

## ประโยชน์ของสายดิน

ป้องกันไม่ให้ผู้ถูกไฟฟ้าดูดกรณีมีกระแสไฟฟ้ารั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า เนื่องจากกระแสไฟฟ้ารั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้าจะไหลลงดินทางสายดิน โดยไม่ผ่านร่างกายผู้สัมผัสเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น เป็นผลทำให้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร และ/หรือไฟฟ้ารั่วจะตัดกระแสไฟฟ้าออกทันที

เครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภท เช่น คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์สื่อสารอาจทำงานได้ไม่สมบูรณ์หรือชำรุดได้ง่ายหากไม่มีสายดิน



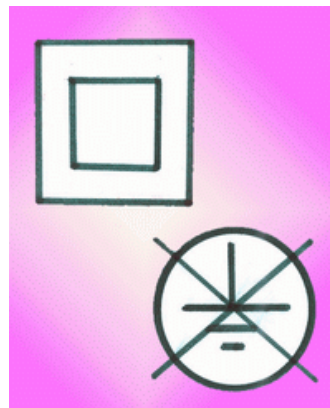
## เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องมี/ไม่มีสายดิน

### • เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ต้องมีสายดิน

เครื่องใช้ไฟฟ้ารวมทั้งอุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้าที่มีโครงหรือเปลือกหุ้มเป็นโลหะ ซึ่งบุคคลมีโอกาสมือสัมผัสได้ ต้องมีสายดิน เช่น ตู้เย็น, เตาไรต์, เครื่องซักผ้า, หม้อหุงข้าว, เครื่องปรับอากาศ, เตาไมโครเวฟ, กระทะไฟฟ้า, กระจกน้ำร้อน, เครื่องทำน้ำร้อนหรือน้ำอุ่น, เครื่องบึ่งขนมปัง เป็นต้น เราเรียกเครื่องใช้ฯ เหล่านี้ว่าเป็น **เครื่องใช้ไฟฟ้า ประเภท 1**

### • เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ไม่ต้องมีสายดิน

- เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2 ซึ่งมีสัญลักษณ์  หรือมีเครื่องหมาย  (ควรใช้ไขควงลองไฟทดสอบ ถ้ามีสัญลักษณ์ประเภท 2 แต่ยังมีไฟรั่วก็แสดงว่าผู้ผลิตนั้นผลิตไม่ได้มาตรฐานและจำเป็นต้องมีสายดิน) ตัวอย่างของเครื่องใช้ฯ ประเภท 2 เช่น วิทยุ, โทรทัศน์, พัดลม เป็นต้น



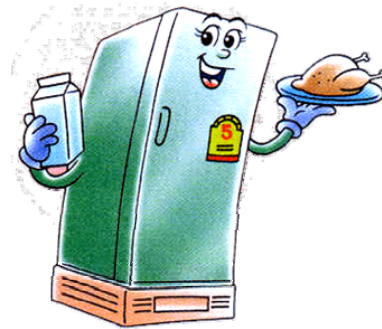
- เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 50 โวลต์ โดยต่อจากหม้อแปลงชนิดพิเศษที่ได้ออกแบบไว้เพื่อความปลอดภัย เช่น เครื่องโกนหนวด, โทรศัพท์ เป็นต้น

## สัญลักษณ์และสีของสายดิน

- เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเครื่องหมาย  แสดงว่าต้องมีสายดิน โดยมักจะแสดงไว้ในตำแหน่งหรือจุดที่จะต้องต่อสายดิน

- สีของสายไฟฟ้าเส้นที่แสดงว่าเป็นสายดิน คือ สี

เขี้ยว หรือ สีเขี้ยวสลับเหลือง



### วิธีติดตั้งระบบสายดินที่ถูกต้อง

1. จุดต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (จุดต่อลงดินของเส้นศูนย์หรือนิวทรัล) ต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดวงจรตัวแรกของตู้เมนสวิตช์

2. ภายในอาคารหลังเดียวกันไม่ควรมีจุดต่อลงดินมากกว่า 1 จุด

3. สายดินและสายเส้นศูนย์สามารถต่อรวมกันได้เพียงแห่งเดียวที่จุดต่อลงดินภายในตู้เมนสวิตช์ ห้ามต่อรวมกันในที่อื่น ๆ อีก เช่น ในแผงสวิตช์ย่อยจะต้องมีขั้วสายดินแยกจากขั้วต่อสายศูนย์ และห้ามต่อถึงกันโดยมีฉนวนคั่นระหว่างขั้วต่อสายเส้นศูนย์กับตัวตู้ซึ่งต่อกับขั้วต่อสายดิน

