

## พื้นที่ขยะทั่วไป



จุดรวบรวมขยะทั่วไป

## พื้นที่ขยะ



## พื้นที่ทิ้งขยะ



## พื้นที่ทิ้งขยะ





## สี่ทิงขยะในอาคาร



## การขออนุญาตทำงาน

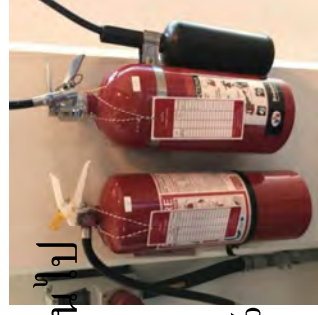
- ก่อนเข้าทำงานต้องขออนุญาตเข้าทำงานก่อนทุกครั้ง  
ต้องตรวจสอบว่างานที่ทำ
  - เป็นงาน Hot Work ?
  - เป็นงานในที่อับอากาศ ?
  - เป็นงานที่ต้องปฏิบัติงานที่สูง ?
  - เป็นงานเกี่ยวข้องกับสารเคมี ?
  - งานยกที่ต้องใช้เครื่องจักร ?

## ใบอนุญาตทำงาน Work Permit

- ผู้ควบคุมงานบริษัท บำรุงไป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด ทบทวนและยื่นใบขออนุญาตตามลักษณะงาน
  1. ใบอนุญาตงานทั่วไป ( *General work permit* )
  2. ใบอนุญาตงานที่มีประกายไฟ ( *Hot work permit* )
  3. ใบอนุญาตทำงานในที่อับอากาศ ( *Confined space work permit* )
- แผนการวิเคราะห์ ( *JSA* ), อุปกรณ์ที่ตัดแยก
- สื่อสารมาตรการความปลอดภัยให้ผู้ปฏิบัติงานทราบ
- ผู้อนุญาตตัดแยกพลังงาน ล็อคกุญแจ ติดป้ายแสดง
- ติดแสดงใบอนุญาตบริเวณพื้นที่ทำงานให้เห็นชัดเจน
- ผู้ควบคุมงานตรวจสอบพื้นที่ อุปกรณ์หลังเสร็จงาน และปิดใบอนุญาต

## การเข้าปฏิบัติงาน Hot Work

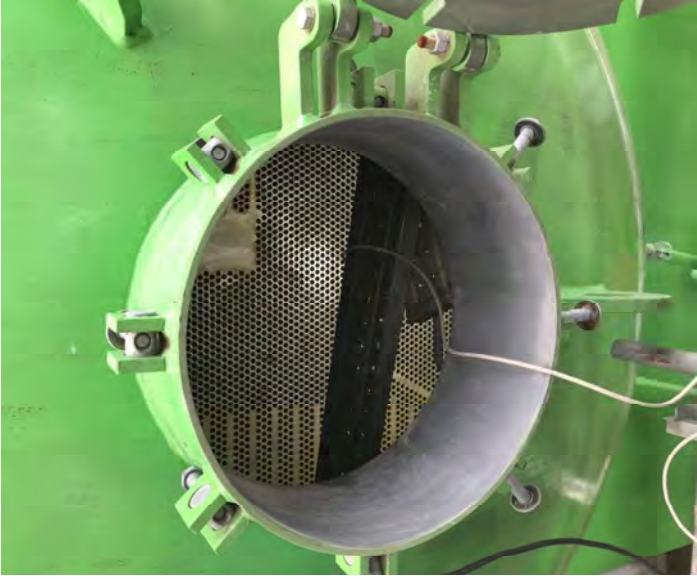
- ได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่
- มีใบ Work Permit Hot Work
- ต้องมีผ้าป้องกันสะเก็ดไฟ
- ต้องมีถังดับเพลิงที่ผ่านการตรวจสอบ



- ผงเคมีแห้ง ใช้ขนาด 6 A -20 B ขึ้นไป
- CO2 ใช้ขนาด 10 ปอนด์ขึ้นไป
- และต้องมีความดันมากกว่า 90 %

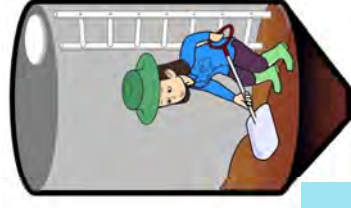


## การทำงานในที่อับอากาศ



## การเข้าที่อับอากาศ

- ผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการฝึกอบรม
- สุขภาพแข็งแรง ไม่เป็นโรคต้องห้ามเข้าที่อับอากาศ (มีใบรับรองแพทย์)
- เข้าใจวิธีการปฏิบัติงานตามแผนการทำงาน
- ก่อนเข้าต้องได้รับการอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ และมีใบอนุญาตเข้าทำงานในที่อับอากาศ
- มีการตรวจสอบสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อประเมินอันตรายทั้งก่อนเข้าไป และ ตรวจสอบเป็นระยะ ตลอดเวลาที่มีผู้ปฏิบัติงาน
- มีและใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม
- ต้องมีผู้ช่วยเหลือประจำอยู่บริเวณทางเข้าที่อับอากาศตลอดเวลา
- มีการจัดการระบายอากาศ



การทำงานต้องมี 4 ผู้

# ความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า



Don't switch!



1. ห้ามเข้าใกล้พื้นที่ “อันตรายไฟฟ้าแรงสูง”
2. ไม่ควรใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด
3. ก่อนปฏิบัติงาน เช่น การต่อสายไฟ  
ควรยกสะพานไฟ (Cut Out) ออกเสียก่อน
4. ขณะทำงานไม่ควรหยอกล้อกันเป็นอันตราย



5. ขณะทำงาน มือเท้าต้องแห้ง หรือสวมรองเท้า



6.ต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและแห้ง หรืออุณหภูมิ

ถ้าหรับงานไฟฟ้า

7.ไม่ควรซ่อมแซมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยตนเอง หากไม่มีความ

ชำนาญ

8.อย่าใช้วัสดุอื่นแทนฟิวส์ หรือใช้ฟิวส์เกินขนาด

9.อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดต้องต่อสายดิน



## ข้อปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานใกล้สายส่งไฟฟ้าแรงสูง

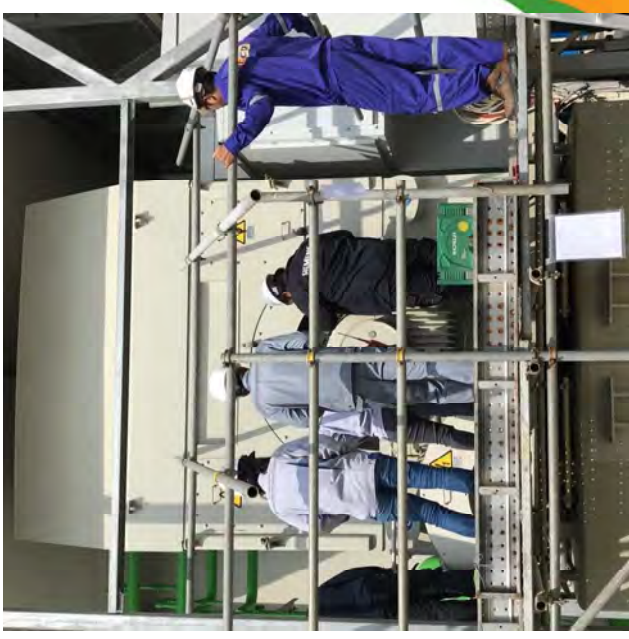
- ต้องมีใบอนุญาตก่อนเริ่มงาน
- ห้ามปฏิบัติงานขณะมีฝนตกบริเวณพื้นที่ทำงาน
- ผู้ควบคุมงานต้องให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน
- ผู้ควบคุมงานต้องทำแนวเส้นแสดงพื้นที่ทำงานให้ชัดเจน
- ระยะห่างในการทำงานใกล้สายส่ง ดังตาราง

ลำดับที่	แรงดันไฟฟ้า (กิโลโวลต์)	ระยะห่างจากสาย ส่ง (เมตร)
1	11 – 15 KV	3.05
2	22 KV	3.05
3	115 KV	3.25
4	230 KV	3.97

อ้างอิงจาก มาตรฐาน วสท. ความปลอดภัยทางไฟฟ้าในสถานที่ทำงาน



## การปฏิบัติงานบนที่สูง



## ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานบนที่สูง

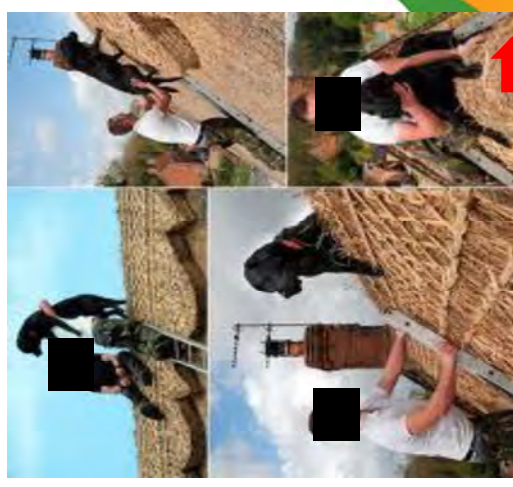
1. ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน
2. ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายให้รัดกุม และสวมหมวกนิรภัยทุกครั้ง
3. ต้องทำแผนกั้นหรือติดป้ายเตือน เพื่อให้

บุคคลไม่เกี่ยวข้องเข้ามาในพื้นที่

4. หากปฏิบัติงานในที่สูงเกิน 2 เมตรขึ้นไป

ให้จัดนั่งร้านที่แข็งแรง และมีผู้ช่วยเสมอ

5. ผู้ปฏิบัติงานสูงเกิน 4 เมตรต้อง Full Body harness ทุกครั้ง



# ความปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายวัสดุ

การเคลื่อนย้ายวัสดุ (material handling) เป็นการขนย้ายวัสดุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดย

## 1. การเคลื่อนย้ายโดยเครื่องจักร



รถเข็น (cart)

รถยก (forklift truck)

รถลากจูงประกอบรถพ่วง (tractor-trailer)

ปั้นจั่น (crane)

รางเลื่อน (conveyor) ลิฟท์ รอก สายพาน ฯลฯ



## รถยก (forklift truck)

1. ผู้ขับรถยกต้องเป็นผู้มีหน้าที่โดยตรง และได้รับใบอนุญาต

พร้อมผ่านการฝึกอบรม

2. ต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยฯ

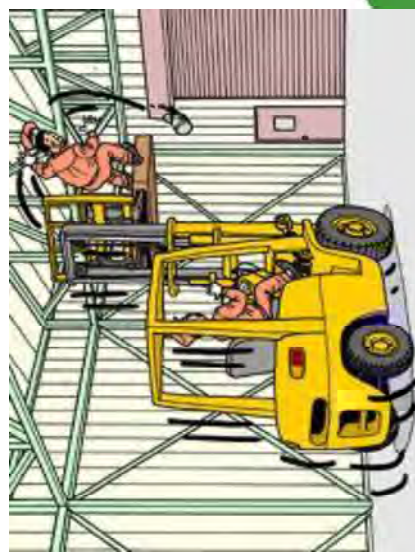
3. ห้ามโดยสารเด็ดขาด

4. ก่อนทำการยกต้องจัดเรียงวัสดุ

หรือสิ่งของให้มั่นคง

5. ปรับความกว้างของงารถยกให้พอดี

กับปริมาณของที่จะยก





6. ยกสิ่งของขึ้น-ลงให้ทำอย่างช้าๆ
7. ต้องขยับรถด้วยความระมัดระวัง ตามความเร็วที่บริษัทฯ กำหนด
8. ขับในช่องทางที่กำหนดเท่านั้น และตรวจสอบว่ามีสิ่งกีดขวางหรือไม่
9. ให้สัญญาณถอยหลัง หรือเปิดไฟเลี้ยวทุกครั้ง
10. จอดรถในที่ให้จอด และต้องลดงาลงทุกครั้ง
11. ตรวจสอบสภาพรถยนต์ให้พร้อมใช้งานได้อย่างสม่ำเสมอ



## ความปลอดภัยในการทำงานกับปั้นจั่น

ปั้นจั่นชนิดอยู่กับที่



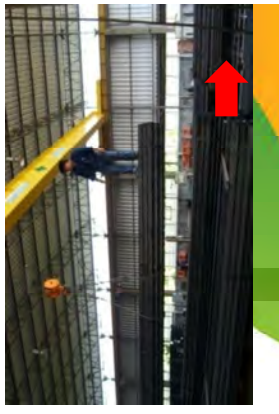
ปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่





## หลักการปฏิบัติงานกับน้ำมัน

1. ถูกจ้างต้องได้รับการเรียนรู้และการฝึกอบรม
2. ก่อนใช้งานควรตรวจสอบความพร้อมและทดสอบระบบต่างๆ
3. ความคืบหน้าหนักยกไม่ให้ยกของเกินพิกัดที่กำหนด
4. ห้ามขึ้นไปเดินยัดเกาะบนสิ่งของที่ยก
5. ต้องปฏิบัติตามคู่มือและข้อบังคับอย่างเคร่งครัด
6. ต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย
7. ห้ามยก หากพบอุปกรณ์ชำรุดห้ามใช้งาน



## การนำสิ่งของออกจากบริษัท

- เครื่องมือ อุปกรณ์ที่นำมาใช้งานในบริษัท
  - ก่อนนำออกต้องกรอกรายละเอียดในใบนำสิ่งของออกนอกบริเวณ
  - นำไปให้หัวหน้างานตรวจสอบและเซ็นรับรอง
  - ให้ รปภ.ตรวจสอบที่ป้อม รปภ. ด้านหน้า



## ป้ายเตือนและสัญลักษณ์

- ป้ายสีเขียว หมายถึง ความปลอดภัย



## ป้ายเตือนและสัญลักษณ์

- ป้ายสีน้ำเงิน หมายถึง บังคับปฏิบัติ



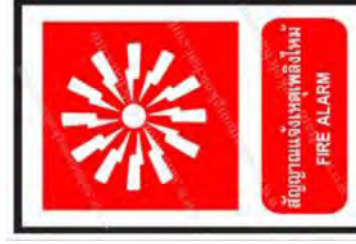
## ป้ายเตือนและสัญลักษณ์

- ป้ายสีเหลือง หมายถึง เตือนระวัง

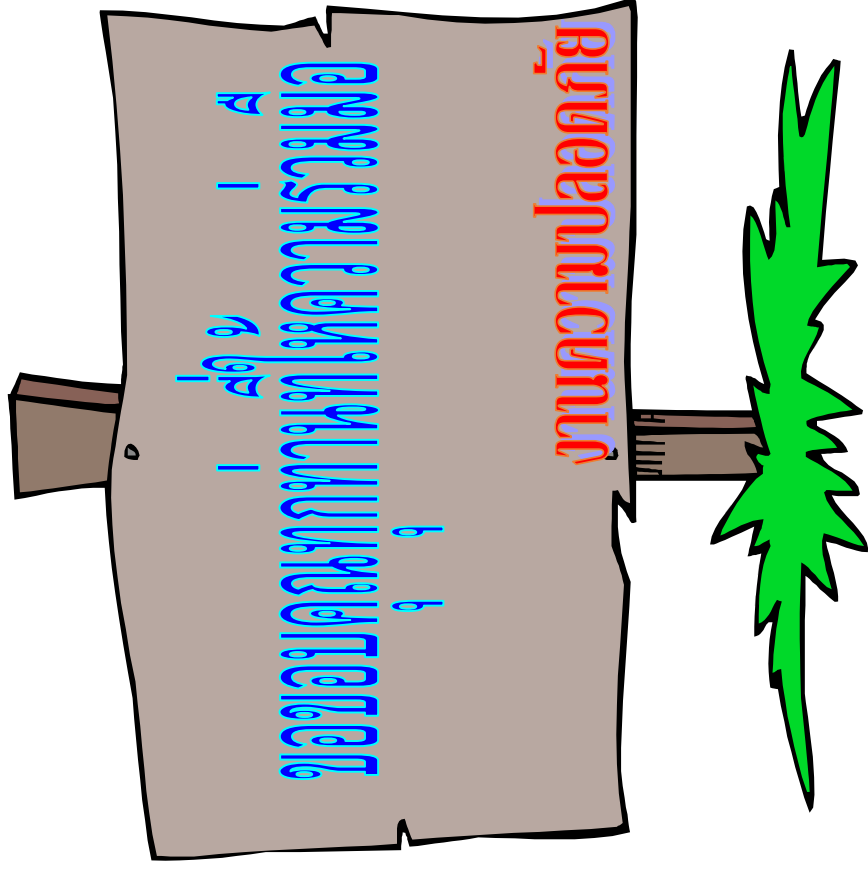


## ป้ายเตือนและสัญลักษณ์

- ป้ายสีแดง หมายถึง ห้าม อุปกรณ์ดับเพลิง สัญลักษณ์แจ้งเหตุ









# ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า และการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า

## วิทยาการฝึกอบรม

กษิเดช ทิพย์อมรวิวัฒน์

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail : [kasidej.ti@gmail.com](mailto:kasidej.ti@gmail.com) Mobile : 0851486784

เลขทะเบียน opf.10984

certificate No.594832 หมวด 3 ข้อ 5(1)



## ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

พ.ศ. 2558

เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการฝึกอบรมความปลอดภัย  
ในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

หมวด ๑

บททั่วไป

ข้อ ๒ การจัดฝึกอบรมให้กับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าเข้ารับการฝึกอบรมความปลอดภัย

ในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า **นายจ้าง** ต้องดำเนินการตามประกาศนี้

ในกรณีที่นายจ้างไม่สามารถดำเนินการตามวรรคหนึ่ง ให้**ผู้แทนที่ปรึกษา**ได้รับ  
**ใบอนุญาตจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน** แล้วแต่กรณี เป็นผู้ดำเนินการ

ให้นายจ้างจัดทำทะเบียนรายชื่อผู้ที่ผ่านการฝึกอบรม **วัน เวลา** ที่ฝึกอบรมพร้อมรายชื่อ  
**วิทยากร** (เก็บไว้ ณ สถานที่ประกอบกิจการ) หรือสำนักงานของนายจ้างพร้อมที่จะให้พนักงานตรวจ

ความปลอดภัยตรวจสอบได้ตลอดเวลาและให้**(แจ้ง)**ทะเบียนรายชื่อผู้ผ่านการฝึกอบรม **วัน เวลา**

ที่ฝึกอบรมพร้อมรายชื่อ **วิทยากร** ต่อ **พนักงานตรวจความปลอดภัย**

ในเขตพื้นที่รับผิดชอบภายใน **สิบห้าวัน** นับแต่วันที่เสร็จสิ้นการฝึกอบรม





## หมวด ๑ บททั่วไป

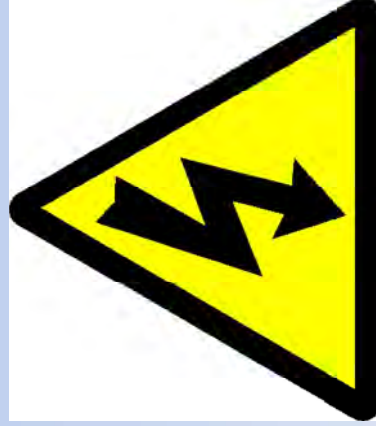
ข้อ ๔ ให้นำย้้างจัดให้มี**การฝึกอบรม**ให้กับลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าให้มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะ ที่จำเป็นในการทำงานอย่างปลอดภัยตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ **ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีประกาศกำหนด**

