

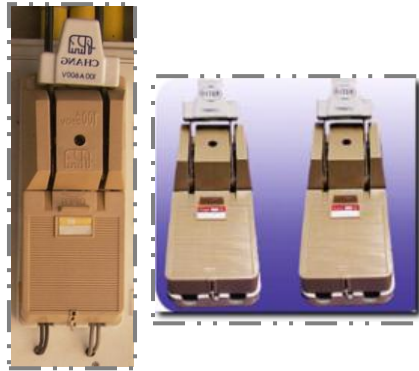


4. การติดตั้งคัตเอาต์ (Cut Out) หรือสะพานไฟ



4.1 ความหมายและหน้าที่ของคัตเอาต์หรือสะพานไฟ

คัตเอาต์หรือสะพานไฟ คือ อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรของกระแสไฟฟ้าหรือเกิดจากการใช้ไฟฟ้ามากเกินไป ทำหน้าที่ในการตัดและต่อกระแสไฟฟ้า โดยใช้วิธีการโยกคัตเอาต์ขึ้น (ต่อวงจร) โยกคัตเอาต์ลง (ตัดวงจร) ภายในตัวคัตเอาต์จะมีฟิวส์รวมอยู่ด้วย เพื่อใช้ป้องกันความเสียหายแก่อุปกรณ์ไฟฟ้าและอาคารบ้านเรือนเมื่อใช้กระแสไฟฟ้ามากเกินไป ฟิวส์จะหลอมละลายจนขาดออกจากกัน



ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างสะพานไฟ

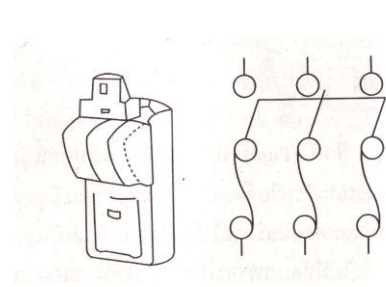
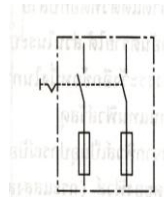
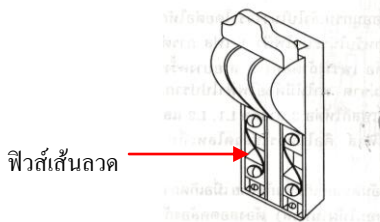
(ที่มา : <http://www.krusam.net/s3.jpg>)





4.2 ประเภทและสัญลักษณ์ของคัตเอาต์หรือสะพานไฟ

คัตเอาต์จะมีใช้ตามบ้านทั่วไป ใช้ควบคุมแผงสวิตช์หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ เช่น เครื่องซักผ้า มอเตอร์ ตู้เย็น ชนิดใช้กับไฟฟ้า 1 เฟสจะเป็นสะพานไฟฟ้า 2 ขา และชนิดใช้กับไฟฟ้า 3 เฟสจะเป็นสะพานไฟฟ้าสามขา 3 ขา โครงสร้างประกอบด้วยฐานทำด้วยกระเบื้องเคลือบ ฝาปิดทำด้วย 3 พลาสติกหรือ Bakelite



คัตเอาต์ 2 ขา และสัญลักษณ์

คัตเอาต์ 3 ขา และสัญลักษณ์

ภาพที่ 4.2 คัตเอาต์หรือสะพานไฟ 2 ขาและ3 ขา

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สก๊ายส์บุ๊คส์, 2544 : หน้า 78, 138)