4. ตู้เมนสวิตช์สำหรับห้องชุดของอาคารชุดและตู้แผงสวิตช์ประจำชั้นของอาคารชุดให้ถือว่าเป็นแผงสวิตช์ย่อย ห้ามต่อสายเส้นศูนย์และสายดินร่วมกัน

5. ไม่ควรต่อโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้าลงดินโดยตรง แต่ถ้าได้ดำเนินการไปแล้วให้แก้ไขโดยมีการต่อลงดินที่เมนสวิตช์อย่างถูกต้องแล้วเดินสายดินจากเมนสวิตช์มาต่อรวมกับสายดินที่ใช้อยู่เดิม

6. ไม่ควรใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด 120/240 V กับระบบไฟ 220 V เพราะพิกัด IC จะลดลงประมาณครึ่งหนึ่ง

7. การติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่ว จะเสริมการป้องกันให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น เช่น กรณีที่มักจะมีน้ำท่วมขัง หรือกรณีสายดินขาด เป็นต้น และจุดต่อลงดินต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดไฟรั่วเสมอ

8. ถ้าตู้เมนสวิตช์ไม่มีขั้วต่อสายดินและขั้วต่อสายเส้นศูนย์แยกออกจากกัน เครื่องตัดไฟรั่วจะต่อใช้ได้เฉพาะวงจรรย่อยเท่านั้น จะใช้ตัวเดียวป้องกันทั้งระบบไม่ได้

9. วงจรสายดินที่ถูกต้องในสภาวะปกติจะต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล

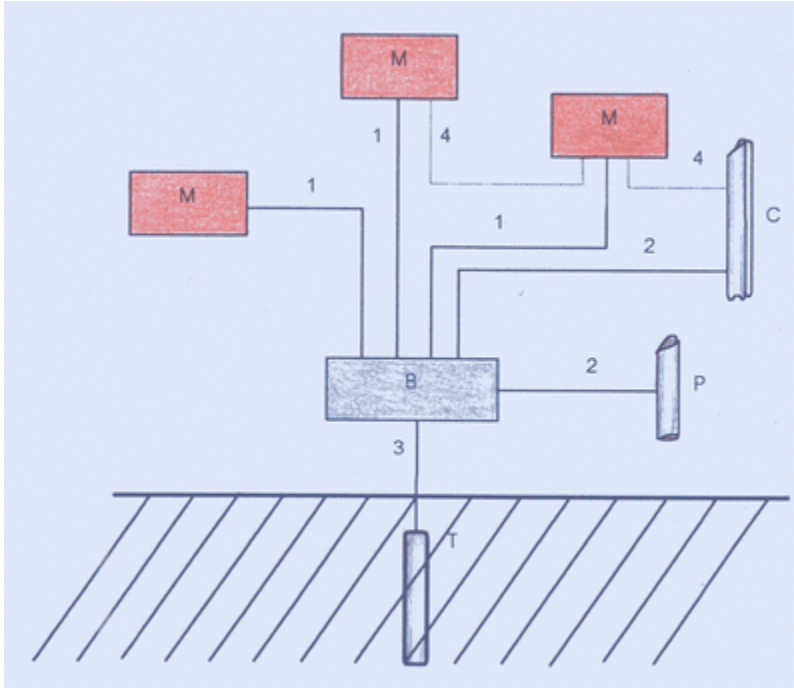
10. ถ้าเดินสายไฟในท่อโลหะ จะต้องเดินสายดินในท่อโลหะนั้นด้วย

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

12. ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ระบบสายดิน ต้องเป็นไปตามมาตรฐานกฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง



## ผังแสดงการต่อลงดินและการต่อสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า



1 = Protective conductor (P.E.) หรือ equipment grounding conductor (EGC) สายดิน อุปกรณ์ ไฟฟ้า

2 = main equipotential bonding conductor (สายต่อฝากหลักหรือสายต่อประสานหลัก)

3 = earthing conductor, grounding electrode conductor (สายต่อหลักดิน)

