การไฟฟ้านครหลวง
Metropolitan Electricity Authority

การใช้ไฟฟ้า
อย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัย



วิสัยทัศน์

มุ่งสู่องค์กรสมรรถนะสูง
เป็นผู้นำด้านระบบจำหน่ายพลังไฟฟ้า
และบริการที่เป็นเลิศ
สร้างความเข้มแข็งในธุรกิจเกี่ยวเนื่อง
รับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

Leveraging for Tomorrow

ต่อยอดสู่วิถีชีวิตอนาคต



คำนำ

การไฟฟ้านครหลวงนอกจากจะบริการให้ความสะดวกรวดเร็วแก่ท่านผู้ใช้ไฟฟ้า ในด้านต่างๆ รวมทั้งในด้านความมั่นคงในระบบจำหน่ายไฟฟ้า คือ ทำให้ไฟฟ้าไม่ขัดข้อง หรือเกิดการดับบ่อยแล้ว ยังคำนึงถึงความปลอดภัยและการประหยัดค่าไฟฟ้าจากการใช้ไฟฟ้าอีกด้วย เพราะไฟฟ้านั้นมีอันตรายแฝงอยู่ในตัว ถ้าผู้ใช้ไม่มีความรู้หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และขาดความระมัดระวัง อาจเกิดอันตรายได้ทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน ในทำนองเดียวกัน การใช้ไฟฟ้าถ้าใช้อย่างฟุ่มเฟือยเพราะความที่ไม่รู้จักการใช้ที่ประหยัดก็เป็นเหตุให้สูญเสียค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นเช่นกัน

ด้วยเหตุดังกล่าวนี้ การไฟฟ้านครหลวงจึงได้จัดทำหนังสือ “การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย” เผยแพร่แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าและประชาชนทั่วไป เพื่อเป็นคู่มือให้ผู้ใช้ไฟฟ้าได้ใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และประหยัด นอกจากนี้เพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์แบบและมีคุณค่าเหมาะที่จะมีไว้ใช้ประจำบ้านมากยิ่งขึ้น การไฟฟ้านครหลวง จึงได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าแรงสูงที่ผู้ใช้ไฟฟ้าควรทราบ รวมทั้งวิธีปฐมพยาบาล เพื่อช่วยเหลือผู้ที่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้าเข้าไว้ในหนังสือเล่มนี้ด้วย

การไฟฟ้านครหลวงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านที่ได้รับหนังสือเล่มนี้แล้ว นำไปศึกษาให้เข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำที่ให้ไว้อย่างถูกต้องแล้ว จะเกิดผลดีและเป็นประโยชน์ต่อท่านอย่างแน่นอน

การไฟฟ้านครหลวง
1 สิงหาคม 2556

หนังสือคู่มือฉบับนี้ เนื้อในพิมพ์ด้วยกระดาษที่ผลิตจากวัสดุทางการเกษตรที่ใช้แล้ว ผสมเยื่อกระดาษหมุนเวียนทำใหม่ 100% โดยไม่ใช้ต้นไม้ใหม่แม้แต่ต้นเดียว

สารบัญ

1. คำและความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง 3

2. การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย 9

3. คำแนะนำด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้า 18
   - 3.1 สายไฟฟ้า 18
   - 3.2 เมนสวิตช์ 27
   - 3.3 สวิตช์ปิด-เปิด 29
   - 3.4 เต้าเสียบ-เต้ารับ 30
   - 3.5 ชุดสายพ่วง 38

4. สายดิน และ เครื่องตัดไฟรั่ว 42
   - 4.1 เครื่องตัดไฟรั่ว 42
   - 4.2 สายดิน 45
   - 4.3 หลักดิน 52

5. การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป 54

6. ข้อควรทราบเกี่ยวกับไฟฟ้าแรงสูง 71
   - มาตรฐานระยะห่างที่ปลอดภัยฯ 73
   - ข้อควรระวังอันตรายจากสายไฟฟ้าแรงสูงขาด 80

7. การช่วยเหลือผู้ประสบภัยอันตรายจากไฟฟ้าและการปฐมพยาบาล 83

8. มีปัญหาปรึกษาที่นี่ 87

1. คำและความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง

1.1 เมนสวิตช์ (Main Switch) หรือ สวิตช์ประธาน



หมายถึง อุปกรณ์ตัวหลักที่ใช้ตัดต่อวงจรไฟฟ้าของสายเมนเข้าอาคารกับสายภายในทั้งหมด จึงเป็นอุปกรณ์สับ-ปลดวงจรไฟฟ้าตัวแรกถัดจากมิเตอร์วัดหน่วยไฟฟ้าเข้ามาในบ้าน เมนสวิตช์อาจเป็นอุปกรณ์ตัดไฟหลักตัวเดียว หรือจะอยู่รวมกับอุปกรณ์อื่นๆ ในตู้แผงสวิตช์ (switchboard) กรณีหลังจะรวมเรียกว่า**ตู้เมนสวิตช์** เมนสวิตช์จึงอาจจะเป็นสวิตช์คันโยกที่ตัดโหลดได้ (load-break switch) อาจเป็นเบรกเกอร์ (อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินหรือลัดวงจร) หรือ เป็นสวิตช์ที่มีฟิวส์ในตัวก็ได้ แต่ไม่ว่าจะเป็นแบบใดจะต้องมีคุณสมบัติของเครื่องปลดวงจรที่เมื่อปลดวงจรดับไฟแล้ว สามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย



ตู้เมนสวิตช์ชนิดที่ใช้กับบ้านอยู่อาศัยทุกวันนี้ นอกจากจะประกอบด้วยตัวเมนสวิตช์แล้ว มักจะมีอุปกรณ์ป้องกันอื่นๆ เช่น เครื่องตัดไฟรั่ว เบรกเกอร์ลูกสำหรับป้องกันวงจรย่อยหลายๆ ตัว รวมกันอยู่ในกล่องหรือตู้ ที่มักรู้จักกันว่า **ตู้คอนซูมเมอร์ยูนิต** (consumer unit)

1.2 เบรกเกอร์ (เซอร์กิตเบรกเกอร์) หรือ สวิตช์ตัดไฟอัตโนมัติ



หมายถึง อุปกรณ์ที่สามารถใช้ตัดหรือต่อวงจรไฟฟ้าได้ในขณะใช้งานปกติ และยังสามารถตัดกระแสไฟฟ้าเกินหรือกระแสไฟฟ้าลัดวงจรโดยอัตโนมัติได้ด้วย ทั้งนี้การเลือกใช้เบรกเกอร์จะต้องเลือกขนาดพิกัดในการตัดกระแสลัดวงจร (IC) ของเบรกเกอร์ให้สูงกว่าขนาดกระแสลัดวงจรที่เกิดขึ้นในวงจรนั้นๆ

1.3 ฟิวส์ (Fuse)

หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินชนิดหนึ่งทำหน้าที่ตัดไฟฟ้าโดยอัตโนมัติเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลเกินค่าที่กำหนด ซึ่งเมื่อฟิวส์ทำงานแล้วจะต้องเปลี่ยนฟิวส์ใหม่ ฟิวส์ที่ใช้เปลี่ยนต้องมีขนาดกระแสไม่เกินขนาดฟิวส์เดิม และต้องมีขนาดพิกัดการตัดกระแสลัดวงจร (IC) สูงกว่าขนาดกระแสลัดวงจรสูงสุดที่ไหลผ่านฟิวส์ ตัวอย่างของฟิวส์ตามรูปเป็นฟิวส์กระปุก หรือ คาร์ทริดจ์ฟิวส์ชนิด D ที่มีค่า IC สูงมาก (75 ถึง 100 kA) และมีราคาถูก



1.4 พิกัดการตัดกระแสลัดวงจร (IC) หรือ Interrupting Capacity (Interrupting Rating)

พิกัด IC หรือ AIC = 10 kA หมายถึง สามารถตัดกระแสลัดวงจรได้สูงถึง 10,000 แอมป์

คือ ความสามารถในการตัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรของอุปกรณ์ป้องกันได้อย่างปลอดภัย โดยไม่ทำให้อุปกรณ์ป้องกันนั้นเสียหายหรือไหม้ลุกลาม โดยทั่วไปแล้ว IC จะมีหน่วยเป็น kA หรือ กิโลแอมแปร์ ซึ่งเป็นหน่วยของ 1,000 แอมแปร์ ค่าพิกัดของการตัดกระแสลัดวงจรนี้จะขึ้นอยู่กับมาตรฐานอ้างอิงและแรงดันที่ใช้ในการทดสอบ เช่น ฟิวส์หรือเบรกเกอร์ที่มีพิกัด IC = 10 kA ที่แรงดันทดสอบ 120 V หากนำไปทดสอบที่แรงดัน 240 V อาจมีพิกัด IC เหลือเพียง 5 kA เป็นต้น

1.5 เครื่องตัดไฟรั่ว หรือ เครื่องตัดวงจรเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน หรือ เครื่องตัดกระแส (เศษ) เหลือ (ELCB, GFCI, RCD, RCCB, RCBO)

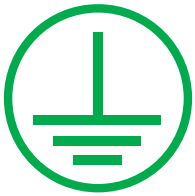


หมายถึง สวิตช์อัตโนมัติที่สามารถปลดวงจร เมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วได้อย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ เครื่องตัดไฟรั่วมักจะเป็นอุปกรณ์เสริม เพื่อใช้ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าดูด โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะใช้ได้ดีเมื่อใช้กับระบบไฟฟ้าที่มีสายดินอยู่แล้ว และจะช่วยป้องกันอัคคีภัยจากไฟฟ้ารั่วได้อีกด้วย เครื่องตัดไฟรั่วนี้มักจะต้องมีปุ่มสำหรับกดเพื่อทดสอบการทำงานอยู่เสมอ ชาวบ้านมักเรียกเครื่องตัดไฟรั่วนี้ว่าเป็นเครื่องป้องกันไฟดูด

1.6 สายดินเพื่อความปลอดภัย, สายเขียว, สายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า, สายดินเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือสายดินป้องกัน (Equipment Grounding Conductor หรือ Protective Conductor หรือ P.E.)

Earthing
- Functional Earthing
- Protective Earthing

คำเหล่านี้ล้วนมีความหมายเดียวกันคือ **สายดินป้องกัน** หมายถึง สายไฟเส้นที่มีไว้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อการใช้ไฟฟ้า ปลายด้านหนึ่งของสายดินจะต้องมีการต่อลงดิน ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งจะต่อเข้ากับวัตถุหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์เท่ากับพื้นดิน และมีการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันวงจร เช่น ฟิวส์ หรือ เบรกเกอร์

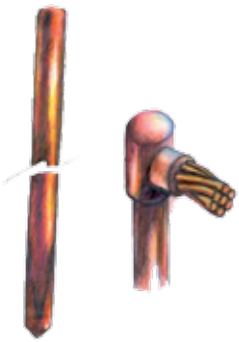


สัญลักษณ์สายดิน

การเดินสายดินป้องกันที่ถูกต้องให้เกิดความปลอดภัย จะต้องทำให้เป็นระบบสายดินฯ โดยมีการต่อเข้ากับสายนิวทรัลที่เมนสวิตช์ (ยกเว้นห้องชุดของอาคารชุด) มิใช่การเดินสายดินไปลงดินอย่างเดียว (รายละเอียดดูในเรื่องสายดิน และเมนสวิตช์)

หมายเหตุ สายดินโดยทั่วไป จะมีสองชนิด คือ

1. **สายดินเพื่อให้ทำงานได้** (functional earthing conductor) เป็นสายดินที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องความปลอดภัย
2. **สายดินป้องกัน** (protective earthing conductor) เป็นสายดินที่มีไว้เพื่อความปลอดภัย สายดินที่จะกล่าวถึงทั้งหมด ในเอกสารนี้จะหมายถึงเฉพาะ **สายดินป้องกัน** โดยจะเรียกสั้นๆ ว่า **สายดิน**



1.7 หลักดิน (Ground Rod หรือ Grounding Electrode หรือ Earth Electrode)

หมายถึงแท่งหรือแผ่นโลหะที่ฝังอยู่ในดินเพื่อทำหน้าที่แพร่หรือกระจายประจุไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าให้ไหลลงสู่ดินได้โดยสะดวก วัตถุที่จะนำมาใช้เป็นหลักดิน เช่น แท่งทองแดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. (5/8 นิ้ว) ความยาวมาตรฐานต้องยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร เป็นต้น

1.8 สายต่อหลักดิน (Grounding Electrode Conductor หรือ Earthing Conductor)

คือ สายตัวนำที่ใช้ต่อระหว่างหลักดินกับส่วนที่ต้องการต่อลงดิน ซึ่งในที่นี้หมายถึงสายที่ต่อระหว่างหลักดินกับขั้วต่อสายศูนย์ (นิวทรัล) หรือกับขั้วต่อสายดินในแผงสวิตช์ประธาน (ตู้เมนสวิตช์) เพื่อให้ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ามีการต่อลงดิน

1.9 เต้ารับ (Socket–outlet หรือ Receptacle) หรือ ปลั๊กตัวเมีย



คือ อุปกรณ์สำหรับเป็นที่รองรับการเสียบของหัวเสียบที่มาจากเครื่องใช้ไฟฟ้า ปกติเต้ารับจะติดตั้งอยู่กับที่ เช่น ติดอยู่กับผนังอาคาร เป็นต้น

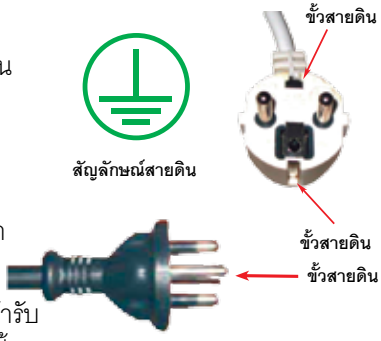
1.10 เต้าเสียบ หรือ ปลั๊ก (Plug) หรือ ปลั๊กตัวผู้



คือ หัวเสียบที่มีขั้วโลหะติดอยู่ที่ปลาย หัวเสียบนี้จะต่อมาจากสายไฟที่มาจากเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อใช้เสียบเข้ากับเต้ารับทำให้สามารถใช้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นได้

1.11 เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 1

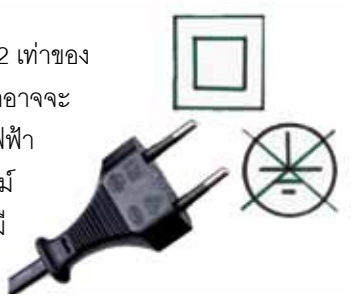
หมายถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เต้าเสียบต้องมีสายดิน เพราะมีความหนาของฉนวนไฟฟ้าเพียงพอสำหรับการใช้งานปกติเท่านั้น และมักจะมีเปลือกนอกของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำด้วยโลหะ เพื่อความปลอดภัย ผู้ผลิตจึงจำเป็นจะต้องมีการต่อสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าเข้ากับส่วนที่เป็นโลหะนั้น เพื่อให้สามารถต่อลงดินมายังตู้เมนสวิตช์โดยผ่านทางขั้วสายดินของเต้าเสียบ-เต้ารับ จึงต้องใช้เต้าเสียบที่มีขั้วสายดิน เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทนี้หากผู้ผลิตมิได้ต่อสายดินมาให้ถือว่าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 0 ซึ่งปัจจุบันนี้มาตรฐานสากลไม่รับรองหรือยินยอมให้ผลิตมาใช้งาน



เต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 1

1.12 เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2

หมายถึง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการหุ้มฉนวนหนาเป็น 2 เท่าของความหนาฉนวนที่ใช้สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าปกติ (ฉนวนไฟฟ้าอาจจะมีชั้นเดียวหรือ 2 ชั้นก็ได้) โดยมักมีสัญลักษณ์ของเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2 เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสซ้อนกัน ⧈ ติดอยู่ที่หน้าปัทม์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งเต้าเสียบที่ใช้ก็ไม่ต้องมีสายดิน ซึ่งมักมีลักษณะของขาปลั๊กเพียง 2 ขา และมีฉนวนหุ้มที่โคนขา


เต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2

1.13 เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 3

หมายถึง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับไม่เกิน 50 โวลต์ (หรือ 120 V.d.c) เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทนี้ไม่ต้องมีสายดิน สัญลักษณ์ของเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 3 นี้ คือ ⧫III

1.14 หลอดฟลูออเรสเซนต์

คือ หลอดไฟฟ้าที่มีลักษณะเป็นหลอดยาวสีขาว มีขนาดกินไฟ 20 W และ 40 W (ถ้าเป็นหลอดผอมจะกินไฟขนาด 18 W และ 36 W) บางชนิดจะขดเป็นวงกลมกินไฟ 32 W หลอดฟลูออเรสเซนต์นี้ชาวบ้านมักจะเรียกกันผิดๆ ว่า หลอดนีออน

หลอดตะเกียบ หรือหลอดคอมแพค ก็จัดเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็ก โดยสามารถติดตั้งได้กะทัดรัดกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ธรรมดานั่นเอง



1.15 โวลต์ (V หรือ Volt)

คือ หน่วยที่ใช้เรียก ขนาดของแรงดันไฟฟ้า เช่น 220 V หมายถึง ขนาดของแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 220 โวลต์

1 เควี (kV) = 1,000 โวลต์

1.16 เควี (kV หรือ Kilovolt หรือ กิโลโวลต์)

คือ หน่วยของแรงดันไฟฟ้าที่คิดเป็นพันโวลต์ เช่น 12 เควี หมายถึง 12,000 โวลต์

1.17 แอมป์ หรือ แอมแปร์ (A หรือ Ampere)

1 เคเอ (kA) = 1,000 แอมแปร์

คือ หน่วยที่ใช้เรียกปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวนำไฟฟ้า เช่น 5 A หมายถึง ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลเท่ากับ 5 แอมแปร์

1.18 กิโลแอมป์ หรือ กิโลแอมแปร์ (kA หรือ Kilo-ampere)

คือ หน่วยของกระแสไฟฟ้าคิดเป็นหน่วยของหนึ่งพันแอมป์ เช่น 5 kA หมายถึง 5,000 แอมแปร์

1 กิโลวัตต์ (kW) = 1,000 วัตต์

1.19 วัตต์ (W หรือ Watt)

คือ หน่วยที่ใช้เรียกขนาดของกำลังไฟฟ้าจริง เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าเขียนไว้ว่า 2,000 W หมายความว่า เครื่องใช้ไฟฟ้านี้ใช้กำลังไฟฟ้า 2,000 วัตต์ (หรือกินไฟ 2,000 วัตต์)

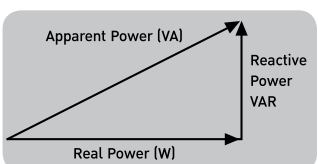
1 เมกะวัตต์ (MW) = 1,000,000 วัตต์

1.20 กิโลวัตต์ (kW หรือ Kilowatt)

คือ หน่วยของกำลังไฟฟ้าเท่ากับหนึ่งพันวัตต์ เช่น 2 kW หมายถึง กำลังไฟฟ้า 2,000 วัตต์ สำหรับหน่วยของกำลังไฟฟ้าหนึ่งล้านวัตต์จะเรียกว่า **เมกะวัตต์** (Megawatt หรือ MW)

1.21 หน่วยไฟฟ้า หรือ ยูนิต (Unit) หรือ kWh

หมายถึง หน่วยที่ใช้บอกขนาดหรือปริมาณของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้งาน พลังงานไฟฟ้า 1 ยูนิต หรือ 1 หน่วย เท่ากับ 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง (kilo watt hour = กำลังไฟ 1 กิโลวัตต์ ใช้งานนาน 1 ชั่วโมง)



1.22 วาร์ หรือ กิโลวาร์ (Var or Kilovar)

วาร์ คือหน่วยวัดกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ หรือกำลังไฟฟ้าไร้งาน โดยหน่วยวัดกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟหนึ่งพันวาร์จะเรียกว่า **กิโลวาร์** และหนึ่งล้านวาร์เรียกว่า **เมกะวาร์** (Mvar)

1.23 กำลังไฟฟ้าปรากฏ (Apparent Power)

คือ ผลคูณของแรงดันไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า มีหน่วยเป็น โวลต์แอมป์ หรือ **วีเอ** (VA) มักใช้เรียกขนาดกำลังไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้า

1.24 เควีเอ (kVA) หรือ Kilovolt Ampere

คือหน่วยของกำลังไฟฟ้าปรากฏเป็นหนึ่งพัน**วีเอ** มักใช้เรียกขนาดหม้อแปลง เช่น 1 เควีเอ เท่ากับ หนึ่งพันวีเอ และ 1 **เอ็มวีเอ** เท่ากับ **หนึ่งล้านวีเอ**

1 เควีเอ = 1,000 วีเอ

(วีเอ = โวลต์แอมแปร์)

1.25 ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า หรือ เพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power Factor)

คือ อัตราส่วนระหว่างกำลังไฟฟ้าจริง(วัตต์) กับกำลังไฟฟ้าปรากฏ (วาร์) โดยมีหน่วยวัดเป็น เปอร์เซ็นต์ หรือ ร้อยละ ตัวประกอบกำลังไฟฟ้าถือได้ว่าเป็นตัววัดประสิทธิภาพของการส่งจ่ายหรือการใช้กำลังไฟฟ้าได้อย่างหนึ่ง ตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ดีควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 85-90%

$$\%\text{Power Factor} = \frac{\text{Real Power}}{\text{Apparent Power}} \times 100$$

1.26 สายนิวทรัล หรือ สายเส้นศูนย์ (Neutral)

หมายถึง สายไฟเส้นหนึ่งในสองเส้นที่มาจากการไฟฟ้าโดยเป็นสายเส้นที่เมื่อใช้ไขควงลองไฟดู ไฟจะไม่ติด โดยจะเป็นเส้นทางไหลกลับออกจากเครื่องใช้ไฟฟ้า สายนิวทรัลปกติจะต้องมีการต่อลงดินเพื่อการอ้างอิงให้มีแรงดันเป็นศูนย์ที่หม้อแปลงของการไฟฟ้า

1.27 มาตรฐานสีของสายไฟ

สีของสายไฟจะถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานเพื่อให้มีการติดตั้งเดินสายอย่างถูกต้อง โดยอ้างอิงมาตรฐาน มอก. 11 ดังนี้

สายไฟระบบ 1 เฟส	สีของสายไฟ (มอก.11-2531)	สีของสายไฟ (มอก.11-2549)
เส้นที่มีไฟ (L)	ดำ	น้ำตาล
เส้นนิวทรัล (N)	เทาอ่อน	ฟ้า (น้ำเงิน)
สายดิน G หรือ ⏚	เขียวแถบเหลือง	เขียวแถบเหลือง



สีของสายไฟ (มอก.11-2531)



สีของสายไฟ (มอก.11-2549)

2. การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพนั้น มีหลักอยู่ว่า เมื่อมีความจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าแล้ว ทำอย่างไรการใช้ไฟฟ้านั้นจึงจะเป็นการใช้ไฟฟ้าที่คุ้มค่า ประหยัดค่าไฟฟ้า และเกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งจะต้องเริ่มต้นตั้งแต่รู้จักวิธีการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจในเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถ่องแท้จึงจะใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกวิธีได้ การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะเป็นการช่วยประหยัดพลังงานแล้ว ยังมีผลดีต่อส่วนรวมของประเทศในแง่ของการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในด้านการลดภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย

ไฟฟ้านั้นมีประโยชน์มากมายก็จริงแต่ในเวลาเดียวกันก็มีอันตรายอยู่ในตัวของมันเอง ถ้าใช้ผิดวิธีก็อาจมีอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ เพราะความประมาทหรือเพิกเฉยต่อสิ่งที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย อาจนำมาซึ่งความหายนะและความสูญเสียต่างๆ แม้กระทั่งชีวิตของผู้ใช้ไฟฟ้าเอง ผู้ใช้ไฟฟ้าจึงมีความจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัยควบคู่ไปด้วย

องค์ประกอบที่จะทำให้เกิดอันตรายจากการใช้ไฟฟ้านั้น มีอยู่สองส่วน คือส่วนของการติดตั้งทางไฟฟ้ากับส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งการใช้ไฟฟ้าให้เกิดความปลอดภัยก็ต้องพิจารณาในแต่ละส่วนแตกต่างกันดังนี้

ส่วนที่อาจเกิดอันตรายในการใช้ไฟฟ้า	ข้อควรพิจารณาเพื่อให้เกิดความปลอดภัย
1. การติดตั้งทางไฟฟ้า เช่น สายไฟฟ้า การเดินสาย การต่อสาย อุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น สวิตช์ เต้ารับ อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย เช่น สายดิน เครื่องตัดไฟรั่ว และอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน เป็นต้น	▶ ใช้อุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน ▶ มีการออกแบบที่ถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐาน ▶ ติดตั้งโดยผู้ที่มีความรู้ความสามารถอย่างถูกต้อง ▶ มีระบบการตรวจสอบการติดตั้งที่ถูกต้องและปลอดภัยตามมาตรฐาน ▶ มีการตรวจสอบ/บำรุงรักษาตามรอบระยะเวลา
2. เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เต้าเสียบ และเต้ารับ (ชุดสายพ่วง) ที่ซื้อมาใช้งานภายหลัง รวมทั้ง ส่วนที่มีการติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อประกอบการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น	▶ มีการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (สมอ.) ▶ ควบคุมการผลิตและนำเข้าสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐาน และมีระบบการตรวจสอบที่เข้มแข็งของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ตรวจจับสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน ▶ ต้องให้ความรู้กับผู้ซื้อให้รู้จักเลือกใช้สินค้า (คู่มือ)

ตัวอย่างของข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

1. หากสามารถเลือกได้ ควรตรวจสอบให้แน่ชัดก่อนการว่าจ้างบริษัท หรือช่างที่จะดำเนินการออกแบบ และเดินสายติดตั้งระบบไฟฟ้าว่าเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ความรู้ความชำนาญแล้วเท่านั้น

2. อุปกรณ์การติดตั้งทางไฟฟ้าต้องเป็นชนิดที่ได้รับการรับรองจากมาตรฐานต่าง ๆ เช่น สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.), UL, VDE, IEC เป็นต้น ตัวอย่างเช่น **เต้ารับที่นำมาติดตั้งต้องเป็นเต้ารับ ชนิดที่มี 3 รูที่มีสายดิน และต้องผ่านการรับรองจาก สมอ. ตามมาตรฐาน มอก.166-2549 เท่านั้น**

3. การเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามกฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงฉบับล่าสุด หรือ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าที่การไฟฟ้านครหลวงยอมรับ



4. **ก่อนใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า ผู้ใช้ต้องอ่านและศึกษาคู่มือแนะนำการใช้งานให้เข้าใจ** และปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด

5. ทุกครั้งที่จะหยิบใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า **ขอให้ตรวจสอบสายไฟและเต้าเสียบ (ปลั๊กไฟ) ของเครื่อง**ว่า มีร่องรอยของการชำรุด หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากไม่ได้มีการใช้งานมาเป็นเวลานาน

6. **เมื่อจะเสียบปลั๊กใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า** จะต้องดูให้แน่ใจก่อนว่า **สวิตช์ของเครื่องไม่ได้เปิดอยู่** เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากประกายไฟขณะเสียบ ซึ่งอาจทำให้เครื่องชำรุด และ**เมื่อเลิกใช้ให้ปิดสวิตช์ที่เครื่องใช้ไฟฟ้าก่อน** แล้วจึงถอดปลั๊กออกจากเต้ารับทุกครั้ง เพื่อป้องกันอันตรายไม่ให้ถูกประกายไฟและยังไม่ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นชำรุดง่ายอีกด้วย







7. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเปลือกหุ้มภายนอกที่ทำด้วยโลหะทุกชนิดหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่อาจมีไฟฟ้ารั่วมากับน้ำ เช่น ตู้เย็น เตารีด หม้อหุงข้าว เตาไมโครเวฟ เครื่องซักผ้า หม้อต้มน้ำร้อน กระทะไฟฟ้า เครื่องทำน้ำอุ่น เตาไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น หากไม่ใช่เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2 หรือ ประเภท 3 แล้ว จำเป็นต้องมีการต่อสายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับระบบสายดิน คือ

7.1 ท่านจะต้องมีการติดตั้งระบบสายดินและต่อลงดินที่เมนสวิตช์อย่างถูกต้อง (ดูรายละเอียดเรื่องสายดิน)

7.2 มีการเดินสายดินจากเมนสวิตช์ไปยังเต้ารับชนิดมีสายดิน

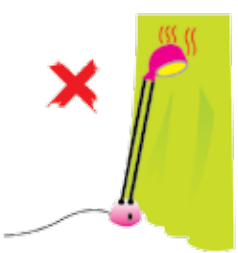
7.3 มีการใช้เต้าเสียบชนิดมีขั้วสายดินกับเต้ารับชนิดมีขั้วสายดินที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน



8. พัดลมไฟฟ้าชนิดที่มีคุณภาพต่ำ หรือพัดลมที่มิได้มีการบำรุงรักษา หากเปิดทิ้งไว้นานๆ **มอเตอร์อาจจะหมุนช้าลงจนหยุดหมุน หากปล่อยทิ้งไว้มอเตอร์จะเกิดความร้อนสูง และเกิดไฟไหม้ได้โดยง่าย** ดังนั้น จึงควรเลือกซื้อแต่พัดลมที่มีคุณภาพ และหมั่นดูแลทำความสะอาด รวมทั้ง**คอยตรวจสอบความผิดปกติอยู่เสมอ (ให้อยู่ในสายตา)** เช่น แตะดูความร้อนที่ตัวพัดลม **มีสวิตช์เปิดค้างไว้โดยมอเตอร์ไม่หมุนหรือไม่** สังเกตกลิ่นผิดปกติและ **ควรถอดปลั๊กพัดลมออกทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน** เป็นต้น



9. **อย่าพยายามเอาสิ่งของต่างๆ ไปวาง หรือครอบคลุมตกแต่งบนเครื่องใช้ไฟฟ้า** หรือนำเครื่องใช้ไฟฟ้าไปวางในที่คับแคบอากาศถ่ายเทไม่สะดวก นอกจากจะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้ามีอายุสั้นชำรุดได้ง่าย เนื่องจากระบายความร้อนได้ไม่ดีแล้ว ยังทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากความร้อนสูงจะทำให้มีการสูญเสียพลังงานมาก ทำให้กินไฟมาก แล้วยังอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ด้วย



10. **อย่าวางอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกิดความร้อนใกล้วัสดุที่ติดไฟได้ เช่น อย่าวางดวงโคมใกล้กับผ้าม่าน เป็นต้น**

11. หลีกเลี่ยงการนำเครื่องใช้ไฟฟ้าไปใช้ในบริเวณที่มีฝนสาด เช่น หน้าต่างหรือเฉลียง หรือ เอาภาชนะใส่น้ำไว้บนเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น ขันน้ำ ตู้เลี้ยงปลา แจกันดอกไม้ใส่น้ำ เพราะน้ำอาจหกใส่ เกิดอันตรายไฟรั่วขึ้นได้





12. เมื่อร่างกายเปียกชื้น ห้ามแตะต้องส่วนที่มีไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นอันขาด เพราะความต้านทานต่อไฟฟ้าของผิวหนังที่เปียกชื้นจะลดลงอย่างมาก หากมีไฟรั่วจะทำให้กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านร่างกายได้โดยสะดวก อาจทำให้เสียชีวิตได้ ข้อแนะนำในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าขณะที่ร่างกายเปียกชื้น เช่น การใช้เครื่องทำน้ำอุ่นในการอาบน้ำ **นอกจากจะต้องติดตั้งสายดินแล้ว จะต้องติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่วที่ได้มาตรฐานความปลอดภัย (มอก.) ในวงจรไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำอุ่นด้วย** เพื่อเสริมการทำงานของสายดินให้ปลอดภัยยิ่งขึ้น ซึ่งเครื่องตัดไฟรั่วที่ติดมาในเครื่องทำน้ำอุ่นเพียงอย่างเดียวนั้นยังไม่เพียงพอ (ข้อสำคัญก่อนใช้งาน ต้องตรวจสอบการต่อสายมิให้มีการเข้าสายไฟสลับเส้นกันด้วย มิฉะนั้นเครื่องป้องกันอาจไม่ทำงาน)





13. ควรแยกวงจรไฟฟ้าที่น้ำอาจท่วมถึง เช่น บริเวณชั้นล่างของอาคาร เพื่อให้สามารถปลดไฟออกได้ทันทีเมื่อเกิดน้ำท่วมและควรป้องกันวงจรที่แยกออกนี้ด้วยเครื่องตัดไฟรั่วด้วย



14. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นต้องแช่ในน้ำ เช่น ปั๊มน้ำสำหรับเติมอากาศ หรือเครื่องกรองน้ำสำหรับบ่อหรือตู้เลี้ยงปลา นั้น วงจรไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้เครื่องฯ ต้องมีเครื่องตัดไฟรั่ว และควรใช้ผ่านหม้อแปลงแยกวงจร (isolating transformer) หรือใช้แรงดันต่ำพิเศษ จึงจะปลอดภัย และต้องมีการตรวจสอบด้านความปลอดภัยและมีการบำรุงรักษาอยู่เป็นประจำด้วย



15. ห้ามลากตลับสายไฟ (ชุดสายพ่วง) เข้าไปใช้ในห้องน้ำ หรือบริเวณที่เปียกน้ำ อาจเกิดอันตรายได้โดยง่าย



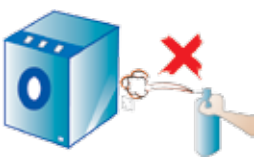
















16. ในการเดินสายไฟหรือลากสายไฟไปใช้งานนอกอาคารเป็นการชั่วคราวหรือถาวร เช่น งานก่อสร้าง, งานต่อเติมปรับปรุงนอกอาคาร นอกจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟฟ้าต้องเป็นชนิดที่กันน้ำและทนทานต่อสภาวะแวดล้อมทางกลและแสงแดดแล้ว **วงจรไฟฟ้าหรือเต้ารับนั้นจะต้องมีการป้องกันด้วยเครื่องตัดไฟรั่ว**

17. หมั่นตรวจสอบอุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

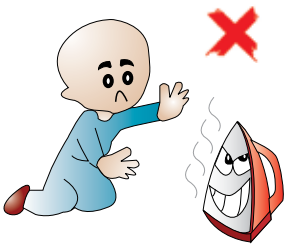
18. ฝึกให้เป็นคนช่างสังเกตสิ่งผิดปกติจากสี กลิ่น เสียง และการสัมผัสอุณหภูมิ รวมทั้งการใช้เครื่องมือง่ายๆ เช่น ไขควงลองไฟ*แตะดูว่ามีไฟรั่ว เป็นต้น ตัวอย่างการสังเกต เช่น สีของสายไฟเปลี่ยน มีกลิ่นเหม็นไหม้ มีรอยเขม่า หรือมีรอยไหม้ การใช้หลังมือแตะหรือจับสวิตช์ไฟหรือปลั๊กไฟแล้วรู้สึกอุ่นๆ (แสดงว่ามีความร้อนผิดปกติเกิดขึ้น อาจเกิดจากจุดต่อต่างๆ ไม่แน่น เต้าเสียบ-เต้ารับหลวม เป็นต้น หากดำเนินการเองไม่ได้ ให้เรียกช่างไฟฟ้ามาดำเนินการตรวจสอบแก้ไข) *(*ดูคำแนะนำวิธีใช้ไขควงลองไฟท้ายบท)*

19. อย่าใช้สารเคมีที่ไวไฟใกล้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าฯ ที่กำลังทำงาน เช่น สเปรย์ ยาฆ่าแมลง หรือที่มีส่วนผสมของทินเนอร์ หรือ อย่าพยายามใช้ไฟฟ้าหรือเปิดสวิตช์ไฟฟ้า เช่น พัดลมระบายอากาศในบริเวณที่มีไอของสารระเหยหรือก๊าซที่ไวไฟปกคลุมอยู่เต็มพื้นที่ เช่น ก๊าซหุงต้ม ทินเนอร์ หรือ ไอน้ำมันเบนซิน เป็นต้น อาจเกิดระเบิดไฟลุกไหม้ได้

20. ให้ระมัดระวังการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าราคาถูกจากบางประเทศที่ผลิตแบบไม่ได้มาตรฐาน นอกจากจะมีอายุการใช้งานสั้นแล้วอาจไม่ปลอดภัยในการใช้งานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของอัคคีภัย

21. อุปกรณ์ที่มีการเสียบปลั๊กทิ้งไว้นานๆ โดยไม่มีผู้ดูแล เช่น หลอดไฟทางเดินหรือบันได, หม้อแปลงไฟขนาดเล็ก (ที่เรียกกันว่าอะแดปเตอร์), เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ขนาดเล็ก เป็นต้น หากมีความจำเป็นต้องใช้ให้พยายาม**หลีกเลี่ยงหรือขจัดไม่ให้มีวัสดุที่ติดไฟได้อยู่ใกล้ๆ เป็นอันขาด เพื่อไม่ให้มีการไหม้ลุกลามเกิดขึ้น**

22. **หลีกเลี่ยงหรืออย่าให้เด็กสามารถเข้าถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน** เช่น โคมไฟที่ร้อน เตารีด เตาไฟฟ้า เครื่องเป่าผม **หรือเครื่องใช้ที่มีการหมุน** เช่น พัดลม เครื่องซักผ้า เป็นต้น



23. **พยายามอย่าให้สายไฟแตะสัมผัสกับส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เช่น เตารีด เครื่องเป่าผม เตาไฟฟ้า เป็นต้น**

24. **เครื่องใช้ไฟฟ้าที่กินไฟมาก เช่น หม้อหุงข้าว เตาไฟฟ้า เครื่องซักผ้า ควรเป็นเต้ารับเดี่ยว อย่าพยายามต่อใช้ร่วมเต้ารับเดียวกันกับเครื่องใช้ชนิดอื่น**



25. **อย่าพยายามซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยตัวเอง** หรือโดยช่างที่มีความรู้ความชำนาญไม่เพียงพอ เครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภทจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์ตรวจสอบด้านความปลอดภัย เช่น เตาไมโครเวฟ ต้องมีการตรวจสอบการรั่วของคลื่นไมโครเวฟไม่ให้มีมากเกินอัตราที่กำหนด หรือเครื่องใช้ที่มีสายดินต้องตรวจสอบความต่อเนื่องของสายดิน ทดสอบการทนกระแสลัดวงจรของจุดต่อสายดิน และทดสอบความเป็นฉนวนระหว่างสายดินกับสายศูนย์ เป็นต้น



26. การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ได้ต่อผ่านเต้าเสียบ-เต้ารับ เช่น เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น ท่านต้องมั่นใจว่า ผู้ที่มาติดตั้งเครื่องให้ท่านเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในการติดตั้งทางไฟฟ้าอย่างดี อย่าฝากชีวิตอันมีค่าของท่านไว้กับผู้ขายสินค้าที่ไม่มีความรับผิดชอบ ตัวอย่างของอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้น เช่น ***การใช้ตะปูคอนกรีตแทนสายดิน การต่อสายไฟสลับเส้น การมีสายดินแต่ไม่ต่อ หรือต่อไม่ถูกต้อง การไม่มีเครื่องตัดไฟรั่ว*** เป็นต้น หากไม่แน่ใจขอให้ใช้บริการจากการไฟฟ้านครหลวง



27. **หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในขณะที่มีฝนตกฟ้าคะนอง** โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรทัศน์ วิดีโอ เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สื่อสาร โทรศัพท์ เป็นต้น เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ชำรุดเสียหาย



ดังนั้น **เมื่อมีฝนฟ้าคะนองเกิดขึ้นในบริเวณใกล้เคียง แนะนำให้ปิดเครื่องและถอดปลั๊กไฟ รวมทั้งสายอากาศ และสายโทรศัพท์ออกจากเครื่องทุกครั้ง**



28. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ควบคุมการเปิดปิดด้วยรีโมทคอนโทรล หรือปุ่มสัมผัสอิเล็กทรอนิกส์ โทรทัศน์ วิดีโอ เครื่องเสียง เครื่องปรับอากาศ หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น เครื่องเหล่านี้เมื่อปิดเครื่องแล้วจะยังมีไฟเลี้ยงวงจรควบคุมภายในอยู่ตลอดเวลา จึงมักมีตัวอย่างของการเกิดอุปกรณ์ควบคุมภายในชำรุด และบางครั้งทำให้เกิดไฟลุกไหม้ทรัพย์สินเสียหายอยู่เสมอ ดังนั้นจึงควรถอดปลั๊ก หรือติดตั้งวงจรสวิตช์ตัดต่อวงจรเพื่อปลดไฟออกทุกครั้งที่เลิกใช้งาน



29. เมื่อไฟจากการไฟฟ้าดับให้ดับสวิตช์เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดที่เปิดค้างอยู่ทันที เพื่อ

- **ป้องกันเครื่องใช้ชำรุดจากแรงดันที่ผิดปกติ ขณะไฟดับไม่สนิท (แรงดันตก) หรือขณะที่เริ่มมีไฟกลับเข้ามา (แรงดันอาจจะเกิน)**
- **ป้องกันอุปกรณ์ตัดวงจรทำงาน เมื่อมีไฟกลับเข้ามา ถ้ามีเครื่องใช้ที่กินไฟในการสตาร์ทมากเปิดใช้อยู่อาจจะทำให้มีไฟดับอีกครั้ง**
- **ป้องกันอันตรายจากเครื่องใช้ เช่น เตารีด เตาไฟฟ้าที่ติดค้างอยู่ เมื่อมีไฟกลับเข้ามาโดยไม่รู้ตัว**



30. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำความเย็นหรือประกอบด้วยเครื่องคอมเพรสเซอร์ เช่น ตู้เย็น หรือเครื่องปรับอากาศ ทุกครั้งที่มีไฟฟ้าดับหรือไฟตกรุนแรง เพื่อไม่ให้เครื่องฯ ชำรุด ควรรีบดับเครื่องหรือถอดปลั๊กออกทันที การเปิดซ้ำควรทำภายหลังปิดเครื่องหรือไฟดับแล้วอย่างน้อย 3 นาที



31. ก่อนออกจากห้องทุกครั้ง ให้ตรวจดูว่าได้ดับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นออกเสียก่อน

32. ฝึกฝนให้รู้จักวิธีแก้ไขและป้องกัน รวมทั้งช่วยเหลือปฐมพยาบาล เมื่อมีอุบัติเหตุทางไฟฟ้าเกิดขึ้น

33. คำแนะนำวิธีใช้ไขควงลองไฟ

1. ไขควงลองไฟนั้นเป็นเครื่องมืออย่างง่ายสำหรับใช้ตรวจสอบวัตถุหรือตัวนำว่า มีไฟฟ้าหรือมีแรงดันไฟฟ้าอยู่หรือไม่ และยังใช้ตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าว่ามีไฟรั่วหรือไม่อีกด้วย

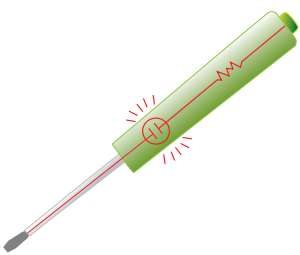


2. การทำงานของไขควงลองไฟแบบธรรมดาภายในจะประกอบด้วยหลอดนีออนต่ออยู่กับความต้านทานค่าสูง โดยความต้านทานมีหน้าที่จำกัดปริมาณกระแสไฟที่จะไหลผ่านหลอดนีออนและร่างกายไม่ให้มีอันตราย หากมีการนำไปแตะสัมผัสกับส่วนที่มีไฟ ซึ่งจะเป็นการต่อไฟครบวงจร โดยไฟฟ้าจะไหลจากปลายไขควงผ่านหลอดนีออน ตัวต้านทาน นิ้ว แขน ร่างกาย ลงสู่พื้นที่ยืนอยู่ โดยหลอดนีออนจะสว่างก็ต่อเมื่อแรงดันที่หลอดสูงถึงระดับพิกัดที่หลอดนีออนจะสว่าง



3. การเลือกไขควงลองไฟควรเลือกให้เหมาะกับไฟฟ้าที่จะใช้ ทั้งชนิดของไฟฟ้าและขนาดแรงดัน

3.1 ชนิดของไฟฟ้า เช่น **ไฟฟ้ากระแสตรง** DC (ใช้ในรถยนต์) **ไฟฟ้ากระแสสลับ** AC (ใช้กับไฟที่มาจากการไฟฟ้าฯ)



3.2 ขนาดแรงดันไฟฟ้าต้องพอเหมาะ ไม่สูงหรือต่ำเกินไป หากเลือกไขควงมีค่าแรงดันต่ำอาจไวดี แต่ไม่ปลอดภัยนัก คือ จะรู้สึกว่ามีไฟรั่วผ่านไขควงมากเวลาแตะสัมผัส เช่น ไฟฟ้าตามบ้านใช้ไฟ 200-250 โวลต์ แต่ใช้ไขควงสำหรับแรงดัน 80-125 โวลต์ เป็นต้น

4. ระวังอย่าให้นิ้วแตะสัมผัสไขควงส่วนที่เปลือย ควรใช้ไขควงที่มีการหุ้มฉนวนให้เหลือเฉพาะปลายที่จะใช้สัมผัส หากไม่มีอาจต้องใช้วิธีพันให้รอบด้วยเทปพันสายไฟก็ได้ ซึ่งจะช่วยลดหรือป้องกันอุบัติเหตุการเกิดลัดวงจรจากการใช้ไขควงที่ไม่ระมัดระวังด้วย



5. ไขควงลองไฟทั่วไปที่ใช้ตามบ้าน มักจะมีปุ่มด้านบนหรือเป็นแบบคลิ้ปหนีบปากกาไว้สำหรับให้ใช้นิ้วแตะเพื่อให้ไฟไหลครบวงจรผ่านร่างกาย ไฟนีออนจึงจะติดแดงขึ้นมาได้

6. **การใช้ไขควงลองไฟที่ถูกวิธีนั้นให้เอาปลายแตะวัตถุที่จะทดสอบก่อน แล้วจึงใช้นิ้วแตะปุ่มด้านบนหรือตรงคลิ้ปหนีบให้ครบวงจร และต้องไม่ยืนอยู่บนพื้นฉนวนหรือใส่รองเท้า เพราะไฟอาจจะไม่ติดทำให้แปลความหมายผิดว่าไม่มีไฟรั่วก็ได้**

7. ทุกครั้งที่จะใช้ให้ระมัดระวังและระลึกไว้เสมอว่าอาจมีอันตราย เช่น ไขควงฯอาจชำรุดหรือลัดวงจรภายในได้ จึงต้องแตะเพียงเล็กน้อย เท่านั้น

8. ไขควงลองไฟ ที่ไม่ได้ใช้งานมานาน ไฟนีออนหรือตัวต้านทานภายในอาจชำรุดใช้งานไม่ได้ (ไฟไม่ติด) หรือหากเป็นแบบ ดิจิตอล ไฟแสดงผลอาจไม่ทำงาน ดังนั้น ก่อนใช้งาน ควรทดสอบไขควงฯนั้นว่ายังใช้ได้อยู่ โดยทดสอบกับส่วนที่รู้แน่ว่ามีไฟเสียก่อน เช่น ไขควงลองไฟชนิดใช้ไฟบ้านให้ใช้ทดสอบโดยแหย่เข้าไปในรูเต้ารับที่ผนัง จะมีรูหนึ่งเท่านั้นที่มีไฟ เป็นต้น

9. เวลาแหย่ไขควงลองไฟ ต้องระมัดระวังอย่าให้ไขควงไปแตะส่วนอื่นที่เป็นขั้วไฟคนละขั้วพร้อมกัน เช่น ขั้วไฟต่างเฟสหรือขั้วมีไฟแตะกับขั้วดินหรือนิวทรัล เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่แคบๆ เพราะนั่นหมายถึงการทำให้เกิดลัดวงจรและจะมีประกายไฟที่รุนแรงพุ่งเข้าสู่ใบหน้าและดวงตา จนอาจเสียโฉมหรือพิการได้ ดังนั้น ในสถานการณ์ที่มีขั้วไฟฟ้าเปิดโล่ง หรือเปลือย เช่นตู้แผงสวิตช์ หรือเต้ารับที่เปิดฝาออก ไม่แนะนำให้ผู้ที่ไม่ใช่ช่างไฟฟ้าทำงานโดยเด็ดขาด

10. ห้ามซ่อมหรือดัดแปลงไขควงลองไฟที่ชำรุดเป็นอันขาด เช่น การเปลี่ยนค่าความต้านทาน หรือต่อตรงความต้านทาน เป็นต้น

11. ห้ามนำไขควงลองไฟไปใช้ทดสอบกับไฟฟ้าที่ไม่รู้ค่าแรงดัน หรือไฟฟ้าแรงดันสูง

3. คำแนะนำด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้า

ตัวอย่างสายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดต่างๆ



3.1 สายไฟฟ้า

การเลือกใช้สายไฟฟ้า

1. **ใช้เฉพาะสายไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน** จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มีเครื่องหมาย มอก.11) เท่านั้น

2. **สายไฟฟ้าชนิดที่ใช้เดินภายในอาคารห้ามนำไปใช้เดินนอกอาคาร** เพราะแสงแดดจะทำให้ฉนวนแตกกรอบชำรุด สายไฟชนิดที่ใช้เดินนอกอาคารมักจะมีการเติมสารป้องกันแสงแดดไว้ในเปลือกหรือฉนวนของสาย สารป้องกันแสงแดดส่วนใหญ่ที่ใช้กันมากนั้นจะเป็นสีดำ แต่อาจจะเป็นสีอื่นก็ได้ การเดินร้อยในท่อก็มีส่วนช่วยป้องกันฉนวนของสายจากแสงแดดได้ในระดับหนึ่ง

3. **เลือกใช้ชนิดของสายไฟให้เหมาะสมกับสภาพการติดตั้งใช้งาน** เช่น สายไฟชนิดอ่อนห้ามนำไปใช้เดินยึดติดกับผนังหรือลากผ่านบริเวณที่มีการกดทับสาย เช่น ลอดผ่านบานพับประตู หน้าต่าง หรือตู้ เนื่องจากฉนวนของสายไม่สามารถรับแรงกดกระแทกจากอุปกรณ์จับยึดสายหรือบานพับได้ การเดินสายใต้ดินก็ต้องใช้ชนิดที่เป็นสายใต้ดิน (เช่น สายชนิด NYY) พร้อมทั้งมีการเดินร้อยในท่อเพื่อป้องกันสายใต้ดินไม่ให้เสียหาย เป็นต้น

4. ขนาดของสายไฟฟ้า ต้องใช้สายตัวนำทองแดงและเลือกให้เหมาะสมกับขนาดแรงดันไฟฟ้า (1 เฟส หรือ 3 เฟส) ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน และสอดคล้องกับขนาดของฟิวส์หรือสวิตช์อัตโนมัติ (เบรกเกอร์) ที่ใช้ สำหรับขนาดสายเมนและสายต่อหลักดินนั้นก็ต้องสอดคล้องกับขนาดของเมนสวิตช์และขนาดของเครื่องวัดฯ ด้วย ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ขนาดสายไฟฟ้าตามขนาดของเมนสวิตช์

ขนาดเครื่องวัดฯ (แอมแปร์)	เฟส	ขนาดสูงสุดของเมนสวิตช์ (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายเมนและ (สายต่อหลักดิน) **ตร.มม.		แรงดันไฟฟ้าของสายเมน (โวลต์)
			สายเมนในอากาศ	สายเมนในท่อ	
5 (15)	1	16	4 (10)	4,10**(10)	300
15 (45)	1	50	10 (10)	16 (10)	300
30 (100)	1	100	25 (10)	50 (16)	300
50 (150)	1	125	35 (10)	70 (25)	300
15 (45)	3	50	10 (10)	16 (10)	750
30 (100)	3	100	25 (10)	50 (16)	750
50 (150)	3	125	35 (10)	70 (25)	750
200	3	250	95 (25)	150 (35)	750
400	3	500	240 (50)	500 (70)	750

หมายเหตุ * *สายต่อหลักดินขนาด 10 ตร.มม. ให้เดินในท่อ ส่วนสายเมนที่ใหญ่กว่า 500 ตร.มม. ให้ใช้สายต่อหลักดิน ขนาด 95 ตร.มม. เป็นอย่างน้อย*

** *สายเมนที่ใช้เดินในท่อฝังดินต้องไม่เล็กกว่า 10 ตร.มม.*

5. ขนาดของสายต่อหลักดิน ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดิน

ขนาดสายเมนเข้าอาคาร (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)	ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดิน (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
ไม่เกิน 35	10 (ควรเดินในท่อ)
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50	16
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 95	25
เกิน 95 แต่ไม่เกิน 185	35
เกิน 185 แต่ไม่เกิน 300	50
เกิน 300 แต่ไม่เกิน 500	70
เกิน 500	95

6. ขนาดต่ำสุดของสายดินป้องกัน สายดินฯที่เดินไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้า (บริภัณฑ์ไฟฟ้า) หรือเต้ารับให้มีขนาดเป็นไปตามขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกินตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกิน ไม่เกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
16	1.5*
20	2.5*
40	4*
70	6*
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1,000	70
1,250	95
2,000	120
2,500	185
4,000	240
6,000	400

หมายเหตุ *เครื่องป้องกันกระแสเกิน อาจจะเป็นฟิวส์หรือเบรกเกอร์ (สวิตช์อัตโนมัติ) ก็ได้*
** หมายถึงขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้าสำหรับที่อยู่อาศัยหรืออาคารของผู้ใช้ไฟฟ้าที่อยู่ห่างจากหม้อแปลงระบบจำหน่ายระยะไม่เกิน 100 เมตร หากเกินระยะ 100 เมตร ให้ศึกษาเพิ่มเติมจากมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปีล่าสุด หรือใช้ขนาดเท่ากับขนาดสายเส้นไฟ*

ขนาดสายไฟพร้อมสายดิน (ตร.มม.) ตาม มอก. 11-2531	
สายไฟ (L,N)	**สายดิน (G)**
2.5	1.5
4.0	2.5
6.0	4.0
10.0	4.0
16.0	6.0
25.0	6.0
35.0	10.0

หมายเหตุ *1.) การเลือกขนาดสายดินนั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดกระแสลัดวงจรและความเร็วของอุปกรณ์ป้องกัน ดังนั้นในกรณีที่สายดินเดินด้วยสายเดี่ยว เช่นสาย THW สีเขียว หากไม่มีข้อมูลใดๆ แนะนำให้ใช้ขนาดสายดินเท่ากับขนาดสายเส้นไฟ*

2.) ใน มอก. 11-2549 ได้กำหนดขนาดของสายดินใหม่ตามตารางดังต่อไปนี้

ขนาดสายไฟฟ้าที่มีสายดินตาม มอก. 11-2549	
ขนาดสายเส้นไฟ (ตร.มม.)	**ขนาดสายดิน (ตร.มม.)**
ไม่เกิน 16.0	ใช้ขนาดเดียวกับสายเส้นไฟ
25.0	16.0
35.0	16.0
50.0	25.0
70.0	35.0
95.0	50.0
120.0	70.0
150.0	95.0
185.0	95.0
240.0	120.0
300.0	150.0

7. การเลือกใช้ขนาดสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานต่าง ๆ ให้เป็นไปตามตารางแสดงพิกัดกระแสไฟฟ้าดังนี้

ตารางที่ 4 ตารางแสดงขนาดกระแสของสายไฟฟ้า

ขนาดสาย (ตร.มม.)	ขนาดกระแส (แอมแปร์)						
	วิธีการเดินสาย (ดูหมายเหตุ)						
	ก	ข	ค		ง		จ
			ท่อโลหะ	ท่ออโลหะ	ท่อโลหะ	ท่ออโลหะ	
0.5	9	8	8	7	10	9	-
1	14	11	11	10	15	13	21
1.5	17	15	14	13	18	16	26
2.5	23	20	18	17	24	21	34
4	31	27	24	23	32	28	45
6	42	35	31	30	42	36	56
10	60	50	43	42	58	50	75
16	81	66	56	54	77	65	97
25	111	89	77	74	103	87	125
35	137	110	95	91	126	105	150
50	169	-	119	114	156	129	177
70	217	-	148	141	195	160	216
95	271	-	187	180	242	200	259
120	316	-	214	205	279	228	294
150	364	-	251	236	322	259	330
185	424	-	287	269	370	296	372
240	509	-	344	329	440	352	431
300	592	-	400	373	508	400	487
400	696	-	474	416	599	455	552
500	818	-	541	469	684	516	623



หมายเหตุ

1. **วิธีการเดินสาย**

แบบ ก

หมายถึง สายแกนเดียวหุ้มฉนวนเดินในอากาศ



แบบ ข

หมายถึง สายแบนหุ้มฉนวนมีเปลือกเดินเกาะผนัง



แบบ ค

หมายถึง สายแกนเดียวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน (ไม่ต้องนับสายดิน) เดินในท่อในอากาศ ในท่อฝัง ในผนังปูนฉาบ หรือในท่อในฝ้าเพดาน



แบบ ง

หมายถึง สายแกนเดียวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน (ไม่ต้องนับสายดิน) เดินในท่อฝังดิน



แบบ จ

หมายถึง สายแกนเดียวหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน (ไม่ต้องนับสายดิน) เดินฝังดินโดยตรง

2. **<u>วิธีนับจำนวนสายในท่อ</u> (แบบ ค ถึง แบบ จ)**

2.1 ไม่ต้องนับสายเส้นศูนย์ของระบบ 3 เฟส ที่ออกแบบให้ใช้ไฟสมดุลทั้ง 3 เฟส ยกเว้นหมายเหตุ ข้อ 2.2

2.2 ถ้าการใช้ไฟฟ้ามากกว่า 50% มาจากอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดกระแสฮาร์มอนิกในสายเส้นศูนย์ เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ให้นับรวมสายเส้นศูนย์ด้วย

2.3 การนับจำนวนสายไฟฟ้าในท่อที่มีมากกว่า 3 เส้น ให้ใช้ตัวคูณเพื่อลดขนาดของกระแสในสายไฟฟ้า ดังนี้

จำนวนสาย (เส้น)	ตัวคูณ
4 – 6	0.82
7 – 9	0.72
10 – 20	0.56
21 – 30	0.48
31 – 40	0.44
เกิน 40	0.38

2.4 การเดินสายในท่อหรือรางเคเบิ้ลควรเว้นที่ว่างไว้ โดยพื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟทุกเส้นรวมทั้งฉนวนและเปลือกไม่ควรเกิน 40% ของพื้นที่หน้าตัดภายในของท่อหรือรางเคเบิ้ลนั้น

การเดินสายไฟ

1. เลือกว่าจ้างช่างเดินสายไฟฟ้าที่มีประสบการณ์สูงหรือช่างที่เคยผ่านการอบรมจากการไฟฟ้านครหลวงแล้ว (ขอทราบรายชื่อได้ที่แผนกบริการของการไฟฟ้านครหลวงทุกเขต)
2. หลีกเลี่ยงการมีจุดต่อสายไฟฟ้าเกินความจำเป็น หากมีการต่อสายก็ต้องเลือกใช้อุปกรณ์การต่อสายที่ถูกต้องมั่นคงแข็งแรง (ห้ามใช้ตะกั่วบัดกรีในการต่อสายโดยลำพังแต่อย่างเดียว เนื่องจากตะกั่วจะทนอุณหภูมิได้ต่ำและหลอมละลายทำให้จุดต่อหลวม ยกเว้นจะต่อสายไฟให้มั่นคงแข็งแรงทางกลก่อนแล้วจึงใช้ตะกั่วบัดกรีทับเป็นการเสริมก็ได้)
3. สายไฟฟ้าที่ทะลุผ่านผนังหรือออกมาจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีฉนวนรองรับเพื่อป้องกันฉนวนของสายไฟฟ้าถูกบาดจนชำรุด

4. การต่อสายไฟแต่ละเส้นจะต้องต่อให้ถูกกับขั้วตามมาตรฐานสีของฉนวนสายไฟ หากต่อไม่ถูกต้อง นอกจากเครื่องใช้ไฟฟ้าอาจชำรุดได้ง่ายแล้ว ยังอาจเกิดอันตรายถูกไฟฟ้าดูดถึงแก่ชีวิตได้

มาตรฐานสีของฉนวนสายไฟฟ้า			
มาตรฐาน	สายเส้นไฟฟ้า (L)	สายศูนย์ (N)	สายดิน (G)
มอก. 11-2531 (เก่า)	ดำ	เทา	เขียวสลับเหลือง
มอก. 11-2549 (ใหม่)	น้ำตาล	ฟ้า	เขียวสลับเหลือง
IEC	น้ำตาล	ฟ้า	เขียวสลับเหลือง
เยอรมัน	ดำ (น้ำตาล)	ฟ้า	เขียวสลับเหลือง
ฝรั่งเศส	ดำ	ฟ้า	เขียวสลับเหลือง
อังกฤษ (ใหม่)	น้ำตาล	ฟ้า	เขียวสลับเหลือง
อังกฤษ (เก่า)	แดง	ดำ	เขียวสลับเหลือง
อเมริกัน	ดำ (แดง)	ขาว (เทาอ่อน)	เขียว (เขียวสลับเหลือง)

5. อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน เช่น ฟิวส์ หรือเบรกเกอร์ รวมทั้งสวิตช์ปิด-เปิด ให้ต่อเฉพาะกับสายเส้นที่มีไฟ (เส้นที่มีฉนวนสีดำ) เท่านั้น และห้ามต่อฟิวส์ในสายเส้นที่ไม่มีไฟ (เส้นศูนย์) ในกรณีที่ใช้เบรกเกอร์ หรือสวิตช์ในเส้นศูนย์ด้วยต้องเป็นชนิดที่ตัดไฟหรือปลดสายไฟทุกเส้นออกพร้อมกัน (2 ขั้วพร้อมกัน)

6. กรณีที่จะมีการต่อเติมเดินสายไฟบางส่วนแล้วพบว่า การเดินสายไฟเดิมทั้งบ้านใช้สีของสายไฟสลับกันกับมาตรฐานเหมือนกันทั้งหมด (เช่น เส้นที่มีไฟใช้สีขาว เส้นศูนย์ใช้สีดำ) หากไม่สามารถแก้ไขใหม่ได้ขอแนะนำให้ใช้สีของสายไฟระบบเดียวกันทั้งบ้าน แต่ต้องมีเครื่องหมายหรือเอกสารกำกับไว้ที่แผงสวิตช์หรือ ตู้เมนสวิตช์สำหรับช่างไฟฟ้าและเจ้าของบ้านทราบทุกครั้งที่มีการตรวจสอบด้วย

7. กรณีของสายดิน ถ้าใช้สายดินเป็นเส้นเดี่ยว ต้องมีฉนวนเป็นสีเขียวและถ้าสายวงจรเดินในท่อโลหะต้องเดินสายดินในท่อเดียวกับสายวงจรด้วย ห้ามเดินนอกท่อโลหะโดดๆ

8. สายไฟสายเดี่ยวที่เป็นฉนวนชั้นเดียวเช่นสาย THW. ไม่อนุญาตให้เดินสายโดยใช้เข็มขัดรัดสาย

9. สายเมนที่มีขนาดต่ำกว่า 50 ตร.มม. ไม่ควรนำมาควบสาย

การตรวจสอบสายไฟฟ้า



1. ตรวจสอบการเดินสายไฟว่าใช้สีถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่ (โดยใช้ไขควงลองไฟ) หากไม่ถูกต้องเพียงบางจุดให้แก้ไขสลับสายใหม่ หากไม่ถูกต้องตลอดทั้งอาคารเหมือนกันหมดให้มีเครื่องหมายหรือเอกสารกำกับไว้ที่แผงสวิตช์หรือตู้เมนสวิตช์ด้วย เพื่อป้องกันการเข้าใจผิดภายหลัง
2. ตรวจสอบจุดต่อสาย การเข้าสายต้องขันให้แน่นอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
3. สังเกตอุณหภูมิของสายโดยใช้การสัมผัสที่ผิวฉนวนของสาย ถ้ารู้สึกอุ่นหรือร้อนแสดงว่ามีสิ่งผิดปกติ อาจเนื่องจากใช้ไฟเกินขนาดของสาย หรือมีจุดต่อสายต่าง ๆ ไม่แน่น เช่น บริเวณปลั๊กไฟ เต้ารับ สวิตช์ เป็นต้น



4. สังเกตสีของเปลือกสาย ถ้าสายไฟบางเส้นมีสีเปลี่ยนไป เช่น สีขาวเปลี่ยนเป็นสีคล้ำ หรือมีฝุ่นจับมาก แสดงว่ามีอุณหภูมิสูงกว่าปกติอาจมีการใช้ไฟเกินขนาดสายหรือมีการต่อสายไม่แน่น เป็นต้น
5. ฉนวนของสายไฟฟ้าต้องไม่มีการแตกกรอบ ไม่มีรอยไหม้ชำรุด ถ้าพบควรหาสาเหตุแล้วแก้ไขสาเหตุ พร้อมเปลี่ยนสายใหม่
6. หมั่นตรวจสอบสภาพของสายไฟฟ้าปีละ 1 ครั้ง เป็นอย่างน้อย โดยให้มีการบันทึกข้อมูลการตรวจสภาพไว้ทุกครั้งด้วย



