หัวข้ออบรม

-ไฟฟ้าคืออะไร เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราอย่างไร

- ระบบไฟฟ้าภายในบ้าน
- เทคโนโลยีกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในยุคปัจจุบัน

วิทยากร

- นาย ขวัญชัย ภัควนารมย์ / นาย วรเมษฐ์ พรชัย

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

1.ไฟฟ้า คืออะไร

1.1ทฤษฎีไฟฟ้าเบื้องต้น

ประเภทของไฟฟ้าแบ่งได้เป็น 2 แบบ

-ไฟฟ้าสถิต

-ไฟฟ้ากระแส แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

-ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current : DC)

-ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current : AC)

- ศัพท์เฉพาะด้านไฟฟ้าที่ควรรู้

1.2ความปลอดภัยในการทำงานไฟฟ้า

- มาตรฐานด้านไฟฟ้า
- มาตรฐานสายไฟฟ้า
- มาตรฐานเต้ารับเสียบ
- อันตรายและการป้องกันจากไฟฟ้า

2.ระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

-มิเตอร์ไฟฟ้า

-สายไฟ

-ตู้คอนซูเมอร์และตู้โหลดเซ็นเตอร์

-เบรกเกอร์

-หลอดไฟ

-สวิตช์ไฟ

3.เทคโนโลยีกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในยุคปัจจุบัน

ไฟฟ้าคืออะไร

-ไฟฟ้า (คำนาม) คือ พลังงานรูปหนึ่ง เป็นการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน หรือโปรตอน หรือ อนุภาคอื่นที่คุณสมบัติแสดงอำนาจคล้ายคลึงกับอิเล็กตรอนหรือโปรตอน

-ใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดพลังงานอื่น เช่น การเคลื่อนให้เกิดพลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานเสียง

เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราอย่างไร

-ด้านคมนาคม

-พลังงานไฟฟ้าใช้ในการขับเคลื่อนพาหนะทำให้การเดินทางมีความสะดวกรวดเร็วปลอดภัยและบริการผู้โดยสารได้มากขึ้น อีกทั้ง ไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

-ด้านอุตสาหกรรมและการเกษตร

-ในปี พ.ศ. 2558 ภาคอุตสาหกรรมมีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 45.2 ของการใช้ไฟฟ้าทั้งประเทศ เพราะเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมอาหารเป็นต้น ล้วนจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยหลักในกระบวนการผลิตทั้งสิ้น

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในโลกนี้มีหลายอย่าง

ทั้งที่เกิดโดยธรรมชาติ และมนุษย์ได้ค้นพบการกำเนิดไฟฟ้าที่สำคัญ มีดังนี้

-ไฟฟ้าที่เกิดจากการเสียดสีของวัตถุ เป็นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการนำวัตถุต่างกัน 2 ชนิดมาขัดสีกัน เช่น แผ่นพลาสติกกับผ้า หวีกับผม เป็นต้น

-ไฟฟ้าที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาทางเคมี โดยการนำโลหะ 2 ชนิดที่แตกต่างกันตัวอย่าง สังกะสีกับทองแดงจุ่มลงในสารละลาย โลหะทั้งสองจะทำปฏิกิริยาเคมีกับสารละลายทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ ถ่านอัลคาไลน์ (ถ่านไฟฉาย) เป็นต้น

-ไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเราสามารถสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ปัจจุบันเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เช่น นาฬิกาข้อมือ เครื่องคิดเลข เป็นต้น

- ไฟฟ้าที่เกิดจากพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ได้มาจากพลังงานแม่เหล็กโดยวิธีการใช้ลวดตัวนำไฟฟ้าตัดผ่านสนามแม่เหล็ก หรือการนำสนามแม่เหล็กวิ่งตัดผ่านลวดตัวนำอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งสองวิธีนี้จะทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในลวดตัวนำนั้น กระแสที่ผลิตได้มีทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ

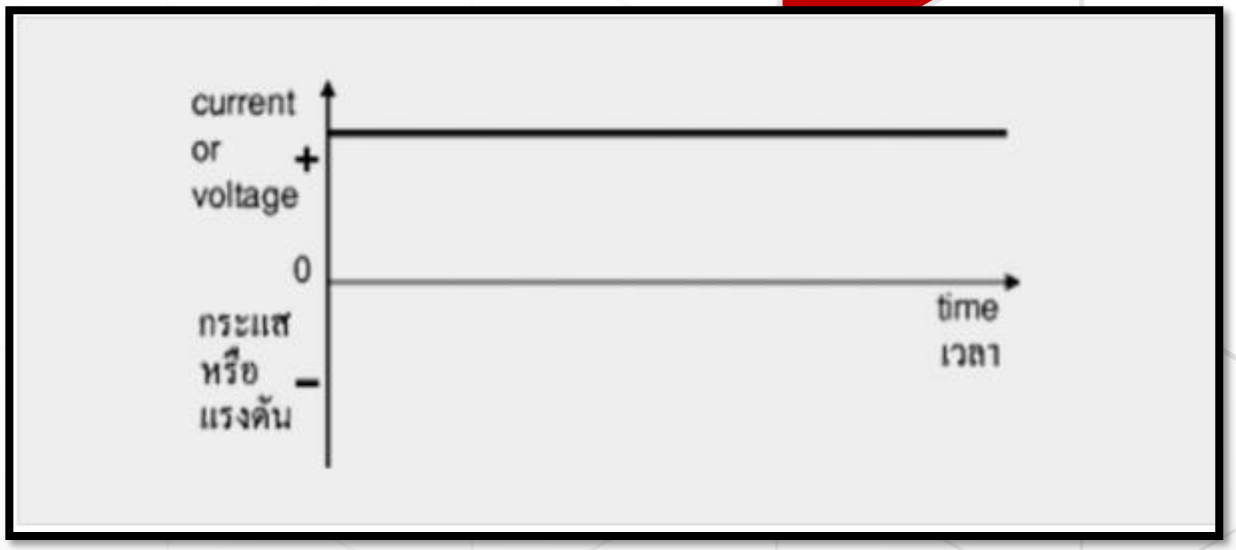
-ไฟฟ้ากระแส แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

-ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current : DC)

-ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current : AC)

-ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current : DC)

- ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current หรือ DC) ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลไปทางเดียวตลอดระยะเวลาที่วงจรไฟฟ้าปิด กล่าวคือ กระแสไฟฟ้าจะไหลจากขั้วบวกภายในแหล่งกำเนิดผ่านตัวต้านทานหรือโหลดผ่าน ตัวนำไฟฟ้าแล้วย้อนกลับเข้าแหล่งกำเนิดที่ขั้วลบเป็นทางเดียวเช่นนี้ตลอดเวลา เช่น ถ่านไฟฉาย ไดนาโม เป็นต้น



คุณสมบัติของไฟฟ้ากระแสตรง(DC)

(1) กระแสไฟฟ้าไหลไปทิศทางเดียวกันตลอด

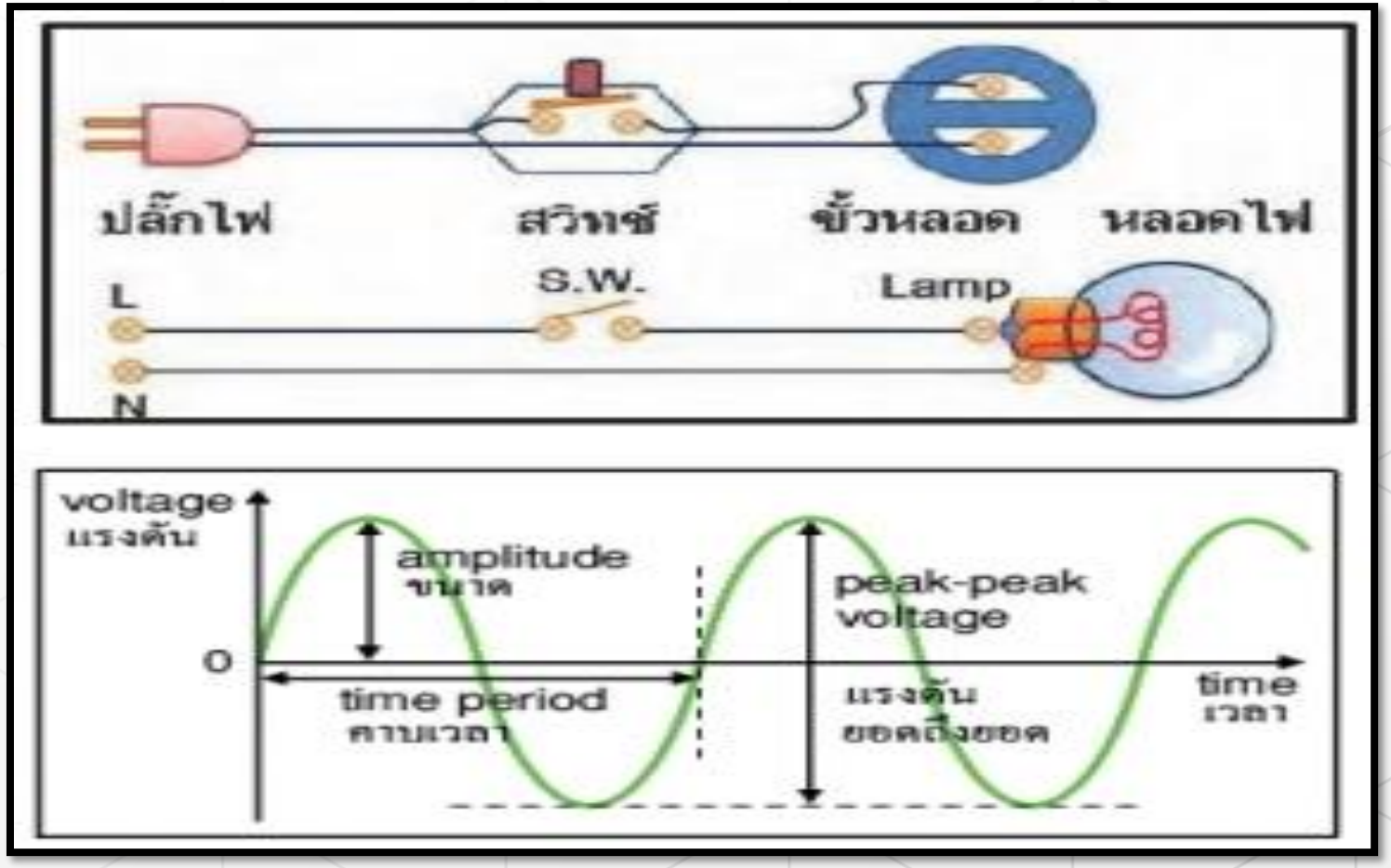
(2) มีค่าแรงดันหรือแรงเคลื่อนเป็นบวกอยู่เสมอ