ข้อ ๕ ให้นำย้้างจัดให้มีและเก็บรักษา**แผนผังวงจรไฟฟ้า** ที่ติดตั้งภายในสถานประกอบการกิจการทั้งหมดซึ่งได้รับการรับรองจากวิศวกรหรือการไฟฟ้าประจำท้องถิ่นไว้**ให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบ** หากมีการแก้ไขเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมต้องดำเนินการแก้ไขแผนผังนั้น ให้ถูกต้อง



## หมวด ๑ บททั่วไป

ข้อ ๖ ให้นำย้้างจัดให้มี**แผ่นป้ายที่มีตัวอักษรหรือสัญลักษณ์**เตือนให้ระวังอันตรายจากไฟฟ้าที่มองเห็นได้ชัดเจนติดตั้งไว้ โดยเปิดเผยในบริเวณที่อาจเกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามแบบที่กำหนดไว้ใน**มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม**หรือมาตรฐานอื่นตามที่อธิบดีประกาศกำหนด



ป้ายเตือนอันตราย





## หมวด ๔ PPE และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

ข้อ ๒๑ ให้นายจ้างจัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น ถุงมือหนึ่ง คู่มีอย่างเช่นเสื้อยาง หมวกนิรภัย รองเท้าพื้นยางหุ้มข้อชนิดมีส้น หรือรองเท้าพื้นยางหุ้มส้น ให้ลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าที่เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น แผ่นฉนวนไฟฟ้า ฉนวนหุ้มสาย ฉนวนครอบบดุกถ้วย กรงฟาราเดย์ (Faraday Cage) ชุดตัวนำไฟฟ้า (Conductive Suit)



## หมวด ๔ PPE และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

ข้อ ๒๑ (ต่อ)

ในกรณีที่ลูกจ้างต้องปฏิบัติงานในที่สูงกว่าพื้นตั้งแต่สี่เมตรขึ้นไป ให้นายจ้างจัดให้มีการใช้สายหรือเชือกช่วยชีวิตและเข็มขัดนิรภัยพร้อมอุปกรณ์ หรืออุปกรณ์ที่ป้องกันการตกจากที่สูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และหมวกนิรภัยที่เหมาะสมตามมาตรฐานที่กำหนด สำหรับให้ลูกจ้างสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน เว้นแต่อุปกรณ์ดังกล่าวจะทำให้ลูกจ้างเสี่ยงต่ออันตรายมากขึ้น ให้นายจ้างจัดให้มีอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยอื่นที่สามารถใช้คุ้มครองความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพแทน



## กฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกระทรวงมหาดไทย  
เรื่องความปลอดภัย  
ในการทำงานกับไฟฟ้า  
(ปว 103)

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร  
(กรมโยธาธิการ)  
กฎกระทรวง  
(อุตสาหกรรม)



### เจตนารมณ์

เพื่อให้ลูกจ้างมีความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า  
เพื่อวางข้อกำหนดการควบคุม ตั้งแต่อุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟฟ้า  
การเดินสาย ระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินขนาด สายดิน  
สายล่อฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล  
ที่ใช้เกี่ยวกับไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

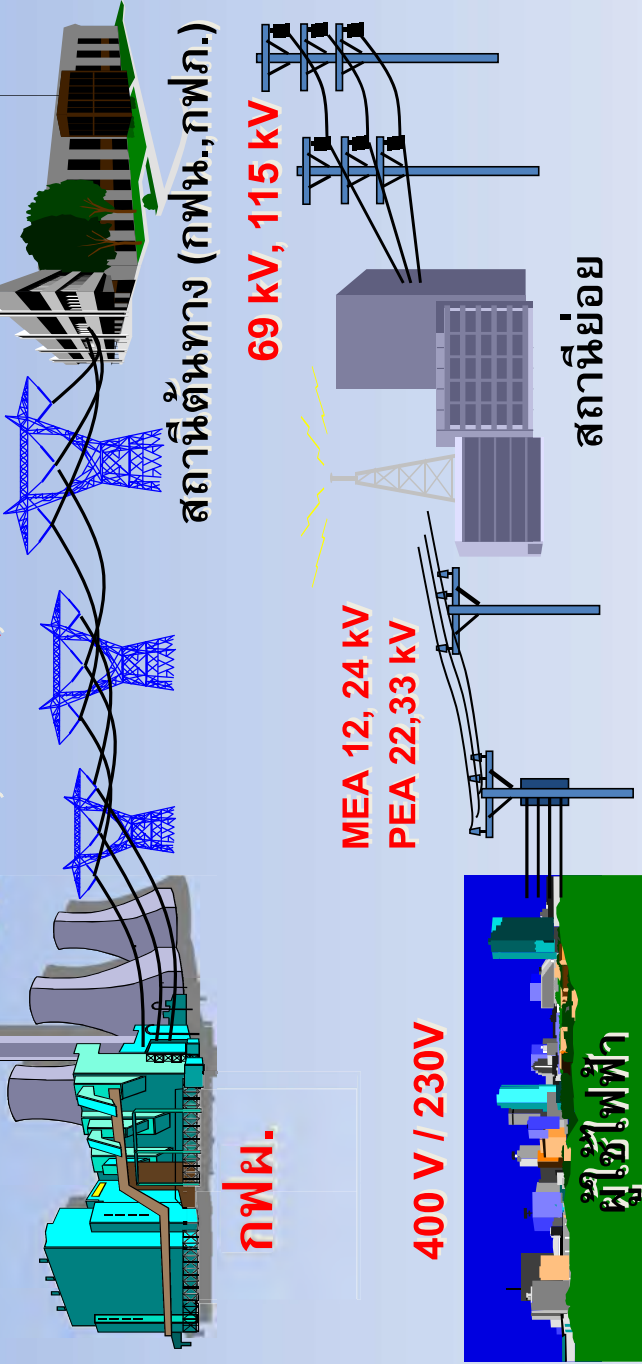
### ขอบเขตการใช้บังคับ

ใช้บังคับกับนายจ้างที่มีลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า  
ตั้งแต่ 1 คนขึ้นไป

# ระบบการผลิตและส่งจ่ายไฟฟ้าของประเทศไทย

## ระบบไฟฟ้าแรงดันสูง

115 kV, 230 kV, 500 kV



กฟผ.

สถานีต้นทาง (กฟน., กฟภ.)

69 kV, 115 kV

MEA 12, 24 kV

PEA 22, 33 kV

400 V / 230V

สถานีย่อย

ผู้ใช้ไฟฟ้า

## ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

### 1. ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage System)

หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันระหว่างเฟส

เกิน 1000 โวลต์ ผู้ดูแลรับผิดชอบ กฟผ. กฟภ. และ กฟน.

### 2. ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage System)

หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันระหว่างเฟส

ไม่เกิน 1000 โวลต์ ผู้ดูแลรับผิดชอบ กฟน. และ กฟภ.





## ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

### ระบบไฟฟ้า 1 เฟส (Single Phase)

หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีสายไฟฟ้าจำนวน 2 เส้น + สายดิน

- เส้นที่มีไฟ เรียกว่า สายเฟส หรือ สายไลน์ เขียนแทนด้วยตัวอักษร L(Line)
- เส้นที่ไม่มีไฟ เรียกว่า สายนิวทรัล เขียนแทนด้วย N(Neutral)
- สายกราวด์ / สายดินหรือสายศูนย์ G(Ground)
- ระดับแรงดันที่สามารถใช้งานได้ประมาณ 230 โวลต์ (Line-Neutral)



## ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

### ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย (Three Phase)

หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีสายไฟฟ้าจำนวน 4 เส้น

- เส้นที่มีไฟ 3 เส้น เรียกว่า สายเฟส (Line)
- เส้นที่ไม่มีไฟ เรียกว่าสายนิวทรัล เขียนแทนด้วย N(Neutral)
- สายกราวด์ / สายดินหรือสายศูนย์ G(Ground)
- ระดับแรงดันที่สามารถใช้งานได้ประมาณ 230 โวลต์ (Line-Neutral) และ 400 โวลต์ (Line-Line)



## มาตรฐานสีของฉนวนสายไฟฟ้า

มอก.11-2531		มอก.11-2553	
สายนิวทริล หรือ สายเส้นศูนย์	เทาอ่อน	ขาว	ฟ้า
เฟส A	ดำ		น้ำตาล
เฟส B	แดง		ดำ
เฟส C	น้ำเงิน		เทา
สายดิน	เขียว/เทาเหลือง	เขียว	เขียว/เทาเหลือง
	เหลือง		



## มาตรฐานรายละเอียดของฉนวนสายไฟฟ้า

OLD CABLE	Cable name	Part	Rated voltage (U0/U) (V)	Max. Conductor temp.
THW	60227 IEC 01 THW	3	450/750	70°C
	60227 IEC 05 IV		300/500	
VSF	60227 IEC 02 THW (f)	3	450/750	70°C
	60227 IEC 06 IV		300/500	
NYY	NYY	101	450/750	70°C
	60227 IEC 10 NYY	4	300/500	
	NYY	101	450/750	
NYY-GRD NYY-N	60227 IEC 10 NYY-G	4	300/500	70°C
	NYY-G	101	450/750	

OLD CABLE	Cable name	Part	Rated voltage (U0/U) (V)	Max. Conductor temp.
VCT	VCT	101	450/750	70°C
	60227 IEC 53 VCT	5	300/500	
	VCT	101	450/750	
VCT-GRD	60227 IEC 53 VCT-G	5	300/500	70°C
	VCT-G	101	450/750	
VAF	VAF	101	300/500	70°C
VAF-GRD	VAF-G	101	300/500	70°C