7. กรณีที่มีการใช้ไฟฟ้ามากขึ้น ควรตรวจสอบขนาดของสายไฟฟ้าที่ใช้อยู่ว่าเหมาะสมหรือไม่ ถ้าขนาดสายไม่เพียงพอต้องเปลี่ยนใหม่
8. ตรวจสอบสายไฟบริเวณที่ทะลุผ่านฝ้าเพดานหรือผนัง นอกจากต้องมีฉนวนรองรับการบาดสายแล้ว ยังอาจมีรอยหนูแทะเปลือกของสาย ทำให้เกิดลัดวงจร และเกิดไฟไหม้ได้



3.2 เมนสวิตช์

เมนสวิตช์ ในที่นี้จะหมายถึง อุปกรณ์บนแผงวงจรควบคุมการจ่ายไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ควบคุมการใช้ไฟฟ้าให้เกิดความปลอดภัย สามารถสับหรือปลดออกได้ทันที เมนสวิตช์มักจะหมายถึง อุปกรณ์สับปลดวงจรไฟฟ้าตัวแรกถัดจากเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (มิเตอร์) ของการไฟฟ้านครหลวงเข้ามาในบ้าน ซึ่งจะรวมถึงอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและลัดวงจรด้วย



1. ขนาดปรับตั้งของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินหรือลัดวงจรในเมนสวิตช์ เช่น ฟิวส์หรือเบรกเกอร์ต้องเลือกขนาดให้พอเหมาะที่จะสามารถตัดวงจรไฟฟ้าในขณะที่เกิดกระแสลัดวงจร หรือมีกระแสไฟฟ้าไหลเกินได้ทันท่วงที ก่อนที่สายไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆ จะเสียหาย

2. ฟิวส์หรือเบรกเกอร์ที่ใช้ต้องมีความสามารถหรือมีพิกัดในการตัดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร (IC หรือ Interrupting Capacity หรือ Interrupting Rating) ไม่ต่ำกว่าค่ากระแสลัดวงจรของระบบไฟฟ้าที่ตำแหน่งติดตั้ง ค่าพิกัดกระแสลัดวงจร (IC) นี้ ปกติจะมีหน่วยเป็น kA หรือกิโลแอมแปร์ และจะต้องสอดคล้องกับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานด้วย เช่น พิกัด IC = 10 kA สำหรับแรงดัน 120 V เมื่อนำไปใช้กับแรงดัน 240 V จะมีพิกัด IC ลดลงประมาณครึ่งหนึ่ง เช่นเหลือ IC = 5 kA เป็นต้น



หมายเหตุ *2.1) ค่าพิกัด IC ของอุปกรณ์ตัดไฟสำหรับระบบทั่วไปภายในเขต กฟน. จะต้องไม่น้อยกว่า 10 kA*

2.2) สำหรับในเขตวงจรตาข่าย (เขตวัดเลียบ) ต้องมีพิกัด IC ไม่น้อยกว่า 50 kA

2.3) ค่าพิกัด IC ของเบรกเกอร์ที่ใช้สำหรับบ้านอยู่อาศัยทั่วไปนั้นให้อ้างอิงค่าพิกัดที่ทดสอบตามมาตรฐาน IEC 898 หรือ 60898 เท่านั้น

3. ตำแหน่งของเมนสวิตช์ต้องอยู่ห่างจากวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิง เช่น ผ้า กระดาษ หรือ สารไวไฟ เช่น ทินเนอร์ผสมสี
4. ตู้เมนสวิตช์ หากทำด้วยโลหะต้องต่อลงดิน (ดูผังวงจรท้ายเล่ม) หากไม่ใช่โลหะต้องทำด้วยสารที่ไม่ติดไฟได้ง่าย หรือทำด้วยวัสดุที่ไม่ไหม้ลุกลาม (Flame retarded)
5. ตำแหน่งของเมนสวิตช์ต้องเข้าถึงได้สะดวก และมีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ
6. ตำแหน่งของเมนสวิตช์ควรอยู่สูงพ้นระดับที่น้ำอาจจะท่วมถึง และไม่อยู่ใกล้กับแนวท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำเพื่อป้องกันอันตรายในกรณีที่ท่อน้ำชำรุด หรือการกัดกร่อนเกิดสนิมเนื่องจากความชื้น
7. ในกรณีที่เมนสวิตช์ ประกอบด้วย คัตเอาท์ (สวิตช์ใบมีด) และคาร์ทริดจ์ฟิวส์ (ฟิวส์กระปุก) ให้ต่อตรงที่ตำแหน่งฟิวส์ภายในคัตเอาท์ด้วยสายทองแดงที่มีขนาดเพียงพอ (ไม่เล็กกว่าขนาดสายเมน) เพื่อให้ทำหน้าที่เป็นสะพานไฟสับ-ปลดวงจรอย่างเดียว โดยให้คาร์ทริดจ์ฟิวส์ทำหน้าที่ป้องกันกระแสเกินและกระแสลัดวงจรแทน
8. ในขณะที่ปลดเมนสวิตช์ เพื่อการซ่อมแซมหรือบำรุงรักษานั้น ให้เขียนป้ายเตือนไว้ว่า “**ห้ามสับไฟ! ช่างไฟฟ้ากำลังทำงาน**” แขวนไว้ที่เมนสวิตช์ทุกครั้ง
9. เครื่องตัดไฟรั่ว ควรมีปุ่มทดสอบการทำงาน และมีการกดปุ่มทดสอบเป็นประจำ



เครื่องตัดไฟรั่ว**ชนิดที่ใช้ป้องกันไฟดูด** ควรมีความไวสูง โดยต้องมีขนาดกระแสไฟรั่วไม่เกิน 30 mA ในการติดตั้งหากจะใช้ตัวเดียวป้องกันทั้งบ้าน ในบางกรณีอาจจะมีปัญหาเครื่องตัดบ่อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบ้านที่สภาพสายไฟเก่า หรือมีสภาพไฟรั่วสูง จึงควรใช้เฉพาะกับวงจรย่อยหรือเต้ารับพิเศษ เช่น ในห้องน้ำที่มีเครื่องทำน้ำอุ่น ห้องครัว เป็นต้น โดยให้แยกวงจรที่มีกระแสไฟรั่วมากออกไป เช่น เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน วงจรที่มีลักษณะเป็นตัวเก็บประจุ หรือเครื่องป้องกันฟ้าผ่าที่มีการต่อลงดิน เป็นต้น

เครื่องตัดไฟรั่ว**ชนิดที่ใช้ป้องกันไฟฟ้ารั่วตัวเดียวทั้งบ้าน**หรือทุกวงจรจะเป็นลักษณะของการป้องกันเมื่อมีการเสื่อมของฉนวนของระบบไฟฟ้าหรือของเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อมิให้เกิดอัคคีภัย เครื่องตัดไฟรั่วที่ใช้มักเป็นชนิดที่มีความไว ปานกลาง **ขนาดตั้งแต่** 100 mA ขึ้นไป (100 mA, 300 mA, 500 mA) การติดตั้งไว้ที่เมนสวิตช์จะใช้งานได้ดีหากเป็นระบบไฟที่มีสายดิน

10. ขั้วต่อสาย การเข้าสาย และจุดสัมผัสต่างๆ ต้องหมั่นตรวจสอบขันให้แน่นอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้งเพื่อไม่ให้เกิดความร้อน วิธีตรวจสอบอุณหภูมิของสายอย่างง่ายๆ อาจจะใช้นิ้วสัมผัสฉนวนสายบริเวณใกล้กับจุดต่อต่างๆ ก็ได้ (ต้องแน่ใจว่าฉนวนสายนั้นไม่ชำรุด)
11. เมื่อมีการทำงานของเบรกเกอร์ (สวิตช์อัตโนมัติ) หรือเครื่องตัดไฟรั่ว จะต้องตรวจสอบหาสาเหตุทุกครั้งว่าเกิดจากอะไร เพื่อทำการแก้ไขก่อนที่จะมีการสับไฟใหม่ สาเหตุที่เป็นไปได้คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุด ไฟฟ้ารั่ว ไฟฟ้าลัดวงจร หรือมีการใช้ไฟเกินกำลังขนาดของสายไฟฟ้าหรือขนาดของเบรกเกอร์ บางครั้งอาจเกิดจากไฟตก (เฉพาะวงจรที่ใช้มอเตอร์ซึ่งกินไฟมาก) หรืออาจจะเกิดจากเบรกเกอร์ชำรุดเอง กรณีของเครื่องตัดไฟรั่วที่มักจะทำงานเมื่อมีฟ้าผ่านั้นเป็นเหตุการณ์ปกติในกรณีที่มีคลื่นเหนี่ยวนำจากกระแสฟ้าผ่าเล็ดลอดเข้ามาในบ้านที่มีเครื่องตัดไฟรั่วที่ไวเกินไปหรือระบบสายไฟที่เก่าเกินไปก็เป็นได้
12. หลักดินและตำแหน่งต่อลงดินภายในอาคารหลังเดียวกัน ควรมีอยู่แห่งเดียวคือบริเวณตู้เมนสวิตช์ทางด้านไฟเข้าเท่านั้น (รายละเอียดให้ดูในหัวข้อเรื่องสายดิน)
13. ควรแยกวงจรสำหรับระบบไฟฟ้าชั้นล่างของอาคารออกต่างหาก และให้สามารถปลดวงจรออกได้โดยสะดวกในกรณีที่มีน้ำท่วมขัง และควรมีการป้องกันวงจรนี้ด้วยเครื่องตัดไฟรั่วด้วย
14. อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินและลัดวงจร ที่ทำหน้าที่เป็นเมนสวิตช์ควรมีจำนวนขั้วดังนี้

ระบบไฟที่ไม่มีสายดิน เบรกเกอร์ต้องเป็นชนิดที่ตัดพร้อมกันทั้ง 2 ขั้ว หากใช้ฟิวส์อาจใช้ขั้วเดียวได้ แต่ต้องต่ออยู่ในสายเส้นที่มีไฟ และต้องมีสะพานไฟหรือคัตเอาท์ 2 ขั้ว ที่สามารถปลดไฟพร้อมกันทั้ง 2 ขั้ว

ระบบไฟที่มีสายดิน เบรกเกอร์และฟิวส์สามารถใช้ชนิดที่ตัดเพียงขั้วเดียวในสายเส้นที่มีไฟได้ ยกเว้น กรณีห้องชุดของอาคารชุด ต้องถือว่ามีไฟทั้ง 2 เส้น และเป็นชนิดตัดสองขั้ว

3.3 สวิตช์ปิด-เปิด

สวิตช์ปิด-เปิดในที่นี้ หมายถึง สวิตช์สำหรับปิด-เปิดหลอดไฟหรือโคมไฟสำหรับแสงสว่าง หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ที่มีการติดตั้งสวิตช์เอง มีข้อแนะนำดังนี้

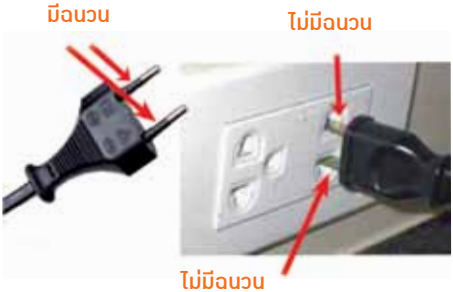
1. เลือกใช้สินค้าที่มีมาตรฐาน มอก. 824 หรือมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่มีการรับรอง เช่น IEC, UL, VDE, KEMA, DIN เป็นต้น
2. แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่กำหนดของสวิตช์ต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่ใช้งานจริง
3. การเข้าสาย/ต่อสายต้องแน่น และมั่นคงแข็งแรง
4. สปริงต้องแข็งแรง ตัดต่อวงจรได้ฉับไว
5. ฝาครอบไม่ร้าวหรือแตกง่าย
6. ถ้าใช้งานภายนอกต้องทนแดด ทนฝนได้ด้วย

7. ถ้าสัมผัสที่สวิตช์แล้วรู้สึกว่าอุ่นหรือร้อน แสดงว่ามีการต่อสายไม่แน่นหรือสวิตช์เสื่อมคุณภาพ
8. หลีกเหลี่ยงการติดตั้งสวิตช์ในที่ชื้นแฉะ และห้ามสัมผัส หรือใช้สวิตช์ในขณะที่ร่างกายเปียกชื้น
9. ติดตั้งสวิตช์ตัดวงจรเฉพาะกับสายเส้นที่มีไฟ (ฉนวนสีดำ หรือ ฉนวนสีน้ำตาล) เท่านั้น

3.4 เต้าเสียบและเต้ารับ

ข้อแนะนำในการใช้เต้าเสียบและเต้ารับที่ดี และปลอดภัย

3.4.1 เต้าเสียบ-เต้ารับ ที่ใช้ต้องได้มาตรฐาน มอก. 166-2549 (หรือฉบับแก้ไขปีล่าสุด)



ปัจจุบันนี้ เต้าเสียบและเต้ารับที่มีการผลิตหรือสั่งซื้อเข้ามาใช้งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าในประเทศไทย จะต้องเป็นไปตาม**มาตรฐาน มอก. 166-2549 (หรือฉบับแก้ไขปีล่าสุด)** ซึ่งเป็นมาตรฐานบังคับที่ต้องปฏิบัติตาม โดยมีลักษณะรูปแบบของเต้าเสียบ-เต้ารับ ดังนี้

▸ เต้าเสียบ (Plug)

เป็นแบบ**ขากลม มีฉนวนหุ้ม**อยู่ที่โคนขาปลั๊กทั้ง 2 ขา เพื่อป้องกันนิ้วไม่ให้สัมผัสขาปลั๊กที่มีไฟขณะเสียบหรือถอดปลั๊กได้ โดยเต้าเสียบชนิดขาแบนหรือกลมเปลือย ที่ไม่มีการป้องกันจะยกเลิกไป ซึ่งเต้าเสียบขากลมนี้จะมี 2 แบบ คือ

ก. **แบบ 3 ขามีสายดิน** (ขาที่ 3 เป็นขาสายดินที่ไม่มีฉนวนหุ้ม) ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีตัวถังภายนอกเป็นโลหะที่อาจมีไฟรั่วได้ (เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 1) เต้าเสียบที่ใช้จึงต้องมีสายดิน ตัวอย่างของเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทนี้ ได้แก่ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เตารีด หม้อหุงข้าว เตา หรือกระทะไฟฟ้า เตาไมโครเวฟ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ เป็นต้น



ข. **แบบ 2 ขา** ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้มโดยรอบหนากว่าปกติ 2 เท่า หรือ มักมีตัวถังภายนอกไม่เป็นโลหะ และไม่มีโอกาสถูกไฟฟ้าดูด เต้าเสียบจึงไม่ต้องมีสายดิน เช่น เครื่องชาร์จไฟโทรศัพท์มือถือ วิทยุ ทีวี เครื่องเล่นเทป ดีวีดี วีซีดี เป็นต้น โดยมากมักจะมีสัญลักษณ์ ⧈ เป็นรูปสี่เหลี่ยมซ้อนกัน 2 วงอยู่ที่ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า (เรามักเรียกว่าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทฉนวน 2 ชั้น หรือฉนวนไฟฟ้าประเภท 2)

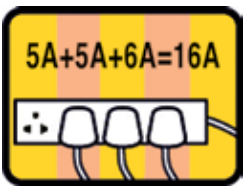


▸ เต้ารับ (socket)



เต้ารับตามมาตรฐาน มอก. 166-2549 (หรือฉบับแก้ไขปีล่าสุด) ต้องเป็นเต้ารับชนิดที่มี 3 รูกลม ชนิดที่มีสายดิน โดยในเบื้องต้นยอมให้ใช้เต้ารับชนิด กลม-แบน (ตามรูป) ได้ แต่จะห้ามใช้เต้ารับชนิดที่มีเพียง 2 รู ที่ไม่มีสายดิน ดังนั้นตามมาตรฐาน. มอก. 166-2549 (หรือฉบับแก้ไขปีล่าสุด) จะห้ามผลิตหรือขายเต้ารับชนิดที่มีเพียง 2 รู

3.4.2 **เต้าเสียบ-เต้ารับที่ดี เมื่อเสียบแล้วจะต้องแน่นพอควรและไม่หลวมง่าย** เพราะเมื่อหลวมแล้ว แม้จะเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่กินไฟน้อยก็สามารถทำให้เกิดความร้อนและลุกไหม้ติดไฟได้ วิธีทดสอบอย่างง่ายๆ คือทดสอบในขณะไม่มีไฟ เช่น ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือใช้เต้าเสียบที่มีสายไฟเปล่าๆ ทดลองเสียบปลั๊กเข้าออกประมาณ 5-10 ครั้ง แล้วสังเกตว่า ถ้ายังคงฝืดและแน่นแสดงว่าไม่หลวมใช้งานได้ดี



3.4.3 **เครื่องใช้ที่นำมาเสียบกับเต้ารับต้องกินกระแสไฟฟ้าไม่เกินขนาดพิกัดกระแสฯของเต้ารับ**
(ไม่เกิน 16 A หรือประมาณ 2600 W)

3.4.4 **ควรเลือกใช้เต้ารับชนิดที่มีตัวปิดช่อง** (shutter) **ภายในรูของเต้ารับด้วย** เพื่อเพิ่มความปลอดภัยสำหรับป้องกันเด็กเล็กไม่ให้เอาวัสดุ หรือนิ้วแหย่เข้าไปในรูเต้ารับได้ หากไม่มีให้จัดซื้อวัสดุปิดรูเต้ารับที่มีขายเป็นการเฉพาะ (ตามรูป)



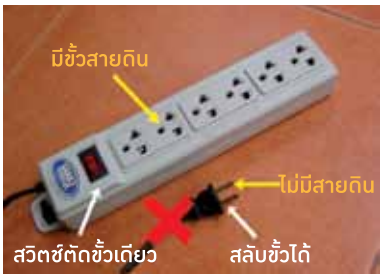
3.4.5 **ทำไมเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิดจึงต้องมีสายดิน หรือ ใช้เต้าเสียบที่มีสายดิน?**

ตอบ : เพราะเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นอาจเกิดไฟรั่วในขณะใช้งานได้ เพื่อความปลอดภัยจึงต้องมีสายดิน ซึ่งถ้าผู้ใช้ไฟฟ้าใช้งานโดยไม่มีการต่อสายดินแล้ว ย่อมหมายความว่า **ผู้ใช้ไฟฟ้ายอมรับความเสี่ยงในอันตรายที่อาจเกิดขึ้น** ตัวอย่างของกรณีการใช้งานที่อาจทำให้เกิดอันตรายได้แก่

- **การหักขาสายดินที่เต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้า**
- **การใช้เต้าปรับ** (adapter) **ชนิดเปลี่ยนจาก 3 ขาเป็น 2 ขา แล้วนำไปเสียบเข้ากับเต้ารับ 2 รู (ชนิดที่ไม่มีขั้วสายดิน) ทำให้ไม่มีการต่อลงดิน**







▸ **กรณีใช้ชุดสายพ่วงชนิดที่เป็นเต้ารับ 3 รู แต่กลับมีสายไฟและเต้าเสียบเป็นชนิด** 2 ขา ที่ไม่มีสายดิน

กรณีนี้ นอกจากจะมีอันตรายจากการไม่มีสายดินแล้ว ยังมีอันตรายจากสวิตช์เปิด-ปิดตัดขั้วที่ไม่มีไฟ (ไฟสวิตช์ดับ) ทำให้นึกว่าปลอดภัย แต่ความเป็นจริงจะมีไฟเข้ามาในเครื่องใช้ไฟฟ้าตลอด ทั้งนี้เนื่องจากสวิตช์ดังกล่าวตัดไฟเพียงขั้วเดียว และเต้าเสียบมีเพียง 2 ขา ที่สามารถสลับขั้วได้ จึงตัดไฟผิดขั้วได้

▸ **กรณีของชุดสายพ่วงที่มีสายดินทั้งในเต้าเสียบและเต้ารับอยู่แล้ว แต่นำไปเสียบกับเต้ารับ 2 รูชนิดที่ไม่มีขั้วสายดิน หรือมีการหักขาสายดิน** เป็นต้น

▸ **กรณีของชุดสายพ่วงเต้ารับ 3 รู ที่ไม่มีการต่อสายดินภายใน หรือต่อสลับขั้วไม่เป็นไปตามมาตรฐาน**

▸ **ตัวอย่างของ กรณีที่เคยมีอุบัติเหตุจนมีผู้เสียชีวิต** คือ ซื้อบ้านที่มีการติดตั้งเต้ารับ 3 รูไว้แล้ว แต่ไม่ได้มีการเดินสายดินไว้ภายในหรือ มีการเดินสายดินไว้สั้นๆเฉพาะบริเวณเต้ารับ โดยไม่มีการต่อลงดินอย่างถูกต้อง เป็นต้น ซึ่งทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าเข้าใจผิดคิดว่า ที่เต้ารับนั้นได้มีการเดินสายดินไว้อย่างถูกต้องแล้ว เมื่อมีอุบัติเหตุไฟฟ้ารั่วที่เครื่องใช้ จึงทำให้ต้องสูญเสียชีวิต ดังนั้นผู้ซื้อบ้านจึงต้องมีการตรวจสอบให้แน่ใจโดยช่างไฟฟ้าผู้ชำนาญงานแล้วเท่านั้น

3.4.6 เต้ารับต้องมีการต่อและเดินสายดินไปลงดินเข้ากับหลักดินให้ถูกต้องตามมาตรฐาน กฟน. ที่แผงเมนสวิตช์ด้วย

หากไม่มีการต่อสายลงดิน หรือมีการต่อใช้อย่างไม่ถูกต้องอาจมีอันตรายถึงชีวิตได้

3.4.7 วิธีตรวจสอบการต่อขั้วของเต้ารับที่ถูกต้อง

▸ **ตรวจสอบโดยดูตำแหน่งของรูเต้ารับ** ร่วมกับการใช้ไขควงไฟฟ้า

● ให้ตั้งต้นจากรูของเต้ารับที่เป็นขั้วสายดินที่มีสัญลักษณ์ ⏚ แล้วหมุนวนไปทางขวาตามเข็มนาฬิกา ขั้วที่พบขั้วแรกจะเป็นขั้ว N ซึ่งต้องไม่มีไฟ และขั้วถัดมาจะเป็นขั้ว (L) ที่มีไฟ ทั้งนี้ให้ตรวจสอบยืนยันความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งโดยทดสอบด้วยไขควงไฟฟ้า **(หมายเหตุ ถ้านำไปใช้ดูขั้วของเต้าเสียบขั้ว N, L จะสลับขั้วกันกับข้างต้น)**



▶ **ตรวจสอบโดยดูจากสัญลักษณ์บนผิวเต้ารับ** (ตามมาตรฐานใหม่จะต้องมี) ร่วมกับการใช้ไขควงไฟฟ้า

● ขั้วที่มีสัญลักษณ์ L ต้องเป็น ขั้วที่มีไฟติด ส่วนขั้วที่ไม่ควรมีไฟติดคือ N และ G แต่ทั้ง 2 ขั้วหลังที่ไม่ควรมีไฟนี้ ก็ต้องไม่ต่อสลับกัน โดยให้สังเกตเพิ่มเติมจากสีของสายไฟว่า ขั้วสายดิน (G) ที่แสดงไว้ด้วยสัญลักษณ์ ⏚ นั้น จะต่อด้วยสายสีเขียว หรือสีเขียวสลับเหลือง เท่านั้น หากไม่สามารถตรวจสอบได้ อาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมือตรวจสอบที่มีการจัดทำไว้สำหรับตรวจสอบขั้วสายเป็นการเฉพาะ สำหรับสีของสายไฟตามมาตรฐานนั้นเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

สายไฟสำหรับ	สีของสายไฟ (มอก.11-2531)	สีของสายไฟ (มอก.11-2549)
ขั้วที่มีไฟ (L)	ดำ ●	น้ำตาล ●
ขั้วนิวทรัล (N)	เทาอ่อน ●	ฟ้า (น้ำเงิน) ●
ขั้วสายดิน G หรือ ⏚	เขียวแถบเหลือง ●	เขียวแถบเหลือง ●





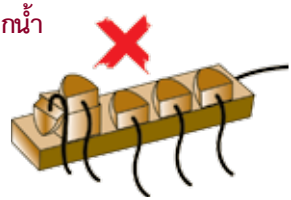
▶ หากพบว่าการตรวจสอบด้วยตำแหน่ง สัญลักษณ์ กับสีของสายไฟ มีความไม่สอดคล้องกับการทดสอบด้วยไขควงไฟฟ้า อย่างใดอย่างหนึ่ง แสดงว่ามีการต่อสายไฟในบ้านไม่ถูกต้อง ให้หยุดการใช้ไฟทันที และแจ้งช่างผู้ชำนาญงาน หรือเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าให้รีบดำเนินการแก้ไขโดยด่วน

3.4.8 **เต้ารับที่ติดตั้งในชั้นล่างของอาคารควรให้อยู่สูงพ้นระดับน้ำที่อาจจะท่วมถึง** และต้องติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่วในวงจรด้วย

3.4.9 **เมื่อเลิกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า อย่าถอดปลั๊กโดยดึงที่สายไฟออกจากเต้ารับ จะทำให้สายชำรุดและการต่อสายภายในปลั๊กหลุด เป็นอันตรายได้** ให้ใช้มือจับที่ตัวปลั๊ก และระวังอย่าให้นิ้วแตะถูกขาปลั๊ก (กรณีที่ยังมีขาแบนใช้อยู่)



3.4.10 **ห้ามเสียบหรือถอดปลั๊กในขณะที่มือหรือร่างกายเปียกน้ำ** หรือยืนบนพื้นที่ชื้นแฉะ



3.4.11 **หลีกเลี่ยงการใช้เต้ารับที่เสียบปลั๊กได้พร้อมกันหลายตัว** หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องระมัดระวังไม่ให้มีการใช้ไฟเกินขนาดพิกัดของเต้ารับ เพราะอาจทำให้เกิดไฟไหม้ได้ ทั้งนี้ พิกัดของเต้ารับพ่วงโดยรวมแล้วปกติต้องไม่เกิน 16 แอมป์

3.4.12 **หมั่นตรวจสอบโดยใช้หลังมือสัมผัสฝาครอบของ สวิตช์ไฟฟ้า เต้าเสียบ และเต้ารับ อยู่เสมอ** ถ้าอุ่นหรือร้อน แสดงว่าอาจมีการต่อสายที่ไม่แน่น หรือใช้ไฟเกินขนาด หากปล่อยทิ้งไว้อาจเกิดไฟไหม้ได้

3.4.13 **เต้ารับที่ใช้งานภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดที่ทนทานต่อแสงแดดและป้องกันน้ำฝนสาดได้ และต้องต่อผ่านวงจรของเครื่องตัดไฟรั่วซึ่งอาจเป็นที่แผงสวิตช์ที่เต้ารับ ที่เต้าเสียบ หรือ แบบสายพ่วงก็ได้ด้วย**



3.4.14 **กรณีที่เต้าเสียบหรือเต้ารับที่ใช้อยู่เดิม ไม่สอดคล้องกับ เต้าเสียบหรือเต้ารับใหม่** มีข้อแนะนำดังนี้

เต้ารับเดิมไม่เป็นไปตามมาตรฐานใหม่

3.4.14.1 เต้ารับที่ใช้อยู่เดิมเป็นชนิด 2 รู (ไม่มีสายดิน) เพื่อความปลอดภัย ควรเปลี่ยนไปใช้เต้ารับตามมาตรฐานใหม่พร้อมติดตั้งระบบสายดินให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

3.4.14.2 เต้ารับที่ใช้อยู่เดิมเป็นชนิด 3 รู แต่คุณภาพอาจไม่ดี หรือไม่แน่ใจว่ามีการติดตั้งระบบสายดินถูกต้องหรือไม่ ควรติดต่อช่างผู้ชำนาญงาน หรือช่างจากการไฟฟ้านครหลวงมาตรวจสอบ ดังนี้

- ตรวจสอบการติดตั้งระบบสายดินว่ามีการต่อสายดินและใช้หลักดินอย่างถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่

- ตรวจสอบสภาพเต้ารับที่ใช้เดิมว่าปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ เช่น หลวมเกินไปสำหรับใช้กับเต้าเสียบขากลมแบบใหม่หรือไม่ หากไม่ปลอดภัยควรเปลี่ยนไปใช้เป็นเต้ารับตามมาตรฐานใหม่ หรือจัดซื้อเต้าปรับ (adapter) ที่เหมาะสมมาใช้งานชั่วคราว*



3.4.14.3 ถ้าเต้ารับที่ใช้อยู่เดิมเป็นชนิด 3 รูชนิดแบน และมีการเดินสายดินที่ถูกต้อง เมื่อจะใช้เต้าเสียบขากลมตามมาตรฐานใหม่ ขอแนะนำวิธีใดวิธีหนึ่งใน 3 วิธีคือ



- เปลี่ยนเต้ารับเป็น 3 รูกลม (กลม-แบน) ตามมาตรฐานใหม่ **หรือ**
- วิธีที่ง่ายคือ เปลี่ยนเต้าเสียบเป็นชนิดขาแบน 3 ขา (ต้องระวังไม่ให้นิ้วสัมผัสขาแบนขณะเสียบ-ถอดปลั๊ก) **หรือ**
- จัดซื้อเต้าปรับ (adapter) ที่เหมาะสมมาใช้งานชั่วคราว*

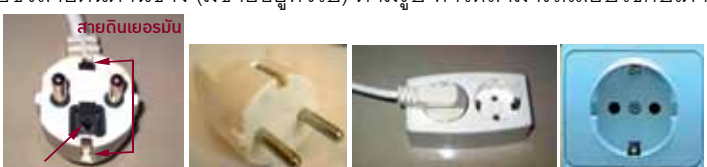
3.4.14.4 **หากเต้ารับเก่าเป็นหลุมแบบเยอรมัน ชนิด 2 รูกลม และมีสายดิน** (ขั้วสายดินเป็นเขี้ยว 2 เขี้ยวด้านข้าง) ตามรูป



- **หากเต้าเสียบเป็นชนิด 2 ขากลม ไม่มีสายดิน** ก็สามารถเสียบใช้งานได้เลย
- **หากเต้าเสียบเป็นชนิด 3 ขากลม แบบใหม่**

การแก้ไข จะต้องเปลี่ยนเต้าเสียบหรือเต้ารับให้เป็นชนิดเดียวกัน

- วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือเปลี่ยนเต้าเสียบกลม 3 ขาใหม่ให้เป็นเต้าเสียบเยอรมันที่มีแถบขั้วสายดินด้านข้าง (มีขายอยู่ทั่วไป) ตามรูป ทำให้สามารถเสียบใช้กับเต้ารับเยอรมันได้



สายดินฝรั่งเศส

เต้าเสียบ เยอรมัน-ฝรั่งเศส

เต้าเสียบ-เต้ารับ เยอรมัน

- จัดหาเต้าปรับ (adapter) ที่เหมาะสมมาใช้งานชั่วคราว*



เต้าเสียบ (ปลั๊ก) เดิม ไม่เป็นไปตามมาตรฐานใหม่

3.4.14.5 หากเต้าเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าเก่า ยังเป็นขาแบน (2 ขา หรือ 3 ขา) สามารถเสียบเข้าเต้ารับใหม่ (ชนิดกลม-แบน) ได้เลย (แต่ต้องระมัดระวังไม่ให้นิ้วแตะขาปลั๊กขณะเสียบหรือถอดปลั๊ก)

3.4.14.6 เต้าเสียบเก่าเป็นแบบเยอรมัน (2 ขากลมเปลือย ไม่มีฉนวน แต่มีสายดินในร่องด้านข้างเต้าเสียบตามรูป)



เต้าเสียบชนิดนี้ แม้จะมีสายดินและมีใช้อยู่เป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อนำมาเสียบใช้กับเต้ารับ 3 รูใหม่ ก็จะมีปัญหาสายดินไม่ต่อถึงกันตามรูป

การแก้ไข จะต้องเปลี่ยนที่ตัวเต้าเสียบ หรือที่เต้ารับอย่างใดอย่างหนึ่งให้สามารถเสียบขั้วสายดินเข้าหากันได้







1. วิธีทำได้ง่ายคือเปลี่ยนเต้าเสียบเยอรมันเป็นเต้าเสียบขาแบนตามรูปเพื่อให้สายดินเสียบกับเต้ารับใหม่ได้ (ทั้งนี้เต้าเสียบเยอรมัน สามารถต่อสลับขั้วระหว่าง L กับ N ได้) **หรือ**
2. เปลี่ยนเต้าเสียบเป็นขากลม 3 ขา ตามมาตรฐานใหม่ (ถ้ามี) **หรือ**
3. เปลี่ยนทั้งเต้าเสียบและเต้ารับ ในกรณีที่ใช้หลายเต้าเสียบ อาจหาซื้อเต้ารับเยอรมันชุด (ถ้ามี) พร้อมเปลี่ยนเต้าเสียบด้วย ดังรูป
4. จัดหาเต้าปรับ (adapter) ที่เหมาะสมมาใช้งานชั่วคราว*



