มีย่านวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเลือกได้ไม่น้อยกว่า 6 ย่านวัด

- มีย่านวัดกระแสตรงและกระแสสลับหน่วยมิลลิแอมป์ ไม่น้อยกว่า 5 ย่านวัดหน่วยแอมป์ ไม่น้อยกว่า 3 ย่านวัด

- ACCURACY ไม่เกิน 1.5

2.12 UNIVERSAL MULTIMETER 1 ตัว

- เป็นมัลติมิเตอร์แบบมีเข็ม ZERO อยู่ตรงกลาง SCALE

- สามารถวัดได้ทั้งระบบ AC, DC

- สามารถวัดแรงดันและกระแสได้ โดยมีย่านวัดหน่วยแรงดัน ไม่น้อยกว่า 6 ย่านวัด หน่วยวัด กระแสไม่น้อยกว่า 8 ย่านวัด รวมกันทั้งหน่วยวัดมิลลิแอมป์ และแอมป์แปร์

- ACCURACY ไม่เกิน 1.5

2.13 FREQUENCY COUNTER 1 ตัว

- เป็น FREQUENCY COUNTER ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

- มีหน่วยแสดงผล ไม่น้อยกว่า 8 DIGIT





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02001

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องฝึกไฟฟ้าเบื้องต้น

: (BASIC ELECTRICAL TRAINING MODULES)

- สามารถเลือก PERIOD การวัดได้
- สามารถเลือก MODE การวัดได้ ไม่น้อยกว่า 5 MODE
- มีสวิตซ์เลือก AC/DC
- มีสวิตซ์ทดลองสัญญาณ
- มี 2 INPUT

2.14 OSCILLOSCOPE 2 เส้นภาพ ขนาดไม่ต่ำกว่า 20 เมกกะเฮิร์ตซ์ จำนวน 1 ตัว

- VERTICAL SYSTEM มี SENSITIVITY ไม่ต่ำ 5 mV/DIV ถึง 5v/DIV หรือดีกว่า
- HORIZONTAL SYSTEM มี TIME BASE ค่าต่ำสุด 0.2 uS/Div หรือต่ำกว่า
- TRIGGERING สามารถเลือกเป็นแบบ AUTO , NORMAL หรือมากกว่า เลือก SOURCE จาก CHI หรือ CHII ได้
- หัวต่อ BNC .2 × ADAPTERS 2 ตัว
- สาย PROBE 1:1 , 1:10 จำนวน 2 ชุด
- คู่มือการใช้เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 เล่ม

2.15 แผงเสียบทดลองอุปกรณ์ไฟฟ้า (UNIVERSAL – PLUGIN) จำนวน 1 แผง

2.16 สายต่อวงจรแบบ ELASTIC จำนวนไม่น้อยกว่า 40 เส้น

2.17 แท่นวางสายขณะทดลองมีล้อเลื่อน 1 ชุด

2.18 CONNECTING PLUG ไม่น้อยกว่า 15 ตัว

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

-

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 คู่มือประกอบการทดลองภาษาไทย 4 ชุด

4.2 คู่มือรายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์ในทุกรายการภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.3 มีการสาธิตพร้อมแนะนำการใช้ชุดฝึก โดยช่างเทคนิคของบริษัทตัวแทนจำหน่าย





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02002

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องฝึกซ่อมเครื่องไฟฟ้า

: (ELECTRICAL APPLICANCES SERVICING TOOL SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับใช้ฝึกซ่อมที่มีขายทั่วไปในท้องตลาดมีมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) รองรับ หรือ อื่นๆ เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ชิ้นส่วนเพิ่มเติมหรืออะไหล่สามารถหาได้ในท้องตลาด มีคู่มือหรือวงจรไฟฟ้าของเครื่องฝึกในทุกรายการ

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

เป็นรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส ซึ่งเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ประกอบด้วย

2.1 เครื่องดูดฝุ่น จำนวน 2 เครื่อง

- สามารถดูดฝุ่นและน้ำได้
- ถังบรรจุฝุ่นแห้งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 17 ลิตร และของเหลว 13 ลิตร
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์

2.2 เต้าไมโครเวฟระบบอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 เครื่อง

- ควบคุมการทำงานทั้งหมดด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์
- มีโปรแกรมอัตโนมัติ พร้อมระบบความปลอดภัยอัตโนมัติ
- มีความจุไม่น้อยกว่า 30 ลิตร
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 900 วัตต์

2.3 เต้าไมโครเวฟระบบกลไก จำนวน 2 เครื่อง

- ควบคุมการทำงานด้วยระบบกลไก โดยการหมุนปรับตั้งโปรแกรม
- มีความจุไม่น้อยกว่า 16 ลิตร
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 900 วัตต์

2.4 เครื่องทำน้ำอุ่น จำนวน 2 เครื่อง

- แบบควบคุมอุณหภูมิน้ำอัตโนมัติ
- สามารถปรับระดับความร้อนของน้ำได้
- มีระบบป้องกันฮีตเตอร์เมื่อน้ำไม่ไหล
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์

2.5 ป้อนน้ำแบบมีถังพัก จำนวน 2 เครื่อง

- เป็นแบบปิด-เปิดโดยอัตโนมัติด้วยสวิทช์ควบคุมแรงดันน้ำ
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 150 วัตต์





รหัสดรุกณ์การฝึก : ขฟ02002

ชื่อดรุกณ์การฝึก : ชุดเครื่องฝึกซ่อมเครื่องไฟฟ้า

: (ELECTRICAL APPLICANCES SERVICING TOOL SET)

2.6 พัดลมไฟฟ้าแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 4 ตัว

- ขนาดใบพัด 16 นิ้ว
- สามารถปรับระดับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 45 วัตต์

2.7 พัดลมโคมจิตรติคเพดาน จำนวน 2 ตัว

- ขนาดใบพัด 12 นิ้ว
- สามารถหมุนสายได้รอบตัว 360 องศา
- เลือกปรับมุมการสายวงกว้าง – แคบได้
- มีชุดสวิทช์แยกอิสระปรับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 50 วัตต์

2.8 เครื่องเป่าลม จำนวน 2 ตัว

- สามารถใช้เป่าหรือดูดทำความสะอาดได้
- พร้อมอุปกรณ์ประกอบท่อสำหรับเป่าหรือดูด , ถังดักฝุ่น
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 600 วัตต์

2.9 ปืนน้ำแบบไดโว่ จำนวน 2 ตัว

- เป็นปืนชนิดจุ่มหรือแช่ลงไปใต้น้ำได้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 100 วัตต์

2.10 เครื่องเจียรไนมือถือ จำนวน 2 ตัว

- ขนาดใบตัด 4 นิ้ว
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 600 วัตต์

2.11 สว่านไฟฟ้า จำนวน 2 ตัว

- เป็นชนิดเจาะโลหะและคอนกรีตได้
- ขนาดจับดอกสว่านได้ถึง 13 มม.
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 350 วัตต์

2.12 พัดลมเพดาน จำนวน 2 ตัว

- ขนาดใบพัด 48 นิ้ว
- มีชุดสวิทช์แยกอิสระปรับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 60 วัตต์





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02002

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องฝึกซ่อมเครื่องไฟฟ้า

:(ELECTRICAL APPLICANCES SERVICING TOOL SET)

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 2.13 เครื่องปั๊มขมมปัง   | จำนวน 2 เครื่อง |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- สามารถปั๊มขมมปังได้ครั้งละ 2 แผ่น</li><li>- มีปุ่มปรับเลือกความกรอบได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ</li><li>- สามารถตัดไฟเองโดยอัตโนมัติเมื่อขมมปังปั๊มได้พอเหมาะกับปุ่มปรับที่ตั้งไว้</li><li>- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 650 วัตต์</li></ul> |                 |
| 2.14 หม้อหุงข้าวไฟฟ้าอัตโนมัติ   | จำนวน 2 ใบ      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- ขนาดไม่น้อยกว่า 1.8 ลิตร</li><li>- มีระบบอุ่นในตัว</li><li>- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 800 วัตต์</li></ul>   |                 |
| 2.15 เครื่องซักผ้าแบบถ่วงยีนดั่งคู่  | จำนวน 2 เครื่อง |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- เป็นระบบถ่วงยีนดั่งคู่แบบเปิดฝาด้านบน</li><li>- ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2.5 กิโลกรัม</li><li>- สามารถเลือกโปรแกรมการซักได้</li><li>- พร้อมปุ่มตั้งเวลาซัก – ปั่นแห้ง</li></ul>   |                 |
| 2.16 กะทะไฟฟ้า   | จำนวน 2 ใบ      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- แบบปรับระดับความร้อนได้</li><li>- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 750 วัตต์</li></ul>  |                 |
| 2.17 เครื่องเป่าผมไฟฟ้า  | จำนวน 2 ตัว     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- แบบปรับระดับแรงลมได้</li><li>- สามารถปรับลมร้อน - ลมเย็นได้</li><li>- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่เกิน 600 วัตต์</li></ul>  |                 |
| 2.18 เตอบไฟฟ้า   | จำนวน 2 เตา     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- แบบขดลวด</li><li>- สามารถตั้งเวลาทำงานได้</li><li>- เลือกอุณหภูมิใช้งานได้</li><li>- พร้อมสัญญาณเตือนก่อนสิ้นสุดการทำงาน</li><li>- ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 750 วัตต์</li></ul>   |                 |





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02002

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องฝึกซ่อมเครื่องไฟฟ้า

:(ELECTRICAL APPLICANCES SERVICING TOOL SET)

2.19 กาดม้ไฟฟ้า จำนวน 2 ใบ

- ขนาดกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 150 วัตต์

2.20 กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า จำนวน 2 ใบ

- เป็นระบบต้มน้ำและรักษาความร้อนโดยอัตโนมัติ
- ขนาดกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 600 วัตต์

2.21 เตารีดไฟฟ้า จำนวน 4 ตัว

- แบบขดลวดฝัง
- สามารถปรับระดับความร้อนได้
- ขนาดกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 750 วัตต์

2.22 เตารีดไฟฟ้า จำนวน 2 ตัว

- แบบไอน้ำ
- สามารถนึ่งขนมไอน้ำได้
- ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์

2.23 เครื่องปั่นน้ำผลไม้ จำนวน 2 เครื่อง

- มีโถปั่นแบบแก้ว ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1,000 ซีซี
- มีโถบดแข็ง
- สามารถปรับระดับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ
- ขนาดกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 400 วัตต์

2.24 เครื่องทำระบบน้ำร้อน / อุ่น / เย็น จำนวน 4 ตัว

- สามารถทำน้ำร้อน, น้ำอุ่น, น้ำเย็น อยู่ในเครื่องเดียวกัน
- มีก๊อกน้ำแยกอิสระ 3 ก๊อก
- ขนาดกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 600 วัตต์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

-

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือหรือวงจรไฟฟ้าของเครื่องฝึกในทุกรายการ





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02003**

**ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกพันเครื่องกลไฟฟ้า**

**:(ELECTRICAL MACHINING WINDING TRAINING SET)**

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกที่ใช้สำหรับฝึกพันเครื่องกลไฟฟ้า สามารถถอดประกอบเพื่อทำการฝึกพันได้ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าใหม่ ซึ่งไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน อุปกรณ์ทุกชิ้นจะต้องเป็นมาตรฐานเดียวกัน

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส และ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 3 เฟส ประกอบด้วย

2.1 มอเตอร์ 1 เฟส แบบ CAPACITOR START จำนวน 8 ตัว

2.1.1 เป็นมอเตอร์ 1 เฟส ขนาด 1/4 แรงม้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 4 โพล

2.1.2 โครงสร้างเป็นเหล็กกล้าม้วนพับมีช่องระบายความร้อน

2.1.3 มีขดลวดภายในแยกเป็นขดลวดเดินและขดลวดสตาร์ทด้วยคาปาซิเตอร์

2.1.4 มีกล่องขั้วสายพร้อมเนมเพลทบอกตำแหน่งการต่อขั้วสาย

2.1.5 มีความเร็วรอบไม่เกิน 1500 รอบต่อนาที

2.2 มอเตอร์ 1 เฟส แบบ SPLIT PHASE จำนวน 8 ตัว

2.2.1 เป็นมอเตอร์ 1 เฟส ขนาด 1/4 แรงม้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 4 โพล

2.2.2 โครงสร้างเป็นเหล็กกล้าม้วนพับมีช่องระบายความร้อน

2.2.3 มีขดลวดภายในแยกเป็นขดลวดเดินและขดลวดสตาร์ทด้วยสวิตซ์แรงเหวี่ยง

2.2.4 มีกล่องขั้วสายพร้อมเนมเพลทบอกตำแหน่งการต่อขั้วสาย

2.2.5 มีความเร็วรอบไม่เกิน 1500 รอบต่อนาที

2.3 มอเตอร์ 3 เฟส แบบ INDUCTION จำนวน 8 ตัว

2.3.1 เป็นมอเตอร์ 3 เฟส ขนาด 1 แรงม้า 4 โพล แบบเดลต้า/สตาร์

2.3.2 โครงภายนอกเป็นเหล็กหล่อหรือโลหะหล่อเป็นแบบครีป

2.3.3 มีขั้วสายจำนวน 6 ขั้วหลัก ต่อแบบ สตาร์/เดลต้า 380/660 โวลต์

2.3.4 ระบายความร้อนด้วยใบพัด

2.3.5 มีกล่องขั้วสายพร้อมเนมเพลทบอกตำแหน่งการต่อขั้วสาย

2.3.6 มีความเร็วรอบไม่เกิน 1500 รอบต่อนาที

2.4 สไลด์ทรานส์ฟอร์มเมอร์ 3 เฟส จำนวน 2 ตัว

2.4.1 แรงดันไฟเข้า 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 3 เฟส

2.4.2 ขนาดแรงดันไฟออก ปรับค่าได้ต่อเนื่อง 0 ถึง 450 โวลต์ 10 แอมป์





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02003

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกพันเครื่องกลไฟฟ้า

:(ELECTRICAL MACHINING WINDING TRAINING SET)

2.5 สไลด์ทรานส์ฟอร์มเมอร์ 1 เฟส จำนวน 2 ตัว

2.5.1 แรงดันไฟเข้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

2.5.2 ขนาดแรงดันไฟออกปรับได้ต่อเนื่อง 0 ถึง 260 โวลต์ 10 แอมป์

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือรายละเอียดทางเทคนิคของอุปกรณ์ในทุกรายการ





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02004

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องฝึกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

: (PROGRAMMABLE CONTROLLER TRAINING SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดสำหรับการฝึก การควบคุมอัตโนมัติ หรือการจำลองเลียนแบบ การทำงานของเครื่องจักรกล ใด ๆ โดยใช้โปรแกรมเป็นตัวควบคุม แผงสาธิตทำจากวัสดุผิวเรียบไม่สะท้อนแสงโดยแสดงสัญลักษณ์และ วงจรด้วยการซิลค์สกรีนที่ทนทานสวยงาม อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบชุดฝึกเป็นไปตามมาตรฐาน DIN , UL , ISO หรือ JIS สายเสียบต่อวงจรเป็นชนิดเสียบต่อเนื่องแบบเซฟตี้ ซอกเกต เป็นชุดที่สมบูรณ์อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ สามารถนำมาประกอบรวมกันได้อย่างเหมาะสม

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 ชุดควบคุมโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ PLC จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ชุดหน่วยความจำ CPU

2.1.2 ชุดป้อนโปรแกรม PROGRAMMING CONSOLE แสดงผลเป็นแบบ LCD หรือ CRT

2.1.3 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟเอซีตั้งแต่ 100-240 โวลต์

2.1.4 พร้อมทั้งมีแหล่งจ่ายไฟดีซี 0-24 โวลต์ สำหรับใช้กับอินพุท

2.1.5 มีจุดต่อ INPUT ไม่ต่ำกว่า 24 จุด

2.1.6 มีจุดต่อ OUTPUT ไม่ต่ำกว่า 16 จุด แบบรีเลย์

2.1.7 มีจุดต่อที่สามารถใช้สายเสียบต่อวงจรภายนอกได้ครบตามจำนวน INPUT / OUTPUT

2.1.8 มีหน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 2 กิโลไบต์

2.1.9 มี BATTERY BACKUP ในชุดหน่วยความจำ หรือสามารถเก็บข้อมูลได้โดยไม่ต้องใช้ แหล่งจ่ายไฟสำรอง (EEPROM MEMORY)

2.1.10 มีระบบตรวจสอบตัวเองเมื่อเกิดการทำงานผิดพลาดหรือการเขียน PROGRAM ผิดพลาด

2.1.11 ภาษาที่ใช้งานสามารถเขียนได้ไม่ต่ำกว่า 2 แบบ

2.1.12 สามารถเชื่อมต่อกับระบบใหญ่ หรือต่อเป็นระบบ LAN ได้

2.1.13 มีพอร์ตมาตรฐานสำหรับการสื่อสารข้อมูลแบบ RS – 232 1 พอร์ต สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงในระบบปัจจุบัน

2.1.14 มีรีเลย์ภายใน (INTERNAL RELAY) ไม่น้อยกว่า 1000 ตัว

2.1.15 มีหน่วยนับเวลา (TIMER) ไม่น้อยกว่า 48 ตัว

2.1.16 มีหน่วยนับจำนวน (COUNTER) ไม่น้อยกว่า 44 ตัว

2.1.17 มีซอฟต์แวร์ (SOFTWARE) ที่สามารถเขียนแลดเดอร์ไคอะแกรม (LADDER DIAGRAM) บนไมโครคอมพิวเตอร์ได้





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02004

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องฝึกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

: (PROGRAMMABLE CONTROLLER TRAINING SET)

2.2 ชุดจำลองกระบวนการทางอุตสาหกรรม

2.2.1 เป็นแผงชุดจำลองสถานการณ์การทำงานทางอุตสาหกรรมแบบต่าง ๆ ในลักษณะแผงสาธิต

2.2.2 วัสดุที่ใช้ทำแผงทนการขีดข่วน ทนความร้อน ความชื้น ผิวไม่สะท้อนแสง

2.2.3 แผงจำลองการทำงานเป็นแบบใช้สายเสียบต่อวงจร มีจำนวน 4 แบบ ดังนี้

2.2.3.1 ชุดควบคุมระบบไซโล

2.2.3.2 ชุดควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์ แบบสตาร์ท – เคลด้า

2.2.3.3 ชุดควบคุมการบรรจุน้ำ

2.2.3.4 ชุดควบคุมระบบไฟจราจร

2.2.4 แผง TOGGLE SWITCHS

2.2.4.1 มีจำนวน TOGGLE SWITCH ไม่น้อยกว่า 10 ตัว

2.2.5 แผง PUSH BUTTON SWITCH

2.2.5.1 มีจำนวน PUSH BUTTON SWITCH ไม่น้อยกว่า 5 ตัว

2.2.5.2 มีหน้าคอนแทค NO และ NC ในแต่ละตัว

2.2.6 สายเสียบต่อวงจรเป็นแบบ SAFETY HIGH FLEXIBLE เป็นสายหัวเสียบอย่างดีหล่อ

เป็นชุดเดียวกันสามารถเสียบต่อทางด้านท้ายได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่จำกัด ขนาดตัวนำ

2.5 ตร.มม. มีจำนวนดังนี้

2.2.6.1 สายสีฟ้า ความยาว 100 ซม. จำนวน 10 เส้น

2.2.6.2 สายสีแดง ความยาว 100 ซม. จำนวน 10 เส้น

2.2.6.3 สายสีฟ้า ความยาว 50 ซม. จำนวน 15 เส้น

2.2.6.4 สายสีแดง ความยาว 50 ซม. จำนวน 15 เส้น

2.3 ชุดโต๊ะปฏิบัติการ ประกอบด้วย

2.3.1 โต๊ะปฏิบัติการ 1 ตัว

2.3.1.1 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีน

2.3.1.2 พื้นที่มีขนาด 800×1500 มม. หนาไม่ต่ำกว่า 28 มม.