(3) สามารถเก็บประจุไว้ในเซลล์ หรือแบตเตอรี่ได้

-ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current : AC)

-ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current หรือ AC)ไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้าที่มีการไหลกลับไปกลับมา ทั้งขนาดของกระแสและแรงดันไม่คงที่ เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ คือ กระแสจะไหลไปทางหนึ่งก่อน ต่อมาก็จะไหลสวนกลับแล้วก็เริ่มไหลเหมือนครั้งแรก การที่กระแสไฟฟ้าไหลไปตามลูกศรเส้นทึบด้านบนครั้งหนึ่งและไหลไปตามลูกศรเส้นประด้านล่างอีกครั้งหนึ่ง เรียกว่า 1 รอบความถี่ หมายถึง จำนวนลูกคลื่นไฟฟ้ากระแสสลับที่เปลี่ยนแปลงใน 1 วินาทีไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ในประเทศไทยมีความถี่ 50 เฮิรตซ์ ซึ่งหมายถึง จำนวนลูกคลื่นไฟฟ้าสลับที่เปลี่ยนแปลง 50 รอบ ในเวลา 1 วินาที

ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current : AC)



คุณสมบัติของไฟฟ้ากระแสสลับ(AC)

(1) สามารถส่งไปในที่ไกลๆได้ดี กำลังไม่ตก

(2) สามารถแปลงแรงดันให้สูงขึ้นหรือต่ำลงได้ตามต้องการ โดยการใช้หม้อแปลง(Transformer)

ประโยชน์ของไฟฟ้ากระแสสลับ(AC)

(1) ใช้กับระบบแสงสว่างได้ดี

(2) ประหยัดค่าใช้จ่าย และผลิตได้ง่าย

(3) ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการกำลังมากๆ

(4) ใช้กับเครื่องเชื่อม

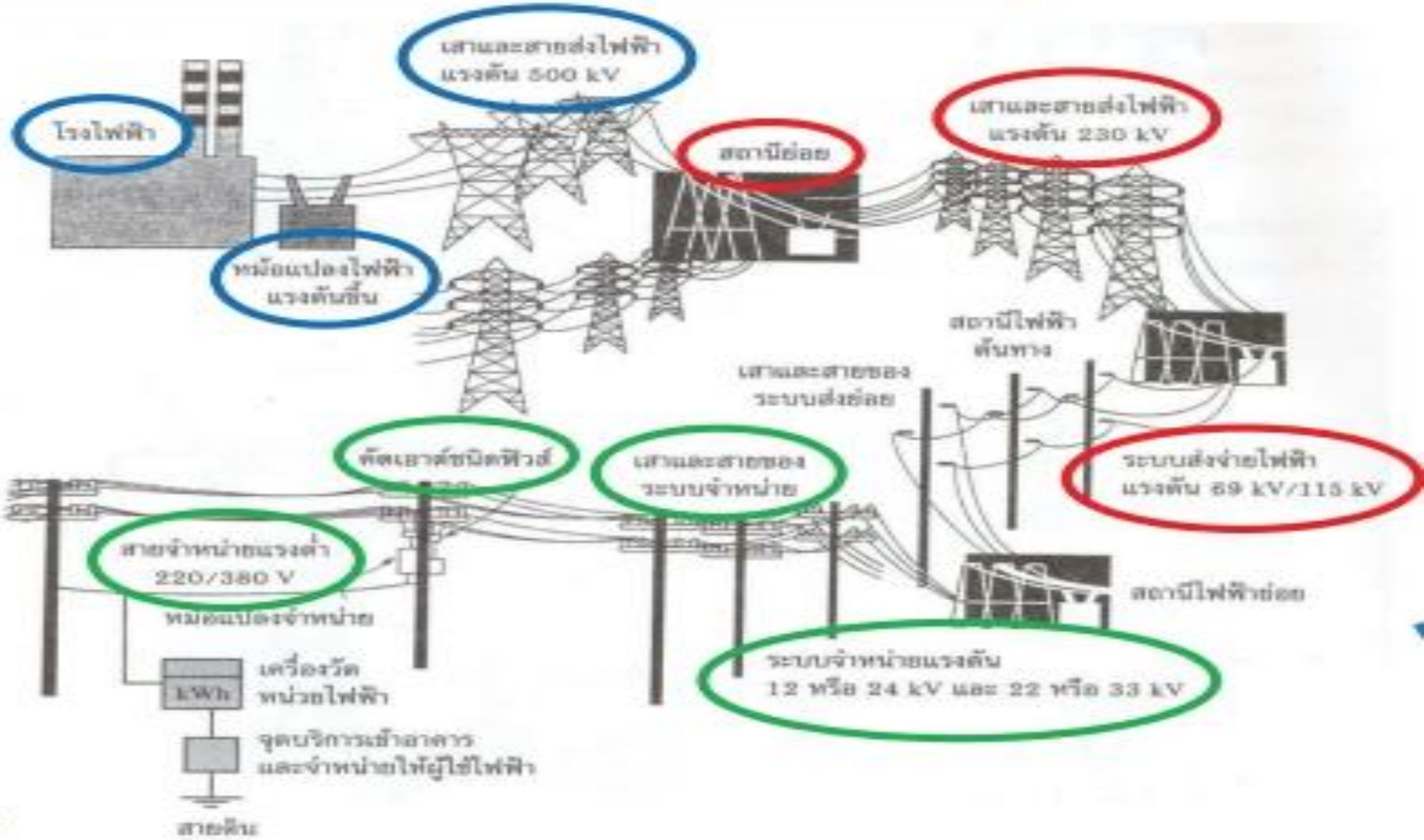
(5) ใช้กับเครื่องอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์ไฟฟ้าได้เกือบทุกชนิด

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับแรงสูง

ระบบผลิตกำลังไฟฟ้า

ระบบสายส่งกำลังไฟฟ้า

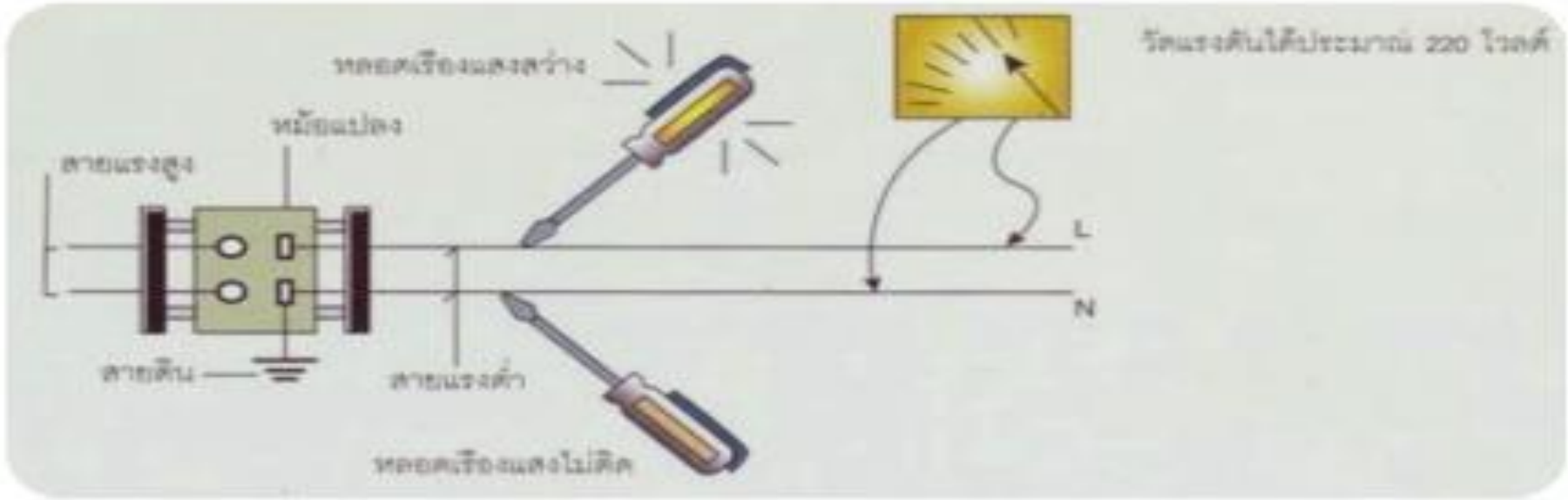
ระบบจำหน่าย ไฟฟ้า



Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับแรงต่ำ

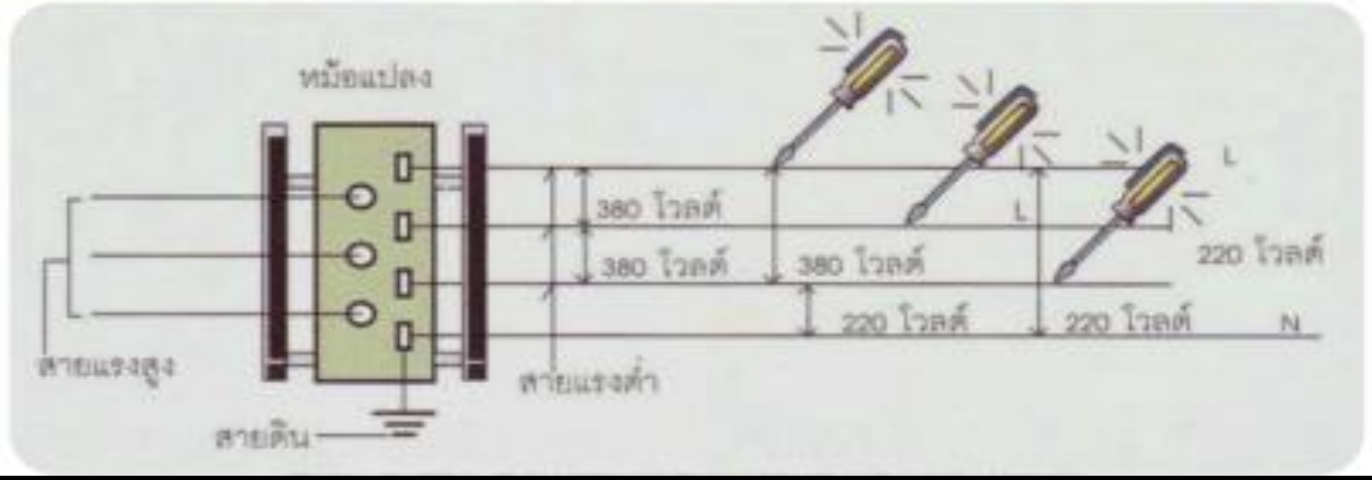
ระบบ 1 เฟส 2 สาย



ระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับแรงต่ำ

2. ระบบ 3 เฟส 4 สาย (ไม่รวมสายดิน)