3.4.14.7 เต้าเสียบเดิมเป็นขากลม 2 ขา ชนิดมีฉนวนที่โคนขา แต่ขนาดของขานั้น ค่อนข้างเล็ก (2.5 A) ตามรูป เต้าเสียบชนิดนี้อาจมีปัญหาเสียบไม่แน่นกับเต้ารับแบบกลม-แบนที่ผลิตไม่ได้มาตรฐาน มีข้อแนะนำดังนี้



- จัดหาเต้าปรับ (adapter) ที่เหมาะสมมาใช้งานชั่วคราว* (เช่นเปลี่ยนเป็นขาแบน) เพื่อให้สามารถใช้งานได้



***หมายเหตุ** ข้อควรระวังในการใช้เต้าปรับ (adapter)











1. เต้าปรับเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าในระหว่างการเดินทางไปยังต่างประเทศที่มีมาตรฐานเต้าเสียบ-เต้ารับ แตกต่างไปจากเครื่องใช้ที่เราใช้งานอยู่ โดยที่เต้าปรับจะเน้นให้สามารถต่อใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าได้เป็นการชั่วคราว ซึ่งอาจจะมีข้อจำกัดด้านความปลอดภัย เช่นการสัมผัสขาปลั๊กขณะเสียบใช้ปลั๊กขาแบน หรือ กรณีเสียบแล้วไม่แน่น เป็นต้น ดังนั้นการใช้เต้าปรับจึงไม่เหมาะกับการใช้งานอย่างถาวร หรือ ไม่เหมาะกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่กินกระแสไฟสูงๆ หรือ ให้ความร้อน ซึ่งอาจเกิดอันตรายได้ การใช้งานจึงต้องเพิ่มความระมัดระวังและดูแลมากเป็นพิเศษ
2. เต้าปรับบางประเภทอาจเสียบใช้ไฟได้ แต่จะมีปัญหาสลับขั้วสายไฟ ระหว่างสายเส้นไฟ (L) กับสายนิวทรัล (N) เช่น เต้ารับมาตรฐานอังกฤษกับเต้ารับอเมริกัน หรือ เต้ารับ มอก. 166 จะมีตำแหน่งขั้วสลับกันดังรูป ส่วนจะมีอันตรายหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับมาตรฐานการออกแบบของผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นว่ายอมให้มีการสลับขั้วสาย L, N ได้มากน้อยเพียงใด (ถ้าเป็นขั้วสายดินจะสลับกับขั้วใดๆ ไม่ได้เลย)

3.4.15 ข้อแนะนำในการต่อปลั๊กที่เครื่องใช้ไฟฟ้าให้มีสายดินด้วยตัวเอง

การต่อสายดินที่เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยขาดความรู้ นอกจากจะไม่ได้ประโยชน์แล้ว ยังกลับจะเป็นอันตรายมากยิ่งขึ้น ดังนั้นขอให้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญก่อนดำเนินการ ห้ามต่อสายดินเองโดยพลการ

ปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงในการต่อสายดินที่เครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยตัวเอง มีดังนี้

ก. ห้ามต่อสายดินที่เครื่องลงดินโดยตรง ต้องต่อเป็นระบบสายดินลงดินที่เมนสวิตช์ให้ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ

ข. ต้องเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้ออกแบบให้ต่อสายดินได้จากผู้ผลิตที่น่าเชื่อถือแล้วเท่านั้น โดยจะต้องมีเครื่องหมาย ⏚ แสดงให้เห็นที่ตัวเครื่องในตำแหน่งที่ต้องการให้ต่อ หรือมีการต่อสายดินสีเขียวออกมากับเครื่องแล้วเท่านั้น

ค. ตัวถังโลหะของเครื่องที่สายดินต่ออยู่ **ต้องไม่**แตะหรือต่อกับสายนิวทรัลที่เครื่องใช้ไฟฟ้า และ**ต้องมี**ระดับค่าความเป็นฉนวน **ระหว่าง** สายนิวทรัลรวมทั้งสายเส้นที่มีไฟ **กับ** ตัวเครื่อง ที่ทดสอบแล้วว่ามีค่าความเป็นฉนวนสูงเพียงพอมิฉะนั้นจะทำไม่ได้ (เช่น ค่าความต้านทานฉนวนต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม เมื่อทดสอบด้วยแรงดันไฟตรง 500 โวลต์ เป็นต้น)

ง. จุดต่อสายดินที่เครื่อง ต้องมีพื้นผิวหน้าสัมผัสที่ดีและแน่นแข็งแรง และสามารถทนกระแสลัดวงจรได้โดยไม่หลุดขาด

จ. ขนาดสายดินที่ใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน หากไม่มีข้อมูลให้ใช้สายดินขนาดเท่ากับขนาดสายไฟที่เข้าเครื่อง

ฉ. สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อสายดินมาจากผู้ผลิตแล้ว โดยยังไม่ได้ต่อเข้าหัวปลั๊ก หากตรวจสอบแล้วมั่นใจตามคุณสมบัติข้างต้น ก็สามารถต่อเข้าหัวปลั๊กได้เอง แต่ต้องต่อสายเข้าขั้วให้ถูกต้องตามมาตรฐานของปลั๊กและสีของสายไฟนั้นๆ

3.5 ชุดสายพ่วง (extension cord sets)



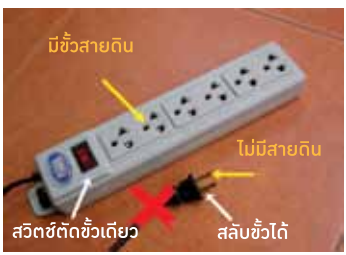
ชุดสายพ่วง หรือตลับสายไฟ ที่มีการใช้งานกันมาก ก็คือ ชุดที่ประกอบด้วยสายไฟอ่อนพร้อมเต้าเสียบด้านหนึ่งประกอบเข้ากับเต้ารับหยิบยกได้แบบเดี่ยวหรือแบบหลายเต้ารับ

ข้อแนะนำในการใช้ชุดสายพ่วง

เต้ารับมีตัวปิดช่อง



- เต้าเสียบและเต้ารับที่ใช้กับชุดสายพ่วงจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.166-2549 (หรือฉบับแก้ไขปีล่าสุด)
- เพื่อความปลอดภัย ควรเลือกใช้เต้ารับชนิดที่มีตัวปิดช่อง (shutter) ป้องกันวัสดุอื่นแหย่เข้าไปในรูของเต้ารับด้วย หากไม่มีก็ควรหาซื้อหมุดพลาสติกมาอุดช่องเต้ารับที่ไม่ได้มีการใช้งานด้วย



- **สายไฟสำหรับชุดสายพ่วงต้องเป็นชนิด 3 สาย** เพื่อให้สอดคล้องกับเต้ารับชนิด 3 รู ที่มีสายดิน และ**เต้าเสียบที่ใช้ก็ต้องมีขั้วสายดินชนิดขา 3 ขาด้วย** (ห้ามหักขั้วสายดินทิ้ง) ดังนั้นหากมีเพียง 2 สาย หรือใช้เต้าเสียบไม่มีสายดิน นอกจากจะไม่เกิดประโยชน์ใดๆ ด้านความปลอดภัยเนื่องจากไม่มีการต่อลงดินแล้ว ยังอาจเกิดอันตรายจากไฟฟ้าดูดจากการเข้าใจผิดเมื่อมีการตัดสวิตช์ผิดขั้ว (ไฟสวิตช์ดับแต่มีไฟมา) เนื่องจากเต้าเสียบมีเพียง 2 ขา จึงสามารถเสียบสลับขั้วได้
- ขั้วของเต้าเสียบและเต้ารับต้องต่ออย่างถูกต้อง มิฉะนั้นอาจถูกไฟฟ้าดูดเป็นอันตรายได้ ให้ตรวจสอบการต่อขั้วที่ถูกต้องได้ตามวิธีการตรวจสอบการต่อขั้วของเต้ารับข้างต้น
- ขั้นตอนการใช้ชุดสายพ่วงที่ถูกต้องคือเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับชุดสายพ่วงก่อน โดยที่ต้องดูให้แน่ว่าไม่ได้เปิดสวิตช์เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นอยู่ แล้วจึงเสียบจ่ายไฟเข้ากับชุดสายพ่วง
- ชุดสายพ่วงที่มีเต้ารับหลายตัวนั้น จะต้องระวังมิให้กระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการใช้งานรวมกันเกินกว่าขนาดพิกัดกระแสของชุดสายพ่วงและไม่เกินขนาดพิกัดกระแสของเต้ารับติดผนังที่นำเต้าเสียบของชุดสายพ่วงนั้นไปเสียบอยู่ด้วย (พิกัดกระแสเต้ารับปกติจะไม่เกิน 16 A หรือคิดเทียบเท่าการใช้ไฟรวมกันประมาณ 2600 W)



- ชุดสายพ่วงนั้น ออกแบบมาให้ใช้สำหรับงานชั่วคราวเท่านั้น ไม่ได้ออกแบบมาให้ใช้งานแบบติดตั้งถาวร ดังนั้นห้ามนำไปติดตั้งหรือเดินสายพาดไปกับผนังห้อง เพดาน ใต้พื้น ใต้พรม หรือบริเวณทางเดินเท้า สายไฟจะชำรุด เกิดไฟไหม้ได้
- ห้ามพาดสายไฟผ่านประตู เพดาน หน้าต่าง รูผนัง บานพับประตูของตู้ หรือกล่อง หรือกระทำการใดๆ ที่จะทำให้สายไฟได้รับแรงบีบ แรงกดทับ เช่น การใช้หมุดยิง (staple) หรือตะปู เพราะสายไฟจะชำรุด เกิดไฟรั่วหรือลัดวงจรทำให้เกิดไฟไหม้ได้ง่าย หากมีความจำเป็นจริงๆ ให้ใช้ได้ชั่วคราว แต่ต้องมีผู้ควบคุมดูแล และต้องเสริมเพื่อป้องกันสายไฟมิให้ชำรุดเสียหายในตำแหน่งของสายที่จะถูกทับ และให้ถอดออกทันทีเมื่อเลิกใช้งาน
- สายไฟสำหรับชุดสายพ่วงควรต้องมีฉนวน 2 ชั้น และห้ามใช้งานหากพบว่าฉนวนเปลือกนอกมีร่องรอยแตกหรือถลอก ไม่ควรใช้สายไฟที่มีการซ่อมหรือพันด้วยเทป เนื่องจากไม่ปลอดภัย



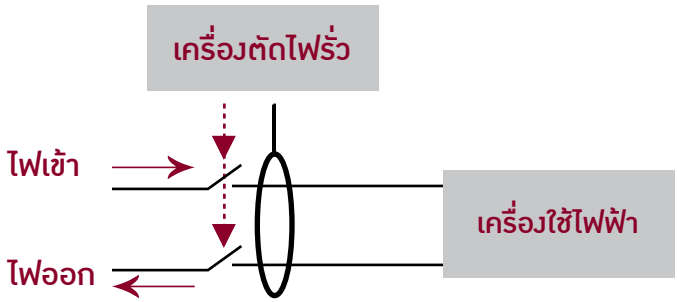

- ห้ามใช้ชุดสายพ่วงในสถานที่อันตราย สถานที่ไวไฟ หรือที่ๆ มีฝุ่นผงที่อาจเกิดระเบิดได้
- เนื่องจากขณะใช้งานสายพ่วงจะเกิดความร้อนสะสมในสายไฟ ขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าของชุดสายพ่วงจึงกำหนดตามสภาพการใช้งานที่สายไฟถูกคลี่ออกในแนวตรง และในที่ๆ มีอากาศเปิด ดังนั้นหากมีการใช้งานในขณะที่สายขดเป็นม้วนหรือขมวดเป็นปมหรืออยู่ในที่ๆ ไม่สามารถถ่ายเทอากาศได้ดี จะเป็นการจำกัดหรือลดขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าของสายไฟลง ซึ่งอาจทำให้เกิดความร้อนสูงเกิน สายไฟเสียหายและเกิดไฟไหม้ได้




- ห้ามนำชุดสายพ่วงหลายชุดมาต่ออนุกรมไปใช้งานไกลๆ เนื่องจากจะทำให้เกิดความร้อนเกินในชุดสายพ่วง รวมทั้งมีแรงดันไฟตกปลายทางด้วย ทั้งนี้เนื่องจากขนาดของสายไฟของชุดสายพ่วงมักจะถูกกำหนดด้วยความยาวของสายไฟด้วย เช่น ชุดสายพ่วงที่มีความยาวมากต้องใช้สายไฟที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นต้น ในกรณีที่ต้องเดินสายไกลให้ซื้อใช้ชุดสายพ่วงชนิดสายยาวที่มีตัวนำโตจะเหมาะสมกว่า
- ขนาดสายไฟที่แนะนำให้ใช้กับชุดสายพ่วงขนาดพิกัด 10, 16 A. นั้น ควรใช้สายไฟขนาดพื้นที่หน้าตัดตั้งแต่ 0.75, 1.0 ตร.มม ขึ้นไปสำหรับความยาวสายไฟ 3 - 5 เมตร และใช้ขนาด 1.0 และ 1.5 ตร.มม สำหรับความยาวสายประมาณ 20 เมตร เป็นต้น
- ถ้าสังเกตว่า เมื่อใช้งานแล้วเกิดความร้อน แสดงว่ามีความไม่ปลอดภัยเกิดขึ้นแล้ว ให้หยุดใช้งานทันที
- การเก็บรักษาชุดสายพ่วงให้เก็บในที่ร่มอย่าทิ้งไว้ภายนอกหรือปล่อยให้ถูกกับแสงแดดซึ่งจะทำให้วัสดุเสื่อมสภาพ
- **เมื่อไม่ได้ใช้งาน ให้ปิดสวิตช์ และต้องถอดปลั๊ก (เต้าเสียบ) ของชุดสายพ่วงออกทุกครั้ง**
- เมื่อใช้งานภายนอกอาคาร หรือที่ชื้นแฉะ ต้องมีการป้องกันวงจรด้วยเครื่องตัดไฟรั่วทุกครั้ง
- ห้ามนำชุดสายพ่วงไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนเพราะมักจะกินไฟเต็มพิกัดขนาดของสายและเกิดความร้อนสูงได้ง่าย เช่น เตาไฟฟ้าชนิดต่างๆ เตาไมโครเวฟ เป็นต้น หากจำเป็นต้องใช้ ต้องตรวจสอบขนาดกินไฟว่าไม่เกินพิกัดของชุดสายพ่วง และให้ใช้ชั่วคราวเท่านั้น และเลือกใช้ชนิดที่สายสั้นที่สุดด้วย (ถ้าสายยาวจะเพิ่มความร้อนของสาย)
- ชุดสายพ่วงที่มีสัญลักษณ์ มอก. เลขที่ 11-25xx นั้น อาจเข้าใจผิดว่าสินค้านั้นได้มาตรฐาน ซึ่งที่จริงแล้วมาตรฐาน มอก. 11 เป็นมาตรฐานของสายไฟฟ้าเท่านั้น มิใช่มาตรฐานของเต้าเสียบ-เต้ารับแต่อย่างใด
- สรุปหลักการสำคัญ 3 ประการในการเลือกซื้อใช้ชุดสายพ่วงให้ถูกกับการใช้งานก็คือ
    - ต้องรู้ว่าจะใช้กับงานในร่มหรืองานนอกอาคาร
    - ต้องรู้ว่าเครื่องที่จะใช้ไฟนั้น กินไฟเท่าใด
    - จุดที่จะใช้ไฟนั้นห่างไกลแค่ไหนจากจุดต่อไฟที่ใกล้ที่สุด
    - เต้าเสียบและเต้ารับในชุดสายพ่วงนั้นต้องผลิตตามมาตรฐาน **มอก.** 166-2549 **(หรือฉบับแก้ไขปีล่าสุด)**

4. สายดิน และ เครื่องตัดไฟรั่ว

4.1 เครื่องตัดไฟรั่ว



4.1.1. เครื่องตัดไฟรั่วคืออะไร



เครื่องตัดไฟรั่ว หรือที่รู้จักกันว่า “**เครื่องกันไฟดูด**” คือ เครื่องตัดไฟฟ้าอัตโนมัติที่ทำหน้าที่ป้องกันอันตราย โดยตัดไฟที่ไหลผ่านตัวมันในกรณีที่พบว่ามีกระแสไฟฟ้าบางส่วนรั่วหายไป คือ ไม่ไหลย้อนกลับไปตามสายไฟของการไฟฟ้า แต่กลับมีไฟรั่วไหลไปที่อื่น เช่น รั่วไหลลงไปในดิน โดยผ่านร่างกายมนุษย์เมื่อมีการสัมผัสไฟ หรือ รั่วผ่านฉนวนที่ชำรุดของอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น เครื่องตัดไฟรั่วอาจมีชื่อเรียกอย่างอื่นอีก เช่น **เครื่องตัดกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน** (ELCB, GFCI) **เครื่องตัดกระแส (เศษ) เหลือ** (RCD, RCCB, RCBO) **เป็นต้น**

4.1.2. ประโยชน์ของเครื่องตัดไฟรั่ว

- **ป้องกันอันตรายจากไฟดูด** (ตัดไฟรั่วที่ไหลผ่านร่างกาย)
- **ป้องกันอัคคีภัย** (ตัดไฟรั่วที่ไหลลงดินที่อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือสายไฟฟ้า ในกรณีที่เครื่องป้องกันกระแสเกิน เช่น ฟิวส์หรือเบรกเกอร์ไม่ทำงาน หรือทำงานช้าเนื่องจากปริมาณกระแสไฟรั่วมีค่าต่ำ หากปล่อยทิ้งไว้อาจทำให้เกิดอัคคีภัยได้)

4.1.3. ประเภทเครื่องตัดไฟรั่ว

เครื่องตัดไฟรั่วจะมีอยู่หลายประเภท ในที่นี้ขอแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

RCBO = Residual Current Circuit Breaker with Overcurrent Protection

RCCB = Residual Current Circuit Breaker (without Overcurrent Protection)

- **เครื่องตัดไฟรั่วที่ตัดกระแสลัดวงจรได้** (RCBO) **สามารถใช้ตัดได้ทั้งไฟรั่วและกระแสลัดวงจร**
- **เครื่องตัดไฟรั่วที่ไม่สามารถตัดกระแสลัดวงจร** (RCCB) จึงต้องใช้ร่วมกับฟิวส์หรือเบรกเกอร์ด้วยทุกครั้ง

4.1.4. คุณสมบัติและการใช้งานของเครื่องตัดไฟรั่ว

เครื่องตัดไฟรั่วที่ใช้ป้องกันไฟดูดต้องมีคุณสมบัติและการใช้งานดังนี้



- เครื่องตัดไฟรั่วที่ใช้ป้องกันไฟดูดต้องมีพิกัดขนาดกระแสไฟฟ้ารั่วไม่เกิน 30 mA และต้องตัดไฟได้ภายในระยะเวลา 0.04 วินาที เมื่อมีไฟรั่วขนาด 5 เท่าของพิกัด (=150 mA) และต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 909
- เครื่องตัดไฟรั่วควรติดตั้งควบคู่ไปกับการติดตั้งระบบสายดิน (ดูรายละเอียดเรื่องสายดิน) และควรติดตั้งใช้งานในวงจรไฟฟ้าเฉพาะจุด เช่น วงจรเต้ารับในห้องครัว, ห้องน้ำ (เครื่องทำน้ำอุ่น), ห้องเด็กๆ หรือวงจรเต้ารับ/สายไฟที่ต่อไปใช้งานภายนอกอาคารทั้งชั่วคราวและถาวร เช่น ไฟที่ใช้ในสวน สนามหญ้า หน้าประตูบ้าน กริ่งหน้าบ้าน ปั๊มสูบน้ำ บ่อเลี้ยงปลา การก่อสร้างซ่อมแซม เป็นต้น
- ไม่ควรติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่วธรรมดา (ขนาด 30 mA) เพียงตัวเดียวป้องกันรวมทุกวงจรที่เมนสวิตช์ เพราะอาจจะมีปัญหาเครื่องตัดทำงานบ่อย แล้วในที่สุดก็ไม่อาจใช้เครื่องตัดไฟรั่วตัวนั้นได้ ปัญหาดังกล่าวจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพการเดินสายและการติดตั้งใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือมีอุปกรณ์ที่ตามปกติมีกระแสไฟรั่วลงดินมาก เช่น อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า, เครื่องปรับอากาศ, อุปกรณ์ที่มีโอกาสเปียกชื้น เป็นต้น กรณีเช่นนี้ จะต้องแยกป้องกันด้วยเครื่องตัดไฟรั่วในแต่ละวงจร หรือป้องกันเฉพาะวงจรที่จำเป็น ในทางปฏิบัติอาจต้องตรวจสอบปริมาณกระแสไฟรั่วในแต่ละวงจรด้วยเครื่องตรวจวัดกระแสไฟรั่ว ถ้าวงจรใดมีไฟรั่วมากเป็นปกติต้องใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีพิกัดไฟรั่วสูงขึ้น เช่น ขนาด 100, 300 หรือ 500 mA ป้องกันเฉพาะในวงจรนั้นๆ
- การติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่วสำหรับใช้ป้องกันรวมทุกวงจรที่เมนสวิตช์ (ขนาด 100 mA, 300 mA หรือ 500 mA) ร่วมกับการติดตั้งระบบสายดินจะช่วยเป็นมาตรการเสริมสำหรับป้องกันอัคคีภัยจากการใช้ไฟฟ้าได้อีกชั้นหนึ่ง โดยที่ขนาด 30 mA นั้นก็ยังคงใช้ป้องกันในแต่ละวงจรย่อย และหากมีปัญหาการทำงานพร้อมกันให้เลือกชนิดที่มีการหน่วงเวลา (Type S) สำหรับ เครื่องตัดไฟรั่วที่เมนสวิตช์

- เมื่อติดตั้งร่วมกับระบบสายดิน ตำแหน่งที่มีการต่อลงดินต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดไฟรั่วเสมอ

4.1.5. เราจะรู้ได้อย่างไรว่าเครื่องตัดไฟรั่วที่มีอยู่ปลอดภัย :

เราสามารถตรวจสอบว่าเครื่องตัดไฟรั่วที่มีอยู่จะทำงานได้อย่างปลอดภัยได้หรือไม่ดังนี้

- ควรมีการติดตั้งพร้อมกับติดตั้งระบบสายดิน (ดูรายละเอียดเรื่องสายดิน)
- ควรมีการติดตั้งเข้าสายอย่างถูกต้อง การต่อสายที่ไม่ถูกต้อง เครื่องจะไม่ทำงาน สายไฟที่เข้าและออกต้องไม่รวมสายดิน ตำแหน่งของการต่อลงดินต้องอยู่ก่อนด้านไฟเข้าของเครื่องตัดไฟรั่ว
- การกดปุ่มทดสอบเป็นประจำ เป็นเพียงการทดสอบว่ากลไกการตัดวงจรยังสามารถทำงานได้เท่านั้น (ไม่สามารถบอกได้ว่าติดตั้งถูกต้องหรือไม่ สามารถตัดได้ไวหรือไม่)
- การตรวจสอบการทำงานต้องตรวจด้วยเครื่องตรวจสอบการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่ว (RCD tester) ว่าสามารถตัดไฟรั่วได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดหรือไม่

4.1.6 ข้อแนะนำในการตรวจสอบเมื่อเครื่องตัดไฟรั่วทำงาน

ทุกครั้งที่เครื่องตัดไฟรั่วทำงานตัดไฟ แสดงว่าได้มีไฟรั่วในส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าเกิดขึ้นแล้ว จึงมีความจำเป็นต้องตรวจสอบสาเหตุเพื่อการแก้ไขต่อไป ซึ่งขอแนะนำวิธีตรวจสอบดังนี้

- ตรวจสอบว่าเครื่องตัดไฟรั่วที่ทำงานนั้น จ่ายไฟบริเวณใดบ้าง
- ตรวจสอบและสอบถามผู้เกี่ยวข้องว่าขณะเกิดเหตุมีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอะไรบ้าง
- แจ้งให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องทราบเพื่อปิดและงดจ่ายไฟเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
- สับจ่ายไฟเครื่องตัดไฟรั่วแล้วจำลองการใช้ไฟ โดยการทดลองจ่ายไฟเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการใช้ไฟทีละเครื่อง โดยสังเกตว่าเมื่อมีการตัดไฟเกิดขึ้น แสดงว่ามีไฟรั่วกับเครื่องใช้เครื่องสุดท้ายที่มีการจ่ายไฟนั้น
- ในทางปฏิบัติหากจำเป็นอาจต้องใช้เครื่องตรวจสอบกระแสไฟฟ้ารั่ว (leakage current tester) ลักษณะเป็นเครื่องวัดกระแสแบบคล้องสายไฟที่สามารถวัดไฟรั่วได้ละเอียดเป็นมิลลิแอมป์ หรือไมโครแอมป์
- ข้อสังเกตอื่นๆ เพิ่มเติม
  - ตรวจสอบว่ามีฝนตกหรือน้ำท่วมที่ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือสายไฟฟ้าเก่าๆ เปียกน้ำ ชื้น หรือไม่ ซึ่งมักจะทำให้เกิดไฟรั่วได้

- เครื่องตัดไฟรั่วมักจะไวกับสัญญาณคลื่นฟ้าผ่า โดยไม่ต้องมีไฟรั่วกับเครื่องใช้ไฟฟ้าก็ได้ จึงต้องตรวจสอบว่าขณะเกิดเหตุมีเหตุการณ์ ฟ้าแลบ ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า หรือไม่
- ผนังที่ชื้นเนื่องจากฝนตกก็อาจทำให้สายไฟเก่าๆ ที่พาดกับผนังมีไฟรั่วได้เช่นกัน

4.2 สายดิน

4.2.1 สายดินคืออะไร

สายดิน คือ สายไฟที่ออกแบบไว้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า สายไฟเส้นดังกล่าวปลายด้านหนึ่งจะต้องมีการต่อลงดิน ปลายอีกด้านหนึ่งจะต่อเข้ากับส่วนที่เป็นโลหะของวัตถุหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์เท่ากับพื้นดิน

หมายเหตุ สายดินโดยทั่วไป จะมีสองชนิด คือ 1. **สายดินเพื่อให้ทำงานได้** (functional earthing conductor) เป็นสายดินชนิดที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องความปลอดภัย มีไว้เพียงเพื่อให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานได้ และ 2. **สายดินป้องกัน** (protective earthing conductor) ที่มีไว้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า สายดินที่กล่าวถึงทั้งหมดในเอกสารนี้จะหมายถึงเฉพาะ **สายดินป้องกัน** โดยจะเรียกสั้นๆ ว่า **สายดิน**

4.2.2 ประโยชน์ของสายดิน

4.2.2.1 ป้องกันไฟฟ้าดูดเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า

การทำงานของสายดินอาจเป็นไปได้ใน 3 ระดับ คือ

- **กรณีกระแสไฟรั่วมีปริมาณมาก** (ไฟรั่วไม่ผ่านความต้านทาน) เช่น สายเส้นที่มีไฟไปแตะกับตัวถังโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการต่อลงดินผ่านทางเต้าเสียบ-เต้ารับ เป็นต้น หน้าที่ของสายดินในกรณีนี้คือ ทำให้เกิดการลัดวงจร (กระแสฯมีค่าสูงมาก) และเป็นเส้นทางให้กระแสลัดวงจรไหลกลับจากตัวถังของเครื่องใช้ไฟฟ้าไปยังสายนิวทรัลของการไฟฟ้าผ่านทางสายดินได้โดยสะดวก (สายดินต่อกับสายนิวทรัลที่เมนสวิตช์) ขณะเดียวกันสายดินก็จะช่วยรักษาแรงดันของตัวถังไม่ให้สูงจากดินมาก และหน้าที่ๆ สำคัญก็คือการที่ทำให้เครื่องป้องกันกระแสเกินที่เมนสวิตช์หรือในวงจรย่อยทำหน้าที่ตัดกระแสลัดวงจรได้อย่างรวดเร็ว

  ถ้าไม่มีสายดิน ผู้ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าจะได้รับอันตรายจากไฟฟ้าดูดทันทีเมื่อสัมผัสเครื่องใช้ไฟฟ้า

  ถ้ามีเครื่องตัดไฟรั่ว แต่ไม่มีสายดิน เครื่องตัดไฟรั่วจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อมีผู้ไปสัมผัสไฟที่รั่ว ทำให้ไฟรั่วไหลผ่านร่างกายลงดินเสียก่อน (ท่านต้องถูกไฟดูดก่อน เครื่องจึงจะตัด) เนื่องจากไฟรั่วไหลลงสายดินไม่ได้ (ไม่มีสายดิน)

ถ้ามีสายดินและมีเครื่องตัดไฟรั่วร่วมอยู่ด้วย เครื่องตัดไฟรั่วก็จะช่วยทำงานตัดไฟทันทีที่มีการรั่วเกิดขึ้น (เพราะมีไฟรั่วไหลลงสายดิน) โดยไม่จำเป็นต้องรอให้มีผู้ไปสัมผัสไฟให้ถูกดูดเสียก่อน ดังนั้นการมีเครื่องตัดไฟรั่วร่วมอยู่ด้วยสามารถป้องกันอันตรายได้อีกชั้นหนึ่ง (ตัดได้ไวกว่าเครื่องตัดกระแสลัดวงจร)

- **กรณีกระแสไฟรั่วมีปริมาณปานกลาง** (ไฟรั่วผ่านความต้านทาน) ไฟรั่วจากฉนวนเสื่อมชำรุด หรือจากความชื้น หรือรั่วผ่านวัสดุหรือสัตว์ที่ไปแตะสายเส้นไฟ แล้วมาแตะที่ตัวถัง เป็นต้น กรณีนี้จะมีค่ากระแสไฟรั่วปานกลาง ไม่มากถึงกับเกิดกระแสลัดวงจร กระแสไฟรั่วจึงไม่สูงเพียงพอที่จะทำให้เครื่องป้องกันกระแสเกินตัดได้อย่างรวดเร็ว **ดังนั้นการมีสายดินอย่างเดียวจึงไม่สามารถป้องกันไฟดูดในกรณีนี้ได้ด้วยตัวเอง** ซึ่งในกรณีนี้การมีเครื่องตัดไฟรั่วอย่างเดียว โดยไม่มีสายดินก็จะไม่ทำงาน เช่นเดียวกัน (จนกว่าจะมีผู้ถูกไฟดูดเสียก่อน) แต่ถ้ามีการติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่วร่วมกับสายดิน ทั้งสองส่วนจะช่วยเสริมการทำงานได้เป็นอย่างดี โดยไฟจะรั่วลงสายดินแทนที่จะรั่วผ่านคน ที่ไปจับ ซึ่งจะช่วยให้เครื่องตัดไฟรั่วทำงานปลอดภัยมากยิ่งขึ้น (การทำงานเช่นเดียวกับกรณีไฟรั่วมากข้างต้น)
- **กรณีกระแสไฟรั่วปริมาณน้อย ชนิดที่ไม่เป็นอันตราย** (ไฟรั่วโดยการเหนี่ยวนำ ประมาณ 0-5 mA) เป็นไฟรั่วจากการใช้งานปกติที่เกิดจากการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้าภายในเครื่องใช้ไฟฟ้า ไม่ได้เกิดจากฉนวนเสื่อมสภาพ หรือชำรุด แต่ก็ทำให้ผู้ใช้เกิดความรำคาญ ที่สัมผัสแล้วจะรู้สึกว่ามีไฟดูดเล็กน้อย ซึ่งมักจะเป็นกับเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 1 ที่ออกแบบมาให้ต้องต่อสายดินแต่ผู้ใช้ไฟฟ้าไม่ต่อสายดิน ดังนั้นการมีเพียงสายดินจะสามารถป้องกันไฟดูดในกรณีนี้ได้อย่างสมบูรณ์ เครื่องตัดไฟรั่วเพียงอย่างเดียวไม่สามารถแก้ปัญหานี้ได้

4.2.2.2 เพื่อให้มีแรงดันอ้างอิงเป็นศูนย์เท่ากับพื้นดิน การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและของเครื่องใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าจะป้องกันไม่ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้รับความเสียหาย หากเกิดแรงดันผิดปกติขึ้นในระบบไฟฟ้า (กรณีเช่นเดียวกับการป้องกันฟ้าผ่า)

4.2.2.3 เพื่อลดอันตรายอันเนื่องจากแรงดันสัมผัสที่เกิดจากการสัมผัสไฟรั่วที่เครื่องใช้ไฟฟ้า



4.2.2.4 เพื่อการทำงานที่สมบูรณ์ของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภท เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องเสียง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์สื่อสารที่อาจทำงานได้ไม่สมบูรณ์ หรือชำรุดได้ง่ายหากไม่มีสายดิน เป็นต้น