2.3.1.3 ความสูงของโต๊ะไม่ต่ำกว่า 800 มม.

2.3.2 แผงคอนโซล

2.3.2.1 เป็นแผงขนาด 1500×170×200 มม. ทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนหนา  
ไม่น้อยกว่า 15 มม.





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02004

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดเครื่องฝึกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

: (PROGRAMMABLE CONTROLLER TRAINING SET)

2.3.2.2 ที่แผงติดตั้ง MAIN CIRCUIT BREAKER และ ELCB โดยมีจุดจ่ายไฟแบบ SAFETY SOCKET

2.3.2.3 ที่แผงมีจุดจ่ายไฟ AC 220 V , DC 12V 3A และ DC 24V 3A โดยมีจุดจ่ายไฟแบบ SAFETY SOCKET

2.3.2.4 ที่แผงติดตั้งหลอดไฟแสดงเฟสไฟฟ้า

2.3.2.5 ที่แผงติดตั้งปลั๊ก (OUTLET) ชนิดมีขั้วสายดิน จำนวน 2 ชุด

2.3.3 โครงติดตั้งแผงสาธิต

2.3.3.1 เป็นโครงเหล็กพันลือด้วยความร้อนมีความแข็งแรงทนทาน ใช้สำหรับติดตั้งแผงสาธิต

2.3.3.2 สามารถติดตั้งแผงสาธิตหรือแผงอุปกรณ์ได้อย่างน้อย 2 ระดับ

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 สายเชื่อมต่อระหว่างชุด PLC กับชุดไมโครคอมพิวเตอร์ (สำหรับพอร์ตมาตรฐาน RS – 323C)

3.2 ซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรมผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 มีใบงานการทดลอง ไม่น้อยกว่า 10 ใบงาน

4.2 มีคู่มือการใช้งานของ PLC

4.3 ใบรับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02005

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

:(MOTOR CONTROLLER TRAINING SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกสาธิตสำหรับการศึกษาโดยเฉพาะ อุปกรณ์ยึดอย่างมั่นคงแข็งแรงมีคู่มือสาธิตปฏิบัติงานจำนวน 2 เล่ม ต่อชุด ผู้ควบคุมทำด้วยโลหะหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ขนาดไม่เล็กกว่า 500 × 600 × 200 มม. เป็นระบบผ่านขบวนการอบความร้อน ฝาตู้ต้องเจาะติดอุปกรณ์โวลต์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ ซีแลคเตอร์ โวลต์ ซีแลคเตอร์แอมป์และสวิตช์ปุ่มกด พร้อมหลอดไฟแสดงการทำงาน

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 MAIN CONTACTOR ขนาดไม่เล็กกว่า 5.5 KW Coil ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ โดยมีชุด MAIN CONTACTOR , AUXILIARY CONTACT 2 NO, 2 NC จำนวน 8 ตัว
- 2.2 AUXILIARY CONTACT คอยล์ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ โดยมี CONTACT แบบ 4 NO, 4 NC จำนวน 8 ตัว
- 2.3 THERMAL OVERLOAD RELAY ชนิด 3 เฟส สามารถปรับตั้งกระแสได้ 7-11 แอมป์ จำนวน 4 ตัว
- 2.4 PUSH-BUTTON ชนิด 2 NO, 2 NC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร สีแดง และสีเขียวอย่างละ 4 ตัว
- 2.5 สวิตช์ลูกศร 3 สเต็ป on-off-on , สวิตช์ Emergency แบบหัวเห็ด จำนวนอย่างละ 2 ตัว
- 2.6 โวลต์มิเตอร์ขนาดไม่เล็กกว่า 96×96 มิลลิเมตร ย่านวัดไม่ต่ำกว่า 500 โวลต์ จำนวน 2 ตัว
- 2.7 แอมป์มิเตอร์ขนาดไม่เล็กกว่า 96×96 มิลลิเมตร ย่านวัดไม่ต่ำกว่า 50 แอมป์ จำนวน 2 ตัว
- 2.8 CURRENT TRANSFORMER ที่สามารถต่อใช้ร่วมกับแอมป์มิเตอร์ได้ จำนวน 6 ตัว
- 2.9 SELECTOR VOLTAGE SWITCH จำนวน 2 ตัว
- 2.10 SELECTOR AMP. SWITCH จำนวน 2 ตัว
- 2.11 TIME แบบ ON DELAY และ OFF DELAY 0-30 วินาที พร้อม SOCKET อย่างละ 4 ตัว
- 2.12 TIMER แบบ MULTIFUNCTION พร้อม SOCKET จำนวน 4 ตัว
- 2.13 PILOT LAMP สีแดง , เหลือง , น้ำเงิน , เขียว , ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร สีละ 2 ตัว
- 2.14 LATCHING RELAY 220 โวลต์ พร้อม SOCKET จำนวน 4 ตัว
- 2.15 ฐานฟิวส์แบบกระเบื้องขนาดไม่ต่ำกว่า 10 แอมป์ พร้อมลูกฟิวส์ 6-A จำนวน 2 ชุด
- 2.16 เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 30 A 3P จำนวน 2 ตัว





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02005

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

: (MOTOR CONTROLLER TRAINING SET)

- 2.17 TERMINAL แบบแยกชิ้นประกอบรางทนกระแส ขนาด 30 แอมป์ จำนวน 10 ตัว, ขนาด 10 แอมป์ จำนวน 60 ตัว พร้อมอุปกรณ์จับยึดปิดหัวท้าย
- 2.18 PVC DUCT ขนาดไม่น้อยกว่า 40×25 มิลลิเมตร จำนวน 4 เส้น
- 2.19 ตู้ขนาดไม่น้อยกว่า 500×600×200 มม. จำนวน 2 ตู้
- 2.20 มอเตอร์ไฟฟ้าชนิด 3 เฟส ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า แบบ 380/660 โวลต์ สตาร์/เดลต้า จำนวน 2 ตัว
- 2.21 มอเตอร์ไฟฟ้าแบบ DAHLANDER ชนิด 3 เฟส 380 โวลต์ 4/2 POLE สตาร์/เดลต้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า จำนวน 2 ตัว
- 2.22 มอเตอร์เบรก ขนาด 1/2 HP 3 เฟส 220/380 V จำนวน 2 ตัว
- 2.23 อุปกรณ์ทุกชิ้น ยกเว้นชุดมอเตอร์ ต้องติดตั้งภายในตู้คอนโทรลอย่างสมบูรณ์

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

คู่มือสาริตการปฏิบัติงานในแบบต่าง ๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ใบงาน





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02006

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกตู้สวิตช์บอร์ด

: (SWITCHBOARD TRAINING SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นตู้สวิตช์บอร์ดที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษา สามารถฝึกติดตั้งอุปกรณ์และเดินสายไฟฟ้าภายในตู้ได้  
อย่างสะดวก อุปกรณ์ประกอบมีมาตรฐานของหน่วยงานที่เชื่อถือได้

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 ตู้สวิตช์บอร์ด

- 2.1.1 ตัวตู้และฝาปิดทำจากโลหะแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. มีขนาดไม่เล็กกว่า 80×100×50 ซม.
- 2.1.2 ฝาปิดด้านหน้าเจาะรูยึดอุปกรณ์ตามแบบ มีบานพับเปิด – ปิด ใ้ได้ง่ายและล็อกด้วยกุญแจ
- 2.1.3 การติดตั้งอุปกรณ์ใช้สกรูยึด ติดตั้งบนแผ่นรองภายในตู้
- 2.1.4 โลหะทุกชิ้นต้องผ่านกระบวนการป้องกันสนิม

### 2.2 อุปกรณ์ประกอบ

- 2.2.1 BUS BAR ทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 50 แอมป์ พร้อมอุปกรณ์จับยึด จำนวน 5 ชุด
- 2.2.2 CIRCUIT BREAKER เป็นชนิด MOLDED CASE ตัดวงจรด้วย COILTRIP หรือแผ่น BIMETAL ใช้กับระบบไฟ 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ขนาด 15 AT 50 AF จำนวน 4 ตัว และขนาด 50 AT 50 AF จำนวน 1 ตัว
- 2.2.3 เครื่องวัดและอุปกรณ์เครื่องวัด
  - 2.2.3.1 เอซี แอมป์มิเตอร์ แบบ PANEL ขนาด 96×96 มม. ย่าน 50 แอมป์ โดยใช้งานร่วมกับ CURRENT TRANSFORMER 50/5 แอมป์ จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.3.2 เอซี โวลท์มิเตอร์ แบบ PANEL ขนาด 96×96 มม. ย่าน 500 โวลต์ จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.3.3 CURRENT TRANSFORMER แบบ RING TYPE ขนาด 50/5 แอมป์ จำนวน 3 ตัว
  - 2.2.3.4 SELECTOR VOLT SWITCH สามารถเลือกใช้ได้ 7 ตำแหน่ง จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.3.5 SELECTOR AMP SWITCH สามารถเลือกใช้ได้ 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.3.6 FREQUENCY METER แบบ PANEL ขนาด 96×96 มม. จำนวน 1 ตัว
- 2.2.4 PILOT LAMP ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 25 มม. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ สีแดง เหลือง เขียว สีละ 1 ชุด
- 2.2.5 ฟิวส์กระบอก แบบ PANEL ขนาด 3 แอมป์ 250 โวลต์ จำนวน 3 อัน
- 2.2.6 ชุดป้องกันแรงดันไฟฟ้าตกและเฟสไม่ครบ สามารถปรับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 3 ย่านของระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ สามารถทดสอบทำงานได้ จำนวน 1 ชุด



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02006

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกตู้สวิตช์บอร์ด

: (SWITCHBOARD TRAINING SET)

2.2.7 LOAD CENTER 3 เฟส 1 ชุด ประกอบด้วย CIRCUIT BREAKER 3 POLE 20A 1 ตัว และ CIRCUIT BREAKER 1 POLE 10A ไม่น้อยกว่า 6 ตัว

2.2.8 EARTH LEAKAGE CIRCUIT BREAKER แบบ PLUG IN 2 POLE ไม่น้อยกว่า 20A จำนวน 1 ตัว

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

4.1 คู่มือประกอบการทดลอง

4.2 คู่มือรายละเอียดทางเทคนิคและการบำรุงรักษาของตู้สวิตช์บอร์ด





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02017

ชื่อครุภัณฑ์ : โต๊ะทดลองทางไฟฟ้าพร้อมแผงคอนโซล

: (ELECTRICAL DEMONSTRATION WORKBENCH)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นโต๊ะปฏิบัติการทดลองทางไฟฟ้าพร้อมแหล่งจ่ายแรงดัน ระบบ 3 เฟส 220/380 V 50 Hz พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด ปิดขอบด้วยพีวีซี ขาโต๊ะทำด้วยโลหะพ่นสีขึ้นรูปมีแผงคอนโซลติดตั้งด้านบนสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 ชุดโต๊ะปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

#### 2.1.1 โต๊ะปฏิบัติการ

2.1.1.1 โต๊ะทดลอง มีขนาด 800×1500×800 มม. (ก×ข×ต)

2.1.1.2 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 28 มม. ปิดขอบด้วยพีวีซี

2.1.1.3 โครงสร้างขาโต๊ะทำด้วยโลหะพ่นสีขึ้นรูปพื้นสีผ่านกระบวนการอบด้วยความร้อน สามารถถอดประกอบได้ ที่ขาโต๊ะสามารถปรับระดับความสูงได้

#### 2.1.2 ชุดแผงคอนโซลแหล่งจ่ายไฟ

เป็นแผงจ่ายแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้ทดลองงาน มีอุปกรณ์ป้องกันแบบอัตโนมัติระบบ 3 เฟส ตัวโมดูลแหล่งจ่ายไฟมีขนาดเหมาะสมกับโต๊ะทดลอง หน้าปิดของแผงจ่ายไฟทำด้วยวัสดุเป็นฉนวน แสดงสัญลักษณ์ด้วยการ SILK SCREEN ประกอบด้วย

2.1.2.1 MAIN CIRCUIT BREAKER 3 POLE 20A 6KA แบบติดตั้งบนราง 1 ตัวมี

หลอดไฟแสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. 220V สีแดง 3 ดวง และมี ELCB 4P 25A IF 30mA แบบติดตั้งบนราง 1 ตัว, สวิตช์ปิดฉุกเฉิน 1 ตัวพร้อมด้วย AC OUPUT 220/380V L1+L2+L3+N+PE

2.1.2.3 UNIVERSAL OUTLET 2 ช่อง 2P+PE 220V 16A×2 จำนวน 1 ชุด

2.1.2.3 SCHUKO SOCKET OUTEL 1 ช่อง 2P+PE 220V 16A×2 จำนวน 1 ชุด

2.1.2.4 AC POWER SUPPLY 1 เฟส ปรับแรงดันได้ 0-250 V 2A มีโวลต์มิเตอร์และฟิวส์ป้องกัน จำนวน 1 ชุด

2.1.2.5 DC POWER SUPPLY 1 เฟส ปรับแรงดันได้ 0-30 V 2A มีโวลต์มิเตอร์และระบบป้องกันแบบอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด

2.1.2.6 สายไฟสำหรับต่อกับ MAIN CIRCUIT BREAKER ขนาด 5×2.5 ตร. มม. ยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร พร้อม POWER PLUG แบบ 3P+N+PE 16A จำนวน 1 ชุด



รหัสครูผู้ฝึก : ชฟ02017

ชื่อครูผู้ฝึก : โต๊ะทดลองทางไฟฟ้าพร้อมแผงคอนโซล

: (ELECTRICAL DEMONSTRATION WORKBENCH)

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

มี DIAGRAM วงจรภายในแผงอุปกรณ์ที่ติดตั้งในแผงคอนโซลในทุกรายการ





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นชุดสื่อการเรียนที่ใช้สำหรับผู้เรียนวิชาเซนเซอร์ และทรานสดิวเซอร์ เพื่อทดลอง, วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการทดลองกับหลักทฤษฎีที่ได้ศึกษามา
- 1.2 ลักษณะชุดทดลองเป็นระบบติดตั้งอุปกรณ์บนแผงฝึกปฏิบัติ (PANEL SYSTEM)
- 1.3 ขนาดของแผงทดลองเป็นไปตามมาตรฐาน DIN หรืออื่นๆ
- 1.4 วัสดุที่ใช้ทำแผงทดลองทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนเคลือบผิวหน้าทั้งสองด้านเป็นเนื้อเดียวกันผิวเรียบไม่สะท้อนแสง มีความหนาไม่น้อยกว่า 4 มม. สามารถทนแรงดัน BREAKDOWN VOLTAGE ไม่น้อยกว่า 20 kV
- 1.5 แผงทดลองมีฝาครอบด้านหลัง ทำด้วยพลาสติกที่มีความแข็งแรงเป็นชั้นเดียวกัน
- 1.6 ด้านหน้าของแผงทดลองมีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แสดงไว้อย่างชัดเจน
- 1.7 ขั้วเสียบ (SOCKET) เป็นแบบ ROD PREESS-IN SOCKET 2-4 มม. โดยใช้สัญลักษณ์สีตามมาตรฐาน DIN
- 1.8 อุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ใช้ประกอบชุดทดลองเป็นไปตามมาตรฐาน DIN , VDE , UL , IEC หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือติดตั้งอยู่บนแผ่นโลหะโดยใช้ระบบ PLUG-IN
- 1.9 ชุดแผงทดลองจะติดตั้งอยู่บนรางโลหะทำด้วยอลูมิเนียมขึ้นรูปที่มีความแข็งแรง จำนวน 2 ชั้น
- 1.10 ขาตั้งแผงทดลองทำด้วยอลูมิเนียมขึ้นรูปอย่างแข็งแรง
- 1.11 สายเสียบต่อวงจร ขนาด ไม่น้อยกว่า 2 มม. แบบเสียบต่อเนื่องมีมาตรฐานตามข้อ 1.8
- 1.12 อุปกรณ์ทุกชิ้นของชุดทดลองสามารถนำมาประกอบรวมกันได้เหมาะสม
- 1.13 ชุดทดลองมีระบบป้องกันอันตรายจากการใช้งานผิดพลาดด้วยชุดตัดไฟอัตโนมัติ

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

ชุดทดลองเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์ จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยรายการดังนี้

- แผงทดลองเซนเซอร์แบบต่าง ๆ
- แผงติดตั้งอุปกรณ์ (MOUNTING FRAME)
- โต้ะปฏิบัติการพร้อมแหล่งจ่ายไฟ
- สายเสียบวงจร
- คู่มือประกอบการทดลอง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

:(TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

2.1 แผงทดลองเซนเซอร์แบบต่าง ๆ ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

2.1.1 ตัวตรวจจับตำแหน่งโดยใช้แสง (BEAM SENSOR) ประกอบด้วย

2.1.1.1 RECEIVER PHOTO SENSOR

- ใช้สำหรับตรวจจับตำแหน่งโดยใช้แสงเป็นแบบตัวรับ ลักษณะรูปร่างเป็นแบบทรงกระบอกใช้ตรวจจับวัตถุที่กั้นแสง
- แรงดันใช้งานไฟตรง (VCD)

2.1.1.2 TRANSMITTER PHOTO SENSOR

- ใช้สำหรับตรวจจับตำแหน่งโดยใช้แสงเป็นแบบตัวส่ง ใช้ตรวจจับวัตถุที่บดบังแสง
- แรงดันใช้งานไฟตรง (VCD)
- OUTPUT เป็นแบบ NO หรือ NC

2.1.1.3 DIFFUSE PHOTO SENSOR

- ใช้สำหรับตรวจจับตำแหน่งโดยใช้แสงเป็นแบบตัวส่ง ใช้ตรวจจับวัตถุที่บดบังแสง
- ระยะตรวจจับ 120 mm หรือสูงกว่า
- ใช้ตรวจจับวัตถุที่บดบังแสงโปร่งใส
- แรงดันใช้งานไฟตรง (VDC)
- OUTPUT เป็นแบบ TRANSISTOR / NO หรือ NC

2.1.2 ตัวตรวจจับตำแหน่งโดยใช้พรีอ็อกซิมิตีส์วิตช์ (PROXIMITY SWITCH) ประกอบด้วย

2.1.2.1 INDUCTIVE PROXIMITY SENSOR

- ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุชนิดโลหะโดยใช้การส่งสัญญาณคลื่นแบบสะท้อนกับวัตถุ
- ระยะตรวจจับไม่ต่ำกว่า 5 mm
- แรงดันใช้ไฟตรง (VDC)

2.1.2.2 CAPACITIVE PROXIMITY SENSOR

- ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุชนิดโลหะและอโลหะโดยใช้การส่งสัญญาณคลื่นแบบสะท้อนกับวัตถุระยะตรวจจับไม่ต่ำกว่า 20 mm
- ลักษณะรูปร่างเป็นแบบทรงกระบอก
- แรงดันใช้งานไฟตรง (VDC)



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

## 2.1.2.3 SENSOR SIMULATOR MODULE

- ใช้ประกอบการศึกษาหลักการการทำงานของ SENSOR แบบต่าง ๆ
- อุปกรณ์ประกอบภายในเป็นเกียร์มอเตอร์ โดยมีแผ่นจำลองวัตถุประเภทต่าง ๆ ติดตั้งบนแกนเพลลา ทำให้สามารถตรวจจับตำแหน่งการเคลื่อนที่ได้อย่างสะดวกสามารถเปลี่ยนแผ่นวัตถุที่ต้องการทดสอบได้ทุกชนิด