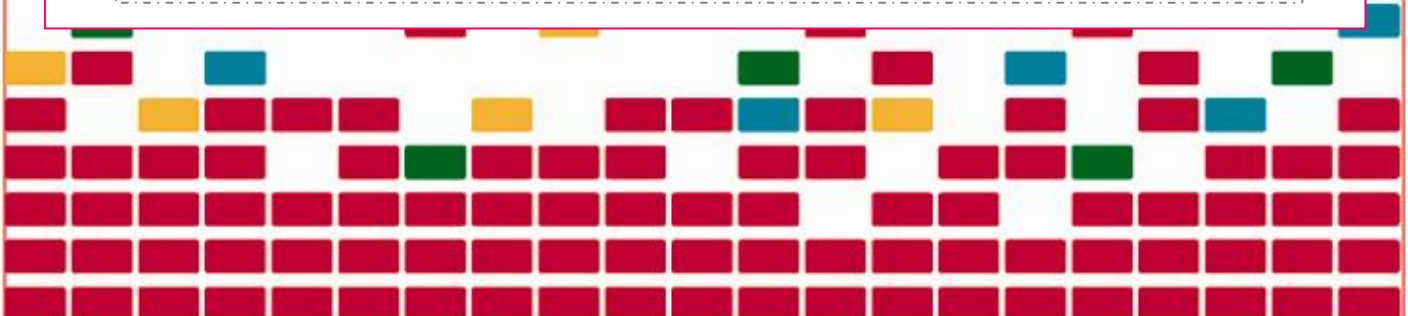
4.3 หลักการในการนำคัตเอาต์หรือสะพานไฟมาใช้กับงานเพื่อตัดหรือต่อวงจร

สะพานไฟที่ใช้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟสจะเป็นชนิด 2 ขา มีขนาดมาตรฐานใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กับกระแสไฟฟ้าตั้งแต่ 20, 30 60, 100 แอมแปร์ ส่วนขนาดที่ใช้กับระบบไฟฟ้า 3 เฟสจะเป็นชนิด 3 ขา มีขนาดมาตรฐานใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กับกระแสไฟฟ้าตั้งแต่ 30, 60, 100, 150, 200, 300 แอมแปร์ หรืออาจมากกว่านี้

เมื่อนำสะพานไฟหรือ Cut Out มาใช้งานเพื่อตัดหรือต่อวงจรตามที่ต้องการจะต้องยึดหลักดังนี้

4.3.1 จะต้องทราบว่าคุณสมบัติไฟฟ้า หรือวงจรนั้นใช้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟส หรือ 3 เฟส

4.3.2 เมื่อจะใช้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟสต้องใช้กับสะพานชนิด 2 ขา ระบบไฟ 3 เฟสใช้กับสะพานไฟชนิด 3 ขาไม่ควรใช้ชนิด 3 ขากับระบบไฟ 1 เฟส





4.3.3 เลือกขนาดของสะพานไฟให้เหมาะสมกับงาน และเลือกขนาดของฟิวส์เส้นลวด หรือ ฟิวส์ก้ามปูให้พอดีกับขนาดสะพานไฟ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 20 แอมแปร์ ให้ใช้ สะพานไฟขนาดที่ตัวโครงระบุไว้ 20 แอมแปร์ และใช้ฟิวส์ขนาด 20 แอมแปร์ ด้วย

4.3.4 การติดตั้งสะพานไฟนอกเหนือจากติดตั้งที่แผงสวิทช์แล้ว ถ้าติดตั้งแยกออกไปให้ ติดตั้งในที่ปลอดภัยและสะดวกต่อการที่จะเข้าไปซ่อมแก้ไขได้ง่าย เช่น ไม่ติดตั้งไว้สูงเกินไปแต่ต้องให้ สูงพ้นมือเด็ก

4.3.5 ตะปูเกลียวที่ยึดสะพานไฟต้องขันและยึดให้แน่น รวมทั้งสายไฟและฟิวส์ต้องขันให้ แน่นด้วย ถ้าไม่แน่นแล้วกระแสไฟฟ้าจะไหลไม่สะดวก ทำให้ขั้วยึดขาดเนื่องจากการอาร์คได้

4.3.6 ฝาปิดที่ครอบปิดฟิวส์ไว้จะต้องครอบและปิดไว้ตลอดเวลาเพราะถ้าเกิดลัดวงจรฟิวส์จะ หลอมละลายขาด ทำให้มีประกายไฟ ซึ่งอาจกระเด็นไปถูกวัตถุลุกไหม้ได้ หรืออาจเป็นอันตรายต่อผู้ที่อยู่ ใกล้ ๆ ได้



4.4 เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งคัตเอาต์หรือสะพานไฟ

เครื่องมือ / อุปกรณ์	
<p>1. ค้อนเดินสาย</p>  <p>(ที่มา : http://www.thaipipat.com/images/1126606098/1136285324.jpg)</p>	<p>2. คีมปากยาว</p>  <p>(ที่มา : http://www.rujirashop.com/shop/r/rshop/imglib/sp)</p>