4.2.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทใดบ้างที่ต้องมีสายดิน

▶ **เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ต้องมีสายดิน** :

เครื่องใช้ไฟฟ้ารวมทั้งอุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้าที่มีโครงหรือเปลือกหุ้มเป็นโลหะซึ่งบุคคลมีโอกาสสัมผัสได้ และมีโอกาสเกิดไฟฟ้ารั่ว ต้องมีสายดิน เช่น ตู้เย็น, เตารีด, เครื่องซักผ้า, หม้อหุงข้าว, เครื่องปรับอากาศ, เตาไมโครเวฟ, กระทะไฟฟ้า, กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า, เครื่องทำน้ำร้อนหรือน้ำอุ่น, เครื่องปิ้งขนมปัง เป็นต้น เราเรียกเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ว่าเป็น **เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท** 1



เต้าเสียบที่ใช้กับเครื่องใช้ประเภท 1 ตามมาตรฐาน มอก.-166 ใหม่ จะเป็นแบบ 3 ขากลม (ดูในเรื่องเต้าเสียบ-เต้ารับ)

▶ เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ไม่ต้องมีสายดิน

ก. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2 ซึ่งมีสัญลักษณ์ ⧈ หรือมีเครื่องหมาย ⊗ (เพื่อความมั่นใจอาจใช้ไขควงลองไฟ ทดสอบโลหะที่สัมผัสได้บนเครื่องใช้ไฟฟ้า ถ้ามีสัญลักษณ์ประเภท 2 แล้ว แต่ยังมีไฟรั่วอยู่ ก็แสดงว่าเครื่องใช้นั้น ผลิตไม่ได้มาตรฐาน และจำเป็นต้องมีสายดิน) ตัวอย่างของเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2 เช่น วิทยุ, โทรทัศน์, พัดลม เป็นต้น เต้าเสียบที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2 ตามมาตรฐาน มอก.-166 ใหม่ จะเป็น 2 ขากลมมีฉนวนหุ้ม (ดูในเรื่องเต้าเสียบ-เต้ารับ)



ข. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 3 ได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 50 โวลต์ โดยต่อจากหม้อแปลงชนิดพิเศษที่ได้ออกแบบไว้เพื่อความปลอดภัย เช่น เครื่องโกนหนวด, โทรศัพท์ เป็นต้น สัญลักษณ์ที่ใช้ได้แก่ ⧋

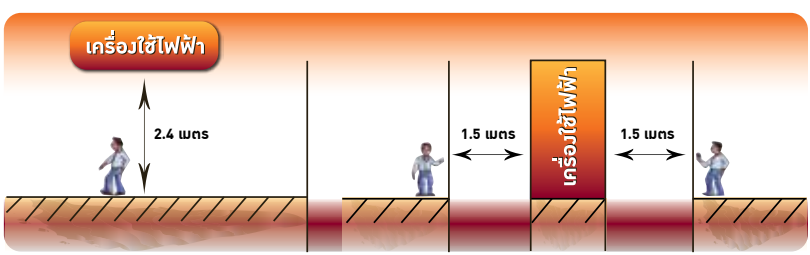
4.2.4 สัญลักษณ์และสีของสายดิน

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเครื่องหมาย ⏚ แสดงว่าต้องมีสายดิน โดยมักจะแสดงไว้ในตำแหน่งหรือจุดที่จะต้องต่อสายดิน และสีของสายไฟฟ้าเส้นที่แสดงว่าเป็นสายดิน คือ สีเขียว หรือสีเขียวสลับเหลือง

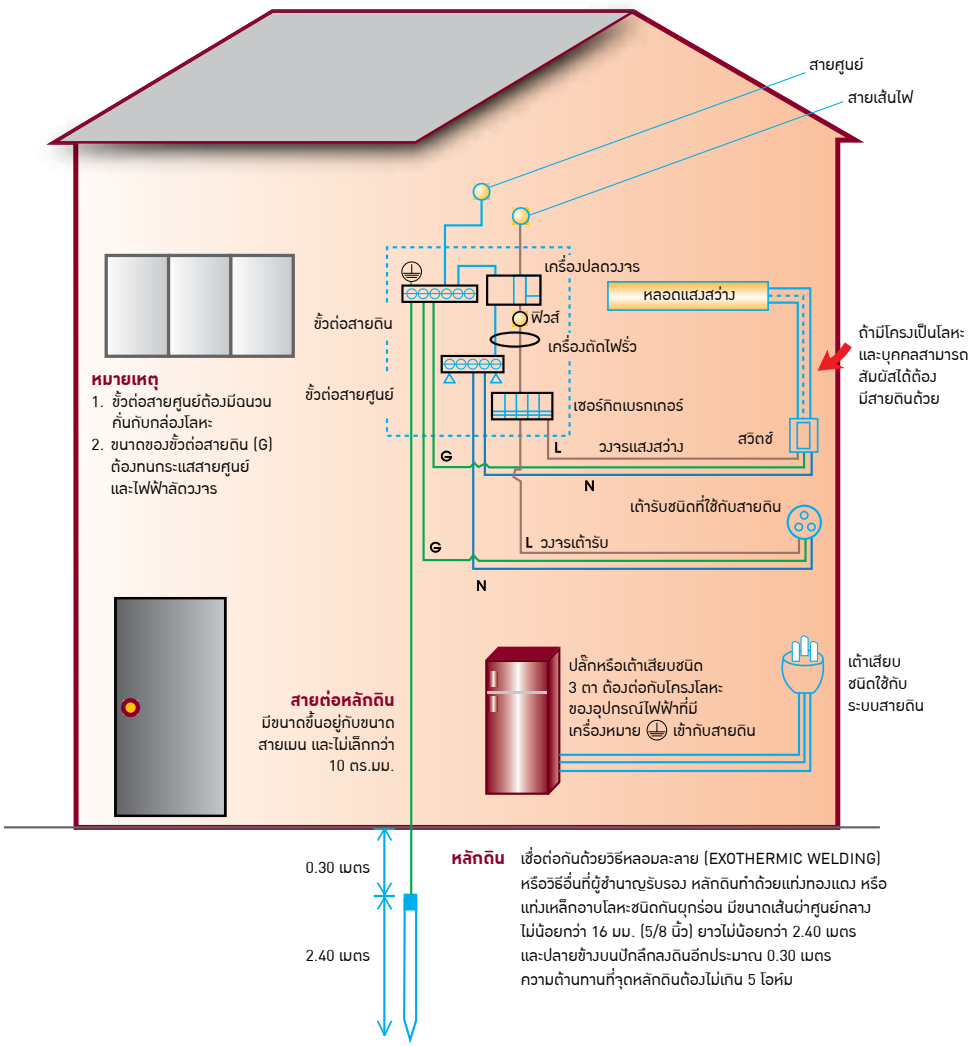
สายไฟสำหรับ	สีของสายไฟ (มอก.11-2531)	สีของสายไฟ (มอก.11-2549)
ขั้วที่มีไฟ (L)	ดำ ●	น้ำตาล ●
ขั้วนิวทรัล (N)	เทาอ่อน ●	ฟ้า (น้ำเงิน) ●
ขั้วสายดิน G หรือ ⏚	เขียวแถบเหลือง ●	เขียวแถบเหลือง ●

4.2.5 วิธีติดตั้งระบบสายดินที่ถูกต้อง

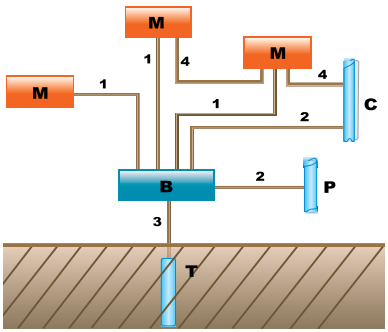
1. จุดต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (จุดต่อลงดินของเส้นศูนย์หรือนิวทรัล) ต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดวงจรตัวแรกของตู้เมนสวิตช์
2. ภายในอาคารหลังเดียวกันไม่ควรมีจุดต่อลงดินมากกว่า 1 จุด
3. **สายดินและสายเส้นศูนย์ต้องต่อร่วมกันที่จุดต่อลงดินภายในตู้เมนสวิตช์** (ดูข้อยกเว้นสำหรับห้องชุด อาคารชุด) และห้ามต่อร่วมกันในที่อื่นๆ อีก อาทิเช่น **ในแผงสวิตช์ย่อย** ขั้วสายศูนย์ต้องมีฉนวนกั้นแยกจากตัวกล่อง ส่วนขั้วต่อสายดินกับตัวตู้จะต่อถึงกันและต่อลงสายดิน ซึ่งขั้วสายศูนย์และขั้วสายดินจะไม่มีการต่อถึงกัน
4. ตู้เมนสวิตช์สำหรับห้องชุดของอาคารชุดและตู้แผงสวิตช์ประจำชั้นของอาคารชุดให้ถือว่าเป็นแผงสวิตช์ย่อย ห้ามต่อสายเส้นศูนย์และสายดินร่วมกัน
5. ไม่ควรต่อโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้าลงดินโดยตรง แต่ถ้าได้ดำเนินการไปแล้วให้แก้ไขโดยมีการต่อลงดินที่เมนสวิตช์อย่างถูกต้องแล้วเดินสายดินจากเมนสวิตช์มาต่อร่วมกับสายดินที่ใช้อยู่เดิม
6. ไม่ควรใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด 120/240 V กับระบบไฟ 220 V เพราะพิกัด IC จะลดลงประมาณครึ่งหนึ่ง
7. การติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่ว จะเสริมการป้องกันไฟฟ้าดูดให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น เช่น กรณีที่มักจะมีน้ำท่วมขัง หรือกรณีสายดินขาด เป็นต้น และจุดต่อลงดินต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดไฟรั่วเสมอ
8. ถ้าตู้เมนสวิตช์ไม่มีขั้วต่อสายดินและขั้วต่อสายเส้นศูนย์แยกออกจากกัน เครื่องตัดไฟรั่วจะต่อใช้ได้เฉพาะวงจรย่อยเท่านั้น จะไม่สามารถใช้ตัวเดียวป้องกันทั้งบ้านได้
9. วงจรสายดินที่ถูกต้องในสภาวะปกติจะต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าจากการใช้ไฟปกติไหลอยู่
10. ถ้าเดินสายไฟในท่อโลหะ จะต้องเดินสายดินในท่อโลหะนั้นด้วย (ห้ามเดินสายดินนอกท่อโลหะ)



11. ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ติดตั้งที่เป็นโลหะควรต่อลงดิน มิฉะนั้นต้องอยู่เกินระยะที่บุคคลทั่วไปสัมผัสไม่ถึง (สูง 2.40 เมตร หรือห่าง 1.50 เมตร ในแนวราบ)
12. ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ระบบสายดินต้องเป็นไปตามมาตรฐานกฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง



4.2.6 ตัวอย่างผังแสดงการต่อลงดินและการต่อสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า



1 = protective conductor (P.E.) หรือ equipment grounding conductor (EGC) (สายดินอุปกรณ์ไฟฟ้า)

2 = main equipotential bonding conductor (สายต่อฝากหลัก หรือ สายต่อประสานหลัก)

3 = earthing conductor, grounding electrode conductor (สายต่อหลักดิน)

4 = supplementary equipotential bonding conductors, bonding jumper (สายต่อฝาก หรือสายต่อประสาน)

B = main earthing terminal, main earthing bar, ground bus (ขั้วต่อลงดินหลัก)
**ต้องมีการต่อขั้วต่อลงดินหลัก (B) เข้ากับขั้วนิวทรัลที่เมนสวิตช์เสมอ (ยกเว้นในห้องชุดของอาคารชุด)

M = exposed-conductive-part (โลหะเปลือกนอกของเครื่องใช้ไฟฟ้า)

C = extraneous-conductive-part (ตัวนำหรือโลหะส่วนที่ไม่เกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า)

P = main metallic water pipe (ท่อน้ำโลหะ)

T = earth electrode (หลักดิน)

4.2.7 ทำไมจึงต้องมีการต่อสายดินเข้ากับสายเส้นศูนย์ (นิวทรัล) ที่ตู้เมนสวิตช์

เพื่อให้ระบบสายดินทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้กระแสลัดวงจรที่ไหลลงสายดินสามารถไหลย้อนกลับไปหม้อแปลงของการไฟฟ้าฯทางสายเส้นศูนย์ได้อีกทางหนึ่ง อีกทั้งเป็นเส้นทางที่ไหลได้สะดวกกว่าการไหลลงดินเส้นทางเดียว ทำให้กระแสลัดวงจรมีค่าสูง และเครื่องตัดกระแสลัดวงจร (เบรกเกอร์หรือฟิวส์) สามารถตัดไฟออกได้อย่างรวดเร็ว

4.2.8 หากต่อสายดินลงดินโดยตรงที่เครื่องใช้ หรือไม่ต่อสายดินเข้ากับสายเส้นศูนย์ที่เมนสวิตช์ จะมีผลเสียอย่างไร และควรทำอย่างไร

ผลเสียคือกระแสไฟรั่วจะไหลย้อนกลับลงทางหลักดินเส้นทางเดียว หากกระแสไฟรั่วมีปริมาณเล็กน้อย เช่น จากการเหนี่ยวนำ ก็จะไม่มีปัญหา แต่ในกรณีที่มีไฟรั่วค่าปานกลางถึงค่ามากในลักษณะของการลัดวงจรผ่านหรือไม่ผ่านความต้านทานนั้น กระแสไฟรั่วจะไหลลงดินได้ไม่สะดวก ทำให้เครื่องตัดกระแสลัดวงจรจะทำงานช้าหรือไม่ทำงาน ทำให้มีกระแสเกินในวงจรไหลอยู่เป็นเวลานาน ซึ่งจะมีผลเสียดังนี้

- สายไฟและจุดต่อต่างๆ จะเกิดความร้อน และเกิดอัคคีภัยได้ง่าย
- กระแสและความร้อนทำให้ดินรอบหลักดินเปลี่ยนสภาพและแข็งตัว ความต้านทานที่หลักดินจะเพิ่มสูงขึ้นมาก แรงดันสัมผัส (touch voltage) ที่สายดินขณะมีไฟรั่วจึงสูงขึ้นตาม และเกิดอันตรายได้
- หน้าสัมผัสจุดต่อต่างๆ รวมทั้งความต้านทานที่หลักดินจะเสื่อมสภาพโดยถาวร

ข้อแนะนำในการแก้ไข

ก. แก้ไขโดยติดตั้งหลักดินที่ได้มาตรฐานเพิ่มที่ตู้เมนสวิตช์และต่อเข้ากับสายศูนย์ที่ตู้เมนสวิตช์ให้ถูกต้อง

ข. ติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่วเพื่อเสริมการทำงาน

4.2.9 ทำไมจึงห้ามต่อสายดินเข้ากับสายเส้นศูนย์ที่ตู้แผงสวิตช์ย่อย

การต่อสายดินเข้ากับสายเส้นศูนย์ที่ตู้แผงสวิตช์ย่อย จะทำให้สายดินและสายเส้นศูนย์ทุกเส้นในบ้านต่อถึงกันหมด และเมื่อมีการใช้ไฟฟ้าที่จ่ายไฟจากแผงย่อย จะมีกระแสไฟไหลกลับในเส้นศูนย์และในสายดินที่ต่อร่วมกันอยู่ มีผลทำให้สายดินทุกเส้นรวมทั้งตัวถังโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เสียบใช้อยู่มีแรงดันไฟฟ้าเนื่องจากมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน แรงดันไฟฟ้าดังกล่าวจะสูงกว่าดิน และมีขนาดขึ้นอยู่กับกระแสไฟ ขนาดสายดิน และความต้านทานการต่อลงดิน จึงถือว่าเป็นการต่อสายดินที่ไม่ปลอดภัย

กรณีนี้จะต่างจากกรณีการต่อร่วมกันที่ตู้เมนสวิตช์ที่เป็นจุดที่มีการต่อลงดิน ทำให้สายดินในบ้านมีแรงดันเท่ากับดิน ซึ่งในการใช้ไฟฟ้าปกติจะไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลในสายดิน

4.2.10 เครื่องตัดไฟรั่วกับสายดินอย่างไหนจะดีกว่ากัน

- **สายดิน** เป็นความจำเป็นอันดับแรกที่ผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องมีสำหรับป้องกันไฟฟ้าดูด เพื่อให้กระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงระบบสายดินได้โดยสะดวก โดยไม่ผ่านร่างกาย (ไฟไม่ดูด) และทำให้เครื่องตัดไฟอัตโนมัติตัดไฟออกได้ทันที
- **เครื่องตัดไฟรั่ว** เมื่อใช้กับระบบไฟที่มีสายดินจะเป็นมาตรการเสริมความปลอดภัยอีกชั้นหนึ่ง เพื่อให้มีการตัดไฟรั่วก่อนที่จะเป็นอันตรายกับระบบไฟฟ้า (ไฟไหม้) หรือกับมนุษย์ (ไฟดูด)
- **เครื่องตัดไฟรั่วในระบบไฟที่ไม่มีสายดิน** เครื่องตัดไฟรั่วจะทำงานก็ต่อเมื่อมีไฟรั่วไหลผ่านร่างกายแล้ว (ต้องถูกไฟดูดก่อน) ดังนั้นความปลอดภัยจึงขึ้นอยู่กับความไวในการตัดกระแสไฟฟ้า และสภาพความแข็งแรงของผู้ถูกไฟฟ้าดูด

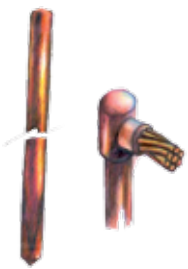


- ระบบไฟฟ้าที่ดีจึงควรมีทั้งระบบสายดินและเครื่องตัดไฟรั่วเพื่อเสริมการทำงานซึ่งกันและกันให้เกิดความปลอดภัย ทั้งจากอัคคีภัยและการถูกไฟฟ้าดูด

ระบบปัจจุบัน	ข้อแนะนำเพื่อความปลอดภัย
ถ้าไม่มีสายดินหรือเครื่องตัดไฟรั่ว	ต้องมีระบบสายดิน + เครื่องตัดไฟรั่วในสถานที่จำเป็น*
ถ้ามีเครื่องตัดไฟรั่วอยู่แล้ว	ต้องมีระบบสายดิน
ถ้ามีระบบสายดินอยู่แล้ว	ต้องมีเครื่องตัดไฟรั่วในสถานที่จำเป็น*

หมายเหตุ ** สถานที่จำเป็น ได้แก่*

- *บริเวณที่เกี่ยวข้องกับน้ำ เช่น ห้องน้ำ (เครื่องทำน้ำอุ่น) ห้องครัว อ่างล้างหน้าและมือ สระว่ายน้ำ ปั๊มสูบน้ำบ่อเลี้ยงปลา เป็นต้น*
- *การใช้ไฟฟ้านอกอาคาร ทั้งชั่วคราวและถาวร เช่น ในสวน สนามหญ้า โรงรถ กริ่งหน้าบ้าน การก่อสร้าง ซ่อมแซมต่างๆ เป็นต้น*
- *อื่นๆ เช่น สถานที่มีเด็กเล็ก เป็นต้น*



4.3 หลักดิน

4.3.1 ทำไมต้องมีหลักดิน

หลักดินเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบสายดิน ดังนี้

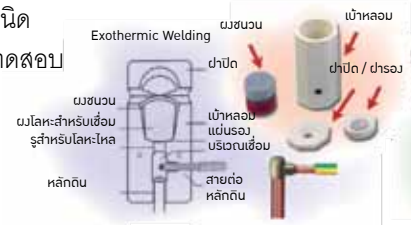
- เป็นอุปกรณ์ปลายทางที่จะทำหน้าที่สัมผัสกับพื้นดิน
- เป็นส่วนที่จะทำให้สายดินหรืออุปกรณ์ที่ต่อลงดินมีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์เท่ากับดิน
- เป็นเส้นทางไหลของประจุไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าที่จะไหลลงสู่ดิน
- เป็นตัวกำหนดคุณภาพ อายุความทนทาน และความปลอดภัยของระบบการต่อลงดินในระยะยาว

4.3.2 คุณสมบัติของหลักดิน และการติดตั้งที่ถูกต้อง

- หลักดินต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการผุกร่อนและไม่เป็นสนิม เช่น แท่งทองแดง แท่งเหล็กชุบหรือหุ้มด้วยทองแดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. (5/8 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ถ้าเป็นเหล็กหุ้มด้วยทองแดง ต้องมีความหนาของทองแดงไม่ต่ำกว่า 0.25 มม. และต้องหุ้มอย่างแนบสนิทยึดติดเป็นเนื้อเดียวกันโดยไม่หลุดออกจากกัน และไม่มีปลายเหล็กโผล่ออกมาสัมผัสกับเนื้อดิน เพื่อไม่ให้เหล็กเป็นสนิม และต้องไม่มีการเจาะรูเพื่อยึดทองแดงกับเหล็กให้ติดกัน มิฉะนั้นแท่งเหล็กจะเป็นสนิมตามรูที่เจาะนั้น
- ห้ามใช้อะลูมิเนียมหรือโลหะผสมของอะลูมิเนียมเป็นหลักดิน เนื่องจากผุกร่อนได้ง่าย
- หลักดินที่ดีควรผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL-467
- การต่อสายดินเข้ากับหลักดินนั้น หัวต่อ, หลักดิน และสายต่อหลักดินควรใช้วัสดุชนิดเดียวกันเพื่อไม่ให้มีปัญหาการกัดกร่อน เช่น หลักดินทองแดงต่อกับสายต่อหลักดินทำด้วยทองแดง วิธีที่ดีที่สุดควรใช้วิธีเชื่อมต่อด้วยการเผาผงทองแดงให้หลอมละลาย (ต้องเทผงจุดชนวนให้อยู่ผิวด้านบนและจุดด้วยประกายไฟจากปืนจุดชนวนเท่านั้น เพราะไม่สามารถ

จุดด้วยวิธีอื่นได้) ถ้าใช้หัวต่อที่ยึดด้วยแรงกลก็ต้องใช้หัวต่อที่มีส่วนผสมของทองแดง และต้องต่ออย่างมั่นคงแข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างของหัวต่อชนิดต่างๆ ตามรูป ทั้งนี้หัวต่อแต่ละชนิดควรต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL-467 ด้วย







- หลักดินที่ดีเมื่อตอกลงดินแล้วต้องมีความต้านทานการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง
- เนื้อดินบริเวณที่ตอกหลักดินที่ดีควรเป็นดินแท้ๆ และต้องไม่ถูกกั้นหรือล้อมรอบด้วยหิน, กรวด, ทราย หรือแผ่นคอนกรีต เพราะเป็นอุปสรรคต่อการแพร่กระจายของประจุไฟฟ้าลงสู่ดิน ทำให้ความต้านทานการต่อลงดินมีค่าสูงเกินกว่ามาตรฐาน (ในกรณีที่ใช้หลักดินตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และสภาพพื้นที่และเนื้อดินไม่เป็นอุปสรรคในดินแล้ว ความต้านทานการต่อลงดินในเขตบริการของการไฟฟ้านครหลวงจะไม่เกิน 5 โอห์มเสมอ โดยไม่ต้องตรวจวัด)
- ห้ามใช้ตะปูคอนกรีตตอกเข้าไปในผนังหรือพื้นคอนกรีตแทนหลักดิน เพราะตะปูคอนกรีตไม่สามารถกระจายกระแสไฟฟ้าลงดินเมื่อมีไฟรั่วได้ หลักดินสั้นๆ ขนาด 1 ฟุต ที่ใช้สำหรับอุปกรณ์สื่อสารก็ไม่สามารถใช้เพื่อความปลอดภัยนี้ได้ ซึ่งย่อมไม่สามารถเทียบได้กับหลักดินมาตรฐานยาว 2.40 เมตร เพื่อการต่อลงดินที่ดีได้ หลักดินยิ่งยาวจะตอกได้ลึกและยิ่งให้ความต้านทานดินที่ต่ำ
- ตำแหน่งของหลักดินควรอยู่ใกล้กับตู้เมนสวิตช์
- ห้ามแช่หลักดินในน้ำ เพราะเมื่อมีไฟรั่วจะแพร่กระจายไปกับน้ำและเกิดอันตรายกับผู้ที่อยู่ในน้ำ ถ้าจำเป็นต้องตอกหลักดินในน้ำต้องตอกให้มิดดิน และสายต่อหลักดินก็ต้องหุ้มฉนวนให้มิดชิดด้วย
- ขนาดของสายต่อหลักดินจะขึ้นอยู่กับขนาดของสายเมน และต้องไม่เล็กกว่า 10 ตร.มม. โดยควรมีท่อหรือฉนวนหุ้มอยู่ด้วย
- การตอกหลักดินควรตอกให้ลึกที่สุด และถ้าเป็นหัวต่อหลักดินชนิดยึดด้วยแรงกลก็ควรให้หัวต่อโผล่พ้นดิน หรือระดับที่อาจมีน้ำท่วม เพื่อหลีกเลี่ยงการผุกร่อนของหัวต่อ และสามารถตรวจสอบได้ง่าย
- หัวต่อชนิดหลอมละลายสามารถตอกให้จมดินได้ แต่ต้องใช้สายต่อหลักดินที่มีเกลียวเส้นใหญ่ และหุ้มฉนวนมิดชิดเพื่อไม่ให้สายเกลียวผุกร่อน



5. การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัยสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

หลักในการเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า

การประหยัดไฟฟ้า ต้องเริ่มจากการพิจารณาเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งข้อแนะนำต่อไปนี้จะเป็นเครื่องช่วยประเมินคุณค่าของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่จะซื้อ ก่อนตัดสินใจควรพิจารณาดังนี้



1. ควรทราบว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าที่พบเห็นนั้น กินไฟมากน้อยเพียงไร
2. มีความเหมาะสมในการใช้งานหรือไม่
3. สะดวกในการใช้สอย คงทน ปลอดภัยหรือไม่
4. ภาระการติดตั้ง และค่าบำรุงรักษา
5. พิจารณาคุณภาพ ค่าใช้จ่าย อายุใช้งาน มาประเมินออกมาเป็นตัวเงินด้วย

ปริมาณการกินไฟ (กำลังไฟฟ้า) ของเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่างๆ

เครื่องใช้ไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)
พัดลมตั้งพื้น	20 - 75
พัดลมเพดาน	70 - 100
โทรทัศน์ขาว-ดำ	28 - 150
โทรทัศน์สี	80 - 180
เครื่องเล่นวีดีโอ	25 - 50
ตู้เย็น 7-10 คิว	70 - 145
หม้อหุงข้าว	450 - 1,500
หม้อหุงต้มไฟฟ้า	200 - 1,500
หม้อชงกาแฟ	200 - 600
เตาไมโครเวฟ	100 - 1,000
เครื่องปิ้งขนมปัง	800 - 1,000
เครื่องทำน้ำอุ่น/ร้อน	2,500 - 12,000
เครื่องเป่าผม	400 - 1,000
เตารีดไฟฟ้า	750 - 2,000
เครื่องซักผ้าแบบมีเครื่องอบผ้า	3,000
เครื่องปรับอากาศ	1,200 - 3,300
เครื่องดูดฝุ่น	750 - 1,200
มอเตอร์จักรเย็บผ้า	40 - 90

การคิดค่ากระแสไฟฟ้า

ตัวอย่าง การคิดค่าไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัยประเภท 1.2 สมมุติในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 ผู้ใช้ไฟฟ้าใช้ไฟฟ้า 500 หน่วย

1. **ค่าไฟฟ้าฐาน**

1.1 ค่าพลังงานไฟฟ้า

150 หน่วยแรก 150 x 1.8047	เป็นเงิน	270.705	บาท
250 หน่วยต่อไป 250 x 2.7781	เป็นเงิน	694.525	บาท
เกิน 400 หน่วยต่อไป (500 – 400) x 2.9780	เป็นเงิน	297.80	บาท
รวมค่าไฟฟ้าฐาน	**เป็นเงิน**	**1,303.93**	**บาท**

Ft ที่เรียกเก็บเพิ่มจากค่าไฟฟ้าฐานประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2551 = 68.86 สตางค์ต่อหน่วย

2. **ค่าไฟฟ้าผันแปร** = 500 x (68.86/100)	เป็นเงิน	344.30	บาท
รวมค่าไฟฟ้าฐานและค่าไฟฟ้าผันแปร	**เป็นเงิน**	**1,648.23**	**บาท**
3. **ภาษีมูลค่าเพิ่ม** ร้อยละ 7	เป็นเงิน	115.38	บาท
รวมค่าไฟฟ้าทั้งสิ้น	**เป็นเงิน**	**1,763.61**	**บาท**

5.1 ไฟฟ้าแสงสว่าง



ข้อแนะนำการใช้งาน

1. **ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์แทนหลอดไส้**

หลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือที่ชาวบ้านเรียกกันว่า “**หลอดนีออน**” ลักษณะเป็นหลอดยาวมีขนาด 18 วัตต์ และ 36 วัตต์ หรือชนิดขดเป็นวงกลมมีขนาด 32 วัตต์ (หลอดชนิดนี้จะให้แสงสว่างมากกว่าหลอดไส้ประมาณ 4-5 เท่า ถ้าใช้ปริมาณไฟฟ้าขนาดเท่ากัน อายุการใช้งานของหลอดฟลูออเรสเซนต์จะนานกว่าหลอดไส้ประมาณ 7 เท่า)

2. **หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดพิเศษ (หลอดซุปเปอร์)**

เป็นหลอดที่กินไฟเท่ากับหลอดผอมแต่ให้กำลังส่องสว่างมากกว่าหลอดทั่วๆ ไป เช่น หลอดผอมธรรมดาขนาด 36 วัตต์ จะให้ความสว่างประมาณ 2,600 ลูเมน (ℓm) แต่หลอดซุปเปอร์ให้ความสว่างถึง 3,300 ลูเมน (ℓm) ซึ่งจะทำให้สามารถลดจำนวนหลอดที่ใช้ลงได้

3. หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (หลอดตะเกียบ)

หมายถึง หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดเล็กที่ได้มีการพัฒนาเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน โดยใช้แทนหลอดไส้ได้ มีอายุการใช้งานมากกว่าหลอดไส้ 8-10 เท่า และใช้ไฟฟ้าน้อยกว่าหลอดไส้ โดยจะประหยัดไฟได้ 75-80% (เนื่องจากอายุของหลอดขึ้นอยู่กับสภาพการติดตั้ง เช่น การระบายความร้อนและแรงดันไฟฟ้าด้วย) ปัจจุบันมี 2 ประเภท คือ

3.1 หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายใน ที่เรียกว่าหลอดประหยัดไฟ เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ย่อขนาดลง มีบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์รวมอยู่ภายในหลอด สามารถนำไปใช้แทนหลอดไส้ชนิดหลอดเกลียวได้ทันทีโดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์ใดๆ มีอยู่หลายขนาด คือ 9 W, 11 W, 13 W, 15 W, 18 W, 20 W ตัวอย่างเปรียบเทียบกับหลอดไส้ธรรมดา เป็นดังนี้

	ให้แสงสว่างเท่ากับหลอดไส้	
9W		40W
13W		60W
18W		75W
25W		100W

หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายใน

3.2 หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายนอก หลักการใช้งานเช่นเดียวกับหลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายใน แต่หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายนอกสามารถเปลี่ยนหลอดได้ง่ายเมื่อหลอดชำรุด ตัวหลอดมีลักษณะงอโค้งเป็นรูปตัวยู (U) ภายในขั้วของหลอดจะมีสตาร์ทเตอร์อยู่ภายในและมีบัลลาสต์อยู่ภายนอกมีหลายขนาด คือ

	ให้แสงสว่างเท่ากับหลอดไส้	
5W		25W
7W		40W
9W		60W
11W		75W

หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายนอก

ข้อควรปฏิบัติเพื่อการประหยัดไฟฟ้าแสงสว่าง มีดังนี้

1. ปิดสวิตช์ไฟ เมื่อไม่ใช้งาน
2. ในบริเวณที่ไม่จำเป็นต้องใช้แสงสว่างมากนัก เช่น เฉลียง ทางเดิน ห้องน้ำ ควรใช้หลอดที่มีวัตต์ต่ำ โดยอาจใช้หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายใน เนื่องจากมีประสิทธิภาพการให้แสงลูเมน/วัตต์ (ℓm/W) สูงกว่าหลอดไส้ และดีกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์ด้วย