## 2.1.3 ชุดฝึกตรวจจับความดัน (PRESSURE SENSOR) ประกอบด้วย

### 2.1.3.1 BUDONG PRESSURE SENSOR

- เป็นตัวตรวจจับความดันแบบท่อบูดองค์ (BUDONG) ผู้ใช้สามารถศึกษาโครงสร้างโดยการถอดหน้าปิดทางด้านหลังของแผงทดลองออก ซึ่งจะทำให้เห็นการเคลื่อนที่ของท่อ BOURDON
- ลักษณะหน้าปิดเป็นแบบ FLUSH MOUNTING
- สามารถรับความดันในช่วง 0-30 PSI จากแหล่งจ่ายลมที่มากับชุดทดลอง
- ข้อต่อเป็นแบบ QUICK COUPLING

### 2.1.3.2 BELLOW PRESSURE SENSOR

- เป็นตัวตรวจจับความดันแบบ BELLOW ผู้ใช้สามารถศึกษาโครงสร้าง โดยการถอดหน้าปิดทางด้านหลังของแผงทดลองออก ซึ่งจะทำให้เห็นการเคลื่อนที่ของท่อ BELLOW
- ลักษณะอุปกรณ์เป็นแบบ SURFACE MOUNTING ติดตั้งอยู่ภายในแผงทดลอง
- ด้านหน้าแผงทดลองมีสวิทช์ RESET พร้อมจุดต่อ OUTPUT แบบ NO/NC
- สามารถรับความดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 30 PSI หรือไม่ต่ำกว่า 2 BAR จากแหล่งจ่ายลมภายนอก
- ข้อต่อเป็นแบบ QUICK COUPLING

### 2.1.3.3 DIAPHRAGM PRESSURE SENSOR

- เป็นตัวตรวจจับความดันแบบ DIAPHRAGM ผู้ใช้สามารถศึกษาโครงสร้าง ทำให้เห็นการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนภายใน
- ลักษณะอุปกรณ์เป็นแบบ SURFACE MOUNTING ติดตั้งอยู่ภายในแผงทดลอง
- สามารถรับความดันได้สูงสุด 10 kg / cm<sup>2</sup> จากแหล่งจ่ายลมภายนอก
- ข้อต่อเป็นแบบ QUICK COUPLING 1 ตัว CHECK VALVE 1 ตัว



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

### 2.1.3.4 MANUAL PUMP

- เป็นแหล่งจ่ายลมเพื่อป้อน PRESSURE ให้กับ PRESSURE SENSOR แบบต่าง ๆ
- สามารถจ่าย PRESSURE ได้ไม่น้อยกว่า 40 PSI โดยมี PRESSURE GAUGE แสดงค่าที่วัดได้
- การทำงานของตัวปั๊มโดยการใช้มือกดบนแป้นกด หรือมือบีบ หรือโดยใช้เท้าเหยียบเพื่อทำให้เกิด PRESSURE ตามที่ต้องการ
- การต่อวงจรเพื่อนำไปใช้งานร่วมกับชุด PRESSURE SENSOR โดยใช้ท่อลม

### 2.1.4 ชุดฝึกตรวจจับน้ำหนัก (LOAD CELL) ประกอบด้วย

#### 2.1.4.1 LOAD CELL WEIGHT SENSOR

- ใช้สำหรับตรวจวัดน้ำหนักของวัตถุ / การทำงานของ Load cell เป็นแบบวงจร BRIDGE
- ลักษณะการติดตั้งเป็นแบบ SURFACE MOUNTING
- INPUT VOLTAGE ไฟตรง (VDC)
- OUTPUT VOLTAGE ที่ได้จะถูกนำไปขยายสัญญาณ โดยส่งผ่านแผง WEIGHT TRANSMITTER
- การใช้งานโดยให้รับน้ำหนักของค้อนน้ำหนักโดยการวางหรือห้อยค้อนน้ำหนัก ณ ตำแหน่งที่ต้องการทดลองที่จุดต่าง ๆ

#### 2.1.4.2 WEIGHT SIMULATOR MODULE

- เป็นค้อนน้ำหนักที่ใช้ประกอบการทดลอง ไม่น้อยกว่า 4 ขนาด
- วัสดุทำด้วยโลหะมีความแข็งแรงและปลอดภัย

#### 2.1.4.3 WEIGHT TRANSMITTER

- ใช้สำหรับรับสัญญาณจาก LOAD CELL เพื่อเปลี่ยนเป็นสัญญาณมาตรฐาน
- OPERATING VOLTAGE ไฟตรง (DC)
- มี TERMINAL สำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับแผง LOAD CELL และรับสัญญาณจาก LOAD CELL
- OUTPUT ที่ได้สามารถแสดงค่าพิกัดทางบวก หรือทางลบเพื่อกำหนดตำแหน่งของวัตถุที่วางบน LOAD CELL





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

2.1.4.4 มิเตอร์วัดแสดงผล

- หลักการทำงาน : MOVING COIL หรือ DIGITAL
- ค่า ACCURACY : 1.5% หรือดีกว่า

2.1.5 ชุดฝึกการตรวจจับแสง (LIGHT SENSOR) ประกอบด้วย

2.1.5.1 PHOTO RESISTOR SENSOR

- เป็นตัวตรวจจับแสงสว่างในระดับความยาวคลื่นปกติ เช่น แสงสว่างจากดวงอาทิตย์ แสงสว่างจากหลอดไฟ ตัวตรวจจับเป็นแบบ LDR ติดตั้งอยู่บน MOUNTING FIXTURE
- OPERATING VOLTAGE ไฟตรง (DC)
- OUTPUT เป็นแบบ RELAY ชนิด NO หรือ แรงดันไฟตรง (DC)
- วิธีการทดสอบ โดยการปรับแสงสว่างจากแผง LIGHT SOURCE ให้ตกกระทบบนตัว LDR

2.1.5.2 PHOTO DIODE SENSOR RECEIVER

- เป็นตัวตรวจจับแสงสว่างในระดับความยาวคลื่น INFRARED ตัวตรวจจับเป็นแบบ RECEIVER
- PHOTO DIODE ติดตั้งอยู่บน MOUNTING FIXTURE
- OPERATING VOLTAGE ไฟตรง (DC)
- OUTPUT เป็นแบบ RELAY ชนิด NO หรือ แรงดันไฟตรง (DC)
- วิธีการทดสอบ โดยการส่งสัญญาณ INFRARED จากแผง TRANSMITTER PHOTO DIODE

2.1.5.3 INFRARED TRANSMITTER TX

- เป็นตัวส่งแสงสว่างในระดับความยาวคลื่น INFRARED ให้กับ RECEIVER PHOTO DIODE ชุด TX ติดตั้งอยู่บน MOUNTING FIXTURE โดยมี INPUT SWITCH เป็นตัวสั่งงานให้เกิดคลื่นที่ OUTPUT ของวงจร
- วิธีการทดสอบ โดยการกด ON SWITCH เพื่อส่งสัญญาณ INFRARED จากแผง TRANSMITTER PHOTO DIODE ไปยัง RECEIVER
- OPERATING VOLTAGE ไฟตรง (DC)



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

:(TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

2.1.5.4 PHOTO TRANSISTOR SENSOR

- เป็นตัวตรวจจับแสงสว่างในระดับความยาวคลื่นปกติ ตัวตรวจจับเป็นแบบ RECEIVER PHOTO TRANSISTOR ซึ่งติดตั้งอยู่บน MOUNTING FIXTURE
- OUTPUT เป็นแบบ RELAY ชนิด NO หรือ แรงดันไฟตรง (DC)
- วิธีการทดสอบ โดยการส่งแสงสว่างจากแผง LIGHT SOURCE ให้กับแผง PHOTO TRANSISTOR
- OPERATING VOLTAGE ไฟตรง (DC)

2.1.5.5 SIGNAL LAMP

- โดยใช้ LED เป็นตัวแสดงผลจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ดวง
- INPUT VOLTAGE ไฟตรง (DC)
- มี TERMINAL สำหรับรับ INPUT เท่ากับจำนวนของ LED

2.1.5.6 LUX METER

- เป็นเครื่องมือวัดความสว่าง แสดงผลด้วย LCD เป็นแบบ DIGITAL 3 1/2 หลัก หรือดีกว่า
- ช่วงการวัด LUX : 0-20000 LUX ไม่น้อยกว่าย่านวัด
- ช่วงการวัด FC : 0-20000 FC (FOOT CANDLE) ไม่น้อยกว่าย่านวัด
- ตัว SENSON สามารถเคลื่อนย้ายหัววัด ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ที่ต้องการได้
- มีกระเป๋ารวมิเตอร์ พร้อมแบตเตอรี่อัลคาไลด์ 1 ชุดเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน

2.1.5.7 LIGHT SOURCE

- เป็นชุดกำเนิดแสงสว่างโดยใช้หลอด INCANDESCENT LAMP ขนาด 100W,220V
- ความสว่างของหลอดไฟควบคุมด้วย DIMMER ขนาด 0-500W,220V
- อุปกรณ์ติดตั้งบนแผงประกอบด้วย SWITCH ON-OFF/FUSEL/LAMP SOCKET/LAMP

2.1.6 ชุดตัวตรวจจับอุณหภูมิ (TEMPERATURE SENSOR) ประกอบด้วย

2.1.6.1 ตัวตรวจวัดอุณหภูมิแบบ RTD

- เป็นตัวตรวจวัดอุณหภูมิแบบ RTD ชนิด PT-100



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

- หัววัดเป็นแบบ STAINLESS พร้อมสายต่อวงจรชนิด 3 สาย
- ค่าความต้านทานที่ได้จาก RTD จะถูกส่งไปที่ขั้ว OUTPUT ซึ่งตำแหน่งตรงกับจุดต่อของชุด CONTROLLER แบบ PID
- ตัวอุปกรณ์ติดตั้งบน MOUNTING FIXTURE
- มี TERMINAL SOCKET ขนาด 4 mm พร้อมสัญลักษณ์แสดง RTD

### 2.1.6.2 ตัวตรวจวัดอุณหภูมิแบบ THERMOCOUPLE

- เป็นตัวตรวจวัดอุณหภูมิแบบ THERMOCOUPLE ชนิด TYPE-K
- หัววัดเป็นแบบ STAINLESS STEEL พร้อมสายต่อวงจรชนิด 2 สาย
- ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ได้จาก THERMOCOUPLE จะถูกส่งไปที่ขั้ว OUTPUT ซึ่งมีตำแหน่งตรงกับจุดต่อของ CONTROLLER แบบ PID
- ระหว่างเอาท์พุทของ THERMOCOUPLE กับ CONTROLLER ต้องมีอุปกรณ์ชดเชยอุณหภูมิศูนย์ (ZERO COMPENSATOR)
- ตัวอุปกรณ์ติดตั้งบน MOUNTING FIXTURE
- มี TERMINAL SOCKET ขนาด 4 mm พร้อม สัญลักษณ์แสดง

### 2.1.6.3 INDUSTRIAL TEMPERATURE CONTROLLER

- ลักษณะของ CONTROLLER เป็นแบบ INDUSTRIAL TYPE ที่ใช้งานจริงในอุตสาหกรรม
- ใช้สำหรับควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ ON-OFF และแบบ PID
- สามารถรับ INPUT ได้ทั้งตัว SENSOR แบบ RTD และแบบ

### THERMOCOUPLE

- ตัวแสดงผลเป็นแบบ 7 – SEGMENT หรือดีกว่าประกอบด้วยค่า PV,SV
- สามารถตั้งปรับ ALARM ได้ 2 จุดที่ค่าแตกต่างกัน และมี OUTPUT 1ช่องสัญญาณ
- มีจุดต่อเพื่อรับสัญญาณ INPUT และขั้ว OUTPUT/ALARM 1-2 พร้อม FUSE PROTECT
- OPERATING VOLTAGE 220 VAC





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

### 2.1.6.4 HEATER BOARD

- ใช้สำหรับเป็นแหล่งกำเนิดความร้อน โดยการส่งผ่านความร้อนจาก HEATER ให้กับน้ำที่บรรจุอยู่ภายในภาชนะใส่ ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัส ความร้อนโดยตรงจากแท่ง HEATER
- สามารถกำเนิดความร้อนได้สูงถึง 90 องศา C หรือมากกว่า
- แท่ง HEATER ติดตั้งอยู่บน MOUNTING FIXTURE ซึ่งสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก
- บน MOUNTING FIXTURE มีจุดติดตั้งตัว SENSOR แบบ RTD/THERMOCOUPLE

### 2.1.6.5 THERMOCOUPLE TEMPERATURE TRANSMITTER

- ใช้สำหรับศึกษาการแปลงค่าวัดอุณหภูมิ โดยใช้ THERMOCOUPLE แล้วแปลงเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้า
- มีจุดตรวจวัดอุณหภูมิแบบ THERMOCOUPLE
- มี TERMINAL SOCKET ขนาด 4 mm พร้อมสัญลักษณ์แสดง

### 2.1.6.6 RTD TEMPERATURE TRANSMITTER

- ใช้สำหรับศึกษาการแปลงค่าวัดอุณหภูมิ โดยใช้ RTD แล้วแปลงเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้า
- มีจุดตรวจวัดอุณหภูมิแบบ RTD
- มี TERMINAL SOCKET ขนาด 4 mm พร้อมสัญลักษณ์แสดง

### 2.1.6.7 NTC THERMITTER TRANSMITTER

- ใช้สำหรับศึกษาการแปลงค่าวัดอุณหภูมิ โดยใช้ NCT แล้วแปลงเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้า
- ใช้สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิแบบ NEGATIVE TEMPERATURE COEFFICIENT หรือชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- ชุด NTC จะบรรจุอยู่ในกล่องใส พร้อมสัญลักษณ์แสดงแบบ PLUG IN ELEMENT 2 ขา

### 2.1.6.8 IC TEMPERATURE TRANSMITTER SENSOR

- ใช้สำหรับศึกษาการแปลงค่าวัดอุณหภูมิ โดยใช้ IC แล้วแปลงเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้า





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

- ใช้สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิแบบสารกึ่งตัวนำหรือชนิดเปลี่ยนแปลงค่าระดับแรงดันไฟฟ้าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- ชุด IC SENSOR จะบรรจุอยู่ในกล่องใส พร้อมสัญลักษณ์แสดงแบบ PLUG IN ELEMENT 3 ขา

### 2.1.6.9 PYRO TEMPERATURE TRANSMITTER

- ใช้สำหรับศึกษาการแปลงค่าอุณหภูมิ โดยใช้ THERMO ELEMENT แล้วแปลงเป็นสัญญาณแรงดันไฟฟ้า
- ใช้สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิแบบ THERMO ELEMENT หรือชนิดเปลี่ยนแปลงค่าระดับแรงดันไฟฟ้า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- ชุด SENSOR จะบรรจุอยู่ในกล่องใส พร้อมสัญลักษณ์แสดงแบบ PLUG IN ELEMENT

### 2.1.7 ชุดฝึกการปรับแปลงสัญญาณ ประกอบด้วย

#### 2.1.7.1 V to I CONVERTER

- ใช้สำหรับปรับเปลี่ยนสัญญาณตัวแปรแรงดันไฟฟ้าให้เป็นค่ากระแสไฟฟ้ามาตรฐาน โดยมีชุด AMPLIFIER ประกอบการขยายภาคสัญญาณ
- INPUT VOLTAGE : 0-10 VDC
- OUTPUT : 4-20 mA
- OPERATING VOLTAGE : ไฟตรง (DC)

#### 2.1.7.2 I to V CONVERTER

- ใช้สำหรับปรับเปลี่ยนสัญญาณตัวแปรกระแสไฟฟ้าให้เป็นค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน โดยมีชุด AMPLIFIER ประกอบการขยายภาคสัญญาณ
- ใช้สำหรับปรับเปลี่ยนสัญญาณตัวแปรแรงดันไฟฟ้าให้เป็นค่ากระแสไฟฟ้ามาตรฐาน โดยมีชุด AMPLIFIER ประกอบการขยายภาคสัญญาณ
- INPUT VOLTAGE : 0-10 VDC
- OUTPUT : 4-20 mA
- OPERATING VOLTAGE : ไฟตรง (DC)





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

### 2.1.7.2 I to V CONVERTER

- ใช้สำหรับปรับเปลี่ยนสัญญาณตัวแปรกระแสไฟฟ้าให้เป็นค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน โดยมีชุด AMPLIFIER ประกอบการขยายภาคสัญญาณ
- INPUT CURRENT : 4-20 mA
- OUTPUT : 0-10 VDC
- OPERATING VOLTAGE : ไฟตรง (DC)

### 2.1.7.3 V to F CONVERTER

- ใช้สำหรับปรับเปลี่ยนสัญญาณตัวแปรแรงดันไฟฟ้าให้เป็นค่าความถี่ไฟฟ้ามาตรฐาน โดยมีชุด AMPLIFIER ประกอบการขยายภาคสัญญาณ
- INPUT VOLTAGE : 0-10 VDC
- OUTPUT FREQUENCY : 0-10 kHz
- OPERATING VOLTAGE : ไฟตรง (DC)

### 2.1.7.4 F to V CONVERTER

- ใช้สำหรับปรับเปลี่ยนสัญญาณตัวแปรความถี่ไฟฟ้าให้เป็นค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน โดยมีชุด AMPLIFIER ประกอบการขยายภาคสัญญาณ
- INPUT FREQUENCY : 0-10 kHz
- OUTPUT VOLTAGE : 0-10 VDC
- OPERATING VOLTAGE : ไฟตรง (DC)

### 2.1.8 อุปกรณ์ตรวจจับแบบอื่น ๆ ประกอบด้วย

#### 2.1.8.1 LVDT SENSOR

- ใช้สำหรับตรวจวัดตำแหน่งโดยอาศัยหลักการเคลื่อนที่ของแกนเหล็ก ซึ่งจะส่งผลทำให้ค่าความเหนี่ยวนำเปลี่ยนแปลงไปเรียกหลักการประเภทนี้ว่า LINEAR VARIABLE DIFFERENTIAL TRANSFORMER
- ชุด LVDT ติดตั้งอยู่บน MOUNTING FIXTURE

#### 2.1.8.3 ULTRASONIC SENSOR

- ใช้สำหรับตรวจจับการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิต ตัวอุปกรณ์ติดตั้งอยู่บนแผงทดลองแบบ SURFACE MOUNTING โดยมีตัวส่งสัญญาณ TX ส่งคลื่นออกไปโดยรอบและมีตัวรับ RX สำหรับตรวจจับการสะท้อนกลับของคลื่น



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

- OUTPUT เป็นแบบหน้าสัมผัสทนกระแสได้ 2A
- OPERATING VOLTAGE ไฟตรง (DC)

#### 2.1.8.4 PID CONTROLLER PANEL

- เป็นชุดควบคุมตัวแปรแบบ PID สามารถควบคุมเป็นแบบ P, PI, PID CONTROL โดยศึกษาการควบคุมแสงสว่างของหลอดไฟ มีคุณลักษณะดังนี้
- PROCESS VARIABLE : 0...+ 10 V หรือค่าสัญญาณมาตรฐาน
- CONTROL SIGNAL : DIRECT / REVERSE SELECTION
- K SETTING : 0-50 UNIT หรือมากกว่า
- TN SETTING 2 RANGE : 0-5 SEC หรือดีกว่า
- TD SETTING 2 RANGE : 0-5 SEC หรือดีกว่า
- OPERATING VOLTAGE : ไฟตรง (DC)

#### 2.1.8.5 ANALOG SOLID STATE RELAY

- ใช้สำหรับศึกษาการทำงานของ SOLID STATE RELAY
- DC INPUT VOLTAGE OR CURRENT : ระหว่าง 0-5 VDC หรือ 4-20 mA
- OUTPUT : 100V 5A หรือดีกว่า

#### 2.1.8.6 SET POINT VOLTAGE

- ใช้สำหรับศึกษาการทำงานของ SET POINT VOLTAGE และเป็น SUPPLY ให้กับ ANALOG SOLID STATE RELAY

### 2.2 แผงติดตั้งอุปกรณ์ (MOUNTING FRAME) มีรายละเอียดดังนี้

- 2.2.1 มีลักษณะเป็นรางขึ้นเดียวกันตลอดความยาวของตัวราง โดยไม่มีบิดงอมีความแข็งแรงด้านหลังของตัวรางมีฝาเลื่อนเปิด - ปิด เพื่อสอดสายไฟฟ้าได้
- 2.2.2 มีจำนวนชั้นสำหรับติดตั้งแผงสาธิต
- 2.2.3 ขาดังทั้ง 2 ข้าง สำหรับยึดรางทำด้วยอลูมิเนียมชุบอะโนไดซ์ชนิดขึ้นรูป มีขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว × 2 นิ้ว
- 2.2.4 ฐานรองขาตั้งทำด้วยอลูมิเนียมชุบอะโนไดซ์ชนิดขึ้นรูป





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

:(TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

2.3 โตะปฏิบัติการพร้อมแหล่งจ่ายไฟฟ้า ประกอบด้วย

2.3.1 โตะปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1.1 ตัวโตะมีลักษณะเป็นโตะปฏิบัติการพร้อมตู้เก็บอุปกรณ์ขนาดไม่ต่ำกว่า

1500×600×800 mm. (ก×ล×ส)

2.3.1.2 มีลิ้นชักไม่น้อยกว่า 2 ลิ้นชักพร้อมที่ดึงและกุญแจล็อก

2.3.1.3 ด้านล่างเป็นตู้เก็บอุปกรณ์แบบบานเลื่อนที่ปิดพร้อมที่ดึง และกุญแจล็อก ภายในมีชั้นเก็บแผงสาธิตได้ 2 ชั้น โดยจะต้องมีร่องสำหรับใส่แผงสาธิตทั้งด้านบนและด้านล่างของตู้ วัสดุที่ใช้เป็นไม้ปาติเกิลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสอง

ด้านหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

2.3.1.4 พื้นโตะส่วนบนทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้านสีเดียวกันกับตัวโตะหนาไม่น้อยกว่า 28 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 3 มม.