4 = supplementary equipotential bonding conductors, bonding jumper (สายต่อฝาก หรือ สายต่อประสาน)

B = main earthing terminal, main earthing bar, ground bus (ขั้วต่อลงดินหลัก)

M = exposed-conductive-part (โลหะเปลือกนออกของเครื่องใช้ไฟฟ้า)

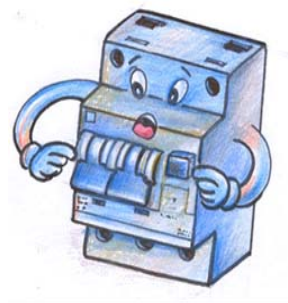
C = extraneous-conductive-part (ตัวนำหรือโลหะส่วนที่ไม่เกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า)

P = main metallic water pipe (ท่อน้ำโลหะ)

T = earth electrode (หลักดิน)

## เครื่องตัดไฟรั่วคืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร

เครื่องตัดไฟรั่วหรือที่รู้จักกันว่า "เครื่องกันไฟดูด" นั้น คือเครื่องตัดไฟฟ้าอัตโนมัติที่ทำหน้าที่ตัดไฟเมื่อมีกระแสไฟฟ้าบางส่วนรั่วหายไปคือไม่ไหลกลับไปตามสายไฟฟ้า แต่มีไฟรั่วลงไปในดิน โดยผ่านร่างกายมนุษย์ หรือผ่านฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้า

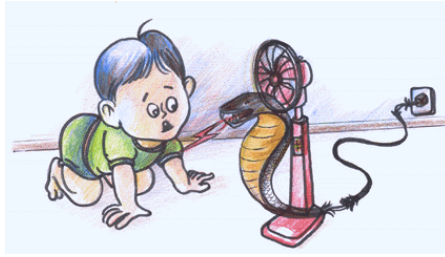


### ประโยชน์ของเครื่องตัดไฟรั่ว

- ป้องกันอันตรายจากไฟดูด (ตัดไฟรั่วที่ไหลผ่านร่างกาย)

- ป้องกันอัคคีภัย (ตัดไฟรั่วที่ไหลลงดินที่อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือสายไฟฟ้าในกรณีที่เครื่องป้องกันกระแสเกิน

เช่น ฟิวส์ หรือเบรกเกอร์ไม่ทำงาน หรือทำงานช้า เนื่องจากปริมาณกระแสไฟรั่วมีค่าต่ำ แต่อาจทำให้เกิดอัคคีภัยได้)



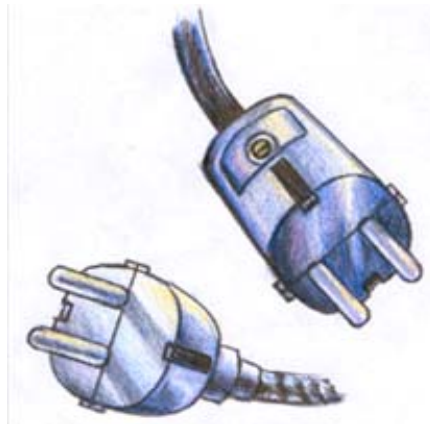
### ประเภทเครื่องตัดไฟรั่ว

เครื่องตัดไฟรั่วจะมีอยู่หลายประเภท ในที่นี้ขอแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

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

### เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีสายดินต้องใช้ปลั๊กไฟที่มีเฉพาะ 3 ขา เท่านั้นหรือ

ไม่จำเป็นต้องใช้ปลั๊กไฟ 3 ขา ปลั๊กไฟที่มีสายดินของเครื่องใช้ไฟฟ้า ส่วนใหญ่ในท้องตลาดจะมีเพียง 2 ขา โดยมีขั้วสายดิน 2 แถบ อยู่ด้านข้างของตัวปลั๊ก ดังนั้นการติดตั้งเต้ารับที่มี 3 รู จึงไม่เกิดประโยชน์ต่อการต่อลงดิน และยังเป็น การส่งเสริมให้มีการผลิตและใช้อุปกรณ์ที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานสากลอีกด้วย