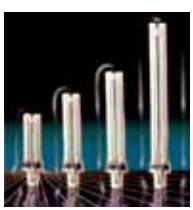
สำหรับบริเวณที่ต้องการแสงสว่างปกตินั้น หลอดผอมขนาด 36 วัตต์ จะมีประสิทธิภาพการให้แสง (ลูเมน/วัตต์) สูงกว่าหลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายในทั่วๆ ไป ไม่ต่ำกว่า 10% และยิ่งจะมีประสิทธิภาพการให้แสงมากขึ้น ถ้าเป็นหลอดผอมชนิดซุปเปอร์และใช้บัลลาสต์ประหยัดไฟร่วมด้วย ดังนั้นจำนวนหลอดไฟที่ใช้และการกินไฟของหลอดผอมจะน้อยกว่าหลอดประหยัดไฟ
3. หมั่นทำความสะอาดขั้วหลอด และตัวหลอดไฟ รวมทั้งโคมไฟและโป๊ะไฟต่างๆ
4. ผนังห้องหรือเฟอร์นิเจอร์อย่าใช้สีคล้ำๆ ทึบๆ เพราะสีพวกนี้จะดูดแสง ทำให้ห้องดูมืดกว่าห้องที่ทาสีอ่อนๆ เช่น สีขาว หรือสีขาวนวล
5. เลือกใช้โคมไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง ซึ่งมีแผ่นสะท้อนแสงทำด้วยอะลูมิเนียมเคลือบโลหะเงิน จะสามารถลดจำนวนหลอดไฟลงได้ โดยแสงสว่างยังคงเท่าเดิม



6. เลือกใช้ไฟตั้งโต๊ะ ในบริเวณที่ต้องการแสงสว่างเฉพาะแห่ง เช่น อ่านหนังสือ
7. ให้ใช้บัลลาสต์ประหยัดไฟฟ้าควบคู่กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยบัลลาสต์ประหยัดไฟ มี 2 แบบ คือ



   7.1 แบบแกนเหล็กประหยัดไฟฟ้า (LOW – LOSS MAGNETIC BALLAST)
   7.2 แบบอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC BALLAST)
8. ในการเลือกซื้อหลอดไฟ โดยเฉพาะหลอดฟลูออเรสเซนต์นั้น ให้สังเกตปริมาณการส่องสว่าง (ลูเมน หรือ ℓm) ที่กล่องด้วย เนื่องจากในแต่ละรุ่นจะมีค่าลูเมนไม่เท่ากัน ส่งผลให้มีราคาแตกต่างกัน เช่น หลอดผอม 36 หรือ 40 วัตต์จะให้แสงประมาณ 2,000-2,600 ลูเมน หลอดชนิดซุปเปอร์จะให้แสง 3,300 ลูเมน หลอดประหยัดไฟขนาด 11 วัตต์ (หลอดคอมแพคขนาด 11 วัตต์ หรือหลอดตะเกียบ) จะให้แสงประมาณ 500-600 ลูเมน เป็นต้น นอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงการกินไฟภายในบัลลาสต์ด้วย ซึ่งบัลลาสต์แกนเหล็กธรรมดาจะกินไฟมาก ส่วนบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์จะกินไฟน้อยมาก



ประโยชน์ของบัลลาสต์ประหยัดไฟฟ้า

- บัลลาสต์ธรรมดากินไฟ ประมาณ 10-12 วัตต์ บัลลาสต์ประหยัดไฟกินไฟประมาณ 3-6 วัตต์
- บัลลาสต์ธรรมดามีประสิทธิผลการส่องสว่าง 95-110% บัลลาสต์ประหยัดไฟมีค่าประสิทธิผลการส่องสว่าง 95-150%
- การใช้บัลลาสต์ประหยัดไฟช่วยให้เกิดความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีอุณหภูมิขณะทำงานไม่เกิน 75 องศาเซลเซียส ในขณะที่บัลลาสต์ธรรมดามีความร้อนจากขดลวดและแกนเหล็กถึง 110-120 องศาเซลเซียส
- บัลลาสต์ประหยัดไฟมีอายุการใช้งานมากกว่าแบบธรรมดา 1 เท่าตัว แม้ราคาจะสูงกว่าบัลลาสต์แบบธรรมดา

คำแนะนำด้านความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าแสงสว่าง



1. เมื่อจะเปลี่ยนหลอดควรดับหรือปลดวงจรไฟฟ้าแสงสว่างนั้น
2. สังเกตบัลลาสต์ว่ามีกลิ่นเหม็นไหม้ หรือรอยเขม่าหรือไม่
3. ถ้าเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ไม่ควรปล่อยให้ไฟกระพริบอยู่เสมอ หรือหัวหลอดแดง โดยไม่สว่าง เพราะอาจเกิดอัคคีภัยได้
4. ขั้วหลอดต้องแน่นและไม่มีรอยไหม้ที่พลาสติกขาหลอด
5. ไม่นำวัสดุที่ติดไฟง่าย เช่น ผ้า กระดาษ ปิดคลุมหลอดไฟฟ้า
6. ถ้าหลอดขาดหรือชำรุดบ่อย ให้ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าว่าสูงผิดปกติหรือไม่ ถ้าพบผิดปกติให้รีบแจ้งการไฟฟ้านครหลวงทันที
7. ถ้าโคมไฟเป็นโลหะและอยู่ในระยะที่จับต้องได้ควรติดตั้งสายดินด้วย มิฉะนั้นจะต้องเป็นประเภทฉนวน 2 ชั้น
8. หลอดไฟที่ขาดแล้วควรใส่ไว้ตามเดิมจนกว่าจะเปลี่ยนหลอดใหม่
9. หลอดไฟขนาดเล็กที่ใช้ให้แสงสว่างตามทางเดินตลอดคืนซึ่งใช้เสียบกับเต้ารับนั้น อาจมีปัญหาเสียบไม่แน่นจนเกิดความร้อนและไฟไหม้ได้ นอกจากนี้ วัสดุที่ใช้มักมีคุณภาพต่ำ ไม่ทนทานต่อความร้อน จึงไม่แนะนำให้ใช้หรือเสียบทิ้งไว้โดยไม่มีผู้คนดูแล หากจะใช้ก็ไม่ควรมีวัสดุติดไฟได้อยู่ใกล้ๆ
10. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย



5.2 โทรทัศน์

ประเภทของเครื่องรับโทรทัศน์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โทรทัศน์ขาว-ดำ และโทรทัศน์สีซึ่งมี 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีรีโมทคอนโทรล กับไม่มีรีโมทคอนโทรล โดยทั่วไปโทรทัศน์สีจะกินไฟมากกว่าโทรทัศน์ขาว-ดำ ประมาณ 1-3 เท่า และโทรทัศน์สีที่มีรีโมทคอนโทรลจะกินไฟมากกว่าโทรทัศน์สีที่ไม่มีรีโมทคอนโทรลที่มีขนาดเดียวกัน เพราะมีวงจรเพิ่มเติม และกินไฟตลอดเวลาถึงแม้จะไม่ใช้เครื่องรีโมทคอนโทรลก็ตาม โทรทัศน์ขนาดใหญ่ก็จะกินไฟมากกว่าขนาดเล็ก



วิธีใช้เครื่องรับโทรทัศน์ให้ประหยัดพลังงาน คือ

1. ควรเลือกดูรายการเดียวกัน
2. ปิดเมื่อไม่มีคนดู
3. ถอดปลั๊กเมื่อไม่ได้ใช้งาน นอกจากจะกินไฟแล้วโทรทัศน์จะชำรุดได้ง่ายด้วย
4. ถ้าผู้ใช้นอนหลับหน้าโทรทัศน์บ่อยๆ ควรติดสวิตช์ตั้งเวลาเพิ่ม



คำแนะนำด้านความปลอดภัยในการใช้โทรทัศน์

1. ควรติดตั้งเสาอากาศให้มั่นคงแข็งแรง แล้วยึดด้วยลวดไม่ต่ำกว่า 3 จุด เพื่อป้องกันไม่ให้เสาล้ม ไม่ควรติดตั้งเสาอากาศทีวีให้สูงเกินความจำเป็นเพื่อหลีกเลี่ยงฟ้าผ่าลงที่เสา นอกจากนี้ควรให้เสาห่างจากแนวสายไฟฟ้าแรงสูงเพื่อไม่ให้เสาล้มพาดสายแรงสูงและเกิดอันตรายได้
2. อย่าเปิดเครื่องรับโทรทัศน์ในขณะที่ตัวเปียกชื้น และไม่ควรจับเสาอากาศโทรทัศน์ด้วย
3. ให้ปิดโทรทัศน์ ถอดปลั๊กไฟและขั้วสายอากาศออกในขณะที่มีฝนฟ้าคะนอง เพื่อป้องกันโทรทัศน์ชำรุด
4. อย่าดูโทรทัศน์ใกล้เกินไปจะทำให้สายตาเสีย หรือได้รับรังสี และคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามากเกินไป
5. วางโทรทัศน์ในที่ๆ มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก
6. อย่าถอดซ่อมด้วยตัวเอง เนื่องจากภายในมีระบบไฟฟ้าแรงสูงอยู่ด้วย
7. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย



5.3 ตู้เย็น



การซื้อตู้เย็นนอกจากจะต้องคำนึงถึงราคาแล้ว ควรจะพิจารณาถึงลักษณะและระบบของตู้เย็น เพื่อประหยัดพลังงาน ดังต่อไปนี้

1. ควรเลือกซื้อตู้เย็นที่มีสลากประหยัดไฟโดยเป็นสติ๊กเกอร์ติดอยู่ที่ตู้เย็น ซึ่งสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) เป็นผู้ตรวจสอบและรับรองคุณภาพโดยกำหนดเป็นตัวเลขดังนี้

เลข 5	ดีมาก	หมายถึง	ประสิทธิภาพสูงสุด
เลข 4	ดี	หมายถึง	ประสิทธิภาพสูง
เลข 3	ปานกลาง	หมายถึง	ประสิทธิภาพปานกลาง
เลข 2	พอใช้	หมายถึง	ประสิทธิภาพพอใช้
เลข 1	ต่ำ	หมายถึง	ประสิทธิภาพต่ำ

2. ควรพิจารณาขนาดให้เหมาะสมกับขนาดครอบครัว ขนาดประมาณ 2.5 ลูกบาศก์ฟุต (คิว) สำหรับสมาชิก 2 คนแรกของครอบครัว แล้วเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 1 ลูกบาศก์ฟุต ต่อ 1 คน
3. ควรเลือกตู้เย็นที่มีฉนวนกันความร้อนหนา และเป็นชนิดโฟมอัด เพื่อไม่ให้มีการสูญเสียความเย็นมาก
4. ตู้เย็น 2 ประตูกินไฟมากกว่าตู้เย็นประตูเดียวที่มีขนาดความจุเท่ากัน เนื่องจากใช้ท่อน้ำยาเย็นที่ยาวกว่า แต่ตู้เย็น 2 ประตู จะมีการสูญเสียความเย็นน้อยกว่า
5. ตู้เย็นชนิดที่ไม่มีน้ำแข็งจับจะกินไฟมากกว่าชนิดที่มีปุ่มกดละลายน้ำแข็ง
6. ควรเลือกซื้อตู้เย็นที่ใช้กับระบบไฟฟ้า 220–230 โวลต์เท่านั้น ถ้าใช้ชนิด 110–120 โวลต์ จะต้องใช้หม้อแปลงลดแรงดันทำให้กินไฟมากขึ้น

วิธีใช้ตู้เย็นให้ประหยัดพลังงาน

1. ก่อนใช้ควรศึกษาคู่มือการใช้และปฏิบัติตามคำแนะนำ
2. ตั้งไว้ในที่เหมาะสม ควรตั้งตู้เย็นให้ห่างจากผนังอย่างน้อย 15 เซนติเมตร
3. อย่าตั้งใกล้แหล่งความร้อน ไม่ควรตั้งอยู่ใกล้เตาไฟ หรือแหล่งความร้อนอื่น และไม่ควรให้โดนแสงแดด



4. ปรับระดับให้เหมาะสม เวลาตั้งตู้เย็นให้ปรับระดับด้านหน้าของตู้เย็นสูงกว่าด้านหลังเล็กน้อย เพื่อเวลาปิดน้ำหนักของประตูตู้เย็นจะถ่วงให้ประตูปิดเข้าไปเอง
5. หมั่นตรวจสอบยางขอบประตู ไม่ให้มีรอยรั่วหรือเสื่อมสภาพ
6. อย่าเปิดตู้เย็นบ่อยๆ เมื่อเปิดแล้วต้องรีบปิด
7. ละลายน้ำแข็งสม่ำเสมอ เพื่อให้การทำความเย็นมีประสิทธิภาพสูง
8. ตั้งสวิตซ์ควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับชนิดและปริมาณอาหารที่แช่ตู้เย็น
9. ถอดปลั๊ก กรณีไม่อยู่บ้านหลายวันหรือไม่มีอะไรในตู้เย็น

คำแนะนำด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับตู้เย็น

1. ควรติดตั้งระบบสายดินกับตู้เย็นผ่านทางเต้าเสียบ–เต้ารับที่มีสายดิน
2. ใช้ไขควงลองไฟตรวจสอบตัวตู้เย็นว่ามีไฟรั่วหรือไม่ ตู้เย็นที่ไม่มีสายดินนั้น การกลับขั้วที่ปลั๊กอาจทำให้มีไฟรั่วน้อยลงได้
3. ตู้เย็นที่ดีควรจะมีสวิตซ์อัตโนมัติปลดออกและสับเองด้วยการหน่วงเวลาเมื่อมีไฟดับ-ตกมิฉะนั้นจะต้องถอดปลั๊กตู้เย็นออกทันทีก่อนที่จะมีไฟเข้ามา และจะเสียบปลั๊กเข้าอีกครั้งเมื่อไฟมาปกติแล้ว 3-5 นาที
4. หลอดไฟในตู้เย็นถ้าขาด ไม่ควรเอาหลอดออกจนกว่าจะมีหลอดใหม่มาเปลี่ยน
5. อย่าปล่อยให้พื้นบริเวณประตูตู้เย็นเปียก เพราะอาจเป็นสื่อไฟฟ้าอย่างดีให้ปูด้วยพรมหรือพื้นยางก็ได้ ส่วนบริเวณมือจับก็ควรมีผ้าหรือฉนวนหุ้มด้วย
6. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.4 เครื่องปรับอากาศ



1. ควรเลือกซื้อเครื่องปรับอากาศที่มีสลากประหยัดไฟโดยเป็นสติ๊กเกอร์ติดอยู่ที่เครื่องปรับอากาศซึ่งสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) เป็นผู้ตรวจสอบและรับรองคุณภาพโดยกำหนดเป็นตัวเลขดังนี้

เลข 5	ดีมาก	หมายถึง	ประสิทธิภาพสูงสุด
เลข 4	ดี	หมายถึง	ประสิทธิภาพสูง
เลข 3	ปานกลาง	หมายถึง	ประสิทธิภาพปานกลาง
เลข 2	พอใช้	หมายถึง	ประสิทธิภาพพอใช้
เลข 1	ต่ำ	หมายถึง	ประสิทธิภาพต่ำ

2. ควรเลือกขนาดของเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับห้องที่ต้องการจะติดตั้ง โดยที่ความสูงของห้องไม่เกิน 3 เมตร ควรเลือกขนาดตามตารางต่อไปนี้

พื้นที่ห้องตามความสูงไม่เกิน 3 ม. (ตร.ม.)	ขนาดของเครื่องปรับอากาศ (บีทียู/ชั่วโมง)
13-14	7,000-9,000
16-17	9,000-12,000
20	11,000-13,000
23-24	13,000-16,000
30	18,000-20,000
40	24,000



3. ชนิดของเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในบ้านอยู่อาศัย ในปัจจุบันมีจำหน่ายในท้องตลาด 3 ชนิด คือ
   3.1 ชนิดติดหน้าต่าง จะเหมาะสมกับห้องที่มีลักษณะที่ติดตั้งวงกบหน้าต่าง ติดกระจกช่องแสงติดตาย บานกระทุ้ง บานเกล็ด เป็นต้น มีขนาดตั้งแต่ 9,000-24,000 บีทียู/ชม. มีค่าประสิทธิภาพ (EER = บีทียู/ชั่วโมง/วัตต์) ตั้งแต่ 7.5-10 บีทียู/ชม./วัตต์
   3.2 ชนิดแยกส่วนติดฝาผนังหรือแขวน เหมาะสมกับห้องที่มีลักษณะทึบจะติดตั้งได้สวยงาม แต่จะมีราคาแพงกว่า เมื่อเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศชนิดต่างๆ ที่มีขนาดเท่ากัน (บีทียู/ชม.) เครื่องปรับอากาศชนิดนี้ส่วนใหญ่จะมีประสิทธิภาพสูงกว่า และจะมีสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติแบบอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับควบคุมอุณหภูมิความเย็นของห้อง มีขนาดตั้งแต่ 8,000–24,000 บีทียู/ชม. ค่า EER ตั้งแต่ 7.5-13 บีทียู/ชม./วัตต์
   3.3 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนตั้งพื้น จะเหมาะสมกับห้องที่มีลักษณะห้องที่เป็นกระจกทั้งหมด ผนังทึบซึ่งไม่อาจเจาะช่องเพื่อติดตั้งได้ เมื่อเปรียบเทียบเครื่องปรับอากาศชนิดต่างๆ ที่มีขนาดเท่ากัน เครื่องปรับอากาศชนิดนี้ส่วนใหญ่จะมีประสิทธิภาพต่ำกว่า มีขนาดตั้งแต่ 12,000-36,000 บีทียู/ชม. มีค่า EER ตั้งแต่ 6-11 บีทียู/ชม./วัตต์

วิธีใช้เครื่องปรับอากาศให้ประหยัดพลังงาน

1. ติดตั้งในที่เหมาะสม คือต้องสูงจากพื้นพอสมควร สามารถเปิด-ปิดปุ่มต่างๆ ได้สะดวก และเพื่อให้ความเย็นเป่าออกจากเครื่องได้หมุนเวียนภายในห้องอย่างทั่วถึง
2. อย่าให้ความเย็นรั่วไหล ควรจะปิดประตูหรือหน้าต่างห้องให้มิดชิด

3. ปรับปุ่มต่างๆ ให้เหมาะสม เมื่อเริ่มเปิดเครื่องควรตั้งความเร็วพัดลมไปที่ตำแหน่งสูงสุด เมื่อความเย็นพอเหมาะแล้วให้ตั้งไปที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส



4. หมั่นทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ และตะแกรง รวมทั้งชุดคอมเดนเซอร์ เพื่อให้อากาศผ่านเข้าออกได้สะดวกจะประหยัดไฟโดยตรง
5. ใช้พัดลมระบายอากาศเท่าที่จำเป็น
6. ควรปิดเครื่องปรับอากาศเมื่อไม่มีความจำเป็นต้องใช้
7. ในฤดูหนาวขณะที่อากาศไม่ร้อนมากเกินไป ไม่ควรเปิดเครื่องปรับอากาศ
8. หมั่นตรวจสอบ ล้าง ทำความสะอาดตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด
9. หน้าต่างหรือบานกระจกควรป้องกันรังสีความร้อนที่จะเข้ามาดังนี้
   - ใช้อุปกรณ์บังแดดภายนอกมิให้กระจกถูกแสงแดด เช่น ผ้าใบ หรือแผงบังแดด หรือร่มเงาจากต้นไม้
   - ใช้กระจกหรือติดฟิล์มที่สะท้อนรังสีความร้อน
   - ใช้อุปกรณ์บังแดดภายใน เช่น ผ้าม่าน มู่ลี่ (กระจกด้านทิศใต้ให้ใช้ใบอยู่ในแนวนอน กระจกทิศตะวันออก-ตกให้ใช้ใบที่อยู่ในแนวดิ่ง)
10. ผนังหรือเพดานโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านที่มีแสงแดดส่องจะเก็บความร้อนไว้มาก ทำให้มีการสูญเสียพลังงานมาก จึงควรป้องกันดังนี้
    - บุด้วยฉนวนกันความร้อนหรือแผ่นฟิล์มอะลูมิเนียมสะท้อนรังสีความร้อน
    - ทำที่บังแดด/หลังคา/ปลูกต้นไม้ด้านนอก
11. พยายามอย่าใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ ไฟส่องสว่างก็เป็นตัวให้ความร้อน จึงควรปิดไฟเมื่อไม่มีความจำเป็น
12. ชุดคอนเดนเซอร์ที่ใช้ระบายความร้อนสู่ภายนอก
    - ควรถูกแสงแดดให้น้อยที่สุด
    - ขจัดสิ่งกีดขวางทางลมให้ระบายอากาศได้สะดวก
    - อย่าติดตั้งให้ปะทะกับลมธรรมชาติโดยตรง

คำแนะนำด้านความปลอดภัยของเครื่องปรับอากาศ

1. ติดตั้งระบบสายดินกับเครื่องปรับอากาศและทดสอบไฟรั่วด้วยไขควงลองไฟ
2. เครื่องตัดไฟรั่วขนาดไม่เกิน 30 mA หากป้องกันวงจรของเครื่องปรับอากาศด้วย อาจมีปัญหาเครื่องตัดไฟรั่วทำงานบ่อยขึ้น ควรหลีกเลี่ยงโดยการแยกวงจรออก และใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 100 mA ป้องกันอีกชั้นหนึ่ง

3. ติดตั้งเบรกเกอร์หรือสวิตช์อัตโนมัติและควบคุมวงจรโดยเฉพาะ



4. กรณีมีไฟตกหรือไฟดับ ถ้าไม่มีสวิตช์ปลดสับเองโดยอัตโนมัติ ต้องรีบปิดเครื่องทันทีก่อนที่จะมีไฟมา และควรรอระยะเวลาประมาณ 3-5 นาทีก่อนที่จะสับสวิตช์เข้าใหม่
5. หมั่นตรวจสอบขั้วและการเข้าสายของจุดต่อต่างๆ อยู่เสมอ
6. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.5 พัดลม



วิธีใช้พัดลมเพื่อให้ประหยัดพลังงาน

1. ควรใช้พัดลมตั้งพื้นหรือตั้งโต๊ะแทนพัดลมติดเพดาน เพราะจะกินไฟน้อยกว่าพัดลมติดเพดานประมาณครึ่งหนึ่ง
2. อย่าเปิดพัดลมทิ้งไว้เมื่อไม่มีคนอยู่
3. เมื่อเลิกใช้แล้วควรปิดพัดลมและถอดปลั๊กออก
4. ปรับระดับความเร็วลมพอสมควร
5. เลือกขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งาน
6. ควรเปิดหน้าต่างใช้ลมธรรมชาติแทนถ้าทำได้

คำแนะนำด้านความปลอดภัยของพัดลม



1. ไม่ควรมีวัสดุติดไฟใกล้บริเวณพัดลม เช่น ผ้าม่าน กล่องกระดาษ หรือหนังสือ
2. ควรเป็นพัดลมชนิดมีฉนวนประเภท 2 มิฉะนั้นต้องมีสายดิน
3. หมั่นตรวจสอบไฟรั่วด้วยไขควงลองไฟเสมอ
4. พัดลมที่เปิดแล้วไม่หมุนหรือหยุดหมุนจะร้อน และเกิดไฟไหม้ได้ ให้รีบปิดพัดลมแล้วถอดปลั๊ก เพื่อส่งซ่อมต่อไป
5. ตรวจสอบสภาพของสายอ่อนที่ใช้อยู่เสมอ ซึ่งฉนวนมักจะชำรุดได้ง่าย



6. อย่าพยายามเปิดพัดลม เพื่อระบายอากาศในบริเวณที่มีสารระเหยที่ไวไฟ เช่น ก๊าซหุงต้ม ทินเนอร์ หรือไอน้ำมันเชื้อเพลิง
7. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.6 เตารีดไฟฟ้า



วิธีใช้เตารีดไฟฟ้าให้ประหยัดพลังงาน

1. ควรรีดผ้าคราวละมากๆ ติดต่อกันจนเสร็จ และควรเริ่มรีดผ้าบางๆ ก่อนในขณะที่เตารีดยังไม่ร้อน และก่อนรีดเสร็จประมาณ 2-3 นาที ให้ถอดปลั๊กออก
2. เมื่อไม่ได้ใช้งานควรถอดปลั๊กออก และก่อนจะเก็บควรทิ้งให้เตารีดเย็นก่อน

คำแนะนำด้านความปลอดภัยของเตารีด



1. ควรระวังไม่ให้ความร้อนจากเตารีดสัมผัสสายไฟฟ้า เพราะจะทำให้เปลือกสาย (ฉนวน) เสียหายได้
2. สายปลั๊กของเตารีด เปลือกสาย (ฉนวน) ต้องไม่เสื่อมสภาพหรือฉีกขาด
3. ต้องคอยหมั่นตรวจสอบฉนวนยางที่หุ้มสายเข้าเตารีด หากพบว่าเปื่อยหรือฉีกขาด ควรรีบเปลี่ยนใหม่โดยช่างผู้มีความรู้ เพราะหากไม่รีบเปลี่ยนสายไฟบริเวณนั้น อาจชำรุดและถูกไฟดูดได้
4. ขณะใช้งาน เมื่อหยุดรีดต้องวางบนวัสดุที่ไม่ติดไฟง่าย
5. เตารีดที่ใช้ควรมีสายดินและต่อลงดินผ่านทางเต้าเสียบ-เต้ารับที่มีสายดินด้วย และหมั่นตรวจสอบไฟรั่วด้วยไขควงลองไฟเสมอ
6. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.7 เตาไฟฟ้า



วิธีใช้เตาไฟฟ้าให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย

1. ควรเลือกซื้อใช้เตาไฟฟ้าชนิดที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น เตาแม่เหล็กไฟฟ้า หรือเตาเหนี่ยวนำ เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงถึง 80-90% ในขณะที่เตาไฟฟ้าธรรมดาแบบขดลวดความร้อนและเตาแก๊สจะมีประสิทธิภาพเพียง 40-47% เท่านั้น จึงประหยัดพลังงานและลดระยะเวลาในการปรุงอาหาร ตัวเตาไม่ร้อน มีความปลอดภัยสูง ไม่มีเขม่าหรือควันพิษจากแก๊ส และควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
2. การทำกับข้าวต้องมีแผนการประกอบอาหารแต่ละครั้ง ควรเตรียมเครื่องปรุงต่างๆ ให้พร้อมเสียก่อน แล้วจึงเปิดสวิตช์เตาไฟฟ้า ตั้งกระทะประกอบอาหารแต่ละอย่างติดต่อกันไปรวดเดียวจนเสร็จ



3. ใช้ภาชนะก้นแบน ภาชนะที่ใช้ควรเป็นชนิดก้นแบนพอดีกับเตา ไม่เล็กไม่ใหญ่จนเกินไป และภาชนะที่มีเนื้อโลหะรับความร้อนได้ดี ซึ่งถูกออกแบบให้ใช้กับเตาไฟฟ้า
4. อาหารแช่แข็ง ทำให้หายแข็งก่อน โดยการนำอาหารลงมาแช่ที่ชั้นล่างก่อนการประกอบอาหารเป็นเวลานานพอสมควร
5. ในการประกอบอาหารใส่น้ำแต่พอควร
6. ควรใช้เตาชนิดมองไม่เห็นขดลวด เพราะจะไม่มีความร้อนสูญเปล่าและปลอดภัยกว่า



7. อย่าเปิดเตาบ่อยๆ และขณะใช้งานควรวางบนพื้นที่ทนไฟ หรือไม่ติดไฟ
8. ก่อนประกอบอาหารเสร็จควรปิดสวิตช์เตาไฟฟ้า เพราะความร้อนที่สะสมอยู่มีเพียงพอ
9. ควรระวังไม่ให้ความร้อนจากเตาไฟฟ้าสัมผัสสายไฟฟ้า เพราะจะทำให้เปลือกสาย (ฉนวน) เสียหายได้และไม่ควรตั้งวางใกล้วัสดุติดไฟ เช่น กระดาษ
10. เตาไฟฟ้าที่ใช้ปรุงอาหารจะให้ความร้อน ความร้อนที่เกิดจากเตาไฟฟ้าจะทำให้ฉนวนเสื่อมได้ง่าย จึงจำเป็นต้องมีสายดินทุกเครื่อง และคอยตรวจสอบไฟรั่วด้วยไขควงลองไฟอยู่เสมอ
11. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.8 เครื่องซักผ้า

วิธีใช้เครื่องซักผ้าให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย



1. เลือกขนาดให้เหมาะสมกับงานที่ใช้
2. ซักผ้าตามพิกัดของเครื่อง อย่าใส่ผ้าอัดแน่นเกินกำลังของเครื่อง
3. การซักผ้าทีละ 2-3 ชิ้น ไม่เป็นการประหยัด และควรใช้น้ำร้อนซักผ้าเมื่อจำเป็นเท่านั้น
4. ซักผ้าแล้วไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องอบผ้าแห้งด้วยไฟฟ้า ควรใช้วิธีการผึ่งลมหรือผึ่งแดด
5. ต้องต่อสายดินและหมั้นตรวจสอบไฟรั่วด้วยไขควงลองไฟอยู่เสมอ
6. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.9 หม้อต้มน้ำร้อน (กาต้มน้ำ หรือกระติกน้ำร้อน)



วิธีใช้หม้อต้มน้ำร้อนอย่างประหยัดพลังงานและปลอดภัย

1. ควรใส่น้ำให้พอเหมาะกับความต้องการ
2. ถอดปลั๊กทันทีเมื่อเลิกใช้งาน
   - เมื่อน้ำเดือดจะต้องถอดปลั๊กทันที
   - อย่าเสียบปลั๊กทิ้งไว้โดยไม่มีคนอยู่
3. ขณะใช้งานควรวางบนพื้นที่ไม่ติดไฟ และไม่ควรตั้งวางใกล้วัสดุติดไฟ
4. หม้อต้มน้ำร้อนต้องต่อสายดิน แม้ว่าจะมีฉนวนหุ้มภายนอกหรือไม่ก็ตาม เนื่องจากจะมีไฟรั่วมากับน้ำที่เทหรือกดให้ไหลออกมากับท่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากนำภาชนะโลหะรองรับน้ำอาจถูกไฟดูดได้ (สามารถทดสอบได้ด้วยไขควงลองไฟ)
5. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย



5.10 หม้อหุงข้าว



ควรเลือกขนาดให้พอเหมาะกับการใช้งานและมีข้อแนะนำดังนี้

จำนวนคนที่รับประทาน (คน)	ขนาดหม้อหุงข้าวที่ควรใช้ (ลิตร)	กินไฟประมาณ (วัตต์)
1-3	1	450
4-5	1.5	550
6-8	2	600
8-10	2.8	1,000
10-12	3	1,350



วิธีใช้หม้อหุงข้าวให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย

1. ต้องต่อสายดินกับหม้อหุงข้าว และหมั่นใช้ไขควงลองไฟทดสอบอยู่เสมอ
2. ขั้วต่อสายที่ต่อสายที่ตัวหม้อหุงข้าวและที่เต้ารับต้องเสียบให้แน่นสนิท
3. เมื่อเลิกใช้งานควรถอดปลั๊กออกจากเต้ารับ
4. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.11 เครื่องปิ้งขนมปัง

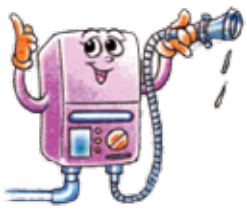
วิธีใช้เครื่องปิ้งขนมปังให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย



1. ตั้งระดับความร้อนให้พอดีกับความต้องการ
2. ขั้วต่อสายที่ตัวเครื่องปิ้งขนมปังและที่เต้ารับต้องเสียบให้แน่นสนิท
3. เมื่อเลิกใช้งานควรถอดปลั๊กออกจากเต้ารับ
4. ขณะใช้งานควรวางบนพื้นที่ทนไฟหรือไม่ติดไฟ
5. ติดตั้งสายดินและหม้อใช้ไขควงลองไฟทดสอบไฟรั่วอยู่เสมอ
6. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.12 เครื่องทำน้ำอุ่นในห้องน้ำ

วิธีใช้เครื่องทำน้ำอุ่นในห้องน้ำให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย



1. ใช้เสร็จแล้วรีบปิดเครื่อง อย่าเปิดสวิตช์ทิ้งไว้
2. ไม่ควรปรับปุ่มความร้อนเกินความจำเป็น
3. สวิตช์และส่วนประกอบอื่นๆ ต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้
4. ต้องติดตั้งระบบสายดินและเครื่องตัดไฟรั่วที่ได้มาตรฐานกับวงจรไฟฟ้าสำหรับเครื่องทำน้ำอุ่น
5. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.13 เครื่องดูดฝุ่น

วิธีใช้เครื่องดูดฝุ่นให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย



1. เมื่อใช้แล้วควรเอาฝุ่นผงในถุงทิ้งทุกครั้ง เพื่อเครื่องจะได้มีแรงดูดดีและไม่กินไฟ
2. ซื้อเฉพาะประเภทที่มีสายดินพร้อมมากับปลั๊กไฟ และติดตั้งระบบสายดินที่เต้ารับด้วย ยกเว้นว่าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2
3. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.14 เครื่องปั่นผลไม้-เครื่องผสมอาหาร