## สายไฟฟ้า

- สาย VAF ( 60227 IEC01 )  
เป็นสายไฟฟ้าชนิดสายตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน 1 ชั้น มีจำนวนสายตัวนำ 2 – 3 ตัวนำและยังมีเปลือกหุ้มอีก 1 ชั้นทนแรงดันไฟฟ้า 300/500 โวลต์ สายชนิดนี้ใช้เดินลอยเดินเกาะผนัง หรือในท่อร้อยสาย ข้อจำกัดของสายชนิดนี้คือห้ามฝังดินโดยตรง



## สายไฟฟ้า

- สาย THW ( 60227 IEC01 )  
เป็นสายไฟฟ้าชนิดสายตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนชั้นเดียวทนแรงดันไฟฟ้า 750 โวลต์ สายชนิดนี้ใช้เดินในท่อร้อยสายหรือช่องเดินสาย ข้อจำกัดของสายชนิดนี้คือห้ามฝังดินโดยตรง





## สายไฟฟ้า

- สาย VSF ( 60227 IEC06,02 )  
เป็นสายอ่อนชนิดกลมแกนฝอย อนุญาตให้ทำจาก PVC  
ทนแรงดันไฟฟ้า 300 V , 750 V ที่อุณหภูมิไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส  
เหมาะสำหรับเป็นสายเดินภายในอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับงานติดตั้งถาวร  
งานตู้คอนโทรล เดินสายไฟฟ้าภายในตู้เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือต่อเข้า

ดวงโคม



## สายไฟฟ้า

- สาย VCT ( 60227 IEC52 )  
เป็นสายไฟฟ้าชนิดสายตัวนำทองแดงเป็นแบบฝอย หุ้มฉนวน  
สองชั้น ทนแรงดันไฟฟ้า 450 - 750 โวลต์ สายชนิดนี้ใช้เดินใน  
ท่อร้อยสาย ช่องเดินสาย หรือฝังดินโดยตรง



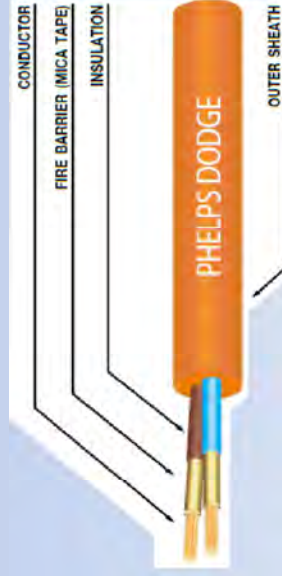
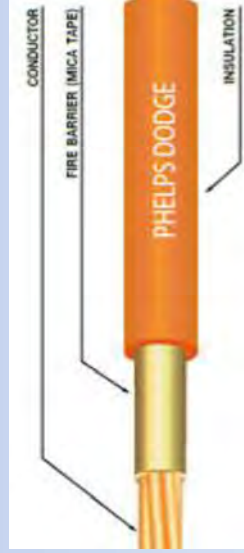
## สายไฟฟ้า

- สาย NYY ( 60227 IEC10 )  
เป็นสายไฟฟ้าชนิดสายตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน 1 ชั้น มีจำนวนสายตัวนำหนึ่งถึงหลายตัวนำ หุ้มฉนวน 1 ชั้นและยังมีเปลือกหุ้มอีก 1 ชั้น ทนแรงดันไฟฟ้า 750 โวลต์ สายชนิดนี้ใช้เดินลอยหรือในท่อร้อยสายสามารถฝังดินโดยตรงได้



## สายไฟฟ้า

- สายทนไฟ ความร้อน FRC  
เป็นสายชนิดสายตัวนำทองแดง มีจำนวนสายตัวนำหนึ่งถึงหลายตัวนำ วัสดุจะต้านการลุกลามและลุกไหม้ของไฟ สายประเภทนี้ใช้กับงานเฉพาะ เช่น ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ หรือวงจรที่มีความสำคัญ





## ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

ตารางที่ 5-20

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี มิ/ไม่มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน(ก.ว.) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 70 °C อุณหภูมิโดยรอบ 40 °C เดินในช่องเดินสายในอากาศ

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 1						กลุ่มที่ 2					
	2			3			2			3		
	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง												
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	60227 IEC 01, 60227 IEC 02, 60227 IEC 05, 60227 IEC 06, 60227 IEC 10, NYY, NYY-G, VCT, VCT-G, IEC 60502-1 และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เช่น สายทนไฟ, สายไร้ฮาโลเจน, สายควม้น้อย เป็นต้น											
ขนาดสาย(ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)											
1	10	10	9	9	12	11	10	10	10	10	10	10
1.5	13	12	12	11	15	14	13	13	13	13	13	13
2.5	17	16	16	15	21	20	18	18	18	18	17	17
4	23	22	21	20	28	26	24	24	24	23	23	23
6	30	28	27	25	36	33	31	31	31	30	30	30
10	40	37	37	34	50	45	44	44	44	40	40	40
16	53	50	49	45	66	60	59	59	59	54	54	54
25	70	65	64	59	88	78	77	77	77	70	70	70
35	86	80	77	72	109	97	96	96	96	86	86	86



## ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

ตารางที่ 5-20

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี มิ/ไม่มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน(ก.ว.) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 70 °C อุณหภูมิโดยรอบ 40 °C เดินในช่องเดินสายในอากาศ

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 1						กลุ่มที่ 2					
	2			3			2			3		
	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน	แกนเดี่ยว	หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง												
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	60227 IEC 01, 60227 IEC 02, 60227 IEC 05, 60227 IEC 06, 60227 IEC 10, NYY, NYY-G, VCT, VCT-G, IEC 60502-1 และสายที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เช่น สายทนไฟ, สายไร้ฮาโลเจน, สายควม้น้อย เป็นต้น											
ขนาดสาย(ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)											
50	104	96	94	86	131	116	117	103	117	116	103	103
70	131	121	118	109	167	146	149	130	149	146	130	130
95	158	145	143	131	202	175	180	156	180	175	156	156
120	183	167	164	150	234	202	208	179	208	202	179	179
150	209	191	188	171	261	224	228	196	228	224	196	196
185	238	216	213	194	297	256	258	222	258	256	222	222
240	279	253	249	227	348	299	301	258	301	299	258	258
300	319	291	285	259	398	343	343	295	343	343	295	295





## ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

ตารางที่ 5-21

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดง หนึ่งจำนวน มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน (ก.ว.) ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์ อุณหภูมิตัวนำ 70 °C หรือ 90 °C อุณหภูมิโดยรอบ 40 °C เดินเกาะผนังในอากาศ

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 3		
	2	ไม่เกิน 3	ไม่เกิน 3
จำนวนตัวนำกระแส	2	ไม่เกิน 3	ไม่เกิน 3
ลักษณะสาย	แบน	กลม	กลม
ลักษณะตัวนำกระแส	หลายแกน	ในคนเดียว	หลายแกน
ประเภทของงาน	พื้ที่	พื้ที่	พื้ที่
อุณหภูมิตัวนำ	70 °C	70 °C	70 °C
รูปแบบการติดตั้ง			
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	VAF, VAF-G	NY, IEC 60502-1	NY, NY-G 60227 IEC 10, IEC 60502-1
ขนาดกระแส (แอมแปร์)			
ขนาดสาย (ตร.มม.)	14	12	12
1.5	17	16	15
2.5	23	22	21
4	32	29	28
6	41	37	36
10	56	51	50

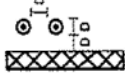
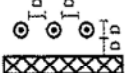
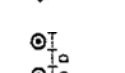
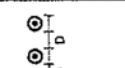


## ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน	VAF, VAF-G	NY, IEC 60502-1	IEC 60502-1	NY, NY-G 60227 IEC 10, IEC 60502-1	IEC 60502-1
ขนาดกระแส (แอมแปร์)					
ขนาดสาย (ตร.มม.)	14	12	16	12	15
1	17	16	21	15	20
1.5	23	22	28	21	27
2.5	32	29	37	28	36
4	41	37	49	36	47
6	56	51	67	50	65
10	74	69	90	66	87
16	-	90	118	84	108
25	-	112	147	104	134
35	-	145	190	125	163
50	-	186	244	160	208
70	-	227	297	194	253
95	-	264	345	225	293
120	-	304	397	260	338
150	-	348	455	297	386
185	-	411	537	351	455
240	-	474	620	404	524



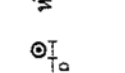
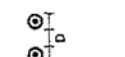


## ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

ลักษณะการติดตั้ง		กลุ่มที่ 4					
รูปแบบการติดตั้ง		หรือ		หรือ		หรือ	
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน		60227 IEC 01, 60227 IEC 10, NYY					
ขนาดสาย (ตร.มม.)		ขนาดกระแส (แอมแปร์)					
4		30				37	
6		39				48	
10		56				67	
16		78				92	
25		113				127	
35		141				157	
50		171				191	
70		221				244	
95		271				297	



## ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

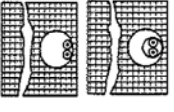

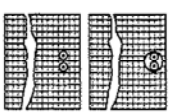

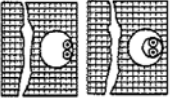

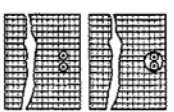

ลักษณะการติดตั้ง		กลุ่มที่ 4					
รูปแบบการติดตั้ง		หรือ		หรือ		หรือ	
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้งาน		60227 IEC 01, 60227 IEC 10, NYY					
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแสแอม (แอมแปร์)						
120	315						345
150	365						397
185	418						453
240	495						535
300	573						617
400	692						741



## ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

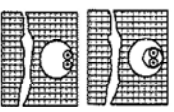
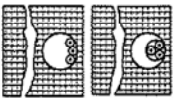

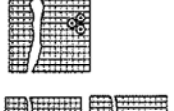
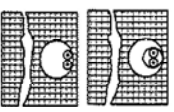
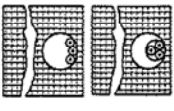

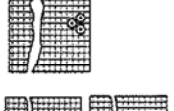
ตารางที่ 5-23

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงอุณหภูมิที่มีเปลือกนอก สำหรับขนาดแรงดัน (V/U), ไม่เกิน 0.6/1 กิโลโวลต์  
อุณหภูมิตัวนำ 70 °C อุณหภูมิโดยรอบ 30 °C ร้อยต่อพื้นที่ดินหรือมีดินโดยตรง

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 5		กลุ่มที่ 6	
	2	3	ไม่เกิน 3	ไม่เกิน 3
จำนวนตัวนำกระแส				
ลักษณะตัวนำ	แกนเดี่ยว / หลายแกน	แกนเดี่ยว / หลายแกน	แกนเดี่ยว / หลายแกน	แกนเดี่ยว / หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง				
รูปแบบการติดตั้ง				
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้	NYY, NYY-G, ตามมาตรฐาน IEC 60502-1			
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมป์)			
1	17	15	21	21
1.5	21	19	26	26
2.5	28	25	35	35
4	36	33	45	45
6	46	41	57	57
10	62	55	76	76
16	81	72	99	99
25	106	94	128	128
35	129	114	154	154



## ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

ลักษณะการติดตั้ง	กลุ่มที่ 5		กลุ่มที่ 6	
	2	3	ไม่เกิน 3	ไม่เกิน 3
จำนวนตัวนำกระแส				
ลักษณะตัวนำ	แกนเดี่ยว / หลายแกน	แกนเดี่ยว / หลายแกน	แกนเดี่ยว / หลายแกน	แกนเดี่ยว / หลายแกน
รูปแบบการติดตั้ง				
รูปแบบการติดตั้ง				
รหัสชนิดเคเบิลที่ใช้	NYY, NYY-G, ตามมาตรฐาน IEC 60502-1			
ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมป์)			
50	153	136	181	181
70	190	168	223	223
95	232	204	267	267
120	265	234	304	304
150	303	266	342	342
185	344	303	386	386
240	404	361	448	448
300	462	404	507	507
400	529	462	577	577
500	605	527	654	654



# ตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าขนาดเดียวกัน มอก.11-2553 รหัสชนิด 60227 IEC 01  
ที่ใช้ในท่อโลหะตาม มอก.770-2553

ขนาดสายไฟ (sq.mm )	จำนวนสายสูงสุดของสายไฟฟ้า ขนาดเดียวกันในท่อร้อยสาย														
1.5	8	14	22	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	5	10	15	25	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	7	11	19	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3	5	9	15	23	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	3	5	9	14	22	37	-	-	-	-	-	-	-	-
16	1	2	4	6	10	16	27	42	-	-	-	-	-	-	-
25	1	1	2	4	6	10	17	27	34	-	-	-	-	-	-
35	1	1	1	3	5	8	14	21	27	33	-	-	-	-	-
เส้นผ่านศูนย์กลาง ของท่อร้อยสาย	มม.	15	20	24	32	40	50	65	80	90	100	125	150		
	นิ้ว	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6		

## บริการไฟฟ้า

อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุ เครื่องประกอบ หรือเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังหรือเป็นส่วนประกอบ หรือที่ใช้เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า

## ตัวอย่างบริการทางไฟฟ้า



# ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า



## หม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้สูงขึ้นหรือต่ำลง โดยใช้ขดลวดและแกนเหล็กเป็นตัวเหนี่ยวนำ มีแบบเฟสเดียวหรือเฟสสามเฟส ชนิดหม้อแปลงไฟฟ้ามี 2 ชนิด

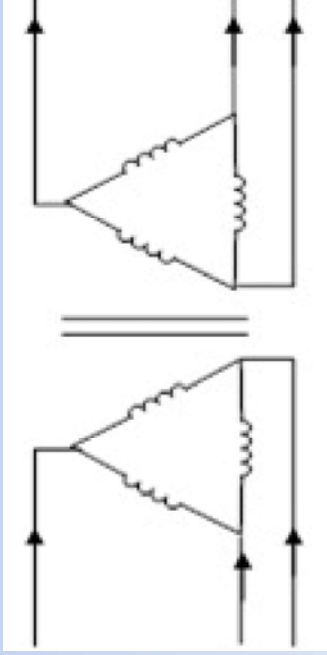
1. ชนิดน้ำมัน (Oil Type)
2. ชนิดแห้ง (Dry Type)



## หม้อแปลงไฟฟ้าแรงสูง

### ➤ หม้อแปลง 3 เฟส(Phase) เข้า 3 สาย ออก 3 สาย

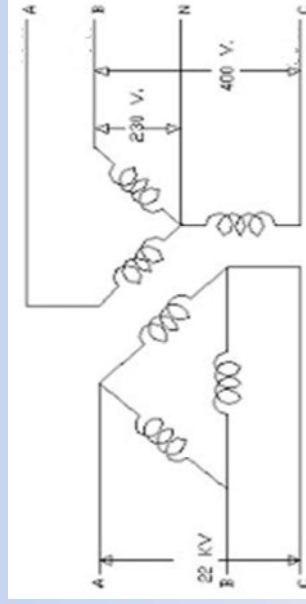
เป็นหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส แบบ เดลต้า เดลต้า หมายถึง ระบบไฟฟ้าเข้า (Input) เป็นระบบแรงสูง ระบบไฟฟ้าออก (Output) เป็นระบบแรงสูง โดยใช้ขดลวดและแกนเหล็กเป็นตัวเหนี่ยวนำ สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้สูงขึ้นหรือต่ำลง



## หม้อแปลงไฟฟ้าแรงต่ำ

### ➤ หม้อแปลง 3 เฟส(Phase) เข้า 3 สาย ออก 4 สาย

เป็นหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส แบบ เดลต้า สตาร์ หมายถึง ระบบไฟฟ้าเข้า (Input) เป็นระบบแรงสูง มีสายเส้นไฟ 3 เส้น ระบบไฟฟ้าออก (Output) เป็นระบบแรงดันต่ำ ที่มีสายเส้นไฟ 3 เส้นและสายศูนย์ 1 เส้น โดยใช้ขดลวดและแกนเหล็กเป็นตัวเหนี่ยวนำ สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้ต่ำลง







## ตู้ควบคุมไฟฟ้า

- MDB. (Main distribution board ) เป็นตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก มี Main Circuit Breaker 3 Pole 3 Phase
- DB. (Distribution board ) หรือ LC (Load Center) เป็นตู้ควบคุมย่อย มี Main Circuit Breaker 3 Pole 3 Phase
- CU (Consumer Unit) เป็นตู้ควบคุมย่อย มี Main Circuit Breaker 2 Pole 1 Phase



## อุปกรณ์ตัดตอนหรืออุปกรณ์ปลดวงจรไฟฟ้า

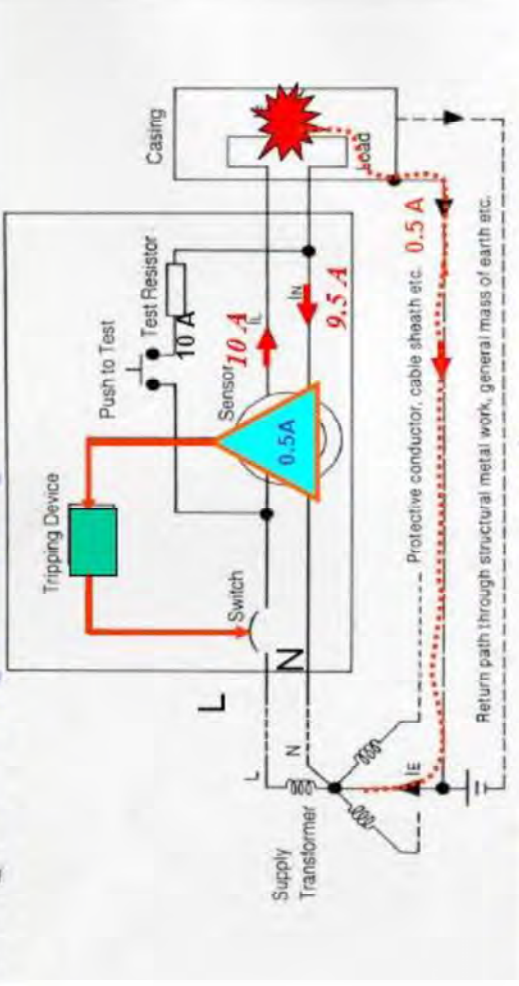
อุปกรณ์ตัดตอนหรืออุปกรณ์ปลดวงจร (Circuit Breaker) มีหน้าที่ ตัดตอนวงจรไฟฟ้าออก เมื่อไม่ต้องการให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในระบบ เช่น การซ่อมแซม และเพื่อป้องกันอันตรายต่อระบบ อันเนื่องมาจาก การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด หรือเกิดการลัดวงจร ในงานระบบไฟฟ้าที่ใช้งาน มีตั้งแต่ 1 – 4 Pole



# ความปลอดภัยการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า

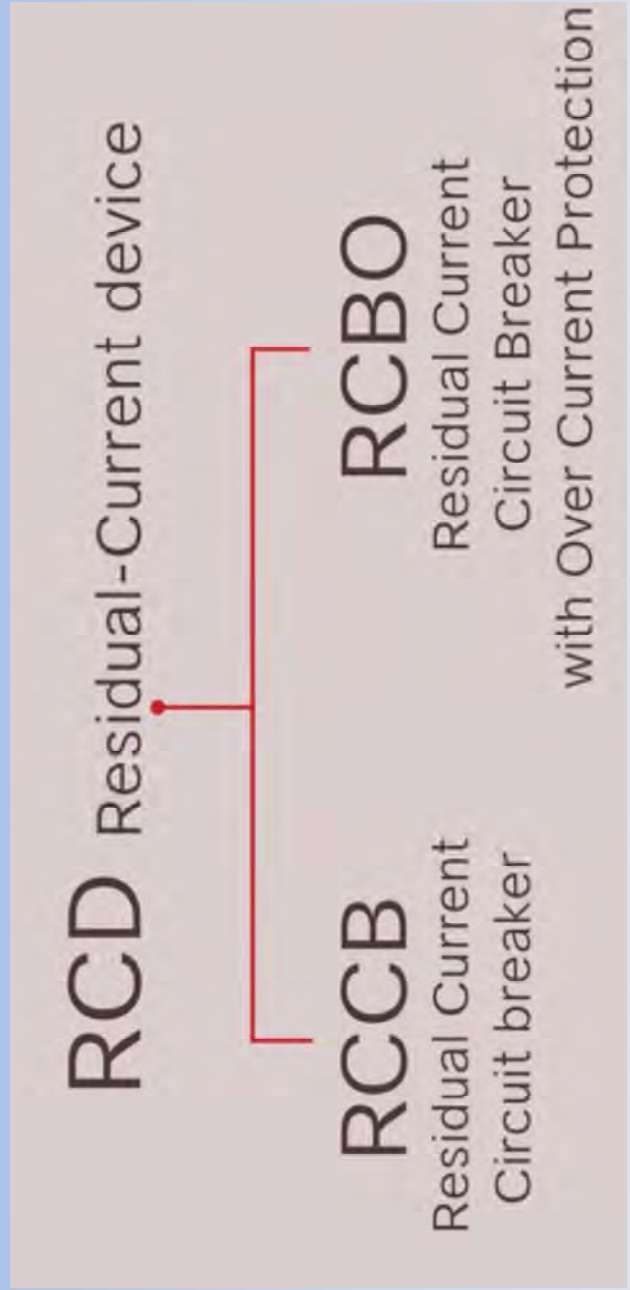
## เครื่องตัดไฟรั่ว

Concept :  $I_{in} \text{ put} = I_{out} \text{ put}$



มาตรฐานขีดจำกัดขนาดกระแสไฟฟ้ารั่วสำหรับประเทศไทย = 30 mA  
และมีระยะเวลาในการตัดวงจร ไม่เกิน 40 msec. (0.04 วินาที)

## เบรกเกอร์กันดูด แบ่งออกเป็น 2 ประเภท



# ความแตกต่างระหว่าง RCCB : RCBO

RCCB	RCBO
ป้องกันไฟรั่ว	ป้องกันไฟรั่ว + ป้องกันกระแสเกิน + ป้องกันกระแสลัดวงจร
IEC 61008 มอก. 2425-2552	IEC 61009 มอก. 909-2548
VI	VD





## RCCB, RCBO, ELCB

จัดเป็นอุปกรณ์ Safety ทางไฟฟ้า จะสังเกตข้อแตกต่างได้จากตารางข้างล่างนี้

ประเภทอุปกรณ์	กรณี อุบัติเหตุทางไฟฟ้า		ใช้งานคู่กับฟิวส์หรือเบรกเกอร์ไฟฟ้าอันใดอันหนึ่ง
	ไฟรั่ว	ไฟเกิน	
RCCB	ตัดวงจร	ไม่ตัดวงจร	จำเป็น
RCBO	ตัดวงจร	ตัดวงจร	ไม่จำเป็น
ELCB	ตัดวงจร	ไม่ตัดวงจร	จำเป็น

### RCBO

จะทำงานเช่นเดียวกับ RCCB แต่จะเพิ่มการตัดกระแสเกินเข้าไปด้วย และตัดวงจรไฟรั่ว, ไฟลัดวงจร

### RCCB

ทำหน้าที่เช่นเดียวกับ ELCB แต่จะติดตั้งกับตู้คอนซูมเมอร์สำหรับตัดกระแสไฟรั่ว

### ELCB

จะทำการตัดเมื่อมีกระแสไฟรั่ว ส่วนใหญ่จะติดตั้งที่เครื่องทำน้ำอุ่น



ขอขอบคุณผู้ให้ความรู้  
: ไข่มุกน้อยน่ารักวัยมัธยมต้น  
: <https://postcardz.com/topic/30761717>

LINE: w14467  
TEL093 7313154  
1199 800 112 ด้านเทคนิคฯ อ.เมืองสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ 10270

[propartech@ide@gmail.com](mailto:propartech@ide@gmail.com)



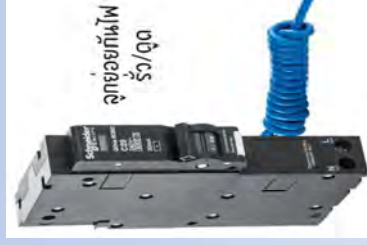
## ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 Pole

- CU ( Consumer Unit ) เป็นตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลักขนาดเล็ก 16 – 63 แอมป์ เมนเบรกเกอร์ 2 Pole แบบป้องกันไฟรั่ว/ไฟดูด วงจรย่อยเป็นเบรกเกอร์ 1 Pole

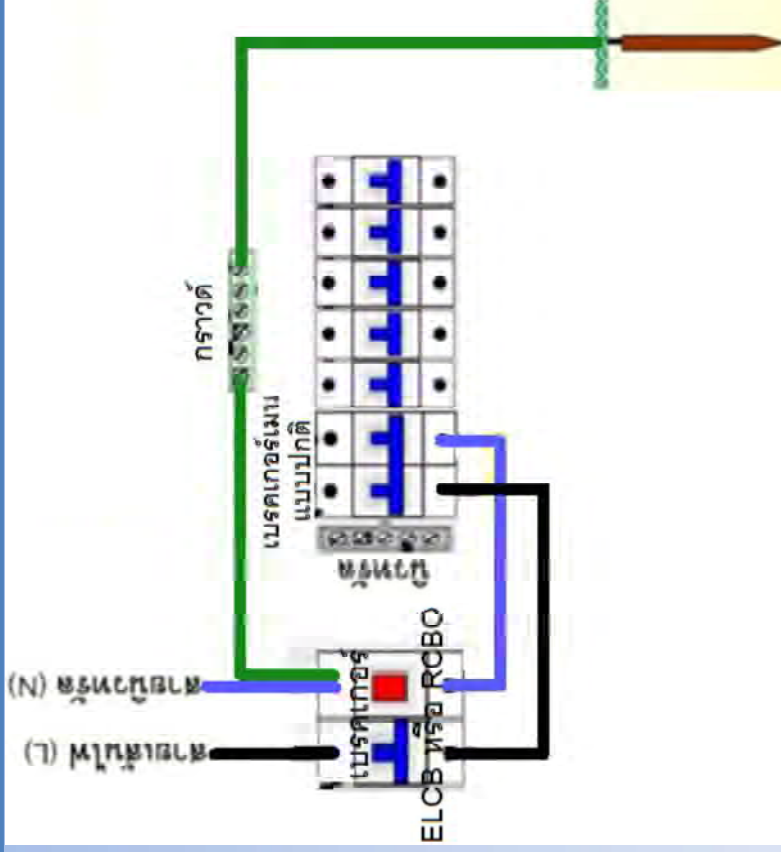


## ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า 1 เฟส 2 Pole

- CU ( Consumer Unit ) เป็นตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลักขนาดเล็ก 16 – 63 แอมป์ เมนเบรกเกอร์ 2 Pole แบบไม่ป้องกันไฟรั่ว/ไฟดูด วงจรย่อยเป็นเบรกเกอร์ 1 Pole มีทั้งแบบป้องกันไฟรั่ว/ไฟดูด หรือ แบบไม่ป้องกันไฟรั่ว/ไฟดูด



## การต่อเครื่องตัดไฟรั่ว (ELCB หรือ RCBO)



## ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- ท่อ PVC สีเหลือง  
ใช้ฝังในผนังคอนกรีต ไม่นิยมเดินลอยหรือเกาะผนัง
- ท่อ UPVC สีขาว  
ใช้ฝังในผนังคอนกรีต สามารถเดินลอยหรือเกาะผนังได้
- ท่อเหล็ก EMT  
ใช้ฝังในผนังคอนกรีต สามารถเดินลอยหรือเกาะผนังได้  
ข้อจำกัดของสายชนิดนี้คือห้ามฝังดินโดยตรง
- ท่อเหล็ก IMC  
ใช้ฝังในผนังคอนกรีต สามารถเดินลอย เกาะผนังและฝังดิน

## ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- ท่อ HDPE มีความแข็งแรงสูง ยืดหยุ่นตัวได้ดี มีทั้งแบบผิวเรียบและแบบลูกฟูก สามารถเดินลอยและฝังดิน คอนกรีต ได้



## รางสายไฟฟ้า

- ราง Wire way เป็นรางที่บีมฝาปิด ใช้เดินลอย ไม่นิยมใช้เดินภายนอกอาคาร



- ราง Cable Tray เป็นรางแบบมีฝาและไม่มีฝาปิด ใช้เดินลอย







## การต่อลงดิน

### ระบบสายดิน (Ground)

หมายถึง ระบบสายดินที่ติดตั้งไว้เพื่อป้องกันอันตราย

ในกรณีที่เกิดการชำรุดหรือการสัมผัส ของสาย  
ที่มีไฟฟ้ากับตัวโครงของอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือที่เรียกว่า  
กระแสไฟรั่ว ซึ่งจะทำให้กระแสไฟที่รั่ว ไหลลงดิน  
เพื่อป้องกันชีวิตและให้การทำงานของอุปกรณ์  
ตัดตอนบางชนิดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
เขียนแทนด้วย G(Ground)



