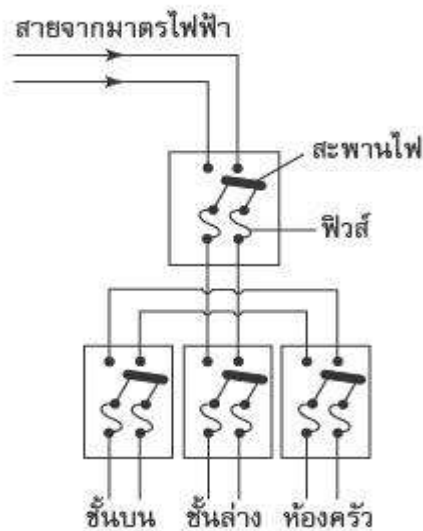


# วงจรไฟฟ้าในบ้าน

วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน ส่วนใหญ่จะเป็นการต่อแบบขนาน ซึ่งเป็นการต่อวงจรทำให้อุปกรณ์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดอยู่คนละวงจร ซึ่งถ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งเกิดขัดข้องเนื่องจากสาเหตุใดก็ตาม เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นก็ยังคงใช้งานได้ตามปกติเพราะไม่ได้อยู่ในวงจรเดียวกัน ไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านเรือนทั่วไปจะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับมีความต่างศักย์ 220 โวลต์ การส่งพลังงานไฟฟ้าเข้าบ้านจะใช้สายไฟ 2 เส้น คือ

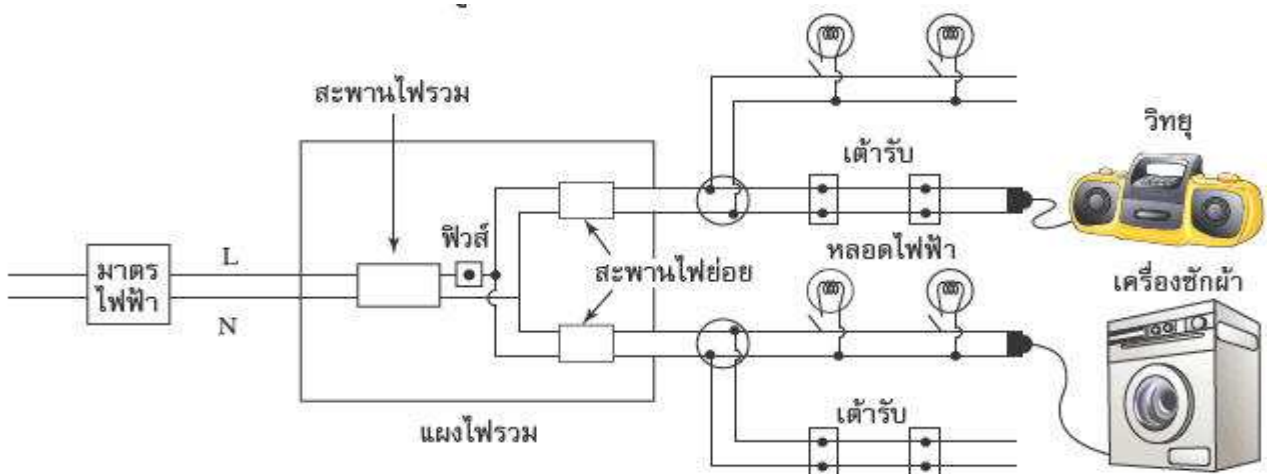
1. สายกลาง หรือสาย N มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์
2. สายไฟ หรือสาย L มีศักย์ไฟฟ้าเป็น 220 โวลต์

โดยปกติสาย L และสาย N ที่ต่อเข้าบ้านจะต่อเข้ากับแผงควบคุมไฟฟ้า ซึ่งเป็นที่ควบคุมการจ่ายพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดในบ้านอย่างมีระบบ บนแผงควบคุมไฟฟ้ามักจะประกอบด้วย ฟิวส์รวม สะพานไฟรวม และสะพานไฟย่อย โดยสะพานไฟย่อยมีไว้เพื่อแยกและควบคุมการส่งพลังงานไฟฟ้าไปยังวงจรไฟฟ้าย่อย ตามส่วนต่างๆ ของบ้านเรือน เช่น วงจรชั้นล่าง วงจรชั้นบน วงจรในครัว เป็นต้น