เครื่องมือ / อุปกรณ์	
<p>3. คีมรวม</p>  <p>(ที่มา : http://www.rujirashop.com/shop/r/rshop/imglib/spd)</p>	<p>4. คีมตัด</p>  <p>(ที่มา : http://www.rujirashop.com/shop/r/rshop/imglib/spd)</p>
<p>5. ดินสอ</p>  <p>(ที่มา : http://cdn.dickblick.com/items/203/08/20308-2009-2-2ww-m.jpg).</p>	<p>6. เหล็กนำ</p>  <p>(ที่มา : http://www.arkarnsin.com/item/OO0150722.jpg)</p>
<p>7. ตลับเมตร</p>  <p>(ที่มา : http://www.rujirashop.com/shop/img-lib/spd_20050317130659_b.jpg)</p>	<p>8. สว่านไฟฟ้า</p>  <p>(ที่มา : http://www.numsinonline.com)</p>





เครื่องมือ / อุปกรณ์

9. มีดปอกสาย



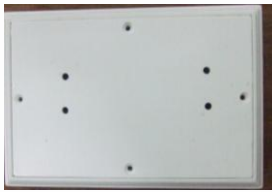
(ที่มา : <http://www.sintawee.com/upload>)

10. ส่วนแบตเตอรี่



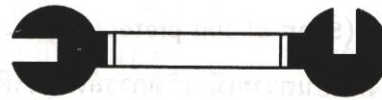
(ที่มา : <http://www.numsinonline.com>)

11. แผ่นไม้หรือแผ่น พิวซี ขนาดที่
เหมาะสมกับคัตเอาต์

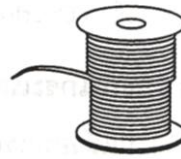


(ที่มา <http://www.thaidbmarket.com>)

12. พิวส์ก้ามปูและพิวส์เส้นลวด



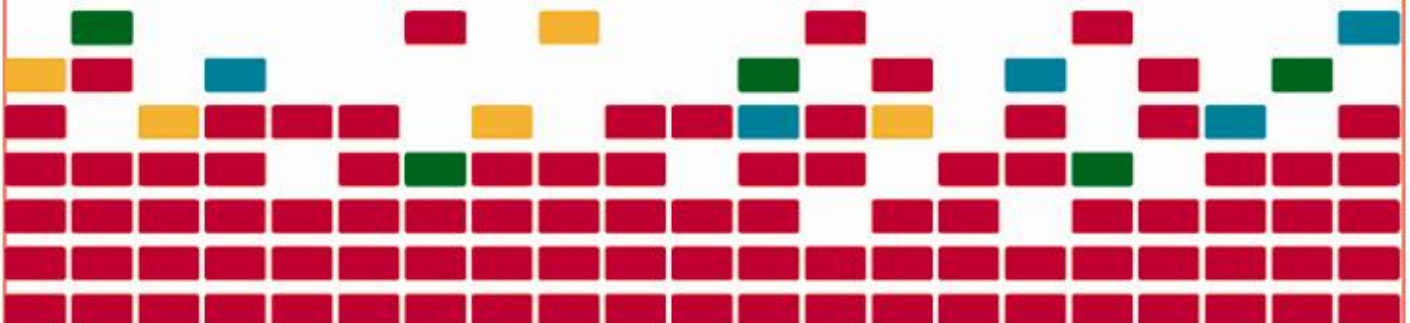
(ก) พิวส์ก้ามปู



(ข) พิวส์เส้น

(ที่มา :

<http://www.maceducation.com/e-knowledge/2432210100/10-4.JPG>)