2.3.1.5 โครงโลหะที่รองรับน้ำหนักด้านล่างทำด้วยอลูมิเนียมชนิดขึ้นรูป หรือโลหะอื่นที่พ่นทับด้วยสีกันสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 30×30 มม. ประกอบกันเป็นกรอบสี่เหลี่ยมขนาดเท่ากับพื้นด้านล่าง พร้อมติดตั้งล้อชนิดหมุนได้รอบตัวสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กก. และสามารถล็อกล้อได้ไม่น้อยกว่า 2 ล้อ

2.3.2 ชุดแผงคอนโซลแหล่งจ่ายไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

เป็นแผงจ่ายแรงดันไฟฟ้าสำหรับใช้ทดลองงาน มีอุปกรณ์ป้องกันแบบอัตโนมัติ ระบบ 3 เฟส ตัวโมดูลแหล่งจ่ายไฟมีขนาดเหมาะสมกับโตะทดลอง หน้าปิดของแผงจ่ายไฟทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวน แสดงสัญลักษณ์ด้วยการ SILK SCREEN ประกอบด้วย

2.3.2.1 แผงโมดูลจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC POWER SUPPLY) จ่ายแรงดัน พิกัด + 15

VCD จ่ายกระแสแบบต่อเนื่องได้ ไม่น้อยกว่า 2A มีระบบป้องกันแบบ

ELECTRONIC SHORT CIRCUIT PROTECTION ใช้กับไฟฟ้า 220 VAC

จำนวน 1 แผง

2.3.2.2 แผงโมดูล ระบบป้องกันระบบไฟฟ้าประกอบด้วย CB 2 POLE 20A 6KA,

ELCB 2 POLE 25A, SIGNAL LAMP 220V จำนวน 3 ดวง พร้อม

EMERGENCY SWITCH จำนวน 1 แผง

2.3.2.3 แผงโมดูล UNIVERSAL OUTLET 2P +PE 220V 16A×2 จำนวน 1 แผง

2.3.2.4 แผงโมดูล SCHUKO OUTLET 2P+PE 220V 16A × 2 จำนวน 1 แผง



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

:(TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

2.3.2.5 แผง POWER SOCKET แบบมีฝาเปิด-ปิด ชนิด 1 เฟส 3 สาย ขนาดไม่น้อยกว่า 16A จำนวน 1 แผง

2.3.2.6 สายไฟสำหรับต่อกับ MAIN CIRCUIT BREAKER ขนาด 5×2.5 ตร.มม. ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อม POWER PLUG แบบ 3P+N+PE+ 16A จำนวน 1 ชุด

2.4 สายเสียบวงจร จำนวน 50 เส้น มีรายละเอียดดังนี้

2.4.1 สายเสียบต่อวงจรแบบ HIGH FLEXIBLE ขนาดต่าง ๆ เป็นสายอย่างดีหัวเสียบและสายไฟหล่อเป็นชุดเดียว หัวเสียบสามารถเสียบต่อทางด้านท้ายได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่จำกัด หัวเสียบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ตัวนำขนาด 1 Sq.mm มีขนาดต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1.1 สีฟ้า ความยาว 25 cm จำนวน 10 เส้น

2.4.1.2 สีแดง ความยาว 25 cm จำนวน 10 เส้น

2.4.1.3 สีฟ้า ความยาว 50 cm จำนวน 10 เส้น

2.4.1.4 สีแดง ความยาว 50 cm จำนวน 10 เส้น

2.4.1.5 สีฟ้า ความยาว 100 cm จำนวน 5 เส้น

2.4.1.6 สีแดง ความยาว 100 cm จำนวน 5 เส้น

4. รายละเอียดอื่น ๆ

3.1 มีคู่มือในใบงานทดลองอย่างน้อย 18 ใบงาน ทุกใบงานต้องมีรูปแบบดังนี้

3.1.1 วัตถุประสงค์ในการทดลองที่ชัดเจนถูกต้องตามหลักการของเทคโนโลยี

3.1.2 เนื้อหาทฤษฎีอย่างย่อของอุปกรณ์ที่ต้องการศึกษา หรือเรื่องที่ทำกรทดลอง

3.1.3 วงจรต่อทดลองตามใบงาน เพื่อศึกษาตามหัวข้อแต่ละใบงานตรงกับเนื้อหาวิชาของหลักลำดับขั้นตอนการทดลองเพื่อการศึกษา ต้องอธิบายชัดเจนทั้งวิธีทดลองและการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ประกอบในชุดทดลอง

3.1.4 แบบทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาของหัวข้อที่ศึกษาตามใบงานทั้งในลักษณะการศึกษาเชิงวิเคราะห์และการฝึกทักษะความเข้าใจ

3.1.5 แบบเฉลยของแบบทดสอบครบทุกหัวข้อตามใบงาน

3.2 คู่มือการใช้งาน (OPERATION MANUAL) และคู่มือซ่อมบำรุง (SERVICE MANUAL)





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02018

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์

: (TRANSDUCER MODULE TRAINING SET)

3.3 หัวข้อการทดลองในชุดฝึกต้องออกแบบถูกต้องตามหลักวิศวกรรม อ้างอิงจากตำรา คู่มือที่ขอมรับ  
แพร่หลาย

3.3.1 มีตำรา (TEXT BOOK) ภาษาอังกฤษ ที่ประกอบด้วยรายละเอียดของเนื้อหาเกี่ยวกับ  
เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่ใช้ประกอบในใบงานการทดลองของชุดฝึกทดลองครบทุก  
หัวข้อตามใบงาน จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดเรียบเรียงโดยผู้แต่งหรือผู้เขียนที่มีใช้บุคคลเดียวกัน

3.3.2 มีตำราภาษาไทยเกี่ยวกับเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์ที่ใช้ในชุดฝึกครบทุกใบงาน จำนวน 2 ชุด  
แต่ละชุดเรียบเรียงโดยผู้แต่งหรือผู้เขียนที่มีใช้บุคคลเดียวกัน

3.4 ผู้เสนอราคาต้องมีแบบโครงสร้าง และแบบกระบวนการ แสดงให้กรรมการพิจารณา

3.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกจริง (ORIGINAL CATALOG) หรือสำเนาที่ระบุรายละเอียด  
ทางเทคนิคจากโรงงานผู้ผลิต

3.6 มีการอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษา ให้กับเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02019

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกการแก้เพาเวอร์แฟคเตอร์

: (POWER FACTOR CORRECTION TRAINING SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะมีลักษณะเป็นแผง PANEL หรือโมดูลชุดทดลอง ที่คงทน แข็งแรง สามารถทนการชูดิจได้ดี จุดต่อสายทดลองเป็นชนิด SAFETY PRESS – IN SOCKET ได้มีมาตรฐานตาม DIN หรือ IEC หรือ VDE หรือ CE หรือ UL อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการแก้เพาเวอร์แฟคเตอร์ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศยุโรป หรืออเมริกา หรือญี่ปุ่น ติดตั้ง บนแผง หน้าปัด ชนิด UMA BOARD มีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แสดงไว้อย่างชัดเจนด้วยวิธี SILK SCREEN หรือดีกว่า

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โตะทดลองขนาดไม่น้อยกว่า (1,500×750×750) mm. (W×H×D) พื้นโตะทำด้วยวัสดุเคลือบผิวอย่างดี ทนต่อการขีดข่วน หนาไม่น้อยกว่า 19 mm. ถ้าเป็นตู้โลหะสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยล้อเลื่อน มีบานประตู เปิด – ปิด ได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลังและมีระดับการป้องกัน IP 21 หรือดีกว่า
- 2.2 ตัวควบคุมการแก้เพาเวอร์แฟคเตอร์ จำนวน 1 ตัว
  - 2.2.1 ขดลวดกระแสใช้กับ C.T./5A ขดลวดแรงดันใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380/220 โวลต์ 50 Hz
  - 2.2.2 สามารถติดตั้งโหมดการทำงานได้ทั้ง AUTO และ MANUAL ในโหมด MANUAL สามารถ OPERATE ได้ที่ตัวเครื่องและสั่งงานได้ด้วยสวิทช์ปุ่มกดภายนอกตามจำนวน STEP ของ CAPACITOR BAND โดยผ่านคอนแทกเตอร์ทั้ง 2 โหมด
  - 2.2.3 มีจำนวน OUTPUT ไม่น้อยกว่า 6 STEP แสดงผลของ OUTPUT STEP ด้วยหลอดLED
  - 2.2.4 แสดงการตั้งค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วยระบบตัวเลข
  - 2.2.5 แสดงการตั้งค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ได้ทั้ง CAPACITIVE และ INDUCTIVE 0.7-1-0.7 หรือกว้างกว่า
  - 2.2.6 มีลำดับการสั่งเข้าของ OUTPUT ไม่น้อยกว่า 2 แบบ เช่น 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 LINEAR และ 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 CIRCULAR เป็นต้น
  - 2.2.7 สามารถอ่านค่า P.F., VA, A ได้ในตัว
- 2.3 เพาเวอร์แฟคเตอร์มิเตอร์ชนิดเข็มชี้ จำนวน 1 ตัว
  - 2.3.1 ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380/220 โวลต์ 50 Hz
  - 2.3.2 เป็นแบบติดแผงหรือโมดูลมีขนาดไม่น้อยกว่า 96×96 mm.
  - 2.3.3 มีสเกลแสดงค่าได้ทั้ง CAPACITIVE และ INDUCTIVE POWER FACTOR





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02019

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกการแก้พาวเวอร์แฟคเตอร์

: (POWER FACTOR CORRECTION TRAINING SET)

2.4 แอมป์มิเตอร์ จำนวน 3 ตัว

2.4.1 เป็นแบบติดแผงหรือโมดูล ขนาดไม่น้อยกว่า 96×96 mm.

2.4.2 มี CLASS 1.5 หรือดีกว่า

2.4.3 พิกัดกระแสสามารถวัดกระแสโหลดสูงสุด และต่ำสุดของโหลดข้อ 2.6 ได้ชัดเจน

2.5 โวลต์มิเตอร์ จำนวน 3 ตัว

2.5.1 เป็นแบบติดแผงหรือโมดูล ขนาดไม่น้อยกว่า 96×96 mm.

2.5.2 มี CLASS 1.5 หรือดีกว่า

2.5.3 สามารถวัดแรงดันสูงสุดได้ถึง 500 โวลต์

2.6 ชุดโหลดชนิด RESISTIVE จำนวน 1 ชุด

2.6.1 เป็นโหลดชนิด RESISTIVE ต่อใช้งานได้ทั้งแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส

2.6.2 สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 500 โวลต์ และกำลังไฟฟ้าสูงสุด 200 วัตต์ จำนวน 4 ค่า พร้อมอุปกรณ์ป้องกัน

2.7 ชุดโหลดชนิด CAPACITIVE จำนวน 1 ชุด

2.7.1 เป็นโหลดชนิด CAPACITIVE ต่อใช้งานได้ทั้งแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส

2.7.2 สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 500 โวลต์ จำนวน 4 ค่า พร้อมอุปกรณ์ป้องกัน

2.8 ชุดโหลดชนิด INDUCTIVE จำนวน 1 ชุด

2.8.1 ใช้กับไฟฟ้าระบบ 3 เฟส และ 1 เฟส ทนแรงดันไม่น้อยกว่า 500 V. พร้อมอุปกรณ์ป้องกัน

2.8.2 เป็นโหลดชนิด INDUCTIVE ต่อใช้งานได้ทั้งแบบเฟสเดียว และ 3 เฟส แบบโหลดสมดุล พิกัดกำลังสามารถทนต่อสภาพการใช้งานจริงอย่างต่อเนื่อง

2.8.3 ขนาดกำลังหรือพิกัดของโหลดสามารถทำให้ค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ของระบบมีค่าเป็น INDUCTIVE POWER FACTOR ได้ตั้งแต่ 0.7 ถึง 0.8 อย่างน้อย 3 ระดับ หรือกว้างกว่า

2.8.4 ชุดอุปกรณ์ป้องกันเป็น CIRCUIT BREAKER ขนาด AMPERE TRIP สัมพันธ์กับขนาดของโหลด

2.9 ชุด CAPACITOR BANK (6 STEP) จำนวน 1 ชุด

2.9.1 ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส

2.9.2 มีพิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 500 โวลต์ ขนาดกิโลวาร์ของ CAPACITOR BANK แต่ละชุด ให้เหมาะสม และสามารถแก้พาวเวอร์แฟคเตอร์ของระบบสำหรับโหลดทุกขนาดตามข้อ

2.8.3 ให้เป็น UNITY POWER FACTOR ซึ่งมีค่าคลาดเคลื่อนไม่เกิน +/- 0.1 ได้



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02019

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกการแก้พาวเวอร์แฟคเตอร์

: (POWER FACTOR CORRECTION TRAINING SET)

2.9.3 มี DISCHARGE RESISTANCE ค่าเหมาะสม สามารถคายประจุได้หมดก่อนเวลา  
สับเข้า (SWITCHING TIME) ของ CAPACITOR แต่ละ STEP

2.9.4 อุปกรณ์ป้องกันเป็น HRC-FUSE หรือ CIRCUIT BREAKER ขนาด AMPERE TRIP  
สัมพันธ์กับค่ากระแสของ CAPACITOR แต่ละชุด

2.10 วัตต์มิเตอร์ จำนวน 1 ตัว

2.10.1 เป็นแบบติดแผง หรือติดโมดูลขนาดไม่น้อยกว่า 96×96 mm.

2.10.2 มี CLASS 1.5 หรือดีกว่า

2.10.3 สามารถวัดค่ากำลังวัตต์ของระบบได้เหมาะสมและอ่านค่าได้ชัดเจน ขณะทดลองตามใบงาน  
ในแต่ละใบงาน

2.11 ชุดเต้ารับและเต้าเสียบชนิด 2P+pE พร้อมอุปกรณ์ตัดตอน จำนวน 3 ชุด

- สามารถนำไปใช้กับโหลดภายนอกได้

2.12 ชุดเต้ารับและเต้าเสียบชนิด 3P+N+pE 380V 16A

- สามารถนำไปใช้กับโหลดภายนอกได้

2.13 ชุดโหลดมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส จำนวน 1 ชุด

- เป็นมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส พิกัดแรงดัน 380V/660 V.

- ติดตั้งบนฐานแข็งแรง ต่อเป็นแบบสตาร์อย่างถาวร พิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า มีขั้วต่อไปยัง  
แผงหน้าปัทม์

2.14 ชุดโหลดหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ จำนวน 1 ชุด

- เป็นโหลดที่ประกอบด้วยหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ ชนิดบาลาสต์แกนเหล็กแบบภายนอก  
ไม่น้อยกว่า 11 วัตต์ 3 หลอด ต่อแบบสตาร์อย่างถาวร ติดตั้งบนแผงหน้าปัทม์

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

สายต่อวงจรขนาด 2.5 SQ MM.หัวต่อเป็นชนิด SAFETY PRESS – IN SOCKET ทนแรงดันได้ 1000V  
ทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 16A ไม่น้อยกว่า 40 เส้น ดังนี้

3.1 สายต่อวงจรความยาวไม่น้อยกว่า 50 ซม. ไม่น้อยกว่า 10 เส้น

3.2 สายต่อวงจรความยาวไม่น้อยกว่า 100 ซม. ไม่น้อยกว่า 30 เส้น





รหัสครุภัณฑ์ : ชฟ02019

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกการแก้พาวเวอร์แฟคเตอร์

: (POWER FACTOR CORRECTION TRAINING SET)

4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 มีใบงานประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 10 ใบงาน เป็นภาษาไทย จำนวน 3 ชุด และสามารถทดลองให้เห็นจริง โดยการทดลองให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทุกใบงานในวันส่งมอบ
- 4.2 คู่มือครูฉบับภาษาไทย จำนวน 3 ชุด
- 4.3 มีคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ตามข้อ 2.2 เป็นภาษาไทย จำนวน 1 ชุด หากเป็นของต่างประเทศต้องมีคู่มือเป็นทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษอย่าง 1 ชุด





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02020

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเครื่องมือวัดไฟฟ้า

:(ELECTRICAL MEASURING TRAINING SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกที่อุปกรณ์แต่ละตัวแยก-ประกอบบนแผงฝึก เป็นทั้งแผงฝึกและโต๊ะฝึกในตัวเดียวกัน แผงอุปกรณ์แต่ละตัวมีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แสดงไว้อย่างชัดเจนและมีขั้วต่อสายเสียบมาตรฐานอุปกรณ์ติดตั้งบนรางอะลูมิเนียมไร้สนิมมีที่ล็อกและถอดออกได้สะดวก ยึดบนโต๊ะอย่างแข็งแรง มีระบบป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วและการใช้งานผิดพลาด อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบชุดแผงฝึกมีคุณภาพได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าของญี่ปุ่นหรือยุโรปหรืออเมริกา มีคู่มือประกอบการทดลองเป็นภาษาไทย

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

เป็นชุดฝึกที่ติดตั้งอยู่บนแผงรางอะลูมิเนียมยึดบนโต๊ะอย่างแข็งแรง สามารถใช้ฝึกขยายย่านวัดและต่อวงจรเครื่องวัดโดยเห็นได้อย่างชัดเจน ประกอบด้วย

### 2.1 ชุดแผงเครื่องมือวัด ประกอบด้วย

2.1.1 แผง DC VOLTMETER ย่านวัด 0-24 โวลต์ CLASS 1.5% ขนาดหน้าปัด 144×144 มม.