รูปแสดงตัวอย่างวงจรไฟฟ้าในบ้าน

ในวงจรไฟฟ้าในบ้าน กระแสไฟฟ้าจะผ่านมาตรไฟฟ้าทางสาย L เข้าสู่สะพานไฟ ผ่านฟิวส์และสวิตช์ แล้วไหลผ่านเครื่องใช้ไฟฟ้า ดังนั้นกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านสาย N ออกมา ดังรูป



## รูปแสดงการไหลของกระแสไฟฟ้าในบ้าน

- การกดสวิตช์ เพื่อเปิดไฟ คือ การทำให้วงจรปิด มีกระแสไฟฟ้าไหล
- การกดสวิตช์ เพื่อปิดไฟ คือ การทำให้วงจรเปิด ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล
- ไฟตก คือ ปรากฏการณ์ที่โรงไฟฟ้าไม่สามารถจ่ายพลังงานได้มากพอเพียงกับความต้องการใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชิ้นพร้อมๆ กัน มีผลทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าลดลงไม่เพียงพอกับ การใช้ งาน

### อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า

เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกที่สามารถเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานรูปอื่นตามที่ต้องการได้ง่าย เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กันอยู่ตามบ้านเรือน เช่น เตารีดไฟฟ้า หม้อหุงข้าวไฟฟ้า พัดลม หลอดไฟฟ้า เครื่องซักผ้า เป็นต้น

วงจรไฟฟ้าในบ้านนอกจากจะมีเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ แล้วยังต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ อีก เช่น สายไฟ พิวส์ สวิตช์ เต้ารับ-เต้าเสียบ เป็นต้น

### สายไฟ (wire)

สายไฟเป็นอุปกรณ์สำหรับส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยกระแสไฟฟ้าจะนำพลังงานไฟฟ้าผ่านไปตามสายไฟจนถึงเครื่องใช้ไฟฟ้า

สายไฟทำด้วยสารที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้า (ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี) ได้แก่

1. สายไฟแรงสูง ทำด้วยอะลูมิเนียม เพราะอะลูมิเนียม มีราคาถูกและน้ำหนักเบากว่าทองแดง (อะลูมิเนียมมีความต้านทาน สูงกว่าทองแดง)
2. สายไฟทั่วไป (สายไฟในบ้าน) ทำด้วยโลหะทองแดง เพราะทองแดงมีราคาถูกกว่าโลหะเงิน (เงินมีความต้านทานน้อยกว่า ทองแดง) จำแนกได้ ดังนี้



รูป ก.



รูป ข.



รูป ค.

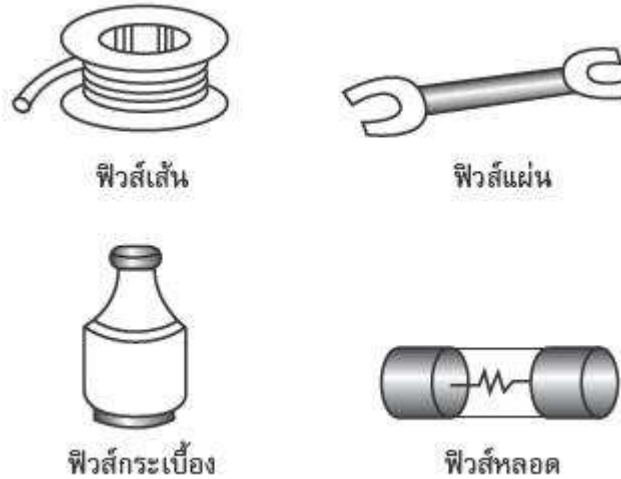


รูป ง.

- ก. สายทนความร้อน มีเปลือกนอกเป็นฉนวนที่ทนความร้อน เช่น สายเตารีด
- ข. สายคู่ ใช้เดินในอาคารบ้านเรือน
- ค. สายคู่ มีลักษณะอ่อน ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เช่น วิทยุ โทรทัศน์
- ง. สายเดี่ยว ใช้เดินในท่อร้อยสาย

## ฟิวส์ (fuse)

ฟิวส์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ป้องกันไม่ไห้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้ามามากเกินไป ถ้ามีกระแสผ่านมามากฟิวส์จะตัดวงจรไฟฟ้าในบ้านโดยอัตโนมัติ ฟิวส์ทำด้วยโลหะผสมระหว่างตะกั่วกับดีบุก และบิสมัทผสมอยู่ ซึ่งเป็นโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำ มีความต้านทานสูง มีจุดหลอมเหลวต่ำ และมีรูปร่างแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังนี้