## หน้าที่หลักของสายดิน มีอยู่ 2 ประการ

1. เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วไหล เนื่องจากสาเหตุต่างๆ สู่ตัวโครงของ  
เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจะลงดิน จะช่วยลด  
ความเสียหายของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือระบบไฟฟ้า  
เพื่อลดอันตรายจากบุคคลที่ไปสัมผัส
2. เมื่อเกิดแรงดันเกิน จะจำกัดแรงดันไฟฟ้าของวงจร ไม่ให้สูง  
จนอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเสียหายและลดแรงดันไฟฟ้าที่อาจ  
เกิดขึ้นที่เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือ ส่วนประกอบ  
เนื่องจากการรั่วหรือการเหนี่ยวนำ

## การต่อลงดิน

ชนิดของการต่อลงดิน มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ

1. การต่อลงดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า ( Lightning Grounding )
2. การต่อลงดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า ( Equipment Grounding )
3. การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า ( System Grounding )

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556  
กำหนดให้ ค่าความต้านทานหลักดินควรมีค่าไม่เกิน 5 โอห์ม

## หลักดิน

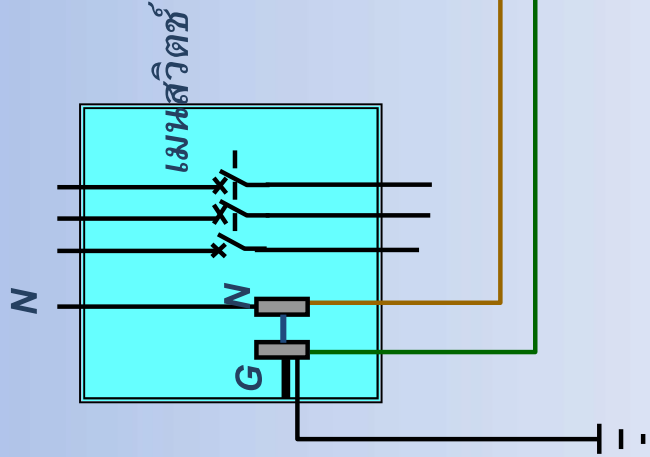
(GroundRod /GroundingElectrode/Earth Electrode)

หมายถึง แท่งหรือแผ่นโลหะที่ฝังอยู่ในดิน ให้กระแสรั่วไหล "ไหลลงสู่ดิน"  
ได้โดยสะดวก โดยปกติจะมีขนาด 16 มิลลิเมตร ( 5/8 นิ้ว ) ขนาดความยาวที่เหมาะสมสำหรับ 1 แท่ง จะฝังอยู่ในดิน 180 – 240 เซนติเมตร

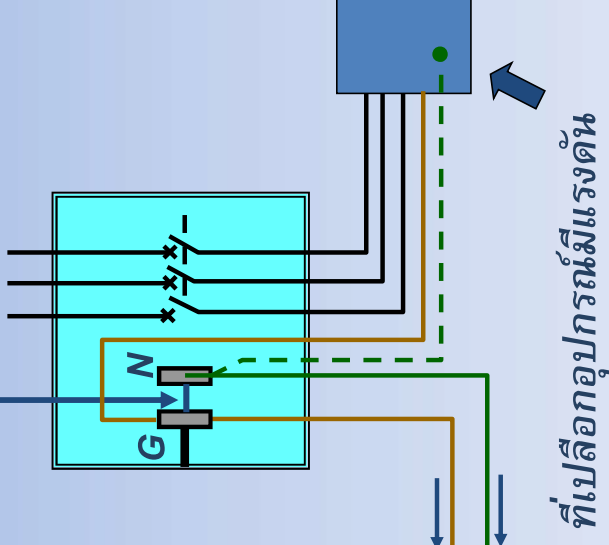


## การต่อลงดินของตู้ควบคุมไฟฟ้า

ตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก



ตู้ควบคุมไฟฟ้าย่อย  
ห้ามต่อถึงกัน



ที่เปลือกอุปกรณ์มีแรงดัน

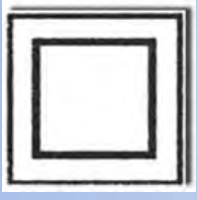
## ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดินของบริเวณตู้ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของ เครื่องป้องกันกระแสเกิน ไม่เกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินของ บริเวณตู้ไฟฟ้าทองแดง (ตร.มม.)
16	1.5
20	2.5
40	4
70	6
100	10
200	16
400	25
500	35



# ปริมาณไฟฟ้าชนิดไหนที่ไม่ต้องติดตั้งสายดิน

## ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดนวนสองชั้น



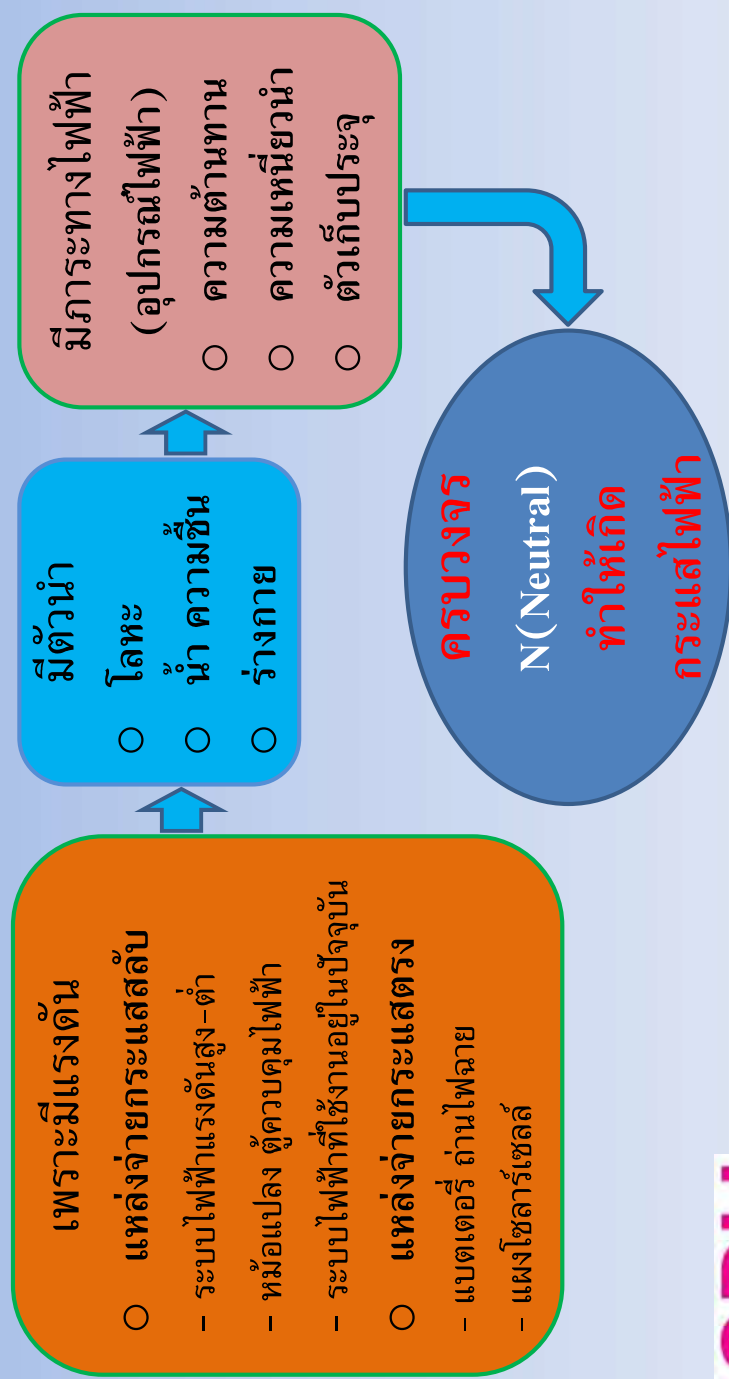
## สัญลักษณ์ความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

ภาพสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมจัตุรัสซ้อนกันนี้ เป็นเครื่องหมายนวนสองชั้น (Double insulation) ใช้เพื่อแสดงให้ทราบว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีเครื่องหมายนี้ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีฉนวนไฟฟ้าหุ้มมากกว่าปกติ

2 เท้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีเครื่องหมายสัญลักษณ์นวน2 ชั้น จะไม่มีจุดต่อสายกราวด์ลงดิน



## อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้อย่างไร ! ทำไมจึงเกิดกระแสไฟฟ้า !



# ประเภทของการประสบเหตุอันตรายจากไฟฟ้า

ไฟฟ้าดูด

เพราะสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้า  
ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย

- สัมผัสโดยตรง (Direct Contact)  
คือการสัมผัสส่วนที่ปกติดำไฟฟ้า
- สัมผัสโดยอ้อม (Indirect Contact)  
คือการสัมผัสส่วนที่ปกติดำไม่มีไฟฟ้า  
แต่จะมีไฟเมื่ออุปกรณ์ชำรุดหรือไฟรั่ว

ไฟฟ้าช็อตหรือลัดวงจร

การเกิดประกายไฟและการระเบิด

เป็นอันตรายต่อบุคคล  
และทรัพย์สิน

เหตุที่เกิดจากการทำงาน  
และการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า