มีฟิวส์ป้องกัน จำนวน 1 แผง

2.1.2 แผง DC AMMETER ย่านวัด 0-1000 มิลลิแอมป์ CLASS 1.5% ขนาดหน้าปัด 144×144 มม.

มีฟิวส์ป้องกัน จำนวน 1 แผง

2.1.3 แผง AC VOLTMETER ชนิด MOVING COIL RECTIFIER ย่านวัด 1000 โวลต์

CLASS 1.5% ขนาดหน้าปัด 144×144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน จำนวน 1 แผง

2.1.4 แผง AC AMMETER ชนิด MOVING COIL RECTIFIER ย่านวัด 100 มิลลิแอมป์

CLASS 1.5% ขนาดหน้าปัด 144×144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน จำนวน 1 แผง

2.1.5 แผง OHMMETER ชนิด MOVING COIL วัดความต้านทานได้ 1000 โอห์ม

CLASS 1.5% ขนาดหน้าปัด 144×144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน จำนวน 1 แผง

2.1.6 แผง AC VOLTMETER ชนิด MOVING IRON CLASS 2.5% ขนาดหน้าปัด

144×144 มม. พร้อมตัวต้านทานขยายย่านวัดได้เป็น 2 ย่าน จำนวน 1 แผง

2.1.7 แผง FREQUENCY METER ชนิด MOVING COIL ย่านวัด 45-60 เฮิร์ตซ์

มี CLASS 0.5% ขนาดหน้าปัด 144×144 มม. จำนวน 1 แผง

2.1.8 แผง GALVANOMETER ย่านวัด 10-0-10 มิลลิแอมป์ ความต้านทานภายใน 100 %

โอห์ม / โวลต์ CLASS 1.5% ขนาดหน้าปัด 144×144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน จำนวน 1 แผง

2.1.9 แผง SINGLE PHASE WATTMETER พิกัดการวัด 220 V/1A CLASS 1.5%

ขนาดหน้าปัด 144×144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน จำนวน 2 แผง



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02020

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเครื่องมือวัดไฟฟ้า

:(ELECTRICAL MEASURING TRAINING SET)

2.1.10 แผง SINGLE PHASE POWER FACTOR METER พิกัดการวัด 220 V/1A

CAP 0.5-1-0.5 IND CLASS 1.5% ขนาดหน้าปัด 144×144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน  
จำนวน 1 แผง

2.1.11 แผง SINGLE PHASE KILOWATT HOUR METER ขนาด 220V 5(15) A

50 Hz จำนวน 1 แผง

2.1.12 แผง SINGLE PHASE VAR METER พิกัดการวัด 220V / 1A CLASS 1.5%

ขนาดหน้าปัด 144×144 มม. มีฟิวส์ป้องกัน CURRENT COIL จำนวน 1 แผง

2.1.13 แผงหม้อแปลงกระแสใช้สำหรับฝึกขยายย่านวัดของมิเตอร์ จำนวน 2 แผง

2.1.14 แผงหม้อแปลงแรงดันใช้สำหรับฝึกขยายย่านวัดของมิเตอร์ ขนาดแรงดันด้านปฐมภูมิ 380

โวลต์ แรงดันด้านทุติยภูมิ 100 โวลต์ สามารถเลือกแรงดันได้ 3 ค่า จำนวน 2 แผง

2.1.15 แผงโหลด R-L-C ขนาดเหมาะสมกับชุดฝึก มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินพิกัดโดยแยกเป็น

โหลดแต่ละชนิด จำนวน 3 แผง

2.1.16 แผงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทดลอง จำนวน 1 แผง

2.2 ชุดความต้านทานขยายย่านวัด

2.2.1 เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ชนิด MODULE ทดลองแบบ PLUG-IN ELEMENT

ประกอบอยู่ในกล่องพลาสติกใสมองเห็นอุปกรณ์ภายใน สามารถถอดประกอบได้ ที่ฐาน  
กล่องพลาสติกมีขาเสียบติดตั้งเข้ากับแผงสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทดลองได้เหมาะสม

2.2.2 มีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์แสดงไว้อย่างชัดเจนด้านบนกล่องพลาสติก

2.2.3 อุปกรณ์ทุกชิ้นสามารถนำมาประกอบกันในการทดลองได้อย่างเหมาะสมและพอเพียง

2.3 ชุดสายไฟ / SOCKET / JUMPER สำหรับเสียบต่อวงจร

2.3.1 สายไฟเป็นแบบ SAFETY LEAD เสียบต่อเนื่อง ขนาดตัวนำ 2.5 ตร.มม. ความยาว

25 ซม. , 50 ซม. , และ 100 ซม. อย่างละ 20 เส้น

2.3.2 SAFETY SOCKET สำหรับชุดแผงเครื่องมือวัดทนแรงดันสูงสุดได้ 1000V 16A

2.3.3 JUMPER สำหรับเชื่อมแผงติดตั้งอุปกรณ์ทดลองเป็นแบบ SAFETY จำนวน 20 ตัว

2.4 ตู้เก็บอุปกรณ์และแผงฝึก

2.4.1 ทำด้วยปาติเกลบอร์ดีเคลือบผิวด้วยเมลามีน ขนาด (1000×900×400) มม. (ก×ส×ด)

2.4.2 มีชั้นพร้อมร่องสำหรับเก็บแผงฝึก จำนวน 2 ชั้น ด้านหน้าเป็นกระจกบานเลื่อน 2 บาน



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02020

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเครื่องมือวัดไฟฟ้า

: (ELECTRICAL MEASURING TRAINING SET)

2.5 ชุดโต๊ะปฏิบัติการ ประกอบด้วย

2.5.1 โต๊ะปฏิบัติการ

2.5.1.1 โครงโต๊ะเป็นเหล็กพ่นสีอบด้วยความร้อนแบบถอดประกอบได้ พร้อมมีขาปรับระดับ

2.5.1.2 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดเคลือบผิวด้วยเมลามีน

2.5.1.3 มีขนาด 800×1500×800 มม. (ก×ข×ส) พื้นโต๊ะหนา 28 มม. ปิดขอบด้วยพีวีซี

2.5.2 โครงติดตั้งแผงสาริต

2.5.2.1 เป็นแผงจ่ายแรงดันให้กับชุดฝึก โดยสามารถใช้กับงานทดลองได้อย่างเหมาะสม มีอุปกรณ์ป้องกันแบบอัตโนมัติ ระบบ 3 เฟส

2.5.2.2 ตัวโมดูลแหล่งจ่ายไฟมีขนาดเหมาะสมกับโต๊ะปฏิบัติการ หน้าปิดของแผงจ่ายแรงดัน ทำด้วยวัสดุที่เป็นฉนวน แสดงสัญลักษณ์ด้วยการ SILK SCREEN

2.5.2.3 ชุดอุปกรณ์บนแผง ประกอบด้วย

2.5.2.3.1 MAIN CIRCUIT BREAKER 3 POLE 20A 6KA แบบติดตั้ง

บนราง 1 ตัว มีหลอดไฟแสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม.

220 V สีแดง 3 ดวง และมี ELCB 4 P 25A IF 30Ma แบบติดตั้ง

บนราง 1 ตัว พร้อมด้วย EMERGENCY SWITCH 1 ตัว

2.5.2.3.2 POWER PLUG 3P + N + PE แบบมีฝาปิดด้านหน้า ทนกระแสได้

16A จำนวน 1 ชุด

2.5.2.3.3 DOUBLE UNIVERSAL OUTLET 2P + PE 220V 16A

จำนวน 1 ชุด

2.5.2.3.4 SAFETY SOCKET 1 ช่อง 2P + PE 220V 16A จำนวน 1 ชุด

2.5.2.3.5 OUTLET 3P + N + PE โดยใช้ SAFETY SOCKET จำนวน 1 ชุด

2.5.2.3.6 AC POWER SUPPLY 1 เฟส 0-250 V 1.5A มีวงจรเรียงกระแส

แบบบริจด์ ซึ่งสามารถรับแรงดันจาก INPUT AC POWER SUPPLY

และมีฟิวส์ป้องกันทั้งด้าน OUTPUT AC และ DC จำนวน 1 ชุด

2.5.2.3.7 DC POWER SUPPLY 0-30V 2A จำนวน 1 ชุด

2.5.2.3.8 มีสายสำหรับต่อเข้ากับ MAIN CIRCUIT BREAKER ขนาด 5×2.5

ตร.มม. ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อม POWER PLUG แบบ

3P + N + PE 380V 16A จำนวน 1 ชุด



รหัสครุภัณฑ์ : ชฟ02020

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเครื่องมือวัดไฟฟ้า

: (ELECTRICAL MEASURING TRAINING SET)

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 มีใบงานประกอบชุดฝึกที่มีเนื้อหาครอบคลุมตามหัวข้อวิชา จำนวน 3 เล่ม
- 4.2 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาชุดฝึกเครื่องมือวัดไฟฟ้า จำนวน 2 เล่ม
- 4.3 มีการอบรมใช้งานและการบำรุงรักษาให้กับบุคลากรจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 4.4 มีการรับประกันสินค้า 1 ปี





รหัสชุดฝึก : ชฟ02021

ชื่อชุดฝึก : ชุดฝึกเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

: (INDUSTRIAL INSTRUMENT TRAINING SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดทดลองที่ประกอบขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาโดยเฉพาะเป็นอุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุมมาตรฐานในงานอุตสาหกรรม อุปกรณ์เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมต้องมีมาตรฐานสากล เช่น JIS , IS , UL, ASME, IEC, CE EN หรือ BS พร้อมแนบเอกสาร หรือใบรับรองคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 FLOW TRANSMITTER จำนวน 1 ตัว

2.1.1 เอาท์พุท 4 – 20 mA DC.

2.1.2 ย่านการวัดอัตราการไหล 0 – 10 m/s

2.1.3 ACCURACY ในการวัด +/- 0.5% หรือดีกว่า

2.1.4 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากกลุ่มประเทศยุโรป หรืออเมริกา หรือญี่ปุ่น

2.1.5 อุปกรณ์ชนิด FLOW TRANSMITTER เข้ากับหน้าแปลนต้องเป็นวัสดุกันสนิม

### 2.2 เครื่องวัดความดันพร้อมตัวส่งหรือตัวแปลงสัญญาณ (PRESSURE TRANSMITTER) จำนวน 1 ตัว

2.2.1 ย่านวัดความดันช่วง 0 ถึง 9kg/cm<sup>2</sup> หรือ 0 ถึง 10 bar

2.2.2 ACCURACY +/- 1% หรือดีกว่า

2.2.3 เอาท์พุทเป็นกระแส 4 – 20 mA DC.

2.2.4 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากกลุ่มประเทศยุโรป หรืออเมริกา หรือญี่ปุ่น

### 2.3 เครื่องวัดอุณหภูมิพร้อมตัวแปลงหรือตัวส่งสัญญาณมาตรฐาน (TEMPERATURE TRANSMITTER) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

#### 2.3.1 เซนเซอร์แบบอาร์ ที ดี จำนวน 1 ตัว

2.3.1.1 ย่านวัดอุณหภูมิใช้งาน – 200 ถึง 200 องศา C

2.3.1.2 เป็นแบบ Pt 100 โอห์ม

2.3.1.3 มีเทอร์โมเวลสำหรับใช้กับเซนเซอร์ครบชุด

#### 2.3.2 เซนเซอร์แบบเทอร์โมคัปเปิล จำนวน 2 ตัว

2.3.2.1 ย่านวัดอุณหภูมิใช้งาน 0 ถึง 300 องศา C

2.3.2.2 เป็นเทอร์โมคัปเปิล ชนิด K จำนวน 1 ตัว

2.3.2.3 เป็นเทอร์โมคัปเปิล ชนิด J จำนวน 1 ตัว

2.3.2.4 มีเทอร์โมเวลสำหรับใช้กับเซนเซอร์ครบชุด





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02021

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

: (INDUSTRIAL INSTRUMENT TRAINING SET)

- 2.3.3 ตัวแปลงสัญญาณสำหรับอุปกรณ์เซนเซอร์แบบ อาร์ ที ดี และเทอร์โมคัปเปิล จำนวน 1 ชุด
  - 2.3.3.1 เอาท์พุทเป็นอนาล็อก 4-20 mA
  - 2.3.3.2 สามารถปรับ ZERO และ SPAN ได้
  - 2.3.3.3 สามารถรับอินพุทจากเซนเซอร์ ข้อ 2.3.1 และ 2.3.2 ได้
  - 2.3.3.4 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากกลุ่มประเทศยุโรป , อเมริกา หรือ ญี่ปุ่น
- 2.4 เครื่องวัดระดับพร้อมตัวแปลงสัญญาณมาตรฐาน จำนวน 1 ตัว
  - 2.4.1 ย่านวัดระดับ 0 ถึง 200 มิลลิเมตรน้ำหรือ 1 ถึง 2 กิโลปาสกาล (KPA)
  - 2.4.2 ค่า ACCURACY ในการวัด +/- 0.5% หรือ REPEATABILITY +/- 1% หรือดีกว่า
  - 2.4.3 เอาท์พุท เป็น 4-20 mA
  - 2.4.4 เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากกลุ่มประเทศยุโรป , อเมริกา หรือญี่ปุ่น
- 2.5 ชุดกระบวนการสร้างสัญญาณหรือปริมาณทางฟิสิกส์ ในการใช้กับอุปกรณ์การวัดแต่ละชนิดในข้อ 2.1 , 2.2 , 2.3 , 2.4 ต้องมีรายละเอียดดังนี้
  - 2.5.1 ป้อนน้ำสำหรับสร้างการไหลมีขนาดไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ ใช้กับแรงดัน 220V. ตัวป้อนต้องเป็นสแตนเลส เป็นป้อนระบบบายพาสในตัวป้อนหรือทำระบบบายพาสภายนอก เพื่อป้องกันแรงดันผิดปกติ
  - 2.5.2 ถังเก็บน้ำขนาดความจุเหมาะสมกับระบบสร้างการไหล ตัวถังทำจากสแตนเลสและต้องมีจุดปล่อยน้ำที่สะดวกในการเปลี่ยนถ่ายน้ำในถัง
  - 2.5.3 ถังเก็บน้ำเพื่อแสดงผลการวัดระดับ ต้องเป็นวัสดุโปร่งใสที่มีความคงทนแข็งแรง สามารถมองเห็นระดับน้ำและมีสเกลบอกค่าระดับที่ชัดเจน ขนาดเหมาะสมกับการทดลองวัดระดับน้ำและความดัน
  - 2.5.4 มีวาล์วหรืออุปกรณ์ที่ผลิตจากสแตนเลสหรือโลหะไร้สนิม สำหรับเปลี่ยนค่าในการวัด (อุณหภูมิ , อัตราการไหล , ความดันและระดับ)
  - 2.5.5 ท่อและอุปกรณ์ต่อประสานท่อ ต้องเป็นวัสดุที่ผลิตจากสแตนเลส โดยจะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับการสร้างการไหล
  - 2.5.6 อุปกรณ์ทุกตัวต้องมีความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน และเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานจริงในงานอุตสาหกรรม
  - 2.5.7 มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน และวัสดุที่ใช้เหมาะสมกับงานอุตสาหกรรม



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02021

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

: (INDUSTRIAL INSTRUMENT TRAINING SET)

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

มีสายเทียบประกอบการทดลองจำนวน 30 เส้น ดังนี้

- 3.1 ขนาด 10 ซม. จำนวน 10 เส้น
- 3.2 ขนาด 25 ซม. จำนวน 10 เส้น
- 3.3 ขนาด 50 ซม. จำนวน 10 เส้น

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 มีคู่มือการใช้งาน (OPERATING MANUAL) ของชุดฝึก
- 4.2 มีคู่มือการซ่อมบำรุง (SERVICE MANUAL) ของชุดฝึก
- 4.3 มีใบงานประกอบการทดลองการวัดแต่ละแบบครบทุกตัวของเครื่องมือวัด
- 4.4 มีคู่มือการทดลองอย่างน้อย 12 ใบงาน รายละเอียดของใบงาน ตามรูปแบบต่อไปนี้
  - 4.4.1 วัตถุประสงค์ในการทดลองที่ชัดเจนถูกต้องตามหลักการของเทคโนโลยีเนื้อหาทฤษฎีอย่างย่อของอุปกรณ์ที่ต้องการศึกษาในแต่ละใบงาน
  - 4.4.2 วงจรการต่อทดลองตามใบงานเพื่อศึกษาตามหัวข้อแต่ละใบงานตรงกับเนื้อหารายวิชาของหลักสูตร
  - 4.4.3 ลำดับขั้นการทดลองเพื่อการศึกษา ต้องอธิบายชัดเจนทั้งวิธีการทดลอง และการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ประกอบในชุดทดลอง
  - 4.4.4 แบบทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาของหัวข้อที่ศึกษาตามใบงานทั้งในลักษณะการศึกษาเชิงวิเคราะห์และการฝึกทักษะความเข้าใจ
  - 4.4.5 แบบเฉลยของแบบทดสอบครบสมบูรณ์ทุกหัวข้อตามใบงาน
- 4.5 มีโต๊ะหรือ โครงสำหรับติดตั้งชุดฝึกเครื่องวัดอุตสาหกรรมขนาดเหมาะสมกับการใช้งานที่ขาโต๊ะหรือ โครงต้องมีล้อเลื่อนและสามารถล็อกได้อย่างน้อย 2 ล้อ
- 4.6 ผู้เสนอราคาต้องมีแบบ โครงสร้างและแบบกระบวนการแสดงให้คณะกรรมการจัดซื้อพิจารณา
- 4.7 หัวข้อการทดลองในชุดฝึกต้องถูกออกแบบตามหลักวิศวกรรมการวัดและการควบคุม โดยมีการอ้างอิงตำราที่มีการยอมรับอย่างแพร่หลาย
- 4.8 มีตำราที่ประกอบด้วยรายละเอียดของเนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมตามชนิดที่ระบุในชุดฝึกอย่างน้อย 2 ชุด แต่ละชุดเรียบเรียงโดยผู้แต่งหรือผู้เขียนที่มีชื่บุคคลเดียวกัน
- 4.9 มีการรับประกันสินค้า 1 ปี



รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02023

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกหม้อแปลงไฟฟ้า

: (ELECTRIC TRANSFORMER TRAINING SET)

## 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ สามารถทดลองได้อย่างน้อย 10 ใบบาง มีระบบป้องกันอันตรายอันเกิดจากการทดลองชุดโหลดหม้อแปลงบรรจุอยู่ในกล่องโลหะอย่างดี อุปกรณ์การทดลองทุกชิ้นมีความแข็งแรงและสะดวกต่อการทดลอง มีมาตรฐานการผลิต ISO

## 2. รายละเอียดทางเทคนิค

### 2.1 POWER SUPPLY จำนวน 1 เครื่อง

- 2.1.1 เป็นตู้โลหะเคลือบสีทนความร้อนอย่างดี เคลื่อนที่ด้วยล้อเลื่อน
- 2.1.2 จ่ายไฟฟ้าระบบ 3 เฟส : 380/220 โวลต์
- 2.1.3 มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วด้วย E.L.C.B 4 Pole พร้อม Circuit Breaker 3 Pole
- 2.1.4 Pilot Lamp แสดง L1,L2,L3
- 2.1.5 Emergency Switch
- 2.1.6 มีมิเตอร์วัดกระแสและแรงดันของไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
- 2.1.7 ระบบ 3 เฟส ปรับแรงดันได้ตั้งแต่ 0-380 VAC 4A
- 2.1.8 ระบบ 1 เฟส ปรับแรงดันได้ตั้งแต่ 0-250 VAC 10A
- 2.1.9 จ่ายแรงดันคงที่ 220 VAC 10A max.