### รูปแสดงฟิวส์ชนิดต่างๆ

1. ฟิวส์เส้น มีลักษณะเป็นเส้นลวด นิยมใช้กับสะพานไฟในอาคารบ้านเรือน
2. ฟิวส์แผ่น หรือฟิวส์ก้ามปู มีลักษณะเป็นแผ่นโลหะผสมติดอยู่ที่ปลายทั้งสองข้างมีขอกเกี่ยวทำด้วยทองแดง นิยมใช้กับอาคารขนาดใหญ่ เช่น โรงเรียน โรงงานต่างๆ
3. ฟิวส์กระเบื้อง มีลักษณะเป็นเส้นฟิวส์อยู่ภายในกระปุกกระเบื้องที่เป็นฉนวน นิยมติดตั้งไว้ที่แผงไฟรวมของอาคารบ้านเรือน
4. ฟิวส์หลอด เป็นฟิวส์ขนาดเล็กๆ บรรจุอยู่ในหลอดแก้วเล็ก นิยมใช้มากในเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น
  - ขนาดของฟิวส์ถูกกำหนดให้เป็นค่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ไหลผ่านได้โดยฟิวส์ไม่ขาด เช่น 5, 10, 15 และ 30 แอมแปร์
  - ฟิวส์ขนาด 15 แอมแปร์ คือ ฟิวส์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ไม่เกิน 15 แอมแปร์ ถ้าเกินกว่านี้ฟิวส์จะขาด
  - การเลือกใช้ฟิวส์ ควรเลือกขนาดของฟิวส์ให้พอเหมาะกับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในบ้าน ซึ่งเราสามารถคำนวณหาขนาดของฟิวส์ให้เหมาะสมกับปริมาณกระแสไฟฟ้าจากความ สัมพันธ์ต่อไปนี้

$$P = IV$$

เมื่อ P คือ กำลังไฟฟ้า มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt)

I คือ กระแสไฟฟ้า มีหน่วยเป็นแอมแปร์ (Ampere)

V คือ ความต่างศักย์ไฟฟ้า มีหน่วยเป็นโวลต์ (Volt)

ตัวอย่างที่ 1 บ้านหลังหนึ่งใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ดังนี้ ตู้เย็น 100 วัตต์ เตารีด 1,000 วัตต์ โทรทัศน์ 150 วัตต์ หม้อหุงข้าว 700 วัตต์ และหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 25 วัตต์ 4 ดวง ถ้าบ้านหลังนี้ใช้ไฟฟ้าที่มีความต่างศักย์

220 โวลต์ จะต้องใช้ไฟขนาดกี่แอมแปร์

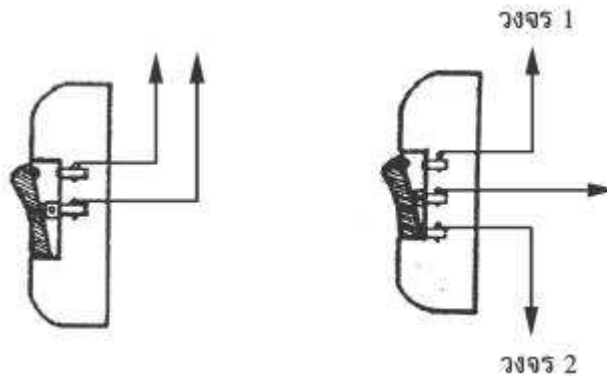
วิธีทำ วิเคราะห์โจทย์	$P = 100 + 1,000 + 150 + 700 +$ $(25 \times 4) = 2,050 \text{ วัตต์}$
	$V = 220 \text{ โวลต์}$
	$I = ?$
จากสูตร	$P = IV$
แทนค่า	$I = \frac{2050}{220} = 9.32 \text{ แอมแปร์}$

ดังนั้น บ้านหลังนี้ควรใช้ฟิวส์ขนาด 10 แอมแปร์ ตอบ

**ข้อควรรู้** ปัจจุบันมีฟิวส์อีก ชนิดหนึ่งที่สามารถตัดวงจรได้โดยอัตโนมัติ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินกำหนด ฟิวส์ชนิดนี้เรียกว่า ฟิวส์อัตโนมัติ (circuit breaker) เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินไปปุ่มหรือคันโยกที่ฟิวส์อัตโนมัติจะดีดมาอยู่ในตำแหน่งที่เป็นการตัดวงจร โดยอาศัยหลักการการทำงานของแม่เหล็กไฟฟ้า ไม่ใช้การหลอมละลายเหมือน ฟิวส์แบบธรรมดา