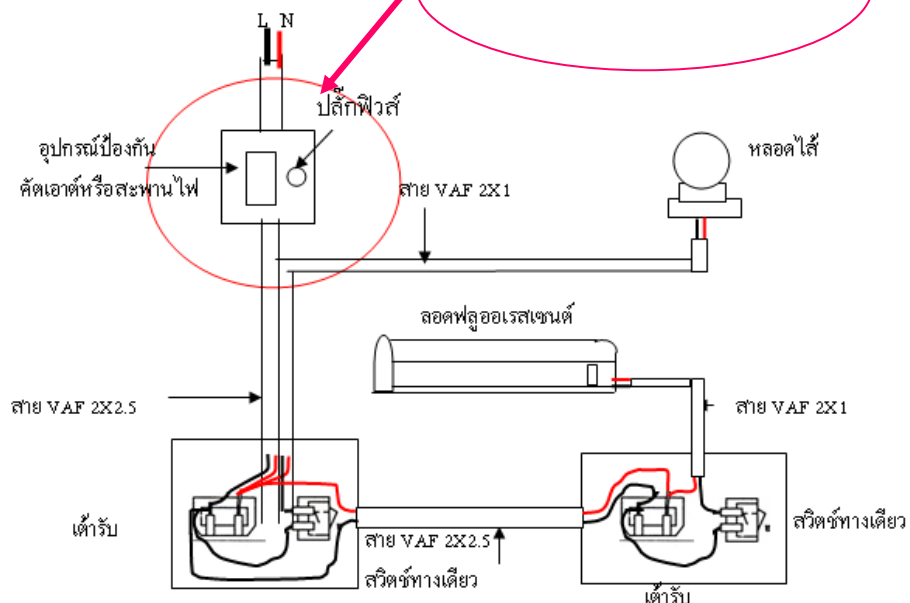
เครื่องมือ / อุปกรณ์	
<p>13. สายไฟ VAF 2x4 และ 2x6 SQmm.</p> 	<p>14. ตะปูเกลียวขนาด 2 นิ้ว</p>  <p>(ที่มา : http://www.gmwebsite.com)</p>
<p>15. ปลั๊กไฟวส์</p> 	<p>16. คัตเอาต์หรือสะพานไฟ</p>  <p>(ที่มา : http://www.arkarnsin.com/item/EE00501038.jpg)</p>



4.5 ขั้นตอนการติดตั้งคัตเอาต์หรือสะพานไฟ

4.5.1 อ่านแบบแสดงการทำงานต่อจริง

จุดที่ติดตั้ง



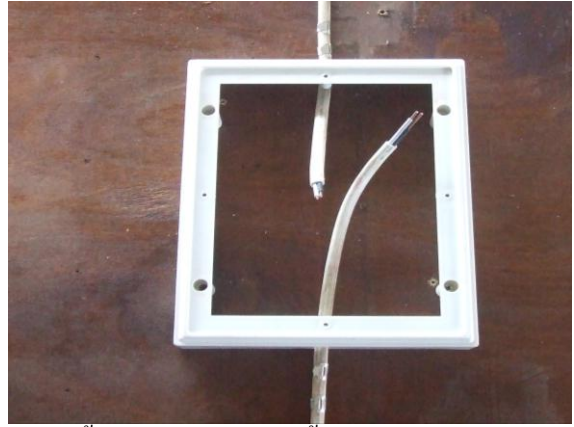


4.5.2 ติดตั้งคัตเอาต์หรือสะพานไฟและปลั๊กไฟ

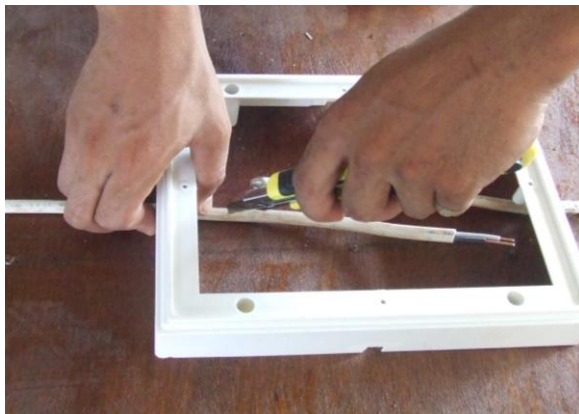
ทำการเดินสายจากแหล่งจ่ายไฟมายังจุดติดตั้งสะพานไฟและปลั๊กไฟแล้วทำการติดตั้งหลอดไฟดังนี้