ระบบไฟฟ้า 3 เฟส คือระบบไฟฟ้าที่มีสายเส้นไฟจำนวน 3 เส้น และสายนิวทรอล 1 เส้น จึงมีสายรวม ๔ เส้น ระบบไฟฟ้า 3 เฟส สามารถต่อใช้งานเป็นระบบไฟฟ้า 1 เฟส ได้ โดยการต่อจากเฟสใดเฟสหนึ่งและสายนิวทรอลอีกเส้นหนึ่ง แรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสเส้นใดเส้นหนึ่งกับสายนิวทรอลมีค่า 220 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสด้วยกันมีค่า 380 โวลต์ ระบบนี้จึงเรียกว่าระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 220/380 โวลต์ ระบบนี้มีข้อดีคือสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าระบบ 1 เฟส ถึง 3 เท่า จึงเหมาะสมกับสถานที่ที่ต้องการใช้ไฟฟ้ามากๆ เช่น อาคาร พาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น



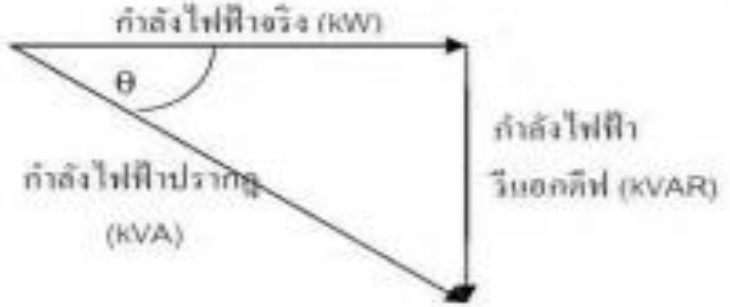
2.2 ศัพท์เฉพาะด้านไฟฟ้าที่ควรรู้

ศัพท์เฉพาะด้านไฟฟ้าที่ควรรู้

1. **ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current)** หมายถึง การที่ กระแสไฟฟ้าที่มีทิศทางไหลไปในทิศทางเดียวเสมอ คือไหลจากขั้วบวกไปสู่ขั้วลบ (กระแสสมมุติ)
2. **ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current)** หมายถึง กระแสไฟฟ้าที่มีการสลับสับเปลี่ยนขั้วอยู่ตลอดเวลาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งมี ทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าจะเปลี่ยนสลับไปมาจากบวกไปสู่ลบ และ จากลบไปสู่บวกอยู่ตลอดเวลา
3. **ระบบไฟฟ้าแรงสูง** หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดัน ไฟฟ้าเกิน 1,000 โวลต์
4. **ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ** หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มี แรงดันไฟฟ้า ไม่เกิน 1,000 โวลต์
5. **โวลต์ (Volt : V)** หมายถึง หน่วยวัดค่าแรงดันไฟฟ้า
6. **แอมแปร์ (Ampere : A)** หมายถึง หน่วยวัดค่ากระแสไฟฟ้า

ศัพท์เฉพาะด้านไฟฟ้าที่ควรรู้

7. **วัตต์ (Watt : W)** หมายถึง หน่วยการวัดของค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง (P)
8. **วาร์ (Var)** หมายถึง หน่วยวัด กำลังไฟฟ้าแฝง (Q)
9. **โวลต์แอมป์ (VA)** หมายถึง หน่วยวัด กำลังไฟฟ้าปรากฏ (S)



7. **หน่วย (Unit)** หมายถึง หน่วยของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ต่อชั่วโมง โดย 1 ยูนิต คือ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 1,000 วัตต์ ต่อ 1 ชั่วโมง (Kilo Watt – Hours)
8. **ตัวต้านทาน (Resistor)** หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ลดแรงดัน และจำกัดการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร หน่วยวัดเป็น โอห์ม (Ohm ใช้สัญลักษณ์ Ω)

ความปลอดภัยในการทำงานไฟฟ้า

- มาตรฐานด้านไฟฟ้า
- มาตรฐานสายไฟฟ้า
- มาตรฐานเต้ารับเสียบ
- อันตรายและการป้องกันจากไฟฟ้า

มาตรฐานเกี่ยวกันงานไฟฟ้าตามประเภท

1) มาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้า

- อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในระบบไฟฟ้ามีอยู่มากมายหลายชนิดส่วนมากจะมีมาตรฐานควบคุมคุณภาพอยู่แล้วโดยมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นิยมใช้กันมาก คือ IEC จะสังเกตได้จากแคตตาลอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าจะอ้างอิงถึงมาตรฐานนี้อยู่เสมอ เช่น เซอร์กิตเบรกเกอร์ไฟฟ้าแรงสูง จะอ้างอิงมาตรฐาน IEC- 60694 “ Common specifications for high-voltage switchgear and control gear standards Applies ” เป็นต้น
- ดังนั้นในการออกแบบระบบรวมถึงข้อกำหนดของอุปกรณ์ไฟฟ้านั้น ในประเทศไทยรายละเอียดที่กำหนดในแบบโดยมากจะอ้างอิงมาจาก มอก. และมาตรฐาน IEC เป็นหลัก หรือบ้างครั้งก็ใช้มาตรฐานอื่นประกอบหากอุปกรณ์ดังกล่าวไม่มีอยู่ในมาตรฐานไทยหรือมาตรฐาน IEC

มาตรฐานเกี่ยวกันงานไฟฟ้าตามประเภท

2) มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบและอุปกรณ์

2.1) มาตรฐานต่างประเทศในการการออกแบบและติดตั้งระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า

- NEC (National Electrical Code) เป็นมาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าของสหรัฐอเมริกา

2.2) มาตรฐานสากลในการการออกแบบและติดตั้งระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้า

- IEC เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับการติดตั้งระบบ อุปกรณ์ไฟฟ้า คือ IEC-60364 “Electrical Installation of Buildings” ในมาตรฐาน IEC 60364 คณะกรรมการ ฝ่ายเทคนิคผู้ร่างได้ใช้มาตรฐานการติดตั้งระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าของหลายประเทศเป็นตัวอย่างรวมทั้ง NEC ด้วยเพื่อให้มาตรฐานที่ได้เป็นสากล

2.3) มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

- การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ได้ร่วมมือกับสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) จัดทำ “มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย” ขึ้น มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับใหม่นี้ เนื้อหาส่วนมากจะแปลและเรียบเรียงมาจาก NEC และ IEC

เครื่องหมายมาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1. เครื่องหมายมาตรฐานทั่วไปเป็นเครื่องหมายรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ โดยสมัครใจ (มาตรฐานทั่วไป) เช่น ผลิตภัณฑ์อาหาร วัสดุก่อสร้าง วัสดุสำนักงาน เครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

2. เครื่องหมายมาตรฐานบังคับ เป็นเครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์ที่กฎหมายกำหนดให้ต้องเป็นไป ตามมาตรฐาน (มาตรฐานบังคับ) เช่น สายไฟฟ้า บัลลาสต์ ท่อพีวีซี ถังดับเพลิง หมวกกันน็อค

3. เครื่องหมายมาตรฐานเฉพาะด้านความปลอดภัยเป็นเครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีความปลอดภัยในการใช้งาน เช่น เตารีด พัดลมไฟฟ้า เป็นต้น

4. เครื่องหมายมาตรฐานเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม รับรองผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติใน การรักษาสิ่งแวดล้อม เช่น เครื่องซักผ้า ประหยัดน้ำ ตู้เย็นที่ไม่ใช้สาร CFC

5. เครื่องหมายมาตรฐานเฉพาะด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเป็น ผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำงานร่วมกับ ผลิตภัณฑ์อื่นหรือใช้พร้อมกันได้ เช่น โทรศัพท์ เครื่องรับ-ส่งวิทยุ เครื่องมือแพทย์

6. เครื่องหมายมาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) การรับรอง จะมีเงื่อนไขการรับรอง ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และต่าง จากการให้การรับรองเครื่องหมาย มอก.

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

มาตรฐานสีของสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้า 1 เฟส)

	TIS11-2531 (Old)	TIS11-2553 (New)
1	Black	Brown
2	Gray	Sky Blue
3	Green/Yellow	Green/Yellow

มาตรฐานสีของสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้า 3 เฟส)

TIS11-2531 (Old)	TIS11-2553 (New)
Black	Brown
Red	Black
Blue	Gray
Gray	Sky Blue
Green/Yellow	Green/Yellow

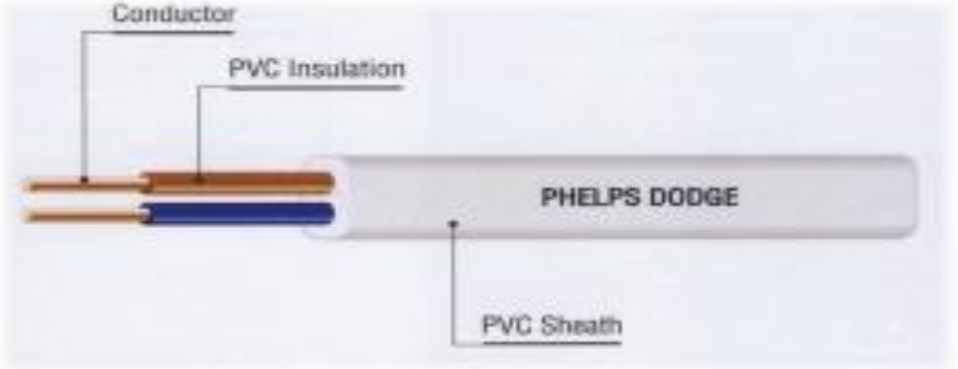
สายไฟ มอก.11-2553, VAF

- เป็นสายแบน 2 แกน
- และ 2 แกนมีสายดิน
- แรงดันใช้งาน 300/500 โวลต์
- ขนาด 1.5 ถึง 16 ตร.มม.