วิธีใช้เครื่องปั่นผลไม้-เครื่องผสมอาหารให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย

1. ควรเลือกขนาดให้พอเหมาะและใช้เท่าที่จำเป็น
2. ไม่ควรใช้ให้เกินกำลังและไม่ควรใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน
3. ควรเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2 มิฉะนั้นต้องมีสายดินมาด้วย
4. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.15 เครื่องเป่าผม



วิธีใช้เครื่องเป่าผมให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย

1. ควรเช็ดผมให้เกือบแห้งก่อนที่จะใช้เครื่องเป่าผม
2. ระหว่างเป่าควรขยี้และสางผมด้วย ให้ใช้ลมร้อนเท่าที่จำเป็น
3. ควรเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2 มิฉะนั้นต้องมีสายดินมาด้วย
4. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.16 เครื่องสูบน้ำ



วิธีใช้เครื่องสูบน้ำให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย

1. เครื่องสูบน้ำชนิดมีถังความดัน (pressure tank) ควรเลือกซื้อให้มีขนาดใหญ่พอควร
2. บ่อพักควรสร้างไว้ระดับพื้นดินหรือใต้ดิน
3. ใช้สวิตช์อัตโนมัติช่วยการทำงาน
4. ประหยัดการใช้และลดการสูญเปล่าของน้ำ
5. ควรตรวจสอบและบำรุงรักษาอยู่เป็นประจำ
6. ต้องติดตั้งสายดินพร้อมทั้งมีเครื่องตัดไฟฟ้ารั่วด้วย
7. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.17 พัดลมดูดอากาศ



วิธีใช้พัดลมดูดอากาศให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย

1. ควรปิดพัดลมทุกครั้งเมื่อไม่มีคนอยู่หรือเลิกใช้
2. ควรตั้งความเร็วพัดลมให้พอเหมาะ หรือควรเปิดหน้าต่าง เพื่อใช้ลมธรรมชาติช่วยถ่ายเทอากาศภายในห้อง และหมั่นทำความสะอาดใบพัดและตะแกรง
3. ดูข้อควรปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

5.18 เครื่องคอมพิวเตอร์



วิธีใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้ประหยัดพลังงานและปลอดภัย

1. จะต้องไม่เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้นานๆ เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองไฟฟ้า
2. ควรปิดจอภาพถ้าไม่ได้ใช้งานเกิน 15 นาที
3. เลือกใช้จอภาพที่ขนาดไม่ใหญ่เกินไป เพราะจะทำให้กินไฟฟ้า
4. ควรติดตั้งคอมพิวเตอร์ในที่ๆ อากาศถ่ายเทและระบายความร้อนได้ดี
5. ควรติดตั้งระบบ Screen saver เพื่อรักษาคุณภาพของหน้าจอ และยังช่วยประหยัดพลังงาน ในกรณีที่ยังไม่ปิดเครื่อง หรือให้ศึกษาจากคู่มือหรือซอฟแวร์ในวิธีการใช้เครื่องฯให้ประหยัดพลังงาน

คำแนะนำด้านคามปลอดภัยของเครื่องคอมพิวเตอร์

1. ถอดปลั๊กเมื่อเลิกใช้งาน
2. ใช้เต้าเสียบและต่อเข้ากับเต้ารับซนิดที่มีสายดินเท่านั้น และห้ามตัดหรือหักขาสายดินออก รายละเอียดดูในเรื่องเต้าเสียบ-เต้ารับ
3. อย่าเปิดฝาครอบเครื่องคอมพิวเตอร์ในขณะกำลังใช้งาน
4. อย่านำเครื่องดื่มวางไว้บนคอมพิวเตอร์ เพราะหากหกใส่เครื่องสามารถทำให้เครื่องลัดวงจรได้
5. อย่าปิดผ้าคลุมหรือเก็บเครื่องโน้ตบุ๊คใส่กระเป๋า ในขณะที่เครื่องยังร้อนอยู่ เครื่องจะเสื่อมชำรุดเร็ว

6. ข้อควรทราบเกี่ยวกับไฟฟ้าแรงสูง

6.1 ไฟฟ้าแรงสูงคืออะไร



คือ ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายไฟฟ้าสูงเกินกว่า 1,000 โวลต์ขึ้นไป

6.2 ทำไมจึงต้องใช้ไฟฟ้าแรงสูง

ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงจะสามารถส่งกระแสไฟฟ้าไปได้ในระยะทางที่ไกล และมีการสูญเสียทางไฟฟ้าต่ำกว่าระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าต่ำ ดังนั้นการส่งกระแสไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ จึงต้องส่งด้วยระบบไฟฟ้าแรงสูงแทบทั้งสิ้น

6.3 ไฟฟ้าแรงสูงมีอันตรายอย่างไร





เนื่องจากไฟฟ้าแรงสูงมีแรงดันไฟฟ้าที่สูงมาก เมื่อเทียบกับไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านทั่วไป (220 โวลต์) ไฟฟ้าแรงสูงจึงสามารถที่จะกระโดดข้ามอากาศหรือฉนวนไฟฟ้าเข้าหาวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตได้โดยไม่ต้องสัมผัสหรือแตะสายไฟ หากวัตถุนั้นอยู่ภายในรัศมีระยะอันตรายที่ไฟฟ้าแรงสูงสามารถกระโดดข้ามได้ ระยะอันตรายนี้จะขึ้นอยู่กับระดับแรงดันไฟฟ้าของไฟฟ้าแรงสูง โดยแรงดันยิ่งสูงระยะที่ไฟฟ้าแรงสูงสามารถจะกระโดดข้ามได้ก็จะไกลยิ่งขึ้น ดังนั้นไฟฟ้าแรงสูงจึงมีอันตรายอย่างมากสำหรับผู้ที่มีความจำเป็นต้องปฏิบัติงานหรือเข้าใกล้สายไฟฟ้าแรงสูง หากยังมีความเข้าใจผิดหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ว่า จะต้องแตะสัมผัสกับสายไฟฟ้าจึงจะได้รับอันตราย ทุกวันนี้จึงยังคงมีผู้ที่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูงอยู่ และเนื่องจากไฟฟ้าแรงสูงมีพลังงานส่งที่สูงมาก ผู้ที่ถูกไฟฟ้าแรงสูงจึงมักจะบาดเจ็บสาหัสขั้นรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิต หรือมิฉะนั้นก็จะสูญเสียอวัยวะจนถึงขั้นทุพพลภาพได้

6.4 เราจะทราบได้อย่างไรว่าสายไฟฟ้านั้นเป็นสายไฟฟ้าแรงสูง







เนื่องจากสายไฟฟ้าแรงสูงมีระยะอันตรายที่จะกระโดดข้ามได้ ดังนั้น เพื่อให้สามารถพาดสายไฟฟ้าจ่ายไฟฟ้าได้จึงจำเป็นต้องมีการจับยึดสายไฟฟ้าด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าในจำนวนที่พอเหมาะกับระดับของไฟฟ้าแรงสูงนั้น ฉนวนไฟฟ้าที่ใช้กันส่วนใหญ่จะทำด้วยกระเบื้องเคลือบเป็นชั้นๆ มีรูปร่างเหมือนชามคว่ำที่มักเรียกกันว่าลูกถ้วย เราจึงสามารถสังเกตว่าเป็นสายไฟฟ้าแรงสูงได้จากการยึดสายไฟฟ้าด้วยลูกถ้วยเป็นชั้นๆ ซึ่งจำนวนชั้นของลูกถ้วยจะบ่งบอกถึงระดับแรงดันไฟฟ้าของไฟฟ้าแรงสูงนั้น และเนื่องจากไฟฟ้าแรงสูงนั้นเป็นอันตราย จึงจำเป็นต้องยกสายไฟฟ้าแรงสูงให้อยู่ในระดับสูงให้พ้นระยะอันตราย รวมทั้งหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางต่างๆ

ดังนั้นวิธีสังเกตว่าเป็นไฟฟ้าแรงสูงอีกอย่างหนึ่งก็คือ ระดับความสูงของสายไฟ สายไฟฟ้าแรงสูงมักจะอยู่สูงจากพื้นดินตั้งแต่ 9 เมตรขึ้นไป สายไฟฟ้าที่อยู่สูงกว่ามักจะมีแรงดันไฟฟ้ามากกว่าสายไฟฟ้าที่อยู่ต่ำกว่า

6.5 สายไฟฟ้าแรงสูงจะมีฉนวนหุ้มอยู่หรือไม่

สายไฟฟ้าแรงสูงส่วนใหญ่ที่ใช้ส่งกระแสไฟฟ้าไปตามถนนหรือทุ่งนานั้น ส่วนใหญ่จะถือได้ว่าไม่มีฉนวนหุ้ม หรือหากมีฉนวนหุ้ม ก็จะมีแต่ระดับแรงดันไม่เกิน 24 เควี ที่จะมีฉนวนหุ้มเพียงเพื่อลดสถิติไฟฟ้าดับเท่านั้น ซึ่งถือว่าไม่ปลอดภัยที่จะสัมผัสหรือแตะต้อง การหุ้มฉนวนที่ปลอดภัยนั้นจะต้องมีฉนวนที่หนา มีการพันทับด้วยสายชีลด์โลหะ (Shield) ที่มีการต่อลงดินและมีฉนวนเปลือกนอกอีกชั้นหนึ่ง ทำให้สายไฟมีน้ำหนักมากไม่สามารถพาดไปบนเสาไฟฟ้าทั่วไปได้

6.6 ระบบไฟฟ้าแรงสูงของการไฟฟ้านครหลวง มีระดับแรงดันไฟฟ้าเท่าใด

ระบบไฟฟ้าแรงสูงของการไฟฟ้านครหลวง ปัจจุบันจ่ายด้วยระบบแรงดันไฟฟ้าขนาดตั้งแต่ 12,000 โวลต์ ถึง 115,000 โวลต์ เป็นส่วนใหญ่ และมีการจ่ายด้วยระบบ 230,000 โวลต์อยู่บ้าง การเรียกระดับแรงดันไฟฟ้าของไฟฟ้าแรงสูงมักจะเรียกเป็นหน่วยของพันโวลต์ว่า เควี หรือกิโลโวลต์ เช่น 12,000 โวลต์ จะเรียกว่า 12 เควี หรือ 12 กิโลโวลต์ เป็นต้น ระบบแรงดัน 12 และ 24 เควี จะเรียกว่าระบบจำหน่าย (พลังไฟฟ้าหรือกำลังไฟฟ้า) ส่วนระบบแรงดัน 69 เควี ขึ้นไปจะเรียกว่าระบบส่ง (พลังไฟฟ้าหรือกำลังไฟฟ้า) โดยสายไฟฟ้าหรือระบบสายไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องจะเรียกสั้นๆ ว่า (ระบบ)สายจำหน่ายฯ และ (ระบบ) สายส่งฯ ตามลำดับ

6.7 การไฟฟ้านครหลวงมีการกำหนดมาตรฐานระยะห่างที่ปลอดภัยจากสายไฟฟ้าแรงสูงไว้อย่างไร

6.7.1 ระยะห่างระหว่างสายไฟฟ้าแรงสูงกับอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง/ป้ายโฆษณา

มาตรฐานระยะห่างในแนวนอนที่ปลอดภัยระหว่าง อาคาร/สิ่งปลูกสร้าง หรือป้ายโฆษณากับสายไฟฟ้าแรงสูงมีการกำหนดไว้ดังนี้

ขนาดแรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	ระยะห่างจากสายไฟฟ้าในแนวนอนไม่น้อยกว่า (เมตร)	
	อาคาร/ระเบียง	ป้ายโฆษณา
12,000-24,000	1.80	1.80
69,000	2.13	1.80
115,000	2.30	2.30
230,000	3.00	3.00

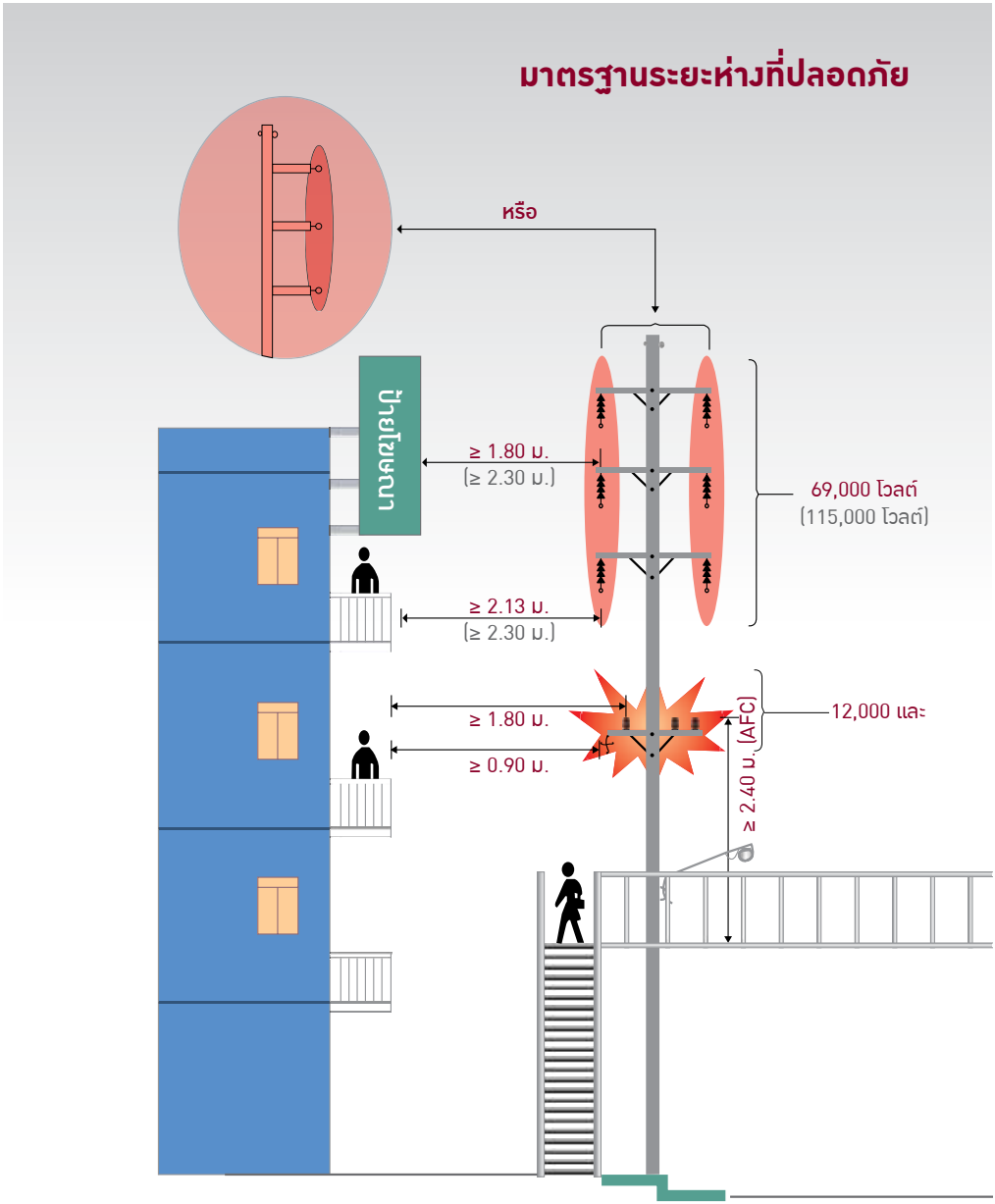
หมายเหตุ *ระยะดังกล่าวไม่ครอบคลุมการทำงานนอกตัวอาคาร หรือบนระเบียงเปิดที่อาจมีการยื่นวัตถุออกนอกตัวอาคาร ซึ่งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานระยะห่างที่ปลอดภัยสำหรับการทำงาน หรือจะต้องมีการหุ้มหรือคลุมสายเพื่อความปลอดภัย*

6.7.2 ระยะห่างระหว่างสายไฟฟ้าแรงสูงกับผู้ปฏิบัติงาน/เครื่องมือกล

มาตรฐานระยะห่างที่ปลอดภัยของการทำงานใกล้สายไฟฟ้าแรงสูงสำหรับบุคคลหรือผู้ที่ปฏิบัติงาน รวมถึงอุปกรณ์หรือเครื่องมือกลทุกชนิด เช่น ปั้นจั่น รถเครน หรือวัตถุที่ถืออยู่ในมือจะต้องอยู่ห่างจากส่วนที่มีไฟฟ้าแรงสูงไม่น้อยกว่าระยะดังต่อไปนี้

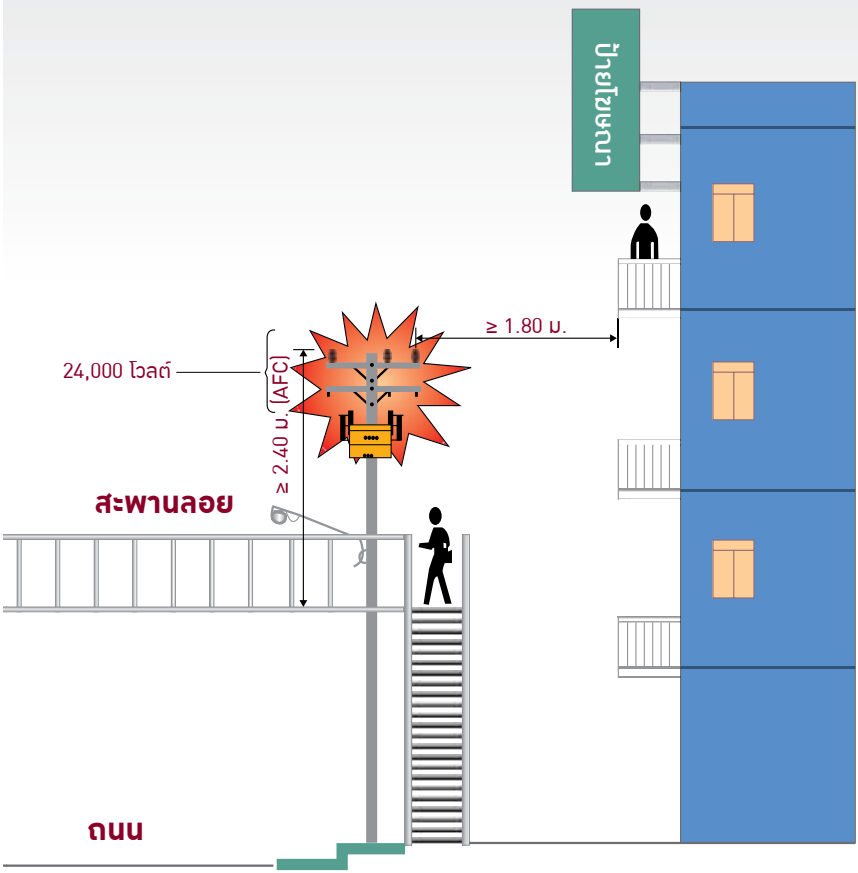
ขนาดแรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	ระยะห่างที่ปลอดภัย (เมตร)
12,000-69,000	3.05
115,000	3.20
230,000	3.90

หมายเหตุ
1. *สายไฟฟ้าบางชนิดที่มีการหุ้มฉนวนเป็นพิเศษอาจมีระยะห่างต่ำกว่ามาตรฐานได้ ขอให้ปรึกษาการไฟฟ้านครหลวง*
2. *หากบริเวณที่ต้องการปฏิบัติงานมีระยะห่างที่ต่ำกว่ามาตรฐานจะต้องแจ้งให้การไฟฟ้านครหลวงดำเนินการหุ้มหรือคลุมสายก่อนลงมือทำงาน*


มาตรฐานระยะห่างที่ปลอดภัย
หรือ
เขตปลอดภัย
≥ 1.80 ม.
(≥ 2.30 ม.)
≥ 2.13 ม.
(≥ 2.30 ม.)
69,000 โวลต์
(115,000 โวลต์)
≥ 1.80 ม.
≥ 0.90 ม.
12,000 และ
≥ 2.40 ม. (AFC)

ระหว่างสิ่งปลูกสร้างกับสายไฟฟ้าแรงสูง

แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)	จำนวนชั้นลูกถ้วย (ชั้น)	ระยะห่างในแนวระดับจากสายไฟฟ้า (เมตร)	
		อาคาร เฉลียง ระเบียง	ป้ายโฆษณา
12,000-24,000	2-3	1.80	1.80
69,000	4	2.13	1.80
115,000	7	2.30	2.30



6.8 เราจะทราบได้อย่างไรว่าสายไฟฟ้าแรงสูงนั้นมีระดับแรงดันเท่าใด

วิธีสังเกตง่ายๆ ก็คือการนับจำนวนชั้นของลูกถ้วย หรือที่ใช้ยึดจับสายไฟฟ้าอยู่ดังนี้

จำนวนชั้นของลูกถ้วยคว่ำ (ชั้น)	แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)
2-3	12,000-24,000
4	69,000
7	115,000
14	230,000

อีกวิธีหนึ่ง ก็คือ ให้สังเกตจากความสูงของสายไฟฟ้า เทียบกับอาคาร

ระดับความสูงของสายไฟ	แรงดันไฟฟ้า (โวลต์)
อาคารชั้นที่ 2-3	12,000-24,000
อาคารชั้นที่ 4-5	69,000-115,000
อาคารชั้นที่ 6 ขึ้นไป	230,000

6.9 ลักษณะงานที่เสี่ยงต่ออันตรายจากไฟฟ้าแรงสูงมีอะไรบ้าง

ในการทำงานใกล้แนวสายไฟฟ้าแรงสูงนั้น ลักษณะงานที่มักเกิดอุบัติภัยจากไฟฟ้าแรงสูงได้แก่

งานก่อสร้าง เช่น งานก่อสร้างอาคาร สะพานลอย ทางด่วน งานซ่อมและปรับปรุงสาธารณูปโภคต่างๆ งานตอกเสาเข็ม ปั้นจั่น รถเครน เป็นต้น

งานติดตั้งหรือตกแต่ง เช่น งานติดตั้งป้ายโฆษณา เสาอากาศทีวี เหล็กดัด กระจก อะลูมิเนียม ไฟประดับ การทาสี การทำความสะอาด เป็นต้น

6.10 ข้อควรระวังในการทำงานใกล้แนวสายไฟฟ้าแรงสูง

1. ห้ามทำนั่งร้านค้ำหรือค่อมใกล้สายไฟฟ้าแรงสูงที่ไม่มีฉนวนปิดคลุมขณะที่ทำการก่อสร้างหรือติดตั้งป้ายโฆษณา
2. ห้ามทำงานใกล้สายหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงในขณะที่มีฝนตก ฟ้าคะนอง
3. ห้ามฉีดพ่น เท หรือราดน้ำใดๆ ใกล้สายไฟฟ้าแรงสูง ดังนี้
   - การรดน้ำต้นไม้
   - การฉีดน้ำสายยาง
   - การต่อท่อน้ำทิ้งที่ไหลออกจากระเบียงหรือกันสาด ทำให้ลำน้ำเข้าใกล้หรือกระทบเสาไฟ
   - ละอองน้ำจากเครื่องหล่อเย็น (Cooling Tower) ที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศหรือระบายความร้อนสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ละอองน้ำมักจะทำให้ฉนวนไฟฟ้าเสื่อมสภาพ ทำให้มีกระแสไฟฟ้ารั่วที่ฉนวนไฟฟ้า นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้าง ในบางกรณีอาจทำให้สายไฟฟ้าขาดได้ด้วย
4. ห้ามสอยสิ่งใดๆ ทุกชนิดที่ติดอยู่ที่สายไฟฟ้าแรงสูง เช่น ว่าว สายป่าน ลูกโป่งสวรรค์ เป็นต้น
5. ห้ามจุดไฟเผาขยะหรือหญ้า รวมทั้งการทำอาหารทุกชนิด เช่น การปิ้ง ย่าง ผัด หรือทอดที่ทำให้ความร้อนและควันไฟรม หรือพ่นใส่สายไฟฟ้าหรือฉนวนไฟฟ้าแรงสูง เพราะจะทำให้ฉนวนไฟฟ้าเสื่อมสภาพ ทำให้มีไฟฟ้ารั่วและเกิดลัดวงจร จนไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้าง และในบางกรณีอาจทำให้สายไฟฟ้าขาดด้วย
6. ห้ามจับดึง หรือแกว่งลวดสลิงเหล็กที่ใช้ยึดโยงเสาไฟฟ้าแรงสูงหรือบริเวณโคนเสาไฟฟ้า เพราะอาจจะแกว่งไปกระทบสายไฟฟ้าแรงสูง ทำให้มีไฟรั่วลงมา หรือทำให้สายไฟแรงสูงขาดได้
7. ห้ามไต่หรือขึ้นไปบนเสาไฟฟ้าทุกชนิด ทุกกรณี
8. ห้ามยื่นส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย หรือนำวัสดุอื่นใดเข้าใกล้สายไฟฟ้าแรงสูงมากกว่าระยะที่กำหนด
9. ไม่ควรติดตั้งเสาอากาศโทรทัศน์ใกล้แนวสายไฟฟ้าแรงสูง เพราะนอกจากจะทำให้รับสัญญาณได้ไม่ชัดเจนเนื่องจากมีสัญญาณรบกวนแล้ว ยังเกิดอุบัติเหตุถูกไฟฟ้าแรงสูงดูดในระหว่างทำการติดตั้งอีกด้วย และในวันข้างหน้าหากเสาอากาศล้มลงมาแตะสายไฟฟ้าแรงสูงด้วยลมพายุ หรือด้วยเหตุอื่นใด นอกจากเครื่องใช้ไฟฟ้าของท่านจะชำรุดแล้ว บุคคลภายในบ้านอาจได้รับอันตราย และยังทำให้มีไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้างอีกด้วย
10. ผู้เป็นเจ้าของป้ายชื่อสถานที่ประกอบการที่ติดตั้งตามอาคารและผู้ดำเนินการติดตั้งป้ายโฆษณาขนาดใหญ่บนดาดฟ้าอาคาร หรือริมถนนใกล้แนวสายไฟฟ้าแรงสูง ต้องหมั่นดูแล ตรวจสอบความแข็งแรงของฐานและโครงเหล็กที่ใช้ติดตั้งป้ายโฆษณา

11. การก่อสร้างอาคาร บ้านพักอาศัย และปลูกต้นไม้ ต้องห่างจากสายไฟฟ้าแรงสูงตามระยะที่กำหนด เพื่อป้องกันมิให้สัมผัสกับสายหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า





12. ควรระมัดระวังเครื่องมือกลทุกชนิดที่ใช้งานก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ งานปรับปรุงหรือก่อสร้างสาธารณูปโภคต่างๆ เข้าใกล้สายไฟฟ้าแรงสูงเกินกว่าระยะที่กำหนด
13. ควรระมัดระวังผ้าคลุมกันฝุ่นระหว่างทำการก่อสร้าง มิให้ปลิวมาสัมผัสสายไฟฟ้า
14. กิ่งไม้ที่แตะสายไฟฟ้าจะทำให้มีไฟรั่วลงมาตามกิ่งไม้ ทำให้ผู้ที่อยู่บนต้นไม้หรือยืนอยู่ใต้ต้นไม้ อาจถูกไฟฟ้าดูดได้ ขณะเดียวกันกิ่งไม้ที่เสียดสีนานๆ ยังทำให้ฉนวนและตัวนำสายไฟฟ้าแรงสูงชำรุดขาดตกลงมาทำให้มีผู้เสียชีวิตหรือบาดเจ็บพิการอยู่เนืองๆ ได้ จึงต้องระมัดระวังคอยดูแลตัดแต่งกิ่งไม้ไม่ให้เข้าใกล้สายไฟฟ้าเกินระยะที่กำหนด






ตัวอย่างสายไฟที่ชำรุดจากต้นไม้

การตัดต้นไม้ที่ใกล้หรือแตะสายไฟฟ้าแรงสูงโดยขาดความรู้ก็มีอันตราย ควรแจ้งเจ้าหน้าที่ กทม. หรือ กฟน. ในพื้นที่ๆ รับผิดชอบให้ดำเนินการให้

15. การข้ามสะพานลอยคนข้าม ให้ระมัดระวังการถือวัสดุที่ยื่นสูงพ้นศีรษะ เพราะวัสดุอาจยื่นเข้าใกล้สายไฟฟ้าแรงสูงเกินกว่าระยะปลอดภัยทำให้ได้รับอันตรายได้ หากพบว่ามีสายไฟฟ้าแรงสูงอยู่ในระยะไม่ปลอดภัย ให้แจ้งการไฟฟ้านครหลวงทันที
16. เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ผู้ที่จะใช้เครื่องมือดับเพลิง ควรมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือดับเพลิงว่าเป็นชนิดที่ใช้ดับเพลิงกับสิ่งที่มีกระแสไฟฟ้าได้หรือไม่ และระยะห่างเท่าใด หากไม่แน่ใจจะต้องดำเนินการดับไฟฟ้าเสียก่อน
17. ควรติดตั้งป้ายหรือสัญญาณเตือนภัย แสดงเขตอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูงเสมอ



18. ก่อนที่จะขุดเจาะ หรือตอกปักวัตถุใดๆ เช่น แท่งโลหะลงในดิน จะต้องแน่ใจเสียก่อนว่าไม่มีสายไฟฟ้าแรงสูงอยู่ใต้พื้นดินนั้น มิฉะนั้นท่านอาจได้รับอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูงได้

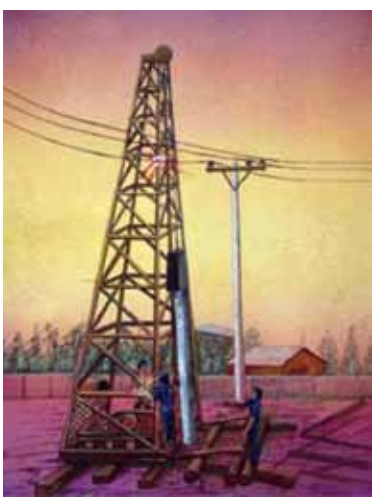
19. ห้ามยิงนกหรือสัตว์ที่เกาะบนสายไฟฟ้าแรงสูง เพราะสายจะขาดตกลงมา ทำให้ผู้คนและตัวท่านเองได้รับอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูง



20. หากพบนกหรือสัตว์ทำรังอยู่บนเสาไฟฟ้าแรงสูง ให้แจ้งการไฟฟ้านครหลวงเพื่อแก้ไข เพราะนอกจากจะทำให้เกิดลัดวงจรและทำให้สัตว์ตายแล้ว ยังทำให้มีไฟฟ้าดับหรือเป็นเหตุให้สายไฟฟ้าแรงสูงขาดตกลงมาเป็นอันตรายต่อผู้คนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขณะที่มีฝนตก
21. อย่าเล่นน้ำหรือเข้าใกล้เสาไฟฟ้าแรงสูงที่ปักอยู่ในน้ำเพราะอาจมีไฟฟ้ารั่วได้
22. ห้ามตัดสายต่อลงดินที่ลงมาจากเสาไฟฟ้า เพราะจะทำให้ไม่มีการต่อสายดินและมีผู้ได้รับอันตรายได้ หากพบเห็นให้แจ้งการไฟฟ้านครหลวง
23. หากต้องการให้การไฟฟ้านครหลวงหุ้มสายไฟฟ้าแรงสูงในกรณีที่จำเป็นต้องทำงานใกล้สายไฟฟ้า ท่านสามารถติดต่อได้ที่การไฟฟ้านครหลวงเขตต่างๆ

6.11 ข้อควรระวังอันตรายจากสายไฟฟ้าแรงสูงขาด

ทุกครั้งที่มีสายไฟฟ้าแรงสูงขาด มักจะมีผู้ได้รับอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูง ตั้งแต่บาดเจ็บสาหัสจนถึงต้องพิการหรือมีผู้เสียชีวิตอยู่เนืองๆ การรับรู้ถึงสาเหตุและวิธีป้องกันอันตรายจะช่วยลดความเสี่ยง ความสูญเสีย และอันตรายที่จะเกิดขึ้นได้



1. หลีกเลี่ยงการยืนอยู่ที่โคนเสาไฟฟ้าหรือใต้แนวสายไฟฟ้าแรงสูงในขณะที่มีฝนตก ฟ้าคะนอง เพื่อป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าและสายไฟฟ้าแรงสูงขาด
2. การเล่นว่าวใกล้สายไฟฟ้าแรงสูง เมื่อว่าวติดสายไฟให้ทิ้งสายป่านทันที การดึงสายป่านนอกจากอาจมีไฟแรงสูงวิ่งมากับสายป่านแล้ว ยังทำให้สายไฟแกว่งเข้าหากัน และเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ทำให้สายไฟฟ้าแรงสูงขาดตกลงมาและมีผู้ได้รับอันตรายได้