### สวิตช์ (switch)

สวิตช์เป็นอุปกรณ์ตัดหรือต่อวงจรไฟฟ้าในส่วนที่ต้องการ ทำหน้าที่คล้ายสะพานไฟ โดยต่ออนุกรมเข้ากับเครื่องใช้ไฟฟ้า สวิตช์มี 2 ประเภท คือ

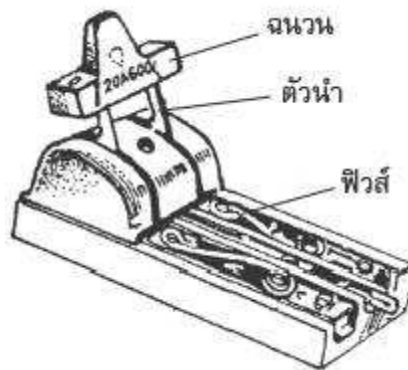


รูปแสดงสวิตช์แบบต่างๆ

1. สวิตช์ทางเดียว สามารถปิด-เปิดวงจรไฟฟ้าส่วนใดส่วนหนึ่ง เช่น วงจรของหลอดไฟฟ้าหลอดใดหลอดหนึ่ง เป็นต้น
  2. สวิตช์สองทาง สามารถบังคับการไหลของกระแสไฟฟ้าได้สอง ทาง คือ ถ้ากระแสไหลทางใดทางหนึ่งอีกทางหนึ่งจะไม่มีกระแสไหล เช่น สวิตช์ของไฟที่บ้านใดที่สามารถเปิด-ปิดได้ทั้งอยู่ชั้นบนและชั้นล่าง ทำให้สะดวกในการใช้
- ไม่ควรใช้สวิตช์อันเดียวควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชิ้นให้ทำงานพร้อมกัน เพราะกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านสวิตช์มากเกินไปจะทำให้จุดสัมผัสเกิดความร้อนสูง และทำให้สวิตช์ไหม้ได้

## สะพานไฟ (cut-out)

สะพานไฟ เป็นอุปกรณ์สำหรับตัดหรือต่อวงจรไฟฟ้า ทั้งหมด ภายในบ้าน ประกอบด้วยฐานและคั่นโยกที่มีลักษณะเป็นขาโลหะ 2 ขา ซึ่งมีที่จับเป็นฉนวน เมื่อสับคั่นโยกลงไปในร่องที่ทำด้วยตัวนำไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจากมาตรไฟฟ้าจะไหลเข้าสู่วงจรไฟฟ้าในบ้าน และเมื่อยกคั่นโยกขึ้นกระแสไฟฟ้าจะหยุดไหล เช่น การตัดวงจร



รูปแสดงสะพานไฟและฟิวส์ในสะพานไฟ

- สะพานไฟช่วยให้เกิดความสะดวกและปลอดภัยในการซ่อมแซมหรือติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ถ้าต้องการให้วงจรเปิด (ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน) ให้กดคั่นโยกของสะพานไฟลง แต่ถ้าต้องการให้วงจรปิด (มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน) ให้ยกคั่นโยกของสะพานไฟขึ้น
- ในการกดหรือยกคั่นโยกของสะพานไฟ จะต้องให้คั่นโยกแนบสนิทกับที่รองรับ

## เต้ารับและเต้าเสียบ (plug)

1. เต้ารับหรือปลั๊กตัวเมีย คือ อุปกรณ์ส่วนที่ติดอยู่กับวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถาวร เช่น ฝาผนังบ้านหรืออาคาร เพื่อรองรับการเสียบของเต้าเสียบจากเครื่องใช้ไฟฟ้า

2. เต้าเสียบหรือปลั๊กตัวผู้ คือ อุปกรณ์ส่วนที่ติดอยู่กับปลายสายไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้า เต้าเสียบที่ใช้กันอยู่มี 2 แบบ คือ

2.1 เต้าเสียบ 2 ขา ใช้กับเต้ารับที่มี 2 ช่อง

2.2 เต้าเสียบ 3 ขา ใช้กับเต้ารับที่มี 3 ช่อง โดยขากลางจะเชื่อมต่อกับสายดิน ช่วยป้องกันอันตรายกรณีกระแสไฟฟ้ารั่ว

- การใช้งานควรเสียบเต้าเสียบให้แน่นสนิทกับเต้ารับและไม่ใช้เต้าเสียบหลายอัน กับเต้ารับอันเดียว เพราะเต้ารับอาจร้อนจน ลูกใหม่ได้ และเมื่อเลิกใช้งานควรจับที่เต้าเสียบไม่ควรดึงที่สายไฟ เพราะจะทำให้สายหลุดและเกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้