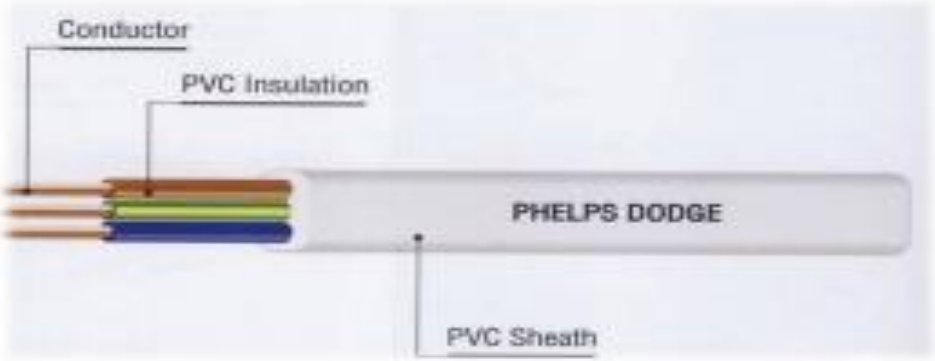
การใช้งาน

- เดินเกาะผนัง
- เดินในช่องเดนสาย
- ห้ามใช้ร้อยท่อ
- ห้ามฝังดิน

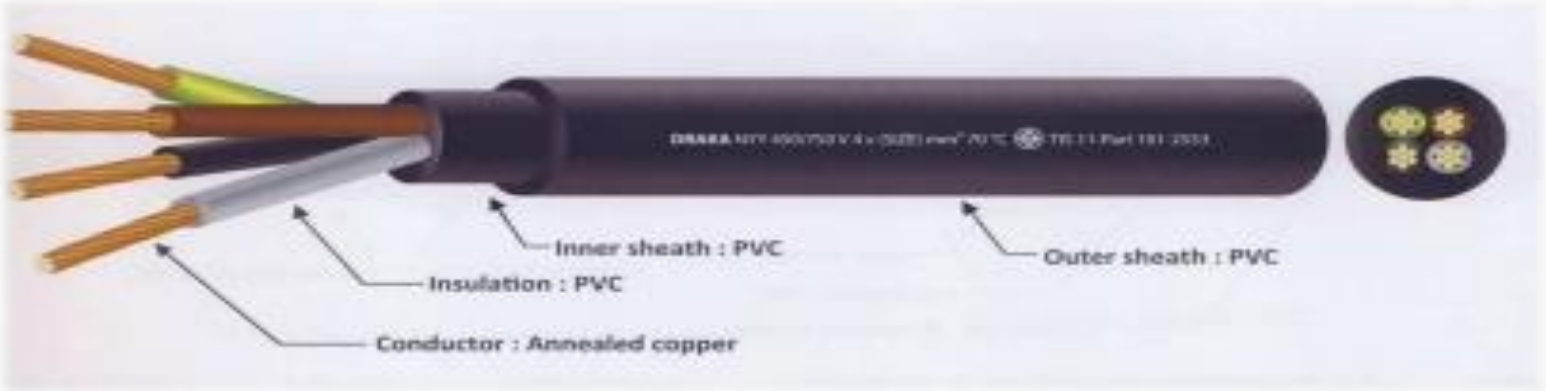
สายแบน 2 แกน



สายแบน2 แกนมีสายดิน



สายไฟ มอก.11-2553, NYY



- เป็นสายชนิดแกนเดียวและหลายแกน
- แรงดันใช้งาน 450/750 โวลต์
- แกนเดียว ขนาด 1.0 ถึง 500 ตร.มม.
- หลายแกน ขนาด 50 ถึง 300 ตร.มม.
- หลายแกนมีสายดิน ขนาด 25 ถึง 300 ตร.มม.

การใช้งาน

- ใช้งานทั่วไป
- วางบนรางเคเบิล
- ร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง

สาย มอก.11-2553, VCT

- ลักษณะเป็นสายฝอย
- เป็นสายชนิดแกนเดียว หลายแกน และหลายแกนมีสายดิน
- แรงดันใช้งาน 450/750 โวลต์
- ขนาด 4 ถึง 35 ตร.มม.

การใช้งาน

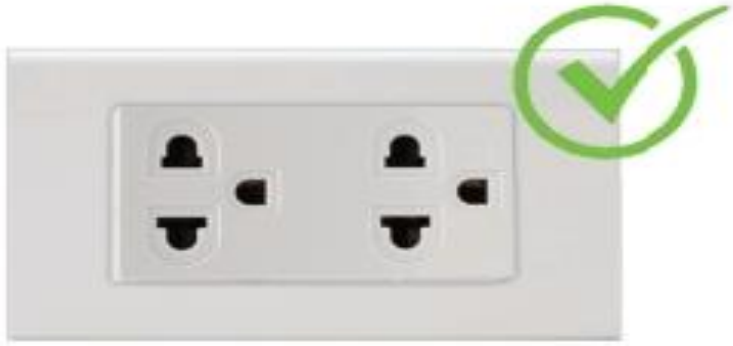
- ใช้งานทั่วไป
- ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้า
- วางบนรางเคเบิล

เต้ารับสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัย

1

2

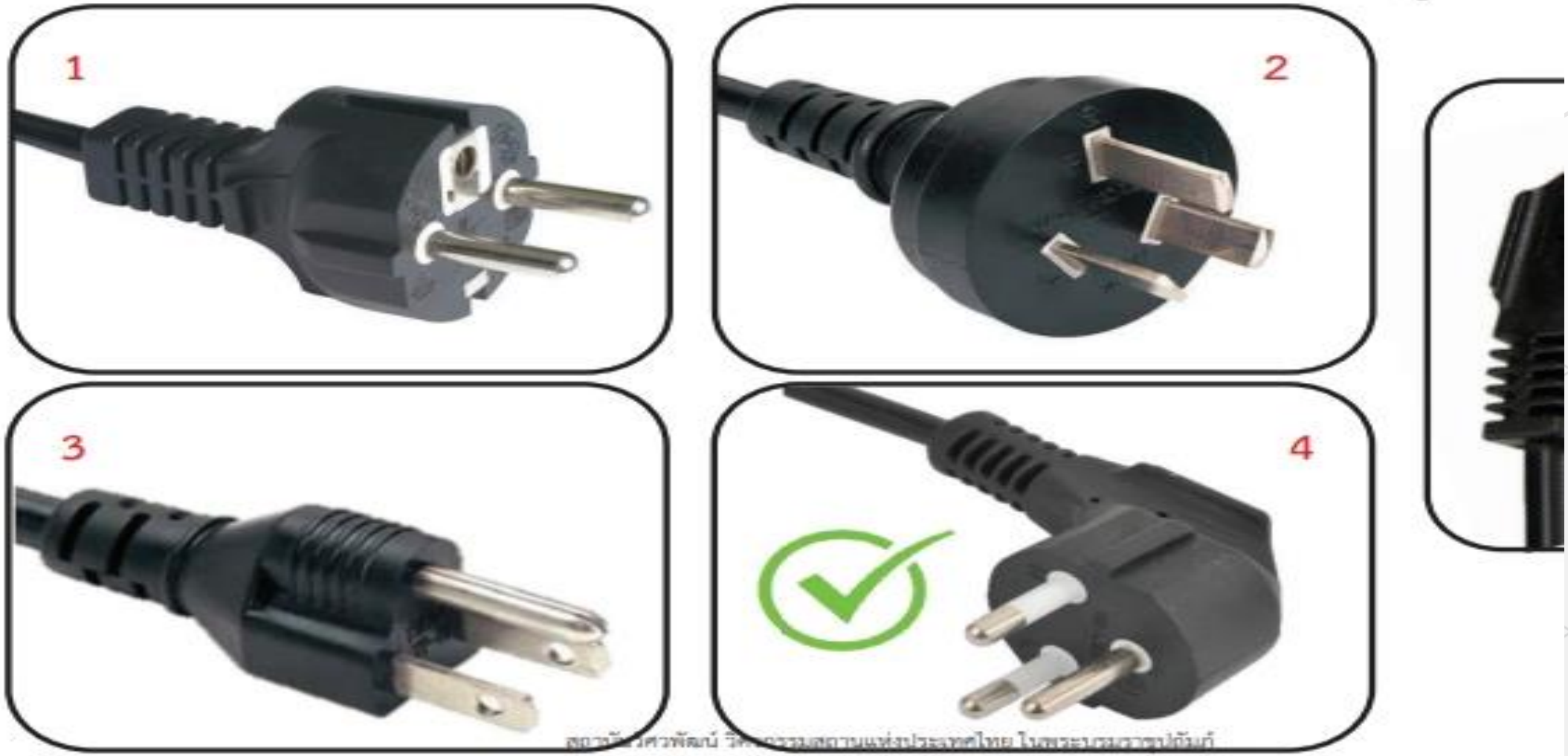
3



4

มอก. 166-2549 เต้าเสียบชนิดไม่มีสายดินสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัย

มอก. 166-2549 เต้าเสียบชนิดมีสายดินสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัย



มอก 166-2549/TIS 166-2549

อันตรายและการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

ประเภทของอันตรายจากไฟฟ้า

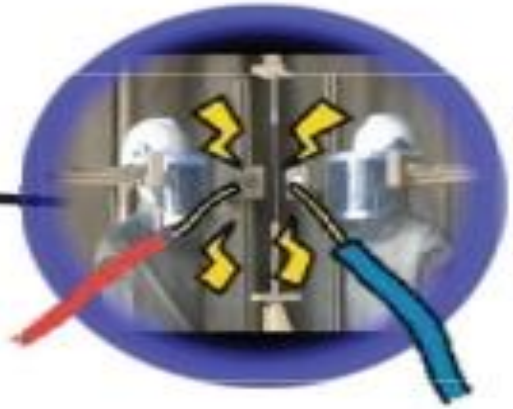
วิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

อุปกรณ์คุ้มครองความ
ปลอดภัยส่วนบุคคล
PPE งานไฟฟ้า

ประเภทของอันตรายจากไฟฟ้า

ไฟฟ้าดูด

(Electric Shock)



ไฟฟ้าลัดวงจร

(Short Circuit)