## ไฟฟ้าลัดวงจร

- บริเวณที่ไฟฟ้า (เต้ารับพ่วง) ไม่ได้มาตรฐาน
- ผู้ใช้ขาดความเข้าใจ ในการใช้งานบริษัทไฟฟ้า
- ฉนวนหรือกรอบของอุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุด เนื่องจากกระแสเกิน
- ทำให้สายทองแดงเส้นที่มีแรงดัน เกิดการสัมผัสกับนิวทรัล หรือสายดิน



## ความปลอดภัยการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า

- ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้งานต้องไม่แตกร้าว
- ตั้งในที่แห้งไม่เปียกชื้น
- เลือกใช้สายเต้ารับพ่วง ที่มีขนาดเหมาะสมกับ  
ปริมาณไฟฟ้าที่ต้องการใช้งาน
- จุดต่อต้องแน่นกับหน้าสัมผัส
- ควรตรวจสอบปริมาณที่ไฟฟ้า ทุกครั้งก่อนใช้งาน
- สายไฟฟ้าเก่าหรือหมดอายุใช้งาน สังเกตได้จากฉนวนจะ  
แตกหรือแห้งกรอบบวม

## ขนาดสายไฟฟ้าที่ใช้กับปริมาณไฟฟ้า

1. วงจรแสงสว่าง ให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.
2. วงจรเต้ารับ ให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม.
3. วงจรเครื่องปรับอากาศ แบบ 2 สาย ให้ใช้ขนาด BTU / (9\*230)
4. วงจรเครื่องทำน้ำอุ่น ให้ใช้ขนาด กำลังไฟเครื่อง / 230

**หมายเหตุ :** จากข้อ 3. และ 4.ให้นำขนาดกระแสที่นำไปคูณ 1.2  
และให้เลือกขนาดสายที่รับกระแสได้ ไม่น้อยกว่าที่คำนวณได้  
จากตารางขนาดกระแสของสายไฟฟ้า



## หางปลาต่อสายไฟฟ้าแบบต่างๆ

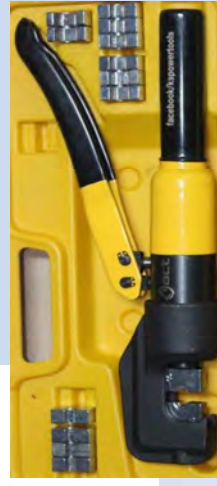
หางปลา (Wire Terminals)

หางปลาเป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อสายไฟกับเทอร์มินอลต่างๆ โดยการต่อหางปลากับสายไฟทำได้โดยการลอกปลายสายไฟแล้วสวมหางปลาให้ทองแดงของสายไฟสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะของหางปลา แล้วใช้คีมย้ำหางปลา (Wire Crimper) ย้ำที่ตัวหางปลาเพื่อทำให้ยึดติดกับสายไฟให้แน่น



## อุปกรณ์การย้ำสายต่อสายไฟฟ้าแบบต่างๆ

จุดประสงค์การย้ำสายหรือต่อสายไฟ เพื่อต้องการให้สายแน่น แข็งแรง มีส่วนผิวตัวนำสัมผัสกันให้เหมาะสม ดูสวยงาม ต้องไม่ หลวมเพื่อป้องกันการอาร์ก



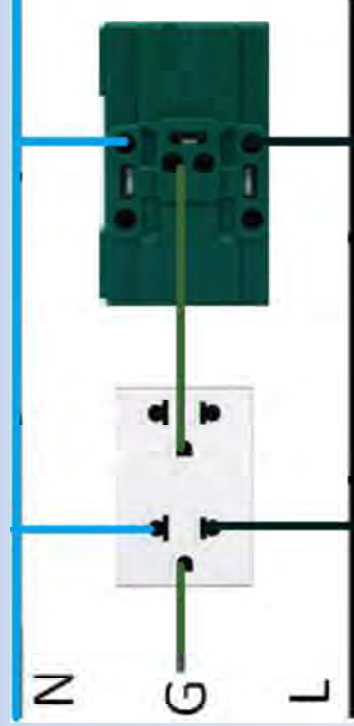
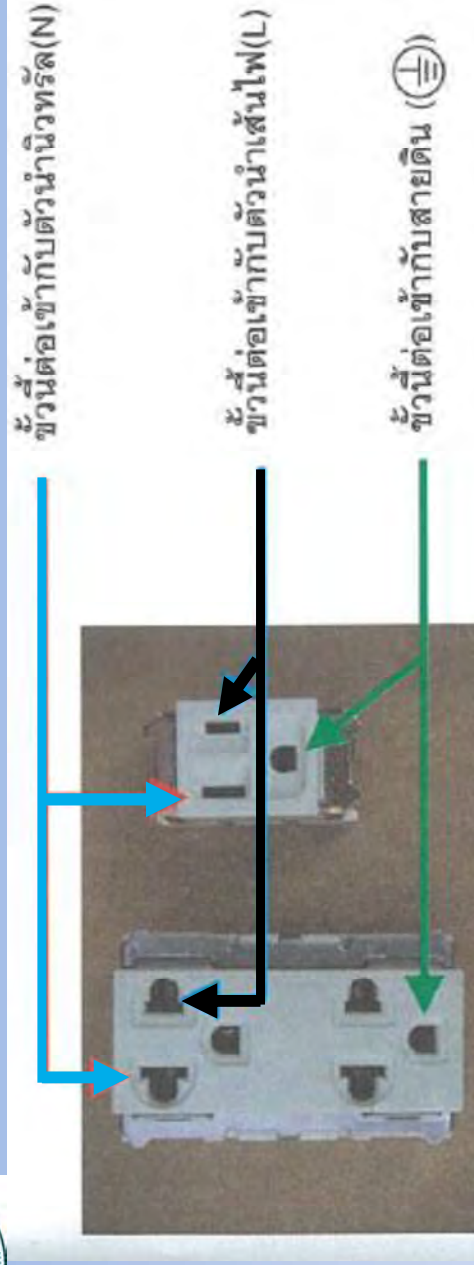
## การต่อสายไฟฟ้า

วายนัท (Wire Nut Terminal)

วายนัทเป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อสายไฟกับสายไฟ ทำให้ทองแดงของสายไฟสัมผัส หรือยึดติดกันให้แน่น



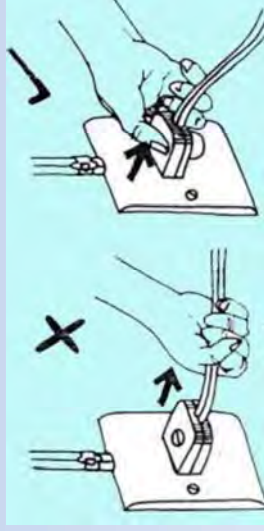
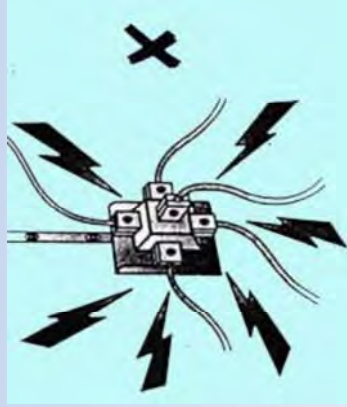
## การเข้าสายไฟฟ้าของเต้ารับ





## กฎระเบียบความปลอดภัย การใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า

- เครื่องใช้และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทางไฟฟ้าที่มีฟิวส์หรือต้องต่อสายดิน
- หลีกเลี่ยงการใช้เตารีด ในการต่อพ่วงพร้อมกันหลายๆ ตัว
- อย่าถอดปลั๊กด้วยวิธีการดึงสายไฟออกจากเตารีด
- ห้ามเสียบ ถอดหรือจี้ปลั๊กในขณะที่มีหรือร่างกายเปียกน้ำ
- ห้ามใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดโดยเด็ดขาด
- ห้ามวางสายไฟบนพื้นนี้ที่เปียกชื้นหรือบริเวณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้



## กฎระเบียบความปลอดภัย การทำงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า

- เมื่ออุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุด จะต้องแจ้งให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องและพนักงานในพื้นที่ทราบ
- การติดตั้งหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้ดำเนินการโดยวิศวกรหรือช่างไฟฟ้าที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น พร้อมทั้งปลดวงจรสะพานไฟลงและแขวนป้ายห้ามเปิดใช้งาน (lock out tag out) และให้จดบันทึกการ

ตรวจสอบแก้ไข



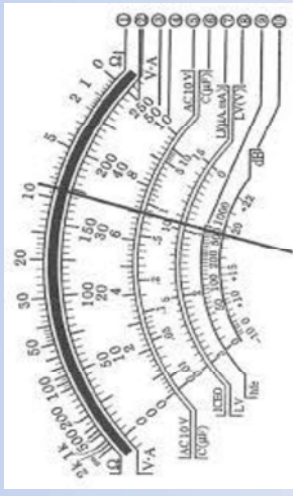


## มิเตอร์อนาล็อก (Analog Multimeter)

- อุปกรณ์ใช้วัดและแสดงค่าทางไฟฟ้า แบบเข็ม เป็นมัลติมิเตอร์อนาล็อก ใช้วัดค่าแรงดัน วัดค่ากระแส วัดค่าความต้านทานไฟฟ้า
- ชนิดมิเตอร์ทั่วไป ไม่ค่อยนำมาใช้วัดค่ากระแส เพราะไม่สะดวกในการใช้งานต้องหยุดการทำงานของวงจร



<https://legatool.com/wp/3332/>



## มิเตอร์อนาล็อก (Analog Multimeter)

- ชนิดแคลมป์มิเตอร์ ใช้วัดกระแสได้โดยไม่ต้องดับหรือหยุดการทำงาน ของวงจร การวัดกระแสทำได้เพียงคล้องแคลมป์มิเตอร์ ไปที่สายไฟที่ต้องการจะวัดเท่านั้น