### เครื่องตัดไฟรั่วกับสายดินอย่างไรจะดีกว่ากัน

- **สายดิน** เป็นความจำเป็นอันดับแรกที่ใช้ไฟฟ้าจะต้องมีสำหรับ ป้องกันไฟฟ้าดูด เพื่อให้กระแสไฟฟ้าวไหลลงสายดินได้โดยสะดวก โดยไม่ผ่านร่างกาย (**ไฟไม่ดูด**) และทำให้เครื่องตัดไฟอัตโนมัติตัดไฟออกได้ทันที
- **เครื่องตัดไฟรั่ว** เมื่อใช้กับระบบไฟที่มีสายดินจะเป็นมาตรการ เสริมความปลอดภัยอีกชั้นหนึ่ง เพื่อให้มีการตัดไฟรั่วก่อนที่จะเป็น อันตรายกับระบบไฟฟ้า (ไฟไหม้) หรือกับมนุษย์ (ไฟดูด)
- **เครื่องตัดไฟรั่วในระบบไฟที่ไม่มีสายดิน** เครื่องตัดไฟรั่วจะทำงานก็ต่อเมื่อมีไฟรั่วไหลผ่านร่างกายแล้ว (ต้องถูกไฟดูดก่อน) ดังนั้นความปลอดภัยจึงขึ้นอยู่กับความไวในการตัดกระแสไฟฟ้า
- **ระบบไฟฟ้าที่ดีจึงควรมีทั้งระบบสายดินและเครื่องตัดไฟรั่ว** เพื่อเสริมการทำงานซึ่งกันและ

กันให้เกิดความปลอดภัยทั้งจากอัคคีภัยและการถูกไฟฟ้าดูด



### เครื่องตัดไฟรั่วที่ใช้ป้องกันไฟดูดต้องมีคุณสมบัติและการใช้งานอย่างไร

- พิกัดขนาดกระแสไฟรั่วต้องไม่เกิน 30 mA และตัดไฟได้ภายในระยะเวลา 0.04 วินาที เมื่อมีไฟรั่วขนาด 5 เท่าของพิกัด (=150 mA)
- ควรติดตั้งใช้งานเฉพาะจุด เช่น วงจรเต้ารับในห้องครัว, ห้องน้ำ, ห้องเด็ก ๆ หรือวงจรเต้ารับ/สายไฟที่ต่อไปใช้งานนอกอาคารทั้งชั่วคราวและถาวร
- ถ้าจะติดตั้งรวมที่เมนสวิตช์จะต้องแยกวงจรที่มีค่าไฟรั่วตามธรรมชาติมากออกไป เช่น อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า, เครื่องปรับอากาศ, อุปกรณ์ที่มีโอกาสเปียกชื้น
- เมื่อต้องการให้เครื่องตัดไฟรั่วสามารถป้องกันทุกวงจรที่เมนสวิตช์ (ใช้ได้เฉพาะระบบที่มีสายดิน เป็นมาตรการเสริมป้องกันอัคคีภัย และไฟฟ้าดูด) ให้ใช้ขนาดตั้งแต่ 100 mA เป็นต้นไป โดยอาจเป็น 300 mA หรือ 500 mA ก็ได้ ขึ้นอยู่กับปริมาณของกระแสไฟรั่วตามธรรมชาติสำหรับขนาด 30 mA นั้นก็ยังคงใช้ร่วมกันในวงจรย่อยซึ่งอาจใช้หลายตัวก็ได้ และหากมีปัญหาการทำงานพร้อมกันให้เลือกชนิดที่มีการหน่วงเวลา (Type S) สำหรับเครื่องตัดไฟรั่วที่เมนสวิตช์

### เราจะรู้ได้อย่างไรว่าเครื่องตัดไฟรั่วที่มีอยู่ปลอดภัย

เราสามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่วได้ด้วยเครื่องตรวจสอบการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่ว การกดปุ่มทดสอบเป็นประจำเป็นเพียงการบอกว่าการรับสัญญาณและกลไกสามารถทำงานได้เท่านั้นอย่างไรก็ตามความปลอดภัยยังขึ้นอยู่กับการติดตั้งว่าถูกต้องหรือไม่ด้วย

ระบบปัจจุบัน	ข้อแนะนำเพื่อความปลอดภัย
ถ้าไม่มีระบบสายดินหรือเครื่องตัดไฟรั่ว	ต้องมีระบบสายดิน
ถ้ามีเครื่องตัดไฟรั่วอยู่แล้ว	ต้องมีระบบสายดิน
ถ้ามีระบบสายดินอยู่แล้ว	ควรมีเครื่องตัดไฟรั่ว