อันตรายจากไฟฟ้าดูด

ไฟฟ้าดูด

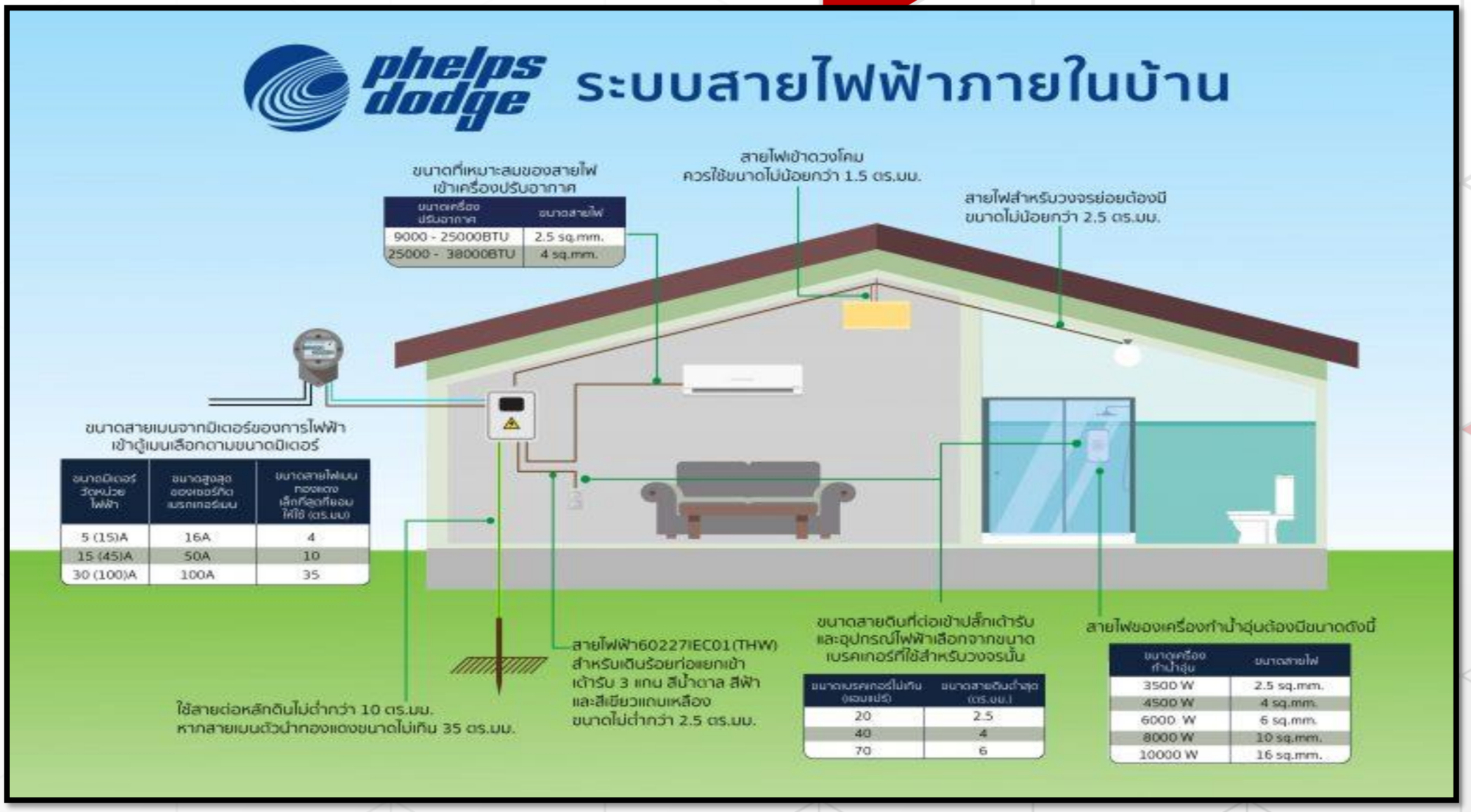
แผงสวิตช์

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

2.สิ่งที่ควรรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

- มิเตอร์ไฟฟ้า
- สายไฟ
- ตู้คอนซูเมอร์และตู้โหลดเซ็นเตอร์
- เบรกเกอร์
- หลอดไฟ
- สวิตช์ไฟ

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า



❖มิเตอร์ไฟฟ้า

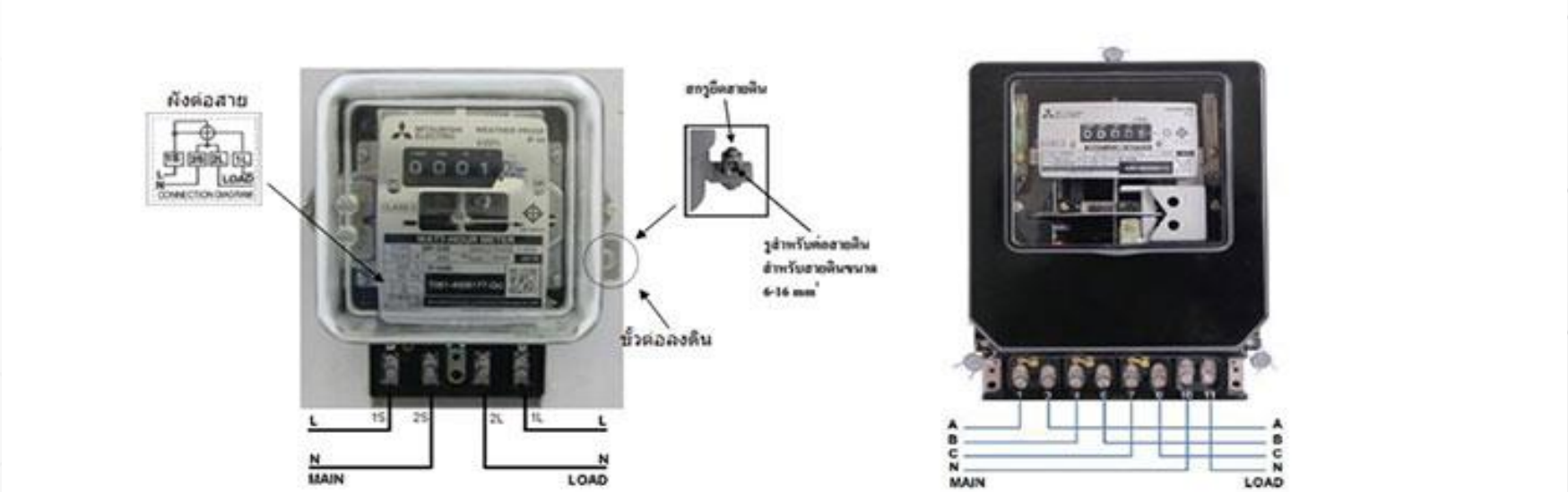
มิเตอร์ไฟฟ้า คือ อุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาณไฟฟ้ากระแสสลับทั้งในบ้านเรือน และในโรงงานอุตสาหกรรม มีหน่วยวัดพลังงานไฟฟ้าเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง โดยมิเตอร์ไฟที่ติดอยู่ตามบ้านหรือคอนโดฯ ที่ใช้กันสามารถจำแนกตามระบบไฟฟ้าได้ 2 ประเภท ดังนี้

1.มิเตอร์ไฟฟ้าแบบ 1 เฟส 2สาย

เหมาะสำหรับบ้านหรือคอนโดฯ ที่ใช้ไฟไม่มาก โดยจะมีสายไฟ (L) และสายนิวทรอล (N) จากการไฟฟ้าฯ มาอย่างละเส้น รวม 2 เส้น แล้วมาต่อเข้ากับตู้เมนไฟฟ้า (Main Breaker) ในบ้าน

2.มิเตอร์ไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 4 สาย

สำหรับบ้านหรือคอนโดฯ ที่ใช้ไฟปริมาณมากๆ จะมีสายไฟ (L) จำนวน 3 เส้น และสายนิวทรอล (N) จำนวน 1 เส้น รวม 4 เส้น โดยการไฟฟ้าฯ จะติดตั้งให้อย่างละเส้น แล้วมาต่อเข้ากับตู้เมนไฟฟ้า (Main Breaker) ในบ้าน



มิเตอร์ไฟชนิด 1 เฟส และ 3 เฟส

- ขนาดมิเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้าน

ตารางขนาดมิเตอร์แรงต่ำของการไฟฟ้าฯ

ขนาดพิกัดเครื่องป้องกันกระแสเกิน ขนาดสายไฟฟ้า ตามขนาดเครื่องวัดแรงต่ำของการไฟฟ้า (MEA , PEA)

ขนาดเครื่องวัดฯ (A)		เฟส	ขนาดโหลดสูงสุด (A)		ขนาดพิกัด	ขนาดสายเมนต่ำสุด (ตร.มม.)					
						เดินในอากาศ	เดินใส่ท่อ	เดินใส่ท่อฝังดิน	เดินในอากาศ	เดินใส่ท่อ	เดินใส่ท่อฝังดิน
MEA กฟน.	PEA กฟภ.		MEA กฟน.	PEA กฟภ.	CB (AT)	IEC01 (THW) ตารางที่ 5-22	IEC01 (THW) ตารางที่ 5-20	NYY ตารางที่ 5-23	CV 0.6/1kV ตารางที่ 5-28	CV 0.6/1kV ตารางที่ 5-27	CV 0.6/1kV ตารางที่ 5-29
5(15)	5(15)	1	10	12	16	4 (30A)	4 (28A)	10 (62A)	4 (47A)	4 (36A)	10 (71A)
15(45)	15(45)	1	30	36	50	10 (56A)	10 (50A)	10 (62A)	6 (60A)	10 (63A)	10 (71A)
30(100)	30(100)	1	75	80	100	25 (113A)	35 (109A)	25 (106A)	16 (110A)	25 (108A)	25 (124A)
50(150)	ไม่มี	1	100	-	125	35 (141A)	50 (131A)	35 (129A)	25 (147A)	35 (133A)	35 (150A)
15(45)	15(45)	3	30	36	50	10 (56A)	16 (59A)	10 (55A)	6 (60A)	10 (55A)	10 (63A)
30(100)	30(100)	3	75	80	100	25 (113A)	50 (117A)	35 (114A)	16 (110A)	35 (116A)	25 (109A)
50(150)	ไม่มี	3	100	-	125	35 (141A)	70 (149A)	50 (136A)	25 (147A)	50 (140A)	35 (132A)
200	ไม่มี	3	150	-	200	70 (221A)	120 (208A)	95 (204A)	50 (224A)	95 (245A)	95 (238A)
			200	-	250	95 (271A)	185 (258A)	150 (266A)	70 (289A)	120 (284A)	120 (275A)
400	ไม่มี	3	250	-	300	120 (315A)	240 (301A)	185 (303A)	95 (354A)	150 (311A)	150 (312A)
			300	-	400	185 (418A)	400 (406A)	300 (404A)	120 (413A)	240 (410A)	240 (418A)
			400	-	500	300 (573A)	-	500 (527A)	185 (551A)	400 (531A)	400 (545A)

หมายเหตุ - พิกัดกระแสเครื่องป้องกันกระแสเกิน มีค่าต่ำกว่าที่กำหนดในตารางได้ แต่ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของโหลดที่คำนวณได้

FB_ELECTRICAL ROOM _ ELECTRICAL SYSTEM DESIGN _ Rev.00_Date : MAY/2017/27

❖ สายไฟ

สายไฟฟ้าเป็นสื่อนำหรือตัวนำกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไปยังจุดที่ใช้ไฟฟ้า