3. กิ่งไม้ที่แตะและเสียดสีกับสายไฟฟ้าแรงสูงนอกจากจะมีไฟฟ้าวิ่งลงมากับต้นไม้แล้ว ยังอาจทำให้มีไฟฟ้าดับหรือสายไฟฟ้าแรงสูงขาดตกลงมาและมีผู้ได้รับอันตรายได้
4. เมื่อพบว่ามีสายไฟฟ้าแรงสูงขาด ให้ดำเนินการดังนี้
   - หลีกเลี่ยงอย่าเข้าใกล้หรือกันคนไม่ให้เข้าใกล้สายไฟฟ้า
   - อย่าพยายามจับหรือใช้วัสดุเขี่ยสายไฟเป็นอันขาด ท่านอาจได้รับอันตราย
   - โทรศัพท์แจ้งการไฟฟ้านครหลวงหรือหน่วยงานสาธารณภัยที่สะดวกที่สุด







5. **ข้อควรระวังกรณีสายไฟฟ้าแรงสูงขาดพาดลงบนรถยนต์**
   - อย่าพยายามลงจากรถจนกว่าจะแน่ใจว่าไม่มีสายไฟฟ้าพาดอยู่กับรถ หรือมีสายไฟฟ้าพาดอยู่บนพื้นดินที่เปียกอยู่ การอยู่ในรถถือว่าปลอดภัยที่สุด และถ้าโทรศัพท์ได้ให้แจ้ง กฟน. หรือหน่วยงานสาธารณภัยที่เกี่ยวข้องให้เร็วที่สุด
   - ขณะอยู่ในรถ ถ้าสามารถทำได้ ให้ขับรถให้พ้นจากสายไฟฟ้าที่พาดอยู่นั้น แต่ต้องระวังไม่ให้ทับข้ามสายไฟ เพราะสายไฟอาจเกี่ยวติดพันเข้ากับรถและเกิดประกายไฟขึ้นได้
   - ตะโกนบอกผู้ที่อยู่นอกรถ หรือผู้ที่ต้องการช่วยเหลือ อย่าเข้าใกล้รถ ให้ออกห่างจากรถและสายไฟจนกว่าจะแน่ใจว่า การไฟฟ้าได้ดับไฟแล้ว (ต้องบอกให้โทรศัพท์แจ้ง กฟน. หรือหน่วยงานสาธารณภัยที่เกี่ยวข้องด้วย)
   - ถ้าจำเป็นต้องออกนอกรถ เช่นรถกำลังเกิดไฟไหม้มีวิธีลงจากรถให้ปลอดภัยดังนี้
     ก. อย่าก้าวเท้าลงจากรถเป็นอันขาด ต้องใช้วิธีกระโดดลอยตัวลงจากรถให้ห่างจากตัวรถโดยมีวิธีการลงสู่พื้นให้ปลอดภัยดังนี้

* ลงสู่พื้นด้วยเท้าข้างเดียว หรือ ด้วยเท้าสองข้างแต่ต้องให้เท้าชิดกัน

* **ขณะเท้าแตะพื้น มือ เท้าและร่างกายต้องไม่แตะส่วนใดส่วนหนึ่งของตัวรถ**

ข. เมื่อลงจากรถและเท้าแตะพื้นแล้ว ให้ออกห่างจากตัวรถและสายไฟให้มากที่สุด วิธีออกห่างที่ปลอดภัย คือ ให้ค่อยๆ ขยับเดินลากเท้าโดยให้เท้าทั้ง 2 ชิดกัน (อาจใช้วิธีกระโดด 2 เท้าพร้อมกัน) ห้ามเดินก้าวเท้ายาวหรือวิ่ง เพื่อไม่ให้ถูกไฟดูดจากพื้นดินด้วยแรงดันช่วงก้าว (step voltage)

ค. เมื่อลงจากรถแล้ว อย่ากลับเข้าใกล้รถอีก (เช่น อย่าพยายามดับไฟไหม้รถ หรือไปหยิบของมีค่าในรถ) จนกว่าจะแน่ใจว่า การไฟฟ้าได้ดับไฟแล้ว

6. หากสายไฟฟ้าแรงสูงขาดตกน้ำ ให้หลีกเลี่ยงให้พ้นจากบริเวณที่มีน้ำให้มากที่สุด แล้วแจ้งการไฟฟ้านครหลวง พร้อมกับกันคนไม่ให้เข้าใกล้น้ำ



7. หากพบว่ามีเสียงดังคล้ายเสียงผึ้งบินบริเวณอุปกรณ์หรือสายไฟฟ้าแรงสูงบนเสาไฟฟ้า ให้รีบแจ้งการไฟฟ้านครหลวงที่ใกล้ที่สุด เพื่อดำเนินการแก้ไข

7. การช่วยเหลือผู้ประสบภัยอันตราย จากไฟฟ้าและการปฐมพยาบาล

ผู้ที่จะช่วยเหลือผู้ที่ประสบภัยอันตรายจากไฟฟ้าต้องรู้จักวิธีที่ถูกต้องในการช่วยเหลือดังนี้

1. อย่าใช้มือเปล่าแตะต้องตัวผู้ที่ติดอยู่กับกระแสไฟฟ้า หรือตัวนำที่เป็นต้นเหตุให้เกิดอันตรายเป็นอันขาด เพื่อป้องกันมิให้ถูกกระแสไฟฟ้าจนได้รับอันตรายไปด้วยอีกผู้หนึ่ง
2. รีบหาทางตัดกระแสไฟฟ้าโดยฉับไวด้วยการถอดปลั๊กหรืออ้าสวิตช์ออกก็ได้
3. ใช้วัตถุที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า เช่น ผ้า ไม้แห้ง เชือกที่แห้ง สายยาง หรือพลาสติกที่แห้งสนิท ถุงมือยาง หรือผ้าแห้งพันมือให้หนา แล้วถึงผลักหรือฉุดตัวผู้ประสบอันตรายให้หลุดออกมาโดยเร็ว เขี่ยสายไฟให้หลุดออกจากตัวผู้ประสบอันตราย
4. หากเป็นสายไฟฟ้าแรงสูงให้พยายามหลีกเลี่ยง แล้วรีบแจ้งการไฟฟ้านครหลวงให้เร็วที่สุด (ดูข้อควรระวังจากสายไฟฟ้าแรงสูง)
5. อย่าลงไปในน้ำกรณีที่มีกระแสไฟฟ้าอยู่ในบริเวณที่มีน้ำขัง ต้องหาทางเขี่ยสายไฟออกให้พ้นหรือตัดกระแสไฟฟ้าก่อน จึงค่อยไปช่วยผู้ประสบอันตราย

การช่วยผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าดังที่กล่าวมาแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกระทำด้วยความรวดเร็ว รอบคอบ และระมัดระวังเป็นพิเศษด้วย

7.1 การปฐมพยาบาล

เมื่อได้ทำการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายมาได้แล้ว จะโดยวิธีใดก็ตาม หากปรากฏว่าผู้เคราะห์ร้ายที่ช่วยออกมานั้นหมดสติไม่รู้สึกตัว หัวใจหยุดเต้นและไม่หายใจ ซึ่งสังเกตได้จาก อาการที่เกิดขึ้น ดังนี้ ริมฝีปากเขียว สีหน้าซีดเขียวคล้ำ ทรวงอกเคลื่อนไหวน้อยมากหรือไม่เคลื่อนไหว ชีพจรบริเวณคอเต้นช้าและเบามาก ถ้าหัวใจหยุดเต้นจะคำชีพจรไม่พบ ม่านตาขยายค้างไม่หดเล็กลง หมดสติไม่รู้สึกตัว ต้องรีบทำการปฐมพยาบาลทันที เพื่อให้ปอดและหัวใจทำงาน

7.2 การปฏิบัติช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน (Cardio Pulmonary Resuscitation : CPR)

หมายถึง การช่วยเหลืออย่างรีบด่วนในภาวะฉุกเฉินทั้งระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต โดยไม่อาศัยเครื่องมือใดๆ การปฏิบัติการช่วยชีวิตมีบทบาทสำคัญในการช่วยเหลือและสามารถลดอัตราการตายของผู้บาดเจ็บได้ ถ้าทำอย่างถูกวิธีและทันท่วงที

อาการของผู้บาดเจ็บที่ต้องช่วยโดยการทำ CPR คือ

1. ไม่รู้สึกตัว (Unconsciousness)
2. ไม่หายใจ (No breathing)
3. หัวใจหยุดเต้น (No pulse)

หลักการปฏิบัติการช่วยชีวิต

1. เปิดทางเดินหายใจ (Open Airway = A)
2. ช่วยการหายใจ (Breathing = B)
3. ช่วยการไหลเวียนโลหิต (Circulation = C)

ขั้นตอนปฏิบัติการช่วยชีวิต

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินความรู้สึกตัว



เรียก ปลุก เขย่า

ขั้นตอนที่ 2 ขอความช่วยเหลือ ถ้าไม่มีการตอบสนอง



ในผู้ใหญ่ : โทรศัพท์ขอความช่วยเหลือก่อน (Phone First) เพราะสิ่งที่ต้องการเพื่อช่วยชีวิต คือ เครื่องกระตุ้นหัวใจ

ขั้นตอนที่ 3 เปิดทางเดินหายใจ Open Airway



ใช้สันมือกดหน้าผากและ 2 นิ้วเชยขากรรไกร ให้หน้าแหงน

การเปิดทางเดินหายใจวิธีนี้ใช้ได้กับผู้บาดเจ็บทุกกรณี



ขั้นตอนที่ 4 ตรวจการหายใจ

เพื่อดูว่ามีการหายใจปกติหรือไม่ โดยใช้ตาดู หูฟัง แก้มสัมผัส (Look Listen and Feel) (ใช้เวลาตรวจ 10 วินาที)



ขั้นตอนที่ 5 ช่วยหายใจ

ถ้าไม่หายใจ : ช่วยหายใจโดยการเป่าปาก 2 ครั้ง

การเป่าปาก : ต้องเห็นทรวงอกกระเพื่อมขึ้นทุกครั้ง ถ้าทรวงอกไม่กระเพื่อมขึ้นในการเป่าปากครั้งที่ 1 แก้ไขโดยการเปิดทางเดินหายใจใหม่แล้วจึงเป่าปากครั้งที่ 2





ขั้นตอนที่ 6 ช่วยการไหลเวียนโลหิต

กดหน้าอก

* ตำแหน่งวางมือ : เหนือกระดูกลิ้นปี่ 2 นิ้วมือ
* สิ่งที่ใช้กด : ส้นมือสองข้างซ้อนกัน
* จำนวนครั้ง : 30 ครั้ง
* ความลึก : 1.5 - 2 นิ้วฟุต
* ความเร็วในการกด : 100 ครั้งต่อนาที

กดหน้าอกให้ต่อเนื่องและหลีกเลี่ยงการหยุดกดหน้าอกให้น้อยที่สุดเพื่อเพิ่มการไหลเวียนโลหิตไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญให้มากขึ้น

การปฏิบัติการช่วยชีวิตในผู้ใหญ่
อัตราส่วนการกดหน้าอกต่อการเป่าปาก 30 : 2
ทำการกดหน้าอกและเป่าปากต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ



สิ่งที่แสดงว่าการช่วยชีวิตได้ผล

1. เริ่มรู้สึกตัว ส่ายหน้า ขยับแขน
2. มีการหายใจ
3. เริ่มมีการกลืน การไอ
4. สีผิวหนังเปลี่ยนแปลงดีขึ้น (สีชมพู)

จะหยุดทำการช่วยเหลือเมื่อ

1. เมื่อผู้บาดเจ็บมีการหายใจและมีชีพจร
2. เมื่อมีบุคลากรทางการแพทย์มารับช่วงต่อ
3. เมื่อผู้ช่วยเหลือเหนื่อยจนไม่สามารถช่วยต่อไปได้

8. มีปัญหาปรึกษาที่นี่

หากผู้ใช้ไฟฟ้ามีข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม โปรดติดต่อการไฟฟ้านครหลวงเขตและสาขาย่อยที่อยู่ใกล้สถานีใช้ไฟฟ้าของท่านในเวลาทำการ 07.30 น. - 15.30 น. หรือที่ศูนย์บริการข้อมูลผู้ใช้ไฟฟ้า Call Center 1130 ตลอด 24 ชั่วโมง

การไฟฟ้านครหลวงเขตและสาขาย่อย รหัสเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า สถานที่ติดต่อ	โต๊ะบริการเบ็ดเสร็จ (ONE STOP SERVICE) แผนกบริการ	ชำระเงิน ค่าไฟฟ้า	แจ้งไฟฟ้าขัดข้อง ตลอด 24 ชั่วโมง
เขตวัดเลียบ (66) 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 39 69 75 121 ถ.จักรเพชร แขวงวังบูรพาภิรมย์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2220-5000 โทรสาร 0-2220-5291	0-2220-5224 0-2220-5226 0-2220-5387	0-2220-5280 0-2220-5281	0-2220-5211 0-2220-5222 0-2220-5311 0-2220-5322 0-2220-5333
เขตธนบุรี (58) 19 31 70 132/18 ซ.จรัญสนิทวงศ์ 20 ถ.จรัญสนิทวงศ์ แขวงบ้านช่างหล่อ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700 โทร. 0-2878-5200 โทรสาร 0-2878-5291	0-2878-5224 0-2878-5226 0-2878-5324	0-2878-5280 0-2878-5281	0-2878-5211 0-2878-5222 0-2878-5311 0-2878-5333
สาขาย่อยตลิ่งชัน 40/1 ม.2 ซ.หมู่บ้านมหาดไทย 1 ถ.พุทธมณฑลสาย 1 แขวงบางระมาด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170	0-2448-6030 0-2448-6031 โทรสาร 0-2448-6304		

การไฟฟ้านครหลวงเขตและสาขาย่อย รหัสเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า สถานที่ติดต่อ	โต๊ะบริการเบ็ดเสร็จ (ONE STOP SERVICE) แผนกบริการ	ชำระเงินค่าไฟฟ้า	แจ้งไฟฟ้าขัดข้องตลอด 24 ชั่วโมง
เขตยานนาวา (69) 20 21 22 3027 ถ.เจริญกรุง แขวงบางคอแหลม เขตบางคอแหลม กรุงเทพฯ 10120 โทร. 0-2611-5200 โทรสาร 0-2611-5291	0-2611-5224 0-2611-5226 0-2611-5324	0-2611-5280 0-2611-5281	0-2611-5211 0-2611-5222 0-2611-5311 0-2611-5333
สาขาย่อยดาวคะนอง 1297/7 ถ.สมเด็จพระเจ้าตากสิน เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600	0-2476-4771 0-2476-9488 โทรสาร 0-2476-1486		
เขตราษฎร์บูรณะ (68) 30 21 ถ.ราษฎร์บูรณะ แขวงราษฎร์บูรณะ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140 โทร. 0-2877-5200 โทรสาร 0-2877-5291	0-2877-5224 0-2877-5226 0-2877-5324	0-2877-5280 0-2877-5281	0-2877-5211 0-2877-5222 0-2877-5311 0-2877-5333
สาขาย่อยพระประแดง 101 ม.2 เยื้องซ.วัดชมนิมิตร ถ.สุขสวัสดิ์ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130	0-2463-3368 โทรสาร 0-2877-5389		
เขตบางขุนเทียน (70) 57 58 59 39 ซ.พระรามที่ 2 ซอย 60 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 โทร. 0-2841-5200 โทรสาร 0-2841-5291	0-2841-5224 0-2841-5226 0-2841-5324	0-2841-5280 0-2841-5281	0-2841-5211 0-2841-5222 0-2841-5311 0-2841-5333

การไฟฟ้านครหลวงเขตและสาขาย่อย รหัสเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า สถานที่ติดต่อ	โต๊ะบริการเบ็ดเสร็จ (ONE STOP SERVICE) แผนกบริการ	ชำระเงินค่าไฟฟ้า	แจ้งไฟฟ้าขัดข้องตลอด 24 ชั่วโมง
สาขาย่อยหนองแขม 240 หมู่ 7 หมู่บ้านพรทวีวัฒน์ ซ.เพชรเกษม 73/2 ถ.เพชรเกษม เขตหนองแขม กรุงเทพฯ 10160	0-2421-0060 0-2421-0066 โทรสาร 0-2421-0065		
เขตคลองเตย (67) 12 13 14 15 16 17 18 24 25 32 38 1192 ถ.พระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทร. 0-2348-5000 โทรสาร 0-2348-5291	0-2348-5224 0-2348-5226 0-2348-5227	0-2348-5280 0-2348-5281	0-2348-5211 0-2348-5222 0-2348-5311 0-2348-5322 0-2348-5333
สาขาย่อยเพลินจิต 30 ซ.ชิดลม ถ.เพลินจิต แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330	0-2256-3247 0-2256-3344 โทรสาร 0-2256-3678		
เขตบางกะปิ (76) 23 26 33 40 41 88 ถ.รามคำแหง แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250 โทร. 0-2725-5200 โทรสาร 0-2725-5291	0-2725-5224 0-2725-5226 0-2725-5324	0-2725-5280 0-2725-5281	0-2725-5211 0-2725-5222 0-2725-5311 0-2725-5333
เขตสมุทรปราการ (77) 37 42 55 386 ถ.สุขุมวิท ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270 โทร. 0-2791-5200 โทรสาร 0-2791-5291	0-2791-5224 0-2791-5226 0-2791-5324	0-2791-5280 0-2791-5381	0-2791-5211 0-2791-5222 0-2791-5311 0-2791-5333

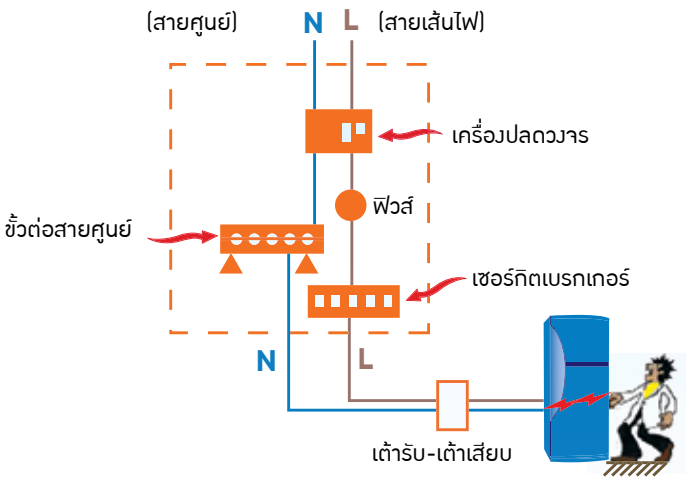
การไฟฟ้านครหลวงเขตและสาขาย่อย รหัสเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า สถานที่ติดต่อ	โต๊ะบริการเบ็ดเสร็จ (ONE STOP SERVICE) แผนกบริการ	ชำระเงินค่าไฟฟ้า	แจ้งไฟฟ้าขัดข้องตลอด 24 ชั่วโมง
เขตบางพลี (78) 34 36 44 64 70/1 หมู่ 1 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 โทร. 0-2769-5200 โทรสาร 0-2769-5291	0-2769-5224 0-2769-5227 0-2769-5324	0-2769-5280 0-2769-5281	0-2769-5211 0-2769-5222 0-2769-5311 0-2769-5333
สาขาย่อยบางบ่อ 352 ม.1 ถ.รัตนราษฎร์ ต.บางบ่อ อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ 10560	0-2338-1112 โทรสาร 0-2338-1472		
เขตมีนบุรี (79) 62 63 67 24 หมู่ 13 ถ.สุวินทวงศ์ แขวงแสนแสบ เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510 โทร. 0-2907-5200 โทรสาร 0-2907-5291	0-2907-5226 0-2907-5227 0-2907-5324	0-2907-5280 0-2907-5281	0-2907-5211 0-2907-5222 0-2907-5311 0-2907-5333
สาขาย่อยรามอินทรา 135 ซ.รามอินทรา 52/1 ถ.รามอินทรา กม.8 เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230	0-2509-0056 0-2509-0297 โทรสาร 0-2509-0196		

การไฟฟ้านครหลวงเขตและสาขาย่อย รหัสเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า สถานที่ติดต่อ	โต๊ะบริการเบ็ดเสร็จ (ONE STOP SERVICE) แผนกบริการ	ชำระเงินค่าไฟฟ้า	แจ้งไฟฟ้าขัดข้องตลอด 24 ชั่วโมง
เขตสามเสน (56) 71 73 74 76 81 82 83 84 86 87 88 92 809 ถ.สามเสน แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 โทร. 0-2242-5000 โทรสาร 0-2242-5291	0-2242-5224 0-2242-5226 0-2242-5324	0-2242-5280 0-2242-5281	0-2242-5211 0-2242-5222 0-2242-5311 0-2242-5333
สาขาย่อยห้วยขวาง 1998/36 บริเวณตลาดห้วยขวาง ถ.ประชาสงเคราะห์ แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400	0-2276-9370 0-2276-9359 โทรสาร 0-2276-9360		
เขตนนทบุรี (57) 79 85 285 ถ.ติวานนท์ ต.บางกระสอ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000 โทร. 0-2902-5200 โทรสาร 0-2902-5291	0-2902-5224 0-2902-5226 0-2902-5324	0-2902-5280 0-2902-5281	0-2902-5211 0-2902-5222 0-2902-5311 0-2902-5333
สาขาย่อยดอนเมือง 157/157-158 ถ.ช่างอากาศอุทิศ แขวงทุ่งสองห้อง เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210	0-2565-3842 0-2565-3853 โทรสาร 0-2565-3852		

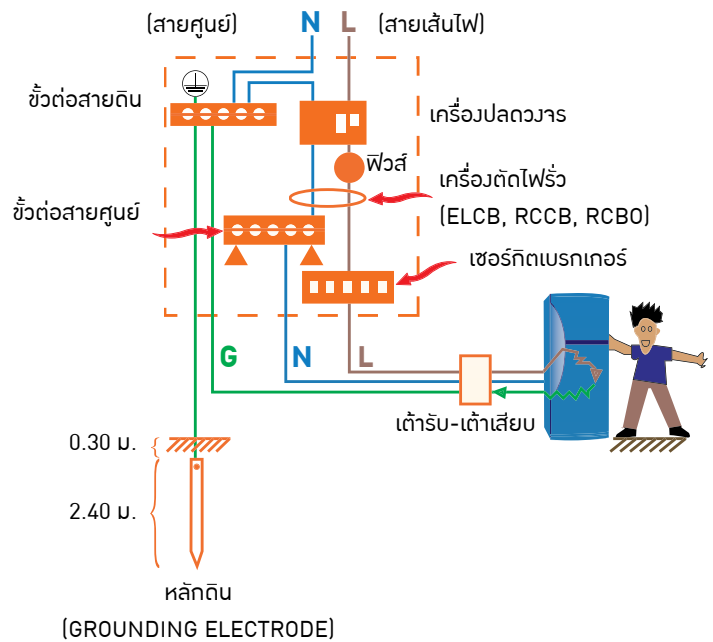
การไฟฟ้านครหลวงเขตและสาขาย่อย รหัสเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า สถานที่ติดต่อ	โต๊ะบริการเบ็ดเสร็จ (ONE STOP SERVICE) แผนกบริการ	ชำระเงินค่าไฟฟ้า	แจ้งไฟฟ้าขัดข้องตลอด 24 ชั่วโมง
เขตบางใหญ่ (59) 46 93 94 38/2 หมู่ 10 ถ.บางกรวย-ไทรน้อย ต.บางเลน อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี 11140 โทร. 0-2832-5200 โทรสาร 0-2832-5291	0-2832-5224 0-2832-5226 0-2832-5324	0-2832-5280 0-2832-5281	0-2832-5211 0-2832-5222 0-2832-5311 0-2832-5333
สาขาย่อยบางรักใหญ่ 13/14 หมู่ 4 ถ.ตลิ่งชัน-สุพรรณบุรี ต.บางรักพัฒนา อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110	0-2920-6371 0-2920-6391 โทรสาร 0-2920-6390		
เขตบางเขน (80) 77 78 476 ม.3 ถ.พหลโยธิน แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10220 โทร. 0-2792-5200 โทรสาร 0-2792-5291	0-2792-5224 0-2792-5226 0-2792-5324	0-2792-5280 0-2792-5281	0-2792-4322 0-2792-5211 0-2792-5222 0-2792-5311 0-2792-5333
สาขาย่อยจตุจักร 520 ถ.กำแพงเพชร 2 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900	0-2272-4480 0-2272-4751 โทรสาร 0-2272-4750		
เขตลาดพร้าว (55) 68 88 ถ.รามคำแหง แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250 โทร. 0-2716-3200 โทรสาร 0-2716-3291	0-2716-3224 0-2716-3226	0-2716-3280 0-2716-3281	0-2716-3211 0-2716-3222 0-2716-3311 0-2716-3333

การไฟฟ้านครหลวงเขตและสาขาย่อย รหัสเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า สถานที่ติดต่อ	โต๊ะบริการเบ็ดเสร็จ (ONE STOP SERVICE) แผนกบริการ	ชำระเงิน ค่าไฟฟ้า	แจ้งไฟฟ้าขัดข้อง ตลอด 24 ชั่วโมง
สาขาย่อยนาคนิวาส 49/67-68 หมู่บ้านกฤติกร ซ.นาคนิวาส 25 ถ.ลาดพร้าว 71 เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10230	0-2530-6698 0-2539-0729 0-2539-1325 โทรสาร 0-2539-0783		
เขตลาดกระบัง (60) 65 66 24 หมู่ 13 ถ.สุวินทวงศ์ แขวงแสนแสบ เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510 โทร. 0-2792-3200 โทรสาร 0-2792-3291	0-2792-3224 0-2792-3226	0-2792-3280 0-2792-3281	0-2792-3211 0-2792-3222 0-2792-3311 0-2792-3333
เขตประเวศ (65) 27 35 43 70/1 หมู่ 1 ถ.กิ่งแก้ว ต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 โทร. 0-2769-3200 โทรสาร 0-2769-3291	0-2769-3220 0-2769-3224 0-2769-3226	0-2769-3280 0-2769-3281	0-2769-3211 0-2769-3222 0-2769-3311 0-2769-3333 0-2769-3350
เขตบางบัวทอง (75) 45 60 72 80 38/2 หมู่ 10 ถ.บางกรวย-ไทรน้อย ต.บางเลน อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี 11140 โทร. 0-2834-3200 โทรสาร 0-2834-3291	0-2834-3224 0-2834-3226 0-2834-3324	0-2834-3280 0-2834-3281	0-2834-3211 0-2834-3222 0-2834-3311 0-2834-3333

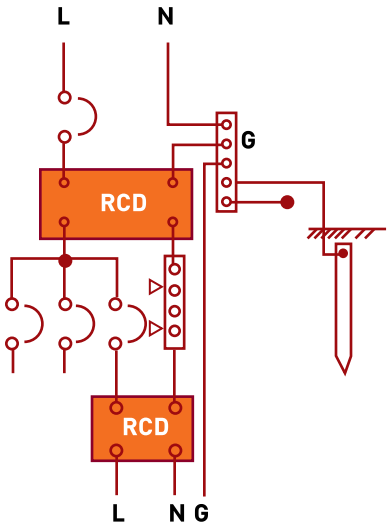
ไม่มีระบบสายดิน

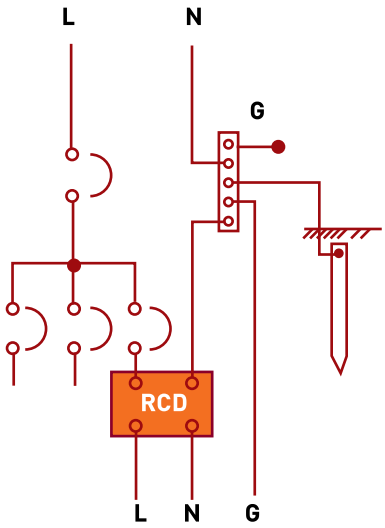


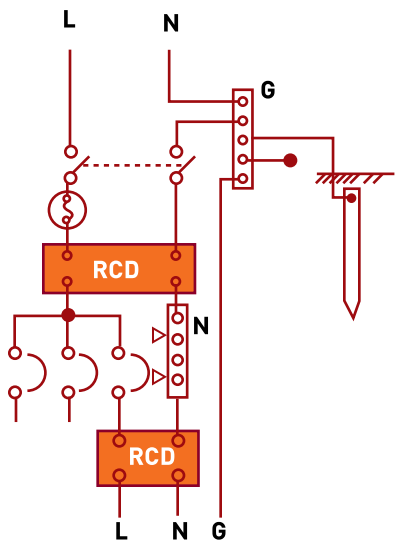
มีระบบสายดิน

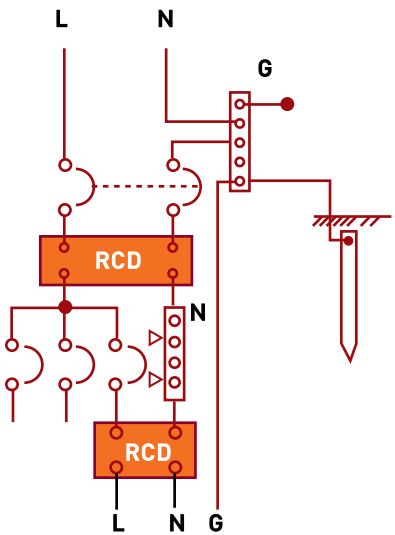


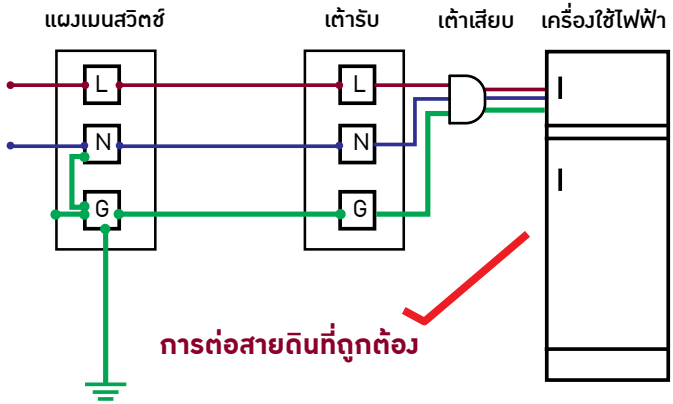
ตัวอย่างผังวงจรต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตช์

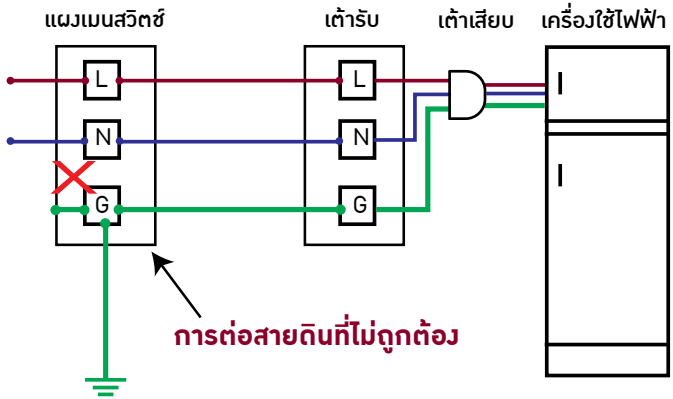


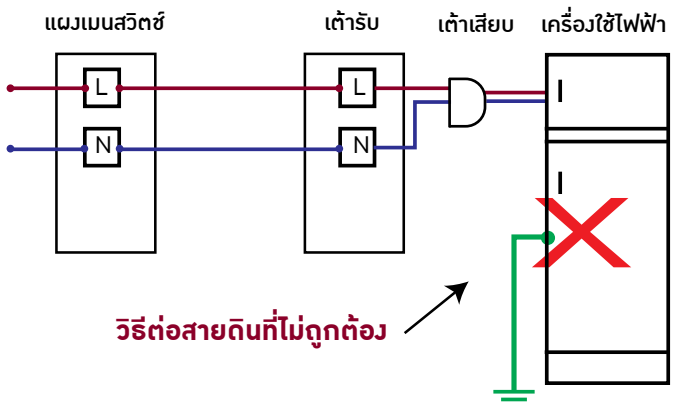







แผงเมนสวิตช์
เต้ารับ
เต้าเสียบ
เครื่องใช้ไฟฟ้า
L
N
G
การต่อสายดินที่ถูกต้อง


แผงเมนสวิตช์
เต้ารับ
เต้าเสียบ
เครื่องใช้ไฟฟ้า
L
N
G
การต่อสายดินที่ไม่ถูกต้อง


แผงเมนสวิตช์
เต้ารับ
เต้าเสียบ
เครื่องใช้ไฟฟ้า
L
N
วิธีต่อสายดินที่ไม่ถูกต้อง

ระบบไฟฟ้ามั่นคง บริการมั่นใจ ห่วงใยสังคม

www.mea.or.th