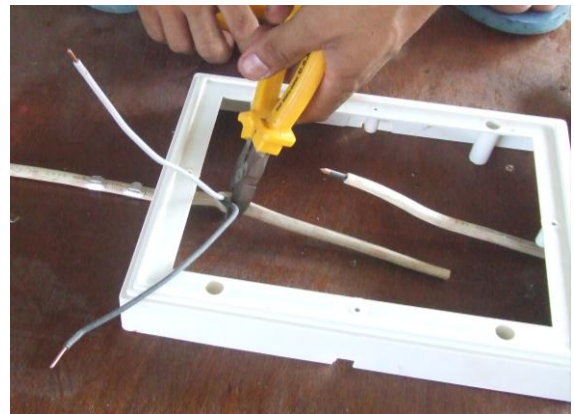
1) เดินสายจากแหล่งจ่ายเข้าคัตเอาต์และจากคัตเอาต์จ่ายให้วงจรไฟฟ้าในบ้าน



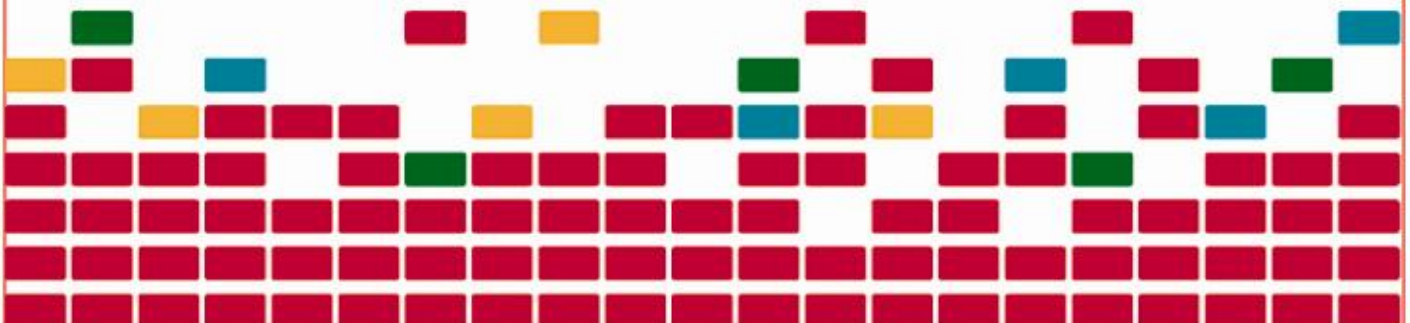
2) ติดตั้งแป้นPVC เพื่อติดตั้งคัตเอาต์

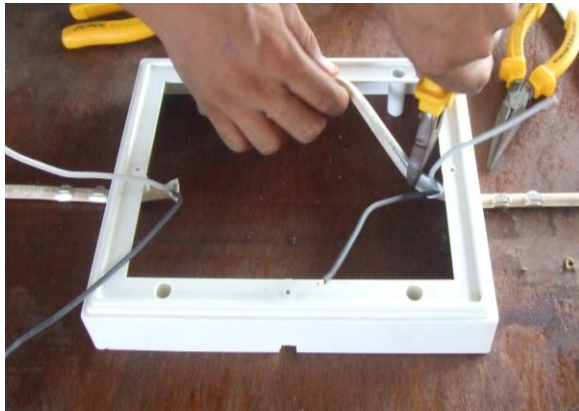


3) กรีดสายเพื่อปกคลุมสายเข้าและออกคัตเอาต์

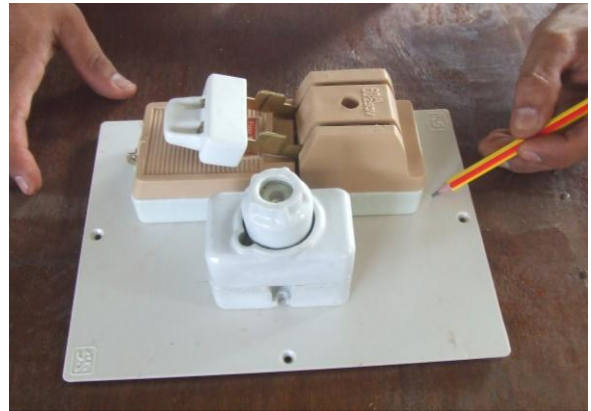


4) ปอกแยกฉนวนชั้นนอกออกจากชั้นใน





5) ตัดฉนวนชั้นนอก



6) วางก๊ตเอาต์เพื่อกำหนดตำแหน่งและกำหนดจุดเจาะสายเข้าออกก๊ตเอาต์



7) เจาะรูบนฝาตรงตำแหน่งที่หมายไว้