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

- สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้าน

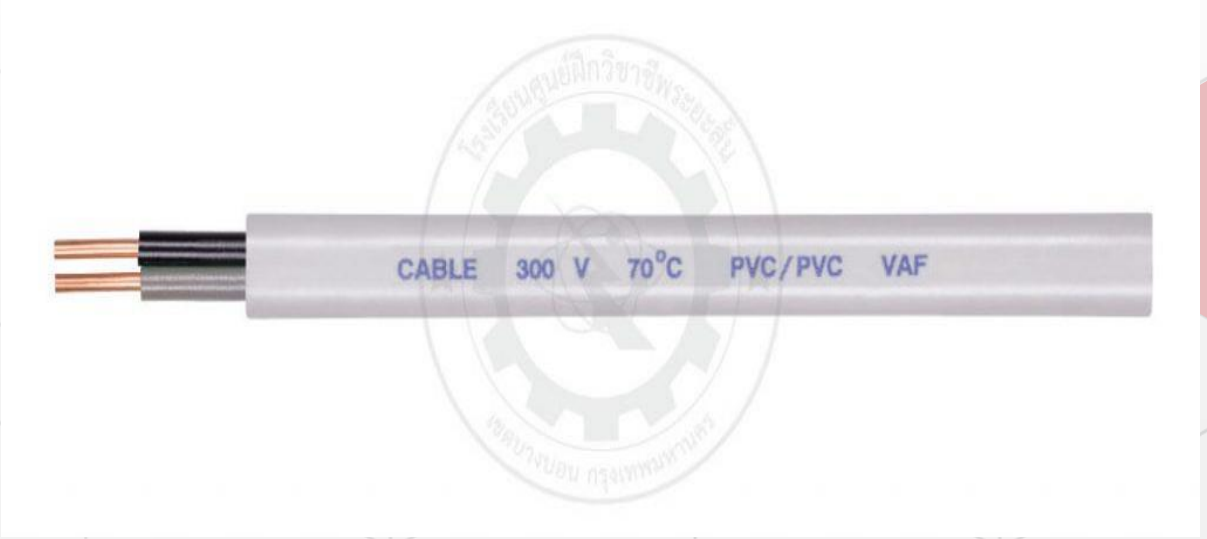
สายไฟที่พบบ่อยๆภายในบ้าน จะมี 4 ประเภท ได้แก่

- สาย VAF
- สาย THW
- สาย VCT
- สาย NYY

1. สาย VAF

เป็นสายที่ใช้กันตามบ้านทั่วไป เราจะสังเกตุเห็นได้ง่าย ตัวสายจะ**ทนอุณหภูมิได้ไม่เกิน** 70°**C** และ**ทนแรงดันได้** 300/500**V**

สายไฟฟ้า VAF-G แบบมีสายกราวด์ในตัว



สายไฟฟ้า VAF แบบไม่มีสายกราวด์

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

สายชนิดนี้เหมาะกับการเดินเกาะกับพื้นผิวอาคารโดยใช้วิธีการตอกคลิบรัดสายติดกับอาคาร

2. สาย THW

ลักษณะของสายจะเป็นสายแกนเดี่ยว ตัวสายเองทนแรงดันได้ 450/750V

สายชนิดนี้มีชื่อเรียกว่า **ทีเอชดับเบิลยู (THW)** แต่ช่างชอบเรียกว่า **ทีเอชดับเบิลยู**

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

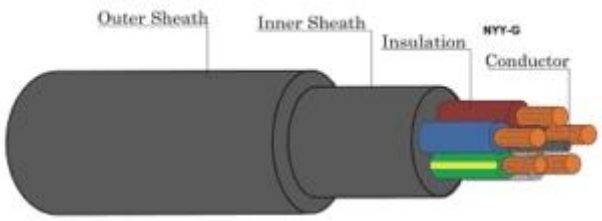
สายชนิดนี้เหมาะกับการเดินสายในท่อและเดินสายในอากาศยึดกับลูกถ้วย

สายชนิดนี้ช่างจะเรียกว่า **สายวีซีที (VCT)** มองด้วยตาจะเห็นว่าเป็นสายกลม ตัวสายจะอ่อนดัดโค้งงอได้ง่าย ทองแดงแกนกลางจะเป็นฝอยๆ และทนการสั่นสะเทือน ทำให้ต่อกับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆได้ง่าย ครับ

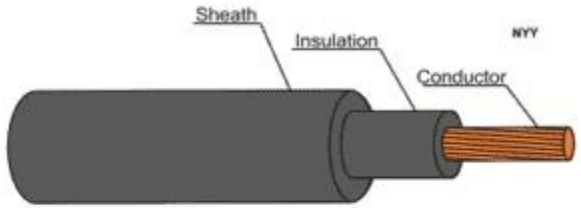
สายสามารถ **ทนความร้อนได้ 70°C** และ **ทนแรงดันได้ 450/750V**

สายชนิดนี้จะเป็นสายชนิดต้นๆ ที่ช่างจะนึกถึงเมื่อเจองานแบบที่บอกไป เพราะสายตัวนี้ถูกออกแบบมาให้มีฉนวนหุ้ม 2 ชั้น ทำให้มีความคงทนสูงไม่ว่าจะเดินแบบเปล่าหรือเดินร้อยท่อฝังดินก็ไม่ยัน สายที่ขายในบ้านเรา จะมีทั้งแบบแกนเดียวแบบหลายแกน แบบหลายแกนมีสายดิน สามารถเลือกใช้งานได้ตามความเหมาะสม

ซึ่งตัวสายเองยังมีคุณสมบัติ **ทนแรงดันได้ 450/750V** และ **ทนความร้อนได้ 70°C**



สายไฟ NYY-G หลายแกน



สายไฟ NYY แกนเดียว

ตู้โหลดเซ็นเตอร์ และตู้คอนซูมเมอร์ยูนิตกับการต่อลงดิน

ตู้โหลดเซ็นเตอร์ คือ ตู้ควบคุมย่อย ทำหน้าที่ในการควบคุมระบบไฟฟ้าในอาคารขนาดกลางและใหญ่ หรือโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อจ่ายไฟที่เหมาะสมไปยังโหลดใช้งานต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ไฟ 3 เฟส 4 สาย โดย Load Center จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. **Main Lugs** เป็นตู้ Load Center ที่มีเฉพาะขั้วต่อสายและบัสบาร์ ไม่มี Main Circuit Breaker ติดตั้งภายในตู้ การจ่ายกระแสไฟฟ้า ของตู้ชนิดนี้จะจ่ายผ่านบัสบาร์ไปยังเบรคเกอร์ย่อย ซึ่งจะมีวงจรย่อยเท่าไหร่ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทนกระแสของบัสบาร์
2. **Main Circuit Breaker** เป็นตู้ Load Center ที่คล้ายกับ Main Lugs แต่จะมี Main Circuit Breaker ชนิด MCCB ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมหลักในการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านบัสบาร์ไปยังเบรคเกอร์ย่อย โดยพิกัดการทนกระแสสูงสุดของ Main Circuit Breaker ต้องไม่เกินพิกัดการทนกระแสของบัสบาร์ด้วย

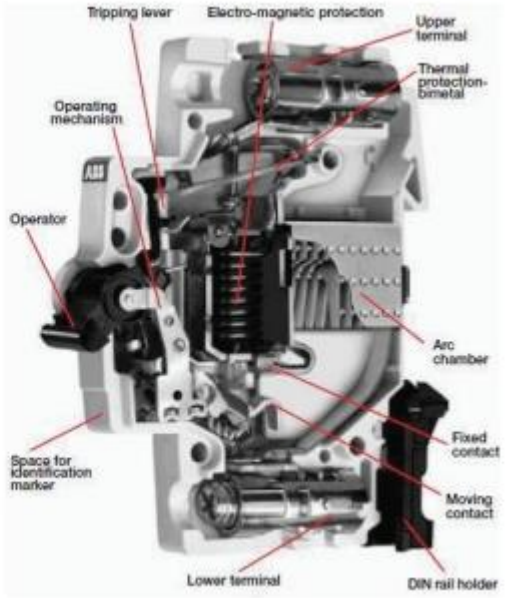
Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

Main Lugs

Main Circuit Breaker

❖ เบรกเกอร์

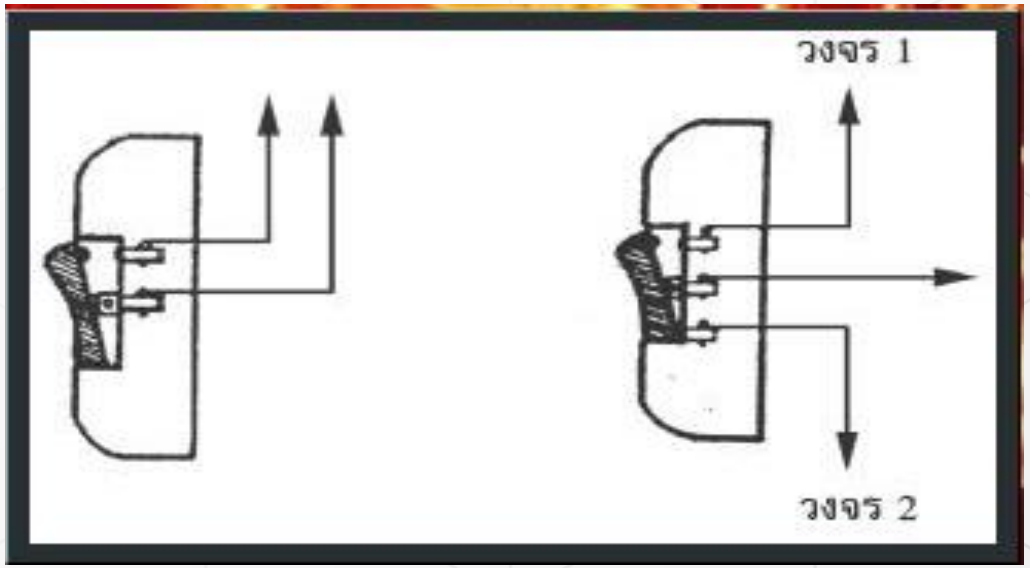
เซอร์กิตเบรกเกอร์หรือเบรกเกอร์ คือ สวิตช์ไฟฟ้าอัตโนมัติที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันวงจรไฟฟ้าจากความเสียหายที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าส่วนเกิน โดยทั่วไปเกิดจากโหลดเกินหรือไฟฟ้าลัดวงจร การทำงานของมันคือตัดกระแสไฟฟ้าหลังจากตรวจพบความผิดปกติในวงจรไฟฟ้า



ประเภทของหลอดไฟฟ้า
Traditional incandescent
Halogen incandescent
Compact fluorescent (CFL)
Light-emitting diode (LED)
100 watts
77* watts
23 watts
20 watts
Wasted energy
1,600
1,600
1,600
1,600
1,000 hours
$1.59 per bulb
$2.23 per bulb
$45 per bulb

สวิตช์

สวิตซ์ไฟ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้ควบคุมวงจรกระแสไฟฟ้า ทำหน้าที่เปิดกระแสไฟหรือตัดกระแสไฟไม่ให้ไหลเข้าสู่เครื่องใช้ไฟฟ้าหลอดไฟ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้า สวิตช์ไฟถูกออกแบบมาให้ติดตั้งได้ง่าย ใช้งานง่าย สามารถตอบสนองความต้องการได้ รวดเร็วเพียงแค่สัมผัส ผลิตจากพลาสติกที่ทนความร้อน มีหลายดีไซน์ให้เลือกใช้งาน



เทคโนโลยีกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในยุคปัจจุบัน

Smart Home

ประโยชน์ของ Smart Home

1.ความสะดวกสบาย

2.ประหยัดพลังงาน

3.ความปลอดภัย

อุปกรณ์ Smart Home ยอดนิยม

Control & Connectivity (อุปกรณ์สำหรับควบคุม)

อุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดสำหรับช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ชัดเจนว่าเป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าย่อยๆ อื่นๆ ยกตัวอย่างเช่น ปลั๊กไฟอัจฉริยะที่สามารถติดตั้งและใช้งานได้ทันที อุปกรณ์ IoT ที่ติดตั้งตามเครื่องใช้ไฟฟ้าและหลอดไฟ สนับสนุนให้สามารถทำงานได้แบบอัตโนมัติ

รวมไปถึงอุปกรณ์สั่งการอย่าง Alexa, Amazon Echo และ Google Home ที่เปรียบเสมือนจุดเริ่มต้นของ Smart Home ของหลายๆ คนก็ได้รับความนิยมมากเช่นกัน

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

Lighting Control (ระบบไฟอัจฉริยะ)

ระบบไฟเป็นระบบพื้นฐานสำหรับ Smart Home ที่สร้างความสะดวกสบายในทุกแง่มุม ซึ่งจะมีทั้งไฟอัตโนมัติ ตั้งเวลา และการควบคุมไฟส่องสว่างผ่าน Smart Phone ทำให้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากสำหรับคนที่ต้องการประหยัด หรือต้องการสร้างความทันสมัยภายในบ้านของตัวเอง

นอกจากอุปกรณ์ด้านบนแล้ว ปัจจุบันยังมีการผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อการใช้งานในบ้านมากขึ้น เช่น การสร้าง Smart Mirror ที่สามารถสั่งการอุปกรณ์ภายในบ้าน มีหน้าปัดบอกเวลา หรือ Smart Speaker ที่รวมระบบภายในบ้านและทำการสั่งการด้วยเสียงจากอุปกรณ์หนึ่งเดียว

อุปกรณ์ภายในบ้านเป็นเพียงส่วนหนึ่งของระบบใหญ่ ปัจจุบันแนวคิดของการปรับใช้เทคโนโลยีไม่ได้หยุดอยู่เพียงบ้านหนึ่งหลังเท่านั้น แต่ยังต่อยอดไปในระดับเมือง (Smart City) เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

Smart Appliances (เครื่องใช้ไฟฟ้าอัจฉริยะ)

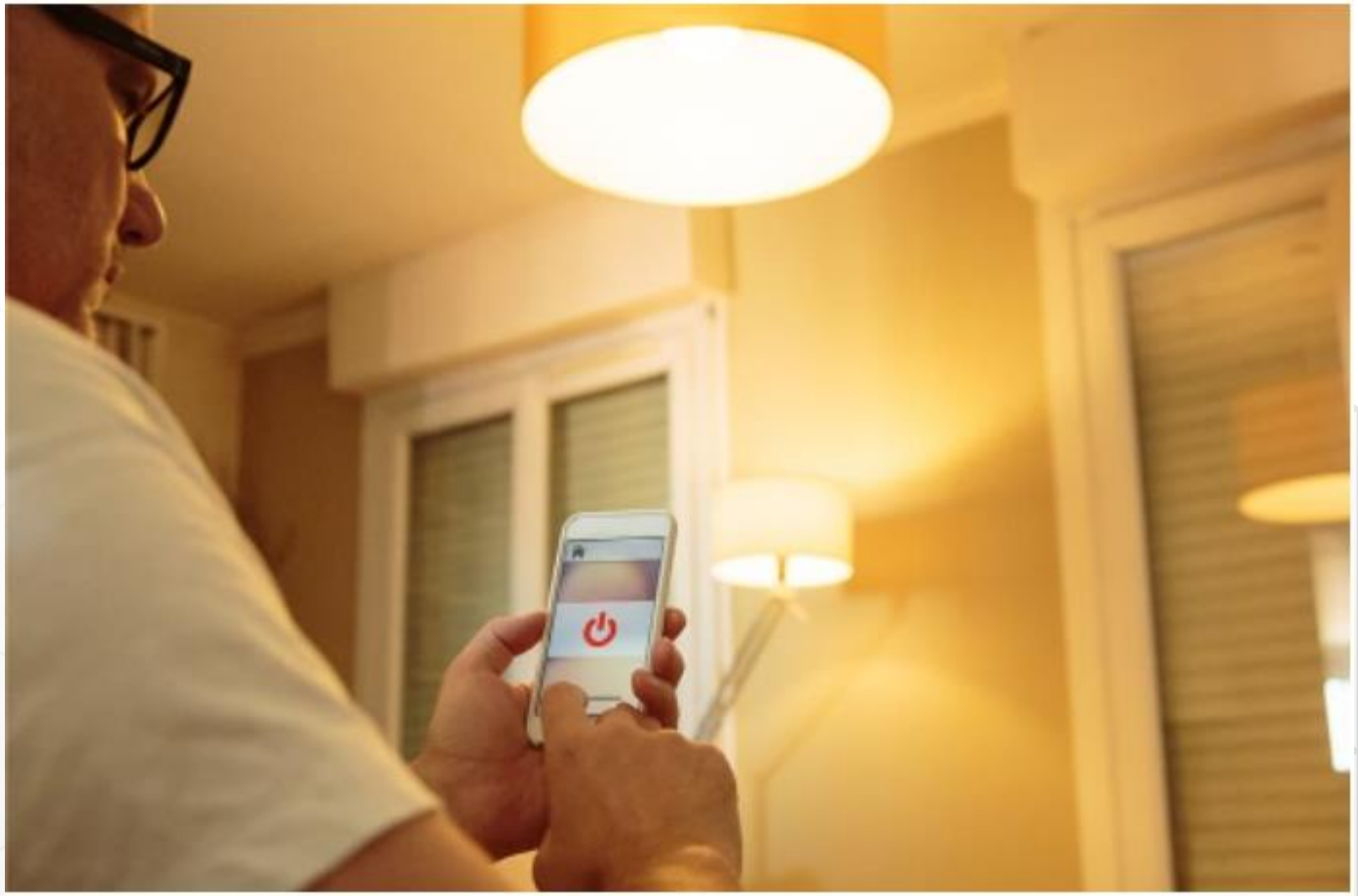
ถ้าพูดถึงอุปกรณ์ไฟฟ้า คนส่วนมากอาจนึกถึง Smart TV หรือ Air Conditioner แต่จริงๆ แล้ว Smart Appliances ในปัจจุบันครอบคลุมถึงตู้เย็น เตาอบ เครื่องชงกาแฟ เครื่องปั่นน้ำผลไม้ และเครื่องล้างจาน ซึ่งอุปกรณ์ที่กล่าวมาก็ได้รับความนิยมอย่างมากทั้งจากในไทยและต่างประเทศ เนื่องจากราคาไม่สูงมาก สามารถจับต้องได้โดยเฉพาะจากแบรนด์เล็ก

Security Devices (ระบบรักษาความปลอดภัย)

อุปกรณ์ประเภทกล้องวงจรปิด ประตู หน้าต่างอัตโนมัติ เป็นอีกหนึ่งอุปกรณ์ที่น่าจับตามอง เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับกล้องและ IoT พัฒนาไปไกล ทำให้บ้านสมัยใหม่มักมีการติดอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยตั้งแต่ช่วงขาย กระตุ้นให้บ้านหลังอื่นๆ ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

Control & Connectivity (อุปกรณ์สำหรับควบคุม)



Lighting Control (ระบบไฟอัจฉริยะ)

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

Security Devices (ระบบรักษาความปลอดภัย)

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

ระบบการติดโซลาร์ (Solar) มี 3 ระบบ คือ

1.ระบบออนกริด (On Grid)

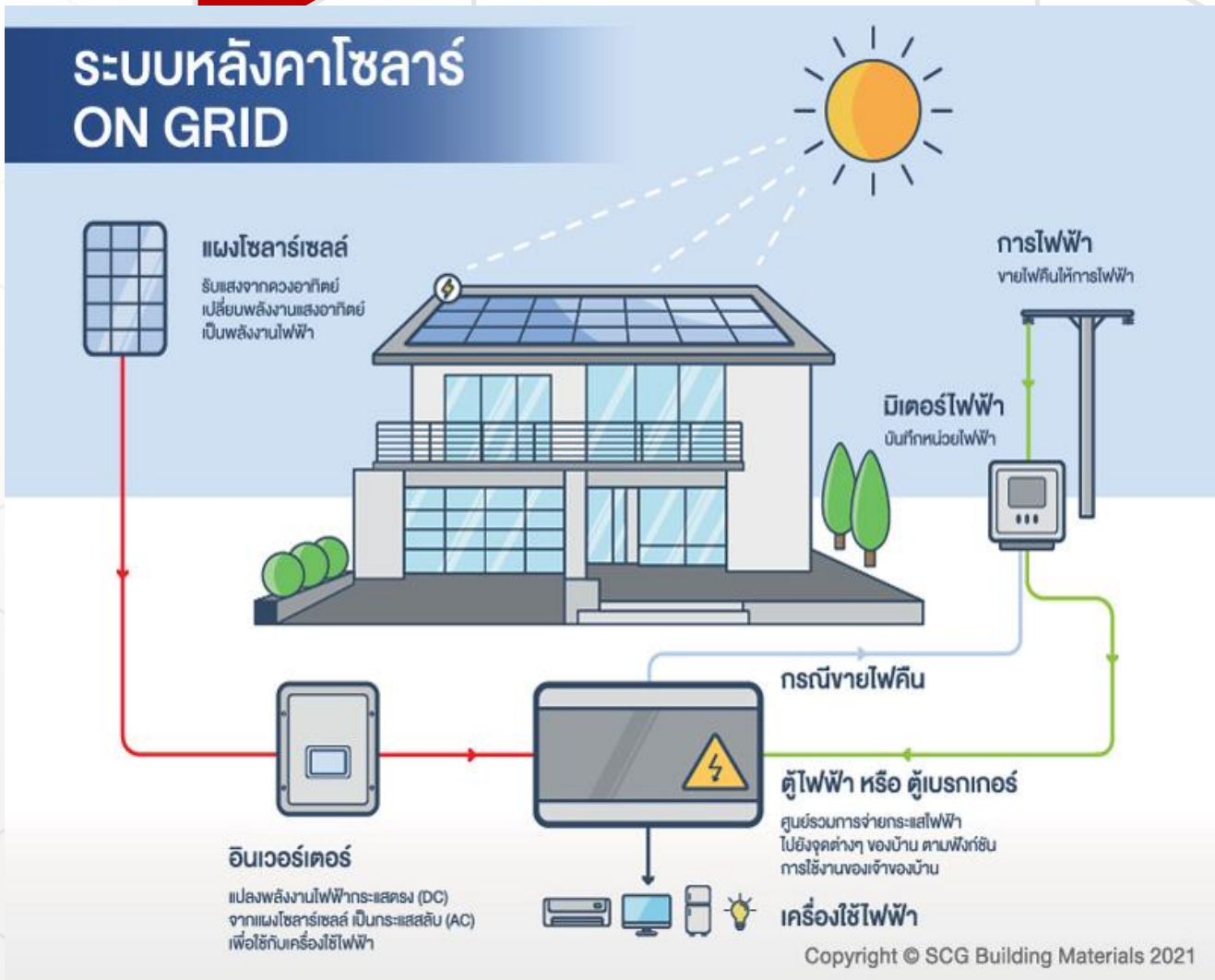
2.ระบบออฟกริด (Off Grid)