### 2.2 TRANSFORMER 1 เฟส ขนาด 200 VA

- 2.2.1 Shell Type Transformer
  - Primary Voltage 220V
  - Secondary Voltage 2 x 110V
  - Fuse Protection 1A
- 2.2.2 Toroidal Transformer
  - Primary Voltage 220V
  - Secondary Voltage 2 x 110V
  - Fuse Protection 1A
- 2.2.3 Cut core Transformer
  - Primary Voltage 220V
  - Secondary Voltage 2 x 110V
  - Fuse Protection 1A





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02023

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกหม้อแปลงไฟฟ้า

: (ELECTRIC TRANSFORMER TRAINING SET)

2. 2.4 Auto Transformer

- Primary Voltage 220V
- Secondary Voltage 110, 150, 240V
- Fuse Protection 1A

**2.3 TRANSFORMER 3 เฟส ขนาด 1 KVA**

- 2.3.1 Primary Voltage 220/380 V
- 2.3.2 Secondary Voltage 2 x 110 V/Phase
- 2.3.3 Fuse Protection 2A

**2.4 ชุดโหลดทดลองได้ทั้ง 1 เฟส และ 3 เฟส**

2.4.1 Resistive Load

- Adjust 0-100%
- Fuse Protection

2.4.2 Inductive Load

- Adjust 5 Step
- Fuse Protection

2.4.3 Capacitive Load

- Adjust 5 Step
- Fuse Protection

**2.5 สายต่อวงจร (Connection Leads Set)**

- 2.5.1 มี 3 Code สีให้เลือก และมีความยาวต่างกัน
- 2.5.2 ทนกระแสได้ 32 A
- 2.5.3 หัวเสียบขนาด  $\varnothing 4 \text{ mm.}^2$
- 2.5.4 มีฉนวนหุ้มป้องกันอันตราย
- 2.5.5 หัวเสียบชนิดต่อเนื่อง

**2.6 โต๊ะปฏิบัติการ**

- 2.6.1 พื้นโต๊ะทำด้วยไม้ปาติเกิลเคลือบผิวเมลามีนทั้ง 2 ด้าน
- 2.6.2 ตัวพื้นมีขนาด W1500 x D 800 mm. ความหนา 28 mm.
- 2.6.3 ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบนมีความสูง 725 mm.





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02023

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกหม้อแปลงไฟฟ้า

: (ELECTRIC TRANSFORMER TRAINING SET)

2.6.4 ขาโต๊ะปรับระดับความสูงได้ 25 mm.

2.6.5 ชุดขาโต๊ะปรับระดับความสูงได้ 25 mm.

2.6.6 ชุดขาโต๊ะทำด้วยโครงโลหะ ขนาดสามารถรองรับชุดฝึกได้เป็นอย่างดี

2.6.7 การพ่นสีเป็นแบบสีฝุ่นอุตสาหกรรมผ่านการอบด้วยความร้อน

### 2.7 WATT METER

2.7.1 จอแสดงผลเป็นแบบ Digital (LCD)

2.7.2 Range : 6000 W

2.7.3 Resolution : 1 W

2.7.4 Accuracy :  $\pm (1.5\% + 5 \text{ dgt.})$

2.7.5 Range : 0.1 V to 299.9 V (0.1 V) AC/DC : 300 V to 600 V (1 V) AC/DC

2.7.6 Range : 0.01 A to 10.00 A (10 mA)

### 2.8 POWER FACTOR METER

2.8.1 จอแสดงผลเป็นแบบ Digital (LCD)

2.8.2 Range : 0.01 to 1.00

2.8.3 Resolution : 0.01

2.8.4 Accuracy :  $\pm (1.5\% + 2 \text{ dgt})$

### 2.9 VAR METER

2.9.1 Single Phase Var Meter

2.9.2 Range 0 – 500 Var.

2.9.3 Class 1.5

2.9.4 Fuse Protection

### 2.10 AC. VOLT METER

2.10.1 จอแสดงผลเป็นแบบ Digital/Analog Bar Graph

2.10.2 Range : 0-1000 VAC.

2.10.3 Resolution : 0.1 mV.

2.10.4 Accuracy :  $\pm (1.2\% + 5 \text{ dgt})$





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ02023

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกหม้อแปลงไฟฟ้า

: (ELECTRIC TRANSFORMER TRAINING SET)

### 2.11 AC. AMMETER

2.11.1 จอแสดงผลเป็นแบบ Digital/ Analog Bar Graph

2.11.2 Range : 400 uA~400 mA, 4A, 10A

2.11.3 Resolution : 0.1 uA.

2.11.4 Accuracy :  $\pm (1.2\% + 5 \text{ dgt})$

### 2.12 DIGITAL MULTIMETER

2.12.1 จอแสดงผลเป็นแบบ Digital (LCD)

2.12.2 Range : 999.9 mV~1000 VDC Accuracy :  $\pm 0.5\% + 2 \text{ dgt.}$

2.12.4 Range : 999.9 mV~1000 VAC Accuracy :  $\pm 1.2\% + 5 \text{ dgt.}$

2.12.5 Range : 400 uA~400 mA, 4A, 10 ADC Accuracy :  $\pm 0.2\% + 3 \text{ dgt.}$

2.12.6 Range : 400 uA~400 mA, 4A, 10 AAC Accuracy :  $\pm 1.2\% + 5 \text{ dgt.}$

2.12.7 Range : 400  $\Omega$  ~40 M $\Omega$  Accuracy :  $\pm 0.6\% + 3 \text{ dgt.}$

### 2.13 ใบงานฉบับภาษาไทย (Experimental Manual)

2.13.1 ใบงานที่ใช้ในการทดลอง อย่างน้อย 10 ใบงาน

### 2.14 ตู้เก็บอุปกรณ์

2.14.1 เป็นตู้บานเลื่อนกระจก 2 บาน

2.14.2 มีขนาด 46.5 x 34.5 x 16 นิ้ว (ก x ย x ส)

2.14.3 มีชั้นวางของภายใน มีกุญแจล็อก

2.14.4 ตัวตู้มีความแข็งแรงทนทาน





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึก

64

รหัสครุภัณฑ์ : ชฟ02024

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับด้วยชุดอุปกรณ์ PLC  
: ( )





## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึก

65

รหัสครุภัณฑ์ : ชฟ02024

ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสลับด้วยชุดอุปกรณ์ PLC  
: ( )





## คุณลักษณะเฉพาะดรุภัณฑ์การฝึก

66

รหัสดรุภัณฑ์ : ชฟ02025

ชื่อดรุภัณฑ์ : ชุดควบคุมไฟฟ้าชนิดป้อนโปรแกรม  
: ( )





## คุณลักษณะเฉพาะดรุภัณฑ์การฝึก

67

รหัสดรุภัณฑ์ : ชฟ02025

ชื่อดรุภัณฑ์ : ชุดควบคุมไฟฟ้าชนิดป้อนโปรแกรม  
: ( )





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ03001**

**ชื่อครุภัณฑ์ : ชุดสาธิตการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ**

**: (AC MOTOR SPEED CONTROL DEMONSTRATION )**

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดสาธิตที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะติดตั้งบนโต๊ะทดลองหรือแผงฝึกสำเร็จรูป ใช้ทดลองกับโหลดที่เป็นมอเตอร์ 3 เฟส ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า ชุดสาธิตมีความแข็งแรงทนทานและเหมาะสมกับการใช้งาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นชุดสาธิตที่ติดตั้งบนโต๊ะทดลองหรือแผงฝึกสำเร็จรูป
- 2.2 เป็นชุดควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า
- 2.3 ชุดวงจรควบคุมเป็นแบบไมโครโปรเซสเซอร์
- 2.4 ด้านอินพุตใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 2.5 ด้านเอาต์พุตเป็นระบบไฟฟ้า 3 เฟส 0-380 โวลต์ ความถี่ 3-120 เฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า
- 2.6 ระบบควบคุมการทำงานเป็นแบบ PWM หรือดีกว่า
- 2.7 มีระบบควบคุมปรับแต่งบิต
- 2.8 มีโหลดทดลองชนิด R,L,C สามารถปรับค่าหรือเลือกค่าได้
- 2.9 มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และอุณหภูมิเกินพิกัดที่จะเป็นอันตรายต่อชุดสาธิต

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 มีสวิตช์กลับทิศทางการหมุนมอเตอร์
- 3.2 แอมป์มิเตอร์ย่านการวัด 0-3 แอมป์ แบบ PANEL จำนวน 2 ตัว
- 3.3 โวลต์มิเตอร์ย่านการวัด 0-500 โวลท์ แบบ PANEL จำนวน 2 ตัว
- 3.4 วัดต์มิเตอร์ 3 เฟส แบบ PANEL จำนวน 1 ตัว
- 3.5 วาร์มิเตอร์ 3 เฟส แบบ PANEL จำนวน 1 ตัว
- 3.6 เพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์ 3 เฟส PANEL จำนวน 1 ตัว
- 3.7 สายเสียบต่อวงจร ชนิดต่อเนื่อง ขนาดสายไม่ต่ำกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร จำนวน 40 เส้น
- 3.8 เครื่องมือวัดรอบชนิดตัวเลข 1 ตัว
- 3.9 มอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

- 4.1 มีใบงานการทดลองไม่น้อยกว่า 10 ใบงานการทดลอง
- 4.2 คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาฉบับภาษาไทย





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ04001

ชื่อครุภัณฑ์ : สว่านไฟฟ้า ขนาด 350 วัตต์

: (ELECTRIC HAND DRILL SIDE 350 W)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นสว่านไฟฟ้าแบบมือถือ ใช้กับงานเจาะไม้, โลหะและงานอื่นทั่ว ๆ ไป มีความแข็งแรงทนทาน เหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โครงสร้างเป็นฉนวนมีดคมแข็งแรงทนทาน
- 2.2 สามารถจับดอกสว่านได้ขนาดสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 10 มม.
- 2.3 ปรับความเร็วรอบด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 2.4 ความเร็วรอบตั้งแต่ 0-2,500 รอบ/นาที หรือมากกว่า
- 2.5 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส
- 2.6 ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 350 วัตต์
- 2.7 ระบบฉนวนป้องกัน 2 ชั้น
- 2.8 สามารถล๊อคสวิตช์ เพื่อให้ทำงานอย่างต่อเนื่อง

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 จำปา
- 3.2 ก่องใส่ตัวเครื่องและอุปกรณ์ประกอบ ชนิดพลาสติกหรือพีวีซี

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือของเครื่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ04002

ชื่อครุภัณฑ์ : สว่านไฟฟ้าขนาด 500 วัตต์

: (ELECTRIC HAND DRILL SIDE 500 W)

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นสว่านไฟฟ้าแบบมือถือชนิดเจาะธรรมดาและเจาะกระแทกได้ ใช้กับงานเจาะไม้ , โลหะ, คอนกรีต และงานอื่น ๆ ทั่วไป มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

- 2.1 โครงสร้างเป็นฉนวนมีความแข็งแรงทนทาน
- 2.2 สามารถจับดอกสว่านได้ขนาดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 15 มิลลิเมตร
- 2.3 ปรับระบบการเจาะให้เป็นแบบธรรมดาและแบบเจาะกระแทกได้
- 2.4 ปรับความเร็วรอบได้ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 2.5 ความเร็วรอบตั้งแต่ 0-1,600 รอบต่อนาที หรือมากกว่า
- 2.6 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส
- 2.7 มีระบบหมุน ซ้าย-ขวา
- 2.8 ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 500 วัตต์
- 2.9 ระบบฉนวนป้องกัน 2 ชั้น
- 2.10 สามารถล็อกสวิตช์เพื่อให้ทำงานอย่างต่อเนื่องได้

**3. อุปกรณ์ประกอบ**

- 3.1 จำปา
- 3.2 ด้านจับด้านข้าง
- 3.3 แกนตั้งระยะ
- 3.4 กล่องใส่ตัวเครื่องและอุปกรณ์ประกอบชนิดพลาสติกหรือ PVC

**4. รายละเอียดอื่น ๆ**

พร้อมคู่มือของเครื่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ04004

ชื่อครุภัณฑ์ : สว่านไฟฟ้าแบบไร้สาย

: (CORDLESS ELECTRIC DRILL )

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นสว่านไฟฟ้าแบบมือถือชนิดไร้สาย ใช้กับงานเจาะไม้, โลหะ และงานอื่นทั่ว ๆ ไป มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โครงสร้างเป็นฉนวนมีความแข็งแรงทนทาน
- 2.2 ขนาดหัวจับ 10 มม. หรือ 3/8 นิ้ว
- 2.3 หัวจับเป็นแบบล็อกเร็วอัตโนมัติ
- 2.4 สามารถปรับแรงบิดได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
- 2.5 มีระบบหมุนซ้าย-ขวา
- 2.6 ปรับความเร็วรอบได้ 2 ระดับ ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 2.7 ความเร็วรอบระดับสูงตั้งแต่ 0-1000 รอบต่อนาทีหรือมากกว่า
- 2.8 ความเร็วรอบระดับต่ำตั้งแต่ 0-350 รอบต่อนาทีหรือมากกว่า
- 2.9 ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง (แบตเตอรี่) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 โวลต์

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 แท่นชาร์จแบตเตอรี่
- 3.2 แบตเตอรี่ 2 ชุด
- 3.3 หัวขันสกรูแบบฟิลลิปส์ (สี่แฉก)
- 3.4 หัวขันสกรูแบบสลีต (ปากแบน)

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือของเครื่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ04007

ชื่อครุภัณฑ์ : สว่านไฟฟ้า ชนิดโรตารี

: (ROTARY ELECTRIC HAND DRILL)

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นสว่านไฟฟ้ามือถือแบบโรตารี ใช้กับงานเจาะไม้, โลหะ, คอนกรีตและงานทั่วๆ ไป สามารถเจาะได้ทั้งระบบธรรมดาและเจาะกระแทก

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

- 2.1 โครงสร้างเป็นฉนวนมีความแข็งแรงทนทาน
- 2.2 สามารถเจาะได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูเจาะสูงสุดไม่น้อยกว่า 24 มิลลิเมตร
- 2.3 หัวจับดอกสว่านเป็นระบบเปลี่ยนดอกแบบรวดเร็วล็อกอัตโนมัติ
- 2.4 ปรับระบบการเจาะให้เป็นแบบธรรมดาและแบบเจาะหมุนกระแทกและสกัดได้
- 2.5 ปรับความเร็วรอบได้ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 2.6 ระบบหมุน ช้าย-ขวา
- 2.7 ระบบป้องกันฉนวน 2 ชั้น
- 2.8 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส
- 2.9 ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 750 วัตต์
- 2.10 ระบบฉนวนป้องกัน 2 ชั้น
- 2.11 ความเร็วรอบตั้งแต่ 0 – 1000 รอบต่อนาที หรือมากกว่า
- 2.12 สามารถล็อกสวิตช์เพื่อให้งานอย่างต่อเนื่อง
- 2.13 อัตราการกระแทกตั้งแต่ 0 – 4,200 รอบต่อนาที หรือมากกว่า

**3. อุปกรณ์ประกอบ**

- 3.1 หัวจับดอกสว่านขนาด 1.5 – 13 มม. พร้อมจำปา
- 3.2 ก้านต่อหัวจับดอกสว่านแบบ SDS
- 3.3 ดอกสว่านชนิดเจาะคอนกรีตแบบ SDS ประกอบด้วย
  - ขนาด 6.5 มม. ยาว 160 มม.
  - ขนาด 8 มม. ยาว 160 มม.
  - ขนาด 10 มม. ยาว 160 มม.
  - ขนาด 13 มม. ยาว 166 มม.
  - ขนาด 16 มม. ยาว 260 มม.





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ04007

ชื่อครุภัณฑ์ : สว่านไฟฟ้า ชนิดโรตารี

: (ROTARY ELECTRIC HAND DRILL )

- ขนาด 19 มม. ยาว 450 มม.

- ขนาด 22 มม. ยาว 250 มม.

3.4 ดอกสว่านชนิดเจาะโลหะขนาด 1.5 – 10 มม. พร้อมกล่อง จำนวน 1 ชุด

3.5 ดอกสกัดแบบปากแบนและปากแหลม

3.6 ค้ำจับด้านข้าง

3.7 แกนตั้งระชะการเจาะ

3.8 กล่องใส่ตัวเครื่องและอุปกรณ์ประกอบ ชนิดพลาสติกหรือ PVC

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือของเครื่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ04008

ชื่อครุภัณฑ์ : สว่านไฟฟ้า ขนาด 250 วัตต์

: (ELECTRIC HAND DRILL SIDE 250 W)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นสว่านไฟฟ้าแบบมือถือ ใช้กับงานเจาะไม้, โลหะและงานทั่ว ๆ ไป มีความแข็งแรงทนทาน เหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โครงสร้างเป็นฉนวนมีความแข็งแรงทนทาน
- 2.2 สามารถจับดอกสว่านได้ขนาดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 6.5 มิลลิเมตร
- 2.3 ปรับความเร็วรอบ ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 2.4 ระบบหมุน ซ้าย - ขวา
- 2.5 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส
- 2.6 ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 250 วัตต์
- 2.7 ระบบฉนวนป้องกัน 2 ชั้น

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 จำปา
- 3.2 ก่องใส่ตัวเครื่องและอุปกรณ์ประกอบ ชนิดพลาสติกหรือพีวีซี

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือของเครื่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ04009

ชื่อครุภัณฑ์ : สว่านไฟฟ้าชนิดปรับแรงบิดได้ ขนาด 300 วัตต์  
: (ELECTRIC HAND DRILL SIDE 300 W)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นสว่านไฟฟ้าแบบมือถือ ใช้กับงานเจาะไม้, โลหะและงานทั่ว ๆ ไป สามารถปรับแรงบิดได้ มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โครงสร้างเป็นฉนวนมีความแข็งแรงทนทาน
- 2.2 สามารถจับดอกสว่านได้ขนาดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 6.5 มิลลิเมตร
- 2.3 ปรับความเร็วรอบ ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 2.4 ระบบหมุน ซ้าย-ขวา
- 2.5 สามารถปรับระดับแรงบิดได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
- 2.6 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส
- 2.7 ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 300 วัตต์
- 2.8 ระบบฉนวนป้องกัน 2 ชั้น

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 จำปา
- 3.2 ก่องใส่ตัวเครื่องและอุปกรณ์ประกอบ ชนิดพลาสติกหรือพีวีซี

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือของเครื่อง





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ05001**

**ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องเจียรระไนแบบมือถือ ขนาดใบหินเจียร 100 มม. (4 นิ้ว)  
: (HAND ANGLE GRINDER SIDE 100 MM.)**

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นเครื่องเจียรระไนแบบมือถือใช้สำหรับเจียรระไนแต่งผิวและขอบชิ้นงานโลหะและงานทั่ว ๆ ไป

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

- 2.1 โครงสร้างเป็นฉนวนมีความแข็งแรงทนทาน
- 2.2 ขนาดใบหินเจียร 100 มม. (4 นิ้ว)
- 2.3 มีระบบล็อกแกนหมุน
- 2.4 มีฝาครอบนิรภัย
- 2.5 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที
- 2.6 ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 450 วัตต์
- 2.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส

**3. อุปกรณ์ประกอบ**

- 3.1 ใบหินเจียร
- 3.2 ประแจสำหรับถอดเปลี่ยนใบหินเจียร
- 3.3 คัมจับด้านข้าง

**4. รายละเอียดอื่น ๆ**

พร้อมคู่มือของเครื่อง





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ05002**

**ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องเจียรระโนแบบมือถือ ขนาดใบหินเจียร 125 มม. (5 นิ้ว)  
: (HAND ANGLE GRINDER SIDE 125 MM.)**

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นเครื่องหินเจียรระโนแบบมือถือ ใช้เจียรระโนแต่งผิว และขอบชิ้นงานโลหะสำหรับงานหนัก

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

- 2.1 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์
- 2.2 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ / นาที
- 2.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบหินเจียร 125 มม. (5 นิ้ว)
- 2.4 มีระบบล็อกแกนหมุน
- 2.5 สวิตช์ควบคุมการทำงานอยู่บริเวณด้ามจับ สามารถล็อกสวิตช์เพื่อให้ทำงานอย่างต่อเนื่องได้
- 2.6 มีฝาครอบนิรภัย
- 2.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส

**3. อุปกรณ์ประกอบ**

- 3.1 เครื่องมือถอดประกอบใบหินเจียร
- 3.2 ด้ามจับด้านข้าง
- 3.3 ใบหินเจียร

**4. รายละเอียดอื่น ๆ**

พร้อมคู่มือของเครื่อง





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ05003**

**ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องเจียรระไนแบบมือถือ ขนาดใบหินเจียร 150 มม. (6 นิ้ว)**

**: (HAND ANGLE GRINDER SIDE 150 MM.)**

**1. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นเครื่องหินเจียรระไนแบบมือถือ ใช้เจียรระไนแต่งผิว และขอบชิ้นงานโลหะสำหรับงานหนัก

**2. รายละเอียดทางเทคนิค**

- 2.1 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์
- 2.2 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 8,500 รอบ / นาที
- 2.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบหินเจียร 150 มม. (6 นิ้ว)
- 2.4 มีระบบล็อกแกนหมุน
- 2.5 สวิตช์ควบคุมการทำงานอยู่บริเวณด้ามจับ สามารถล็อกสวิตช์เพื่อให้ทำงานอย่างต่อเนื่องได้
- 2.6 มีฝาครอบนิรภัย
- 2.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

**3. อุปกรณ์ประกอบ**

- 3.1 เครื่องมือถอดประกอบใบหินเจียร
- 3.2 ด้ามจับด้านข้าง
- 3.3 ใบหินเจียร

**4. รายละเอียดอื่น ๆ**

พร้อมคู่มือของเครื่อง





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ05004**

**ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องเจียรระไนแบบมือถือ ขนาดใบหินเจียร 175 มม. (7 นิ้ว)**

**: (HAND ANGLE GRINDER SIDE 175 MM.)**

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องหินเจียรระไนแบบมือถือ ใช้เจียรระไนแต่งผิว และขอบชิ้นงานโลหะสำหรับงานหนัก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,800 วัตต์
- 2.2 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 8,000 รอบ / นาที
- 2.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบหินเจียร 175 มม. (7 นิ้ว)
- 2.4 มีระบบล็อกแกนหมุน
- 2.5 สวิตช์ควบคุมการทำงานอยู่บริเวณด้ามจับ สามารถล็อกสวิตช์เพื่อให้ทำงานอย่างต่อเนื่องได้
- 2.6 มีฝาครอบนิรภัย
- 2.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 เครื่องมือถอดประกอบใบหินเจียร
- 3.2 ด้ามจับด้านข้าง
- 3.3 ใบหินเจียร

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือของเครื่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ05005

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องเจียรระไนแบบมือถือ ขนาดใบหินเจียร 230 มม. (9 นิ้ว)

: (HAND ANGLE GRINDER SIDE 230 MM.)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องหินเจียรระไนแบบมือถือ ใช้เจียรระไนแต่งผิว และขอบชิ้นงานโลหะสำหรับงานหนัก

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1,800 วัตต์
- 2.2 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 6,000 รอบ / นาที
- 2.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบหินเจียร 230 มม. (9 นิ้ว)
- 2.4 มีระบบล็อกแกนหมุน
- 2.5 สวิตช์ควบคุมการทำงานอยู่บริเวณด้ามจับ สามารถล็อกสวิตช์เพื่อให้ทำงานอย่างต่อเนื่องได้
- 2.6 มีฝาครอบนิรภัย
- 2.7 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ 1 เฟส

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 เครื่องมือถอดประกอบใบหินเจียร
- 3.2 ด้ามจับด้านข้าง
- 3.3 ใบหินเจียร

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือของเครื่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ06002

ชื่อครุภัณฑ์ : ไม้ชักฟิวส์แรงสูง

: (SWITCH AND DISCONNECT STICKS)

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นไม้สำหรับใช้ชักฟิวส์ไฟฟ้าแรงสูงที่ใช้ในงานฝึกฝีมือช่างไฟฟ้า
- 1.2 มีความแข็งแรงทนทาน
- 1.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากลจากยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น โดยต้องแสดงใบรับรอง

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ส่วนตัวค้ำเป็นฉนวนที่ทำจากไฟเบอร์กลาส
- 2.2 ฉนวนทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 69 KV
- 2.3 เป็นแบบ 3 ท่อน เมื่อประกอบเข้ากันแล้วมีความแข็งแรง
- 2.4 ขนาดความยาวรวมไม่ต่ำกว่า 24 ฟุต ( 7.20 เมตร )

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

-





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ06003

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องย้ำหางปลาไฮดรอลิก

: (HYDRAULIC CRIMPING TOOL)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องย้ำหางปลาไฮดรอลิก แบบย้ำด้วยมือใช้สำหรับในงานย้ำหางปลาต่อสายไฟทั่ว ๆ ไป

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องย้ำหางปลาแบบใช้ระบบไฮดรอลิกมือโยก
- 2.2 ชุดเฟรมหัวย้ำและตัวกระบอกไฮดรอลิก เป็นชุดเดียวกัน
- 2.3 ชุดย้ำหัวสายเป็นแบบกด
- 2.4 สามารถย้ำได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 16-300 ตารางมิลลิเมตร

3. อุปกรณ์ประกอบ

กล่องบรรจุเครื่องย้ำหางปลาไฮดรอลิก

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือของเครื่อง





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ06004

ชื่อครุภัณฑ์ : ตู้อบขดลวดไฟฟ้า

: (BAKING OVEN FOR ELECTRICAL WINDINGS)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นตู้อบขดลวดมอเตอร์ , หม้อแปลง เหมาะสำหรับการใช้อบขดลวดทองแดงเคลือบวานิชมีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ติดตั้งบนโครงสร้างที่ล้อยื่นเพื่อการเคลื่อนย้ายที่สะดวก
- 2.2 โครงสร้างเป็น โลหะเคลือบสีทนความร้อนผิวมัน
- 2.3 ระหว่างผนังตู้ชั้นนอกและชั้นในบุด้วยฉนวนกันความร้อนชนิดใยหินความหนาไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว
- 2.4 ประตูตู้อบมีกลอนมือจับและบานพับเป็นชนิดที่แข็งแรงทนทาน
- 2.5 ผนังภายในและชั้นวางชิ้นงานทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel)
- 2.6 ชั้นวางชิ้นงานเป็นแบบตะแกรงโปร่งสามารถปรับระยะได้มีจำนวนไม่น้อยกว่า 2 แผง
- 2.7 ปริมาตรภายในของตู้อบไม่ต่ำกว่า 8 ลูกบาศก์ฟุต
- 2.8 ระบบจ่ายความร้อนใช้ HEATER แบบ STEEL TUBE
- 2.9 ระบบหมุนเวียนความร้อนภายในโดยใช้มอเตอร์พัดลม
- 2.10 สามารถปรับอุณหภูมิภายในตู้อบได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 150 องศาเซลเซียส
- 2.11 สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้อบได้ทั้งแบบ MANUAL และ AUTOMATIC
- 2.12 สามารถตั้งเวลาในการอบได้ไม่น้อยกว่า 0-24 ชั่วโมง
- 2.13 ตู้อบใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

-

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ06005

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องเป่าลมร้อน

: (HOT AIR GUN)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเป่าลมร้อนกำลังสูงชนิดมือถือ มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสากลจากยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 โครงสร้างเป็นฉนวนมีความแข็งแรงทนทาน
- 2.2 เป่าลมร้อน – อุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 500 องศาเซลเซียส
- 2.3 ปรับระดับความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ
- 2.4 ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์
- 2.5 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส
- 2.6 ปริมาณลม สูงสุดไม่น้อยกว่า 500 ลิตร/นาที

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

-

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือของเครื่อง





รหัสครูผู้ฝึก : ขฟ06030

ชื่อครูผู้ฝึก : บันไดอะลูมิเนียมพาด 2 ตอนแบบสไลด์  
: (SLIDE LADDER TYPE)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นบันไดแบบสองตอนสามารถขึ้นลงโดยการสไลด์ได้ มีความทนทานแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 โครงสร้างทำจากอะลูมิเนียมอัลลอยอย่างดีที่คงทนแข็งแรง รับน้ำหนักได้

2.2 เป็นบันไดแบบสองตอน

2.3 สามารถสไลด์ขึ้นลงได้พร้อมมีตัวล็อก

2.4 มียางหรือพลาสติก PVC หุ้มที่ขาตั้งบันไดป้องกันการลื่นไถลเพื่อป้องกันการลื่นในระหว่างการใช้งานและมีคุณสมบัติเป็นฉนวน

2.5 มีขนาดความยาวขณะขึ้นลงไม่น้อยกว่า 36 ฟุต

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

-





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07001

ชื่อครุภัณฑ์ : แคลมป์มิเตอร์แบบเข็ม

: (ANALOG CLAMP – ON METER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดปริมาณกระแสและแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถวัดปริมาณกระแสไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องต่อกับวงจร ด้วยวิธีการคล้องเกี่ยวสาย แสดงผลด้วยเข็มชี้ค่าบนสเกล เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 วัดแรงดันไฟฟ้าสลับไม่น้อยกว่า 3 ย่านวัด และวัดแรงดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 600 โวลต์
- 2.2 วัดกระแสไฟสลับไม่น้อยกว่า 3 ย่านวัด และวัดค่ากระแสสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 600 แอมป์
- 2.3 วัดค่าความต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 โอห์ม
- 2.4 แหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ซึ่งติดตั้งไว้ภายในตัวเครื่อง
- 2.5 สามารถคล้องสายไฟที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 30 มม.

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัดพร้อมหัวทดสอบ
- 3.2 แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด
- 3.3 อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มีครบตามความสามารถของเครื่องวัด
- 3.4 กล่องสำหรับใส่ตัวเครื่อง

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07002

ชื่อครุภัณฑ์ : แคลมป์มิเตอร์แบบตัวเลข

: (DIGITAL CLAMP – ON METER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดปริมาณกระแสและแรงดันไฟฟ้าใช้ได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ สามารถวัดปริมาณกระแสไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องต่อกับวงจร ด้วยวิธีการคล้องเกี่ยวสาย แสดงผลเป็นตัวเลข เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 แสดงผลการวัดค่าเป็นตัวเลขไม่น้อยกว่า 3 1/2 หลักและวัดค่าเป็นแบบ Peak Hold Function
- 2.2 วัดแรงดันไฟฟ้าสลับและไฟตรงได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ ค่าความเที่ยงตรง (+/- 1.5%)
- 2.3 วัดค่ากระแสไฟฟ้าสลับและไฟตรงได้ 2,000 แอมป์ ค่าความเที่ยงตรง (+/- 3%)
- 2.4 วัดค่าความต้านทานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4000 โอห์ม ค่าความเที่ยงตรง (+/- 1%)
- 2.5 สามารถคล้องสายไฟที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 50 มม.
- 2.6 มีฟังก์ชันการปรับศูนย์อัตโนมัติ (ZERO ADJ)
- 2.7 แหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ที่ติดตั้งไว้ภายในตัวเครื่อง

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัดพร้อมหัวทดสอบ
- 3.2 แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด
- 3.3 กล่องสำหรับใส่ตัวเครื่อง
- 3.4 อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มีครบตามความสามารถของเครื่องวัด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07003

ชื่อครุภัณฑ์ : เพาเวอร์แฟคเตอร์มิเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

: (POWER FACTOR METER BENCH TYPE)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดแบบ PORTABLE ใช้วัดค่ากระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นระหว่างกระแสกับแรงดันสำหรับใช้ในห้องทดลองปฏิบัติการ สามารถใช้วัดได้ทั้งระบบไฟ 3 เฟส และ 1 เฟส แสดงผลด้วยเข็มชี้ค่าบนสเกล เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้วัดกับระบบไฟฟ้า 3 เฟส และ 1 เฟส
- 2.2 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 ย่านวัด และวัดแรงดันสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 500 โวลต์ หรือดีกว่า
- 2.3 สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 ย่านวัด และวัดกระแสสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 5 แอมป์ หรือดีกว่า
- 2.4 มีย่านการวัดเพาเวอร์แฟคเตอร์ LEAD 0.4 – 1 – 0.4 LAG หรือดีกว่า
- 2.5 มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน 3.0 %

3. อุปกรณ์ประกอบ

- สายตรวจวัด 1 ชุด
- กล่องสำหรับเก็บอุปกรณ์ชนิดพลาสติกหรือ PVC

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07004**

**ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดความต้านทานฉนวนแบบตัวเลข  
: (DIGITAL INSULATION TESTER)**

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดสำหรับทดสอบการเป็นฉนวนไฟฟ้าแบบดิจิทัล สามารถหาค่าการเป็นฉนวนไฟฟ้าแรงดันต่ำจนถึงแรงสูงได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 แสดงผลการวัดค่าเป็นตัวเลข แบบ LCD และมีส่วนแสดงผลเป็น BAR – GRAPH ได้
- 2.2 มีแรงดันไฟฟ้าทดสอบสูงสุดไม่ต่ำกว่า 1,000 โวลต์
- 2.3 วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 500 โวลต์
- 2.4 วัดความต้านทานของฉนวนได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 2,000 เมกกะโอห์ม
- 2.5 มีไฟส่องสว่างสำหรับอ่านค่าจากจอแสดงผลในที่มืดได้
- 2.6 ค่าความผิดพลาดของการวัดฉนวนไม่เกิน +/- 5% ของค่าที่วัด
- 2.7 แหล่งจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ซึ่งติดตั้งไว้ภายในตัวเครื่อง

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายวัดทดสอบ
- 3.2 แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด
- 3.3 กระเป๋าใส่ตัวเครื่อง
- 3.4 อุปกรณ์ประกอบต่างๆ มีครบตามความสามารถของเครื่องวัด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07005**

**ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดความต้านทานดิน**

**: (EARTH RESISTANCE TESTER)**

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดค่าความต้านทานดิน, วัดค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า, วัดค่าความต้านทานสายดินแบบ (LOOP) , วัดค่าความต่อเนื่อง , และวัดค่าเวลาที่ใช้ในการตัดวงจร (RCD) แสดงผลการวัดเป็นตัวเลขแบบ LCD ฉนวนเป็นแบบ 2 ชั้น และมีมาตรฐานระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP54 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นแบบแสดงผลการวัดด้วยตัวเลข LCD ได้ 3 1/2 หลัก
- 2.2 สามารถวัดค่าความต้านทานดิน (EARTH Resistance) ได้สูงไม่น้อยกว่า 2,000 โอห์ม
- 2.3 สามารถวัดค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Insulation Testing) ได้สูงไม่น้อยกว่า 2,000 เมกะโอห์ม
- 2.4 สามารถวัดค่าความต้านทานของสายดิน (Earth Loop Impedance) ที่แรงดันไฟฟ้าระหว่าง 100-250 VAC 50Hz
- 2.5 สามารถวัดค่าเวลาที่ใช้ในการตัดวงจร (RCD Testing) ที่แรงดันไฟฟ้า 230 VAC 50Hz
- 2.6 สามารถวัดค่าความต่อเนื่องได้(Continuity Testing)
- 2.7 สามารถวัดค่าแรงดันและค่าความถี่ของระบบไฟฟ้าได้
- 2.8 สามารถเก็บค่าที่วัดได้ ด้วยหน่วยความจำในเครื่อง
- 2.9 มีไฟสว่างที่หน้าจอเพื่อค่าที่วัดในขณะที่วัดค่าในที่มืด
- 2.10 มีสวิทช์สำหรับกลับขั้วสายในการวัดค่า
- 2.11 มีระบบปิดเครื่องโดยอัตโนมัติ
- 2.12 มีมาตรฐานระดับการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP54

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายสำหรับวัดทดสอบแบบ LOOP/PSC/RCD
- 3.2 สายแบบปลั๊กเสียบสำหรับทดสอบ LOOP/RCD
- 3.3 สายสำหรับวัดทดสอบความต้านทานฉนวนไฟฟ้าและวัดค่าความต่อเนื่อง
- 3.4 สายสำหรับวัดค่าความต้านทานดิน
- 3.5 สายไฟรับสำหรับวัดความต้านทานดินภายนอก
- 3.6 แท่งตัวนำหลักดิน
- 3.7 สายพอร์ต Infra Red Communication Port (IRDA Port)





รหัสครุภัณฑ์ : ชฟ07005

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดความต้านทานดิน

: (EARTH RESISTANCE TESTER)

3.8 แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด

3.9 กระจ่างใสตัวเครื่อง

3.10 อุปกรณ์ประกอบต่างๆ มีครบตามความสามารถของเครื่องวัด

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07006

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดความส่องสว่างของแสงแบบตัวเลข  
: (DIGITAL ILLUMINANCE METER)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดค่าความเข้มของแสงแบบดิจิทัล สามารถวัดค่าความเข้มของแสงได้ไม่น้อยกว่า 3 ย่านวัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า 2 ย่าน และวัดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 20,000 ลักซ์ หรือดีกว่า
- 2.2 แสดงผลการวัดเป็นตัวเลข LCD
- 2.3 มีการปรับศูนย์เองโดยอัตโนมัติ
- 2.4 ความเที่ยงตรง +/- 5%
- 2.5 ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 กระเป๋าใส่เครื่อง
- 3.2 แบตเตอรี่
- 3.3 อุปกรณ์ประกอบต่างๆ มีครบตามความสามารถของเครื่องวัด

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07007

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดรอบระบบใช้แสง

: (DIGITAL OPTICAL AND CONTACT REVOLUTION COUNTER)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องวัดรอบแบบดิจิทัล ใช้สำหรับการหมุนและวัดความเร็วรอบโดยใช้แสงสะท้อนและสัมผัส เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องวัดรอบแบบใช้แสงสะท้อนและแบบสัมผัสในตัวเดียวกัน
- 2.2 วัดความเร็วรอบสูงสุดแบบใช้แสงได้ไม่ต่ำกว่า 99,999 รอบต่อนาที
- 2.3 วัดความเร็วรอบสูงสุดแบบสัมผัสได้ไม่ต่ำกว่า 19,999 รอบต่อนาที
- 2.4 มีระบบย่านการวัดไม่น้อยกว่า 3 ระบบ
- 2.5 มีความผิดพลาดสูงสุดไม่เกิน +/- 1 รอบต่อนาที
- 2.6 มีระบบล็อกความจำเพื่อเก็บค่าที่วัดได้
- 2.7 แสดงผลการวัดค่าเป็นตัวเลขแบบ LCD ไม่น้อยกว่า 5 หลัก

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 กระจ่างบรรจุเครื่อง, เทปสะท้อนแสง, อะแดปเตอร์วัดรอบ (กรวย), อะแดปเตอร์วัดรอบ(กลม), ล้อวัดความเร็วพื้นผิว, แบตเตอรี่
- 3.2 อุปกรณ์ประกอบต่างๆ มีครบตามความสามารถของเครื่องวัด

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07008**

**ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด**

**: (INFRARED TEMPERATURE INDICATOR)**

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องวัดอุณหภูมิชนิดใช้แสงอินฟราเรดส่องไปยังวัตถุโดยไม่ต้องสัมผัส เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นเครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด
- 2.2 แสดงผลการวัดเป็นตัวเลขแบบ LCD ไม่น้อยกว่า 3 หลัก
- 2.3 วัดค่าต่ำสุดได้ 0 องศาเซลเซียส หรือน้อยกว่า และวัดค่าสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 400 องศาเซลเซียส
- 2.4 มีความเที่ยงตรง +/-2% หรือดีกว่า
- 2.5 สามารถวัดอุณหภูมิของวัตถุได้โดยไม่ต้องสัมผัส
- 2.6 การอ่านค่าสามารถตั้งได้ทั้งแบบค่าสูงสุด , ค่าเฉลี่ย ,และค่าต่ำสุด
- 2.7 มีระบบคงค่าการวัดอัตโนมัติ (HOLD)
- 2.8 แสดงผลการวัดค่าเป็นตัวเลขแบบ LCD ไม่น้อยกว่า 4 หลัก

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มีครบตามความสามารถของเครื่องวัด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





**รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07009**

**ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องตรวจสอบลำดับเฟส**

**: (PHASE SEQUENCE INDICATOR)**

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องวัดสำหรับการหาค่าลำดับเฟสในระบบไฟ 3 เฟส สามารถหาค่าของลำดับเฟสในระบบไฟ 3 เฟส และระบุเฟสของแรงดันไฟฟ้าได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 แสดงผลการวัดด้วยหลอดไฟทำให้ทราบว่าเฟสใดไม่มีแรงดันไฟฟ้า
- 2.2 ใช้กับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดได้ 0 - 600 V
- 2.3 ฉนวนทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 2,200 VAC
- 2.4 ความถี่ใช้งาน 50/60 เฮิร์ตซ์
- 2.5 ตัวเครื่องสามารถป้องกันฝุ่นละอองและป้องกันการรบกวนต่าง ๆ
- 2.6 โครงสร้างภายนอกตัวเครื่องเป็นฉนวนทำให้ปลอดภัยจากการสัมผัสกับระบบไฟฟ้ากำลัง
- 2.7 มีขนาดเล็กกะทัดรัด สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 พร้อมด้วยสายวัดทดสอบ
- 3.2 ก่องสำหรับใส่ตัวเครื่อง
- 3.3 อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มีครบตามความสามารถของเครื่องวัด

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07050

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดและกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า

: (PROCESS CALIBRATOR METER)

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องสำหรับปรับเทียบเครื่องมือวัดโดยการกำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้า เพื่อใช้ทดสอบหรือสอบเทียบเครื่องมือวัดหรือเครื่องควบคุม รวมทั้งใช้เป็นเครื่องวัดสัญญาณจากเซนเซอร์ต่าง ๆ สามารถใช้เป็นเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ได้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน UL,DIN,JIS,VDE,CE,IEC,TIS หรือเทียบเท่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 แสดงผลการวัดค่าเป็นตัวเลข LCD ไม่น้อยกว่า 4/5 หลัก หรือ 4,000/40,000 COUNT
- 2.2 กำเนิดสัญญาณแรงดันไฟฟ้า คงที่  $\pm 1.5V$  ,  $\pm 15V$  ความเที่ยงตรง ( $\pm 0.03\%$ ) หรือดีกว่า
- 2.3 กำเนิดสัญญาณกระแสไฟฟ้า คงที่  $\pm 25mA$  ความเที่ยงตรง ( $\pm 0.03\%$ ) หรือดีกว่า
- 2.4 กำเนิดสัญญาณคลื่นแบบสี่เหลี่ยม (SQUARE WAVE) ความถี่ 1-4000Hz ความเที่ยงตรง ( $\pm 0.005\%$ ) หรือดีกว่า
- 2.5 สามารถใช้เป็นเครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ วัดไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรงแบบ TRUE RMS ได้
- 2.6 จอแสดงผลแสดงค่าได้หลาย ๆ ค่าพร้อมกัน ทำให้วิเคราะห์สัญญาณได้ง่ายขึ้น
- 2.7 มีแสงไฟส่องบนจอแสดงผล
- 2.8 สามารถเชื่อมโยงกับคอมพิวเตอร์ได้
- 2.9 สามารถวัดอุณหภูมิได้
- 2.10 วัดค่าความต่อเนื่องได้ (CONTINUITY TEST)
- 2.11 สามารถบันทึกค่าได้ทั้งแบบสูงสุด , ต่ำสุดและค่าเฉลี่ย
- 2.12 มีฟังก์ชันสำหรับคงค่าข้อมูล (DATA HOLD)
- 2.13 มีระบบปิดเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อไม่มีการใช้งาน (AUTO POWER OFF)

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 อุปกรณ์มาตรฐาน
  - กระเป๋าสตางค์เครื่อง
  - สายวัดแดง – ดำ
  - คลิปปากจระเข้
  - แบตเตอรี่ 9V , 12V
  - ขากรอบเครื่อง
  - สายวัดพร้อมคลิปปากจระเข้แดง – ดำ





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ07050

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องวัดและกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า

: (PROCESS CALIBRATOR METER)

3.2 อุปกรณ์เพิ่มเติม

- อแดปเตอร์ AC 220V ออก 12V/300mA
- สายสัญญาณ RS – 232C แผ่นคิส์ท์เก็ต
- เทอร์โมคัพเบิลอแดปเตอร์ Type K
- เทอร์โมคัพเบิลโพรบ Type K

4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ08002

ชื่อครุภัณฑ์ : พัฒลมดุดอากาศ ขนาด 8 นิ้ว  
: ( )

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นพัฒลมแบบระบายอากาศติดตั้งทั่วไป มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นพัฒลมระบายอากาศแบบดูดเข้า-ดูดออกบานเกล็ด
- 2.2 ขนาดใบพัด 8 นิ้ว
- 2.3 ติดผนังไม้-ปูน
- 2.4 ทนทาน ประหยัดพลังงาน
- 2.5 ถอดล้างทำความสะอาดได้
- 2.6 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

-





รหัสครุภัณฑ์ : ชฟ08017

ชื่อครุภัณฑ์ : พัฒมโคโนรติดเพดาน ขนาด 16 นิ้ว

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นพัฒมโคโนรแบบติดเพดานทั่วไป มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นพัฒมแบบโคโนรติดเพดาน
- 2.2 ขนาดใบพัด 16 นิ้ว
- 2.3 สามารถหมุนสายได้รอบตัว 360 องศา
- 2.4 เลือกรับมุมการถ่ายวงกว้าง - แคบได้
- 2.5 มีชุดสวิทช์แยกอิสระปรับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
- 2.6 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

-





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ08018

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงสำหรับน้ำเย็น  
: (HIGH PRESSURE CLEANER)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง สำหรับล้างทำความสะอาดแบบฉีดน้ำเย็น ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า มีอุปกรณ์ประกอบใช้งานครบชุดและสามารถเคลื่อนย้ายได้

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2 กิโลวัตต์ 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 2.2 ป้อนน้ำเป็นระบบโรตารี หรือลูกสูบระบายความร้อนด้วยน้ำหรืออากาศ
- 2.3 มีอัตราการจ่ายน้ำไม่น้อยกว่า 8 ลิตรต่อนาที ที่ความดันสูงสุด
- 2.4 ป้อนน้ำมีแรงดันสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 บาร์
- 2.5 มีท่อแรงดันสูงและสามารถทนต่อความร้อนได้ดี ยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 2.6 มีหัวฉีดน้ำปรับระดับได้ (SPRAY TUBE) 1 อัน
- 2.7 มีสายไฟยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร พร้อมปลั๊กเสียบ
- 2.8 มีอุปกรณ์มาตรฐานครบชุดตามที่ระบุไว้ในแค็ตตาล็อกของบริษัทผู้ผลิตและพร้อมใช้งานได้

3. อุปกรณ์ประกอบ

มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 ชุด

4. รายละเอียดอื่นๆ

ผู้ขายจะต้องรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี และทดสอบการทำงานแนะนำการใช้งานและการบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย





รหัสครุภัณฑ์ : ขฟ08019

ชื่อครุภัณฑ์ : พัฒนาระบายความร้อนด้วยไอน้ำ

: ( )

### 1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นพัฒนาระบายความร้อนด้วยไอน้ำที่ใช้ในงานภาคสนามต่างๆ ไปเพื่อระบายความร้อน เป็นชนิดตั้งพื้นแบบมีหม้อน้ำในตัวสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกด้วยล้อที่ติดอยู่กับตัวเครื่อง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรองคุณภาพมาตรฐานจาก มอก.

### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 เป็นพัฒนาระบายความร้อนด้วยไอน้ำชนิดตั้งพื้นโดยการเติมน้ำในถังบรรจุน้ำ
- 2.2 ถังบรรจุน้ำได้อย่างน้อย 20 ลิตร
- 2.3 สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง
- 2.4 ใบพัดลม ขนาด 24 นิ้ว
- 2.5 ปรับแรงลมได้ 3 ระดับ
- 2.6 ปรับมุมสายได้ 90 องศา
- 2.7 ขนาดมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 380 วัตต์
- 2.8 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 1 เฟส

### 3. อุปกรณ์ประกอบ

หัวพ่นหมอก อย่างน้อย 4 หัวพ่น และสามารถทำละอองหมอกได้ไม่น้อยกว่า 15 ไมครอน

### 4. รายละเอียดอื่น ๆ

พร้อมคู่มือการใช้งาน





รหัสดรุกภัณฑ์ : ชฟ08020

ชื่อดรุกภัณฑ์ : บ้านไคอะลูมิเนียม ขนาด 4 ชั้นบ้านไค  
: ( )

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นบ้านไคแบบพับได้ โครงสร้างทำจากอะลูมิเนียมที่คงทนแข็งแรง มีความเหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ทำจากอะลูมิเนียมอย่างดีที่คงทนแข็งแรง รับน้ำหนักได้
- 2.2 มีจำนวนชั้นบ้านไค จำนวน 4 ชั้น

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

-





รหัสครุภัณฑ์ : ชฟ08021

ชื่อครุภัณฑ์ : ปั้มน้ำชนิดอัตโนมัติ ขนาด 100 วัตต์  
: ( )

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นปั้มน้ำสำหรับดูดน้ำจากบ่อหรือถังพักเพื่อส่งไปยังถังจ่ายบนอาคาร หรือนำไปใช้งานทั่วไปมีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 สามารถส่งน้ำได้ไม่น้อยกว่า 10 เมตร
- 2.2 ปริมาตรการดูดน้ำได้ไม่น้อยกว่า 25 ลิตรต่อนาที
- 2.2 ขนาดมอเตอร์ 100 วัตต์

3. อุปกรณ์ประกอบ

-

4. รายละเอียดอื่น ๆ

-





รหัสครูผู้ฝึก : ชฟ08022

ชื่อครูผู้ฝึก : เครื่องเป่าลมไฟฟ้า

: ( )

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเป่าลมไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเป่าหรือดูดทำความสะอาดทั่วไป มีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับการใช้งาน

2. รายละเอียดทางเทคนิค

- 2.1 ความเร็วลมไม่น้อยกว่า 2.7 เมตรต่อวินาที
- 2.2 ฉนวนเป็นแบบ 2 ชั้น
- 2.2 ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 600 วัตต์

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 ปากดูดฝุ่น
- 3.2 ถุงเก็บฝุ่น

4. รายละเอียดอื่น ๆ

-



## ภาคผนวกราคาคูภัณฑ์

## กลุ่มครุภัณฑ์ : ช่างไฟฟ้า

ลำดับ	รหัส	หมายเลข	ชื่อครุภัณฑ์	ราคา(บาท)
1	ชฟ01001	5180-003-0005	ชุดเครื่องมือช่างเดินสายไฟฟ้าในอาคาร	92,000
2	ชฟ01002	5180-003-0024	ชุดเครื่องช่างเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม	120,000
3	ชฟ01003	5180-003-0025	ชุดเครื่องมือช่างพันหม้อแปลงและมอเตอร์ไฟฟ้า	80,000
4	ชฟ01005	5180-003-0007	ชุดเครื่องมือช่างซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า	68,000
5	ชฟ01013		ชุดเครื่องมือการติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร	131,000
6	ชฟ02001	6910-001-0003	ชุดเครื่องฝึกไฟฟ้าเบื้องต้น	650,000
7	ชฟ02002	5210-016-0008	ชุดเครื่องฝึกซ่อมเครื่องไฟฟ้า	100,000
8	ชฟ02003	5975-007-0003	ชุดฝึกพันเครื่องกลไฟฟ้า	72,000
9	ชฟ02004	3410-005-0003	ชุดเครื่องฝึกโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	173,000
10	ชฟ02005	6105-004-0001	ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	92,000
11	ชฟ02006	7125-002-0006	ชุดฝึกตู้สวิตช์บอร์ด	69,000
12	ชฟ02017		โต๊ะทดลองทางไฟฟ้าพร้อมแผงคอนโซล	34,500
13	ชฟ02018		ชุดฝึกเซนเซอร์ทรานสดิวเซอร์	575,000
14	ชฟ02019		ชุดฝึกการแก้เพาเวอร์เฟลเตอร์	175,000
15	ชฟ02020		ชุดฝึกเครื่องมือวัดไฟฟ้า	230,000
16	ชฟ02021		ชุดฝึกเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	287,500
17	ชฟ02023		ชุดฝึกหม้อแปลงไฟฟ้า	253,000
18	ชฟ02024		ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับด้วยชุด อุปกรณ์ PLC	
19	ชฟ02025		ชุดควบคุมไฟฟ้าชนิดป้อนโปรแกรม	
20	ชฟ03001	6105-004-0003	ชุดฝึกสาธิตการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ	155,300
21	ชฟ04001	5130-007-0047	สว่านไฟฟ้าขนาด 350 วัตต์	2,800
22	ชฟ04002	5130-007-0006	สว่านไฟฟ้าขนาด 500 วัตต์	3,700
23	ชฟ04004	5130-010-0014	สว่านไฟฟ้าแบบไร้สาย	5,500
24	ชฟ04007	5130-007-0059	สว่านไฟฟ้า ชนิดโรตารี	15,000
25	ชฟ04008	5130-007-0002	สว่านไฟฟ้า ขนาด 250 วัตต์	2,500
26	ชฟ04009		สว่านไฟฟ้าชนิดปรับแรงบิดได้ ขนาด 300 วัตต์	3,500

## ภาคผนวกราคาคูภัณฑ์

## กลุ่มครุภัณฑ์ : ช่างไฟฟ้า

ลำดับ	รหัส	หมายเลข	ชื่อครุภัณฑ์	ราคา(บาท)
27	ซฟ05001	3415-001-0014	เครื่องเจียรระไนแบบมือถือขนาดใบหินเจียร 100 มม.	4,900
28	ซฟ05002	3415-001-0015	เครื่องเจียรระไนมือถือขนาดใบหินเจียร 125 มม. (5นิ้ว)	6,700
29	ซฟ05003		เครื่องเจียรระไนมือถือขนาดใบหินเจียร 150 มม. (6นิ้ว)	7,200
30	ซฟ05004		เครื่องเจียรระไนมือถือขนาดใบหินเจียร 175 มม. (7นิ้ว)	7,800
31	ซฟ05005		เครื่องเจียรระไนมือถือขนาดใบหินเจียร 230 มม. (9นิ้ว)	8,200
32	ซฟ06002	6630-014-0002	ไม้ชักฟิวส์แรงสูง	19,500
33	ซฟ06003	5130-010-0002	เครื่องย่ำหางปลาไฮดรอลิก	47,000
34	ซฟ06004	6640-022-0004	ตู้อบขดลวดไฟฟ้า	57,500
35	ซฟ06005	4140-003-0005	เครื่องเป่าลมร้อน	4,500
36	ซฟ06030		บันไดอะลูมิเนียมพาด 2 ตอนแบบสไลด์	12,000
37	ซฟ07001	4910-040-0005	แคลมป์มิเตอร์แบบเข็ม	4,800
38	ซฟ07002	4910-040-0003	แคลมป์มิเตอร์แบบตัวเลข	15,000
39	ซฟ07003	6670-001-0006	เพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์แบบตั้งโต๊ะ	25,300
40	ซฟ07004	6625-003-0006	เครื่องวัดความต้านทานฉนวนแบบตัวเลข	21,800
41	ซฟ07005	6625-003-0006	เครื่องวัดความต้านทานดิน	65,000
42	ซฟ07006	5210-001-0002	เครื่องวัดความส่องสว่างของแสงแบบตัวเลข	29,900
43	ซฟ07007	4910-027-0001	เครื่องวัดรอบระบบใช้แสง	16,100
44	ซฟ07008	6685-011-0010	เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด	28,700
45	ซฟ07009	6665-014-0003	เครื่องตรวจสอบลำดับเฟส	6,000
46	ซฟ07050		เครื่องวัดและกำเนิดสัญญาณไฟฟ้า	20,000
47	ซฟ08002	4140-002-0014	พัดลมดูดอากาศ ขนาด 8 นิ้ว	1,500
48	ซฟ08017		พัดลมแบบโคจรติดเพดาน ขนาด 16 นิ้ว	1,800
49	ซฟ08018		เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงสำหรับน้ำเย็น	19,500
50	ซฟ08019		พัดลมระบายความร้อนด้วยไอน้ำ	36,300
51	ซฟ08020		บันไดอะลูมิเนียม ขนาด 4 ชั้นบันได	1,200
52	ซฟ08021		ปั้มน้ำชนิดอัตโนมัติ ขนาด 100 วัตต์	4,500
53	ซฟ08022		เครื่องเป่าลมไฟฟ้า	3,000

## คณะผู้ดำเนินการ

### ที่ปรึกษา

นางจิราภรณ์ เกษรสุจริต	อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นายประพันธ์ มณฑการติวงศ์	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
หม่อมหลวงปทุมทริก สมิติ	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นายพานิช จิตรแจ้	รองอธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
นายสันโดย เต็มแสวงเลิศ	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก
นายสิริวุฒ น้อยประเสริฐ	ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก

### คณะทำงานกำหนดและปรับปรุงคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์การฝึก ปี พ.ศ. 2554

#### กลุ่มอาชีพช่างไฟฟ้าและช่างเครื่องทำความเย็น(สาขาช่างไฟฟ้า)

นายบำรุง จามิกรักษ์	สพท.4 ราชบุรี	ประธานคณะทำงาน
นายเชาวฤทธิ์ รัตนรังษี	สำนักพัฒนามาตรฐานฯ	คณะทำงาน
นายทฤษฎ์ณรงค์ รุ่งเรือง	ศพจ. สมุทรสาคร	คณะทำงาน
นายวัฒน์ รัตนโชคชัยสกุล	ศพจ. ตราด	คณะทำงาน
นายจักรชัย เตชะสาย	บริษัท เทคโนโลยีอินสตรูเมนต์ จำกัด	วิทยากรประจำกลุ่ม
นายไพฑูรย์ ถิ่นสูง	สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ	เลขฯ คณะทำงาน

#### ผู้จัดเก็บข้อมูลและประสานงาน

นายสิริวุฒ น้อยประเสริฐ	กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ
นายทรงพล เอาเจริญศักดิ์	กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ
นางสาวธัญรศมี ฤทธิ์ทานันท์	กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ
นางสาวนัชพร เพ็ญเขตรวิทย์	กลุ่มงานพัฒนาหลักสูตรฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ

#### ผู้รวบรวม

นายไพฑูรย์ ถิ่นสูง	กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกฯ สำนักพัฒนาผู้ฝึกฯ
--------------------	---

จัดทำโดย



กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน  
สำนักพัฒนาผู้ฝึกและเทคโนโลยีการฝึก  
กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก  
โทร. 0 2245 6563

DOWNLOAD <http://home.dsd.go.th/oitt/กลุ่มงานพัฒนาสถานฝึกและครุภัณฑ์การฝึก>