3.ระบบไฮบริด (Hybrid Grid)

Progress พื้นฐานระบบไฟฟ้า

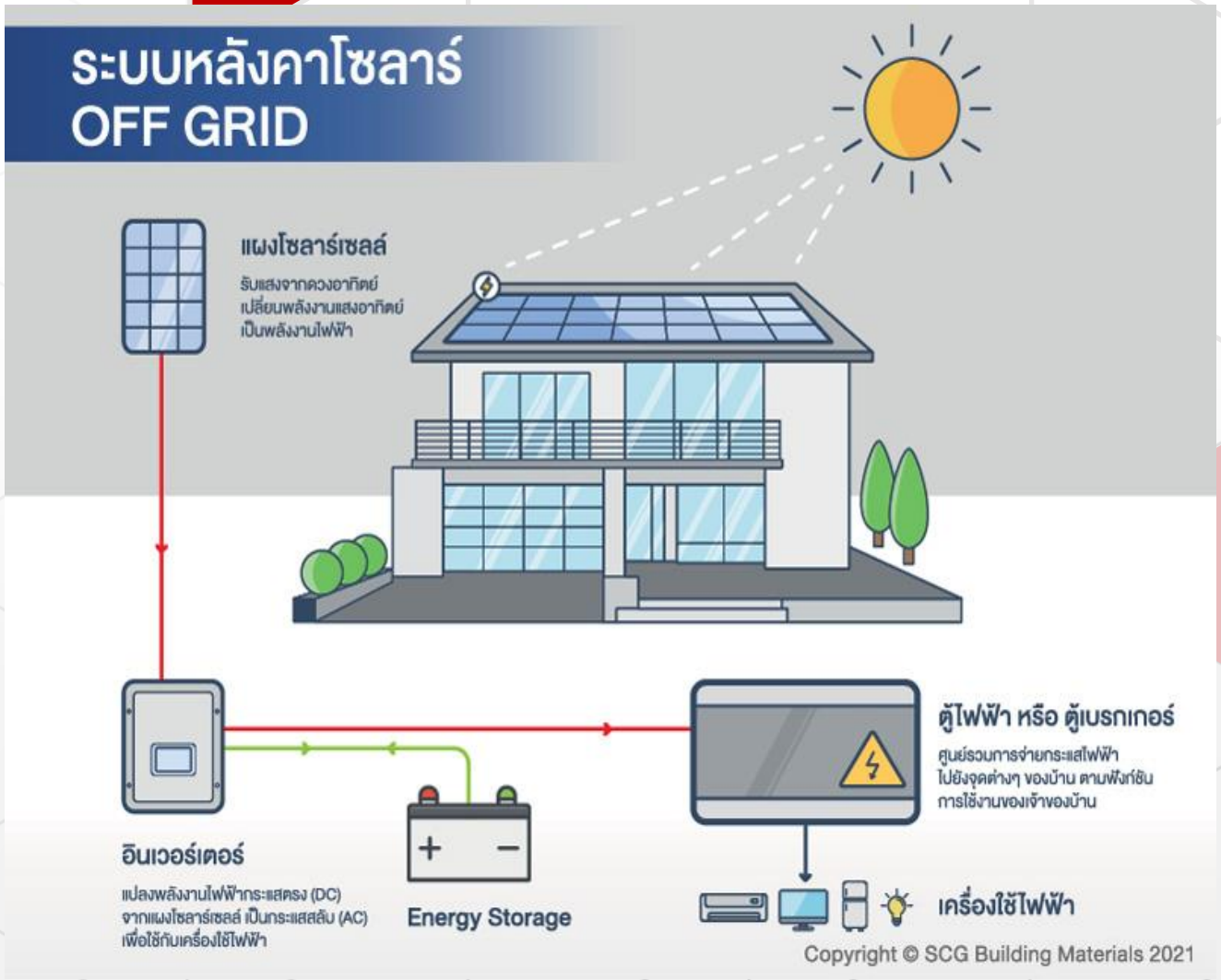
1. ระบบออนกริด (On Grid)

เป็นระบบโซลาร์ (Solar) ที่ใช้ทั้งไฟจากการไฟฟ้า และไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซลาร์ เหมาะกับบ้านที่ใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน ไม่มีแบตเตอรี่ ผลิตไฟฟ้าได้แล้วใช้เลย และสามารถขายไฟคืนให้การไฟฟ้าได้ (สำหรับไฟ 1 เฟส : ระบบไม่เกิน 5kW. และ สำหรับไฟ 3 เฟส : ระบบไม่เกิน 10 kW.) ซึ่งก่อนติดตั้งโซลาร์ (Solar) ต้องขออนุญาตการไฟฟ้าก่อน ในปัจจุบันระบบนี้นิยมติดมากที่สุด เพราะคืนทุนเร็วที่สุด ต้นทุนถูกกว่าระบบไฮบริด (Hybrid) ซึ่งแบตเตอรี่ยังมีราคาสูงทำให้คืนทุนช้ากว่า สำหรับ SCG Solar Roof Solutions จะให้บริการเป็นระบบออนกริด (On Grid) และดำเนินการขออนุญาตจากภาครัฐให้ทั้งกระบวนการ



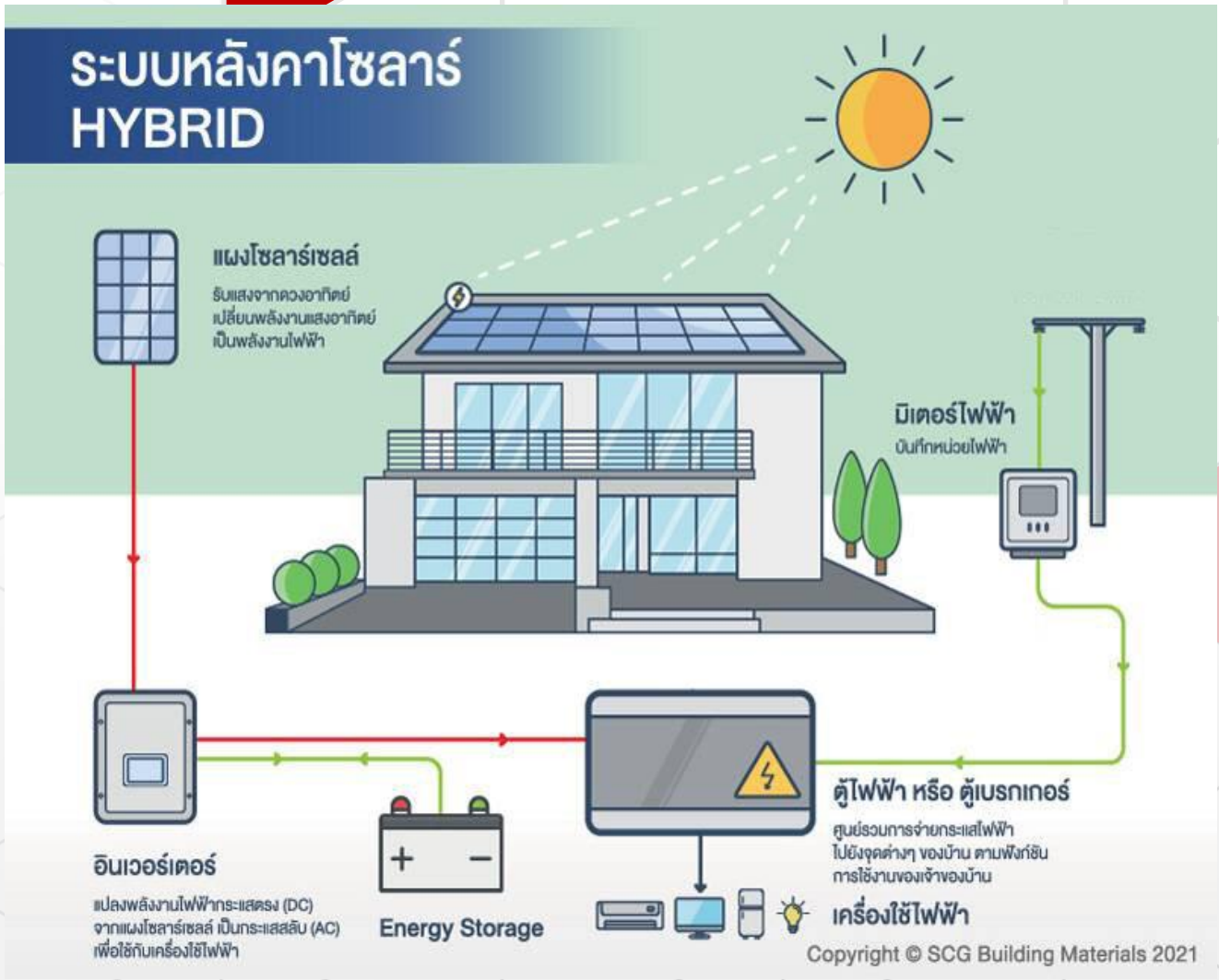
2. ระบบออฟกริด (Off Grid)

ระบบโซลาร์ (Solar) แบบออฟกริดนี้ไม่เชื่อมต่อกับการไฟฟ้า หรือเรียกว่าเป็นระบบ Stand Alone ไม่ต้องขออนุญาตจากการไฟฟ้า เหมาะกับสถานที่ที่ไฟจากการไฟฟ้าไปไม่ถึง เช่น พื้นที่ห่างไกล บนดอยสูง ต่างๆ เป็นต้น



3. ระบบไฮบริด (Hybrid Grid)

ระบบโซลาร์ (Solar) แบบไฮบริดนี้เป็นส่วนผสมระหว่างระบบ Off Grid และ On Grid คือ มีการใช้ไฟจากทั้งการไฟฟ้า ไฟที่ผลิตได้จากแผงโซลาร์ และไฟจากแบตเตอร์รี่ ในกรณีที่แผงโซลาร์ผลิตกระแสไฟฟ้ามากเกินกว่าการใช้งาน แบตเตอรี่จะกักเก็บไฟ และสามารถดึงมาใช้ในช่วงเวลากลางคืน แต่ระบบไฮบริดจะไม่สามารถขายกระแสไฟให้กับภาครัฐได้ ปัจจุบันระบบแบตเตอรี่ที่มีมาตรฐาน และมีความปลอดภัย ยังมีราคาสูงมาก ทำให้มีระยะเวลาคืนทุนนาน จึงยังไม่คุ้มค่ากับการลงทุน



เกมส์

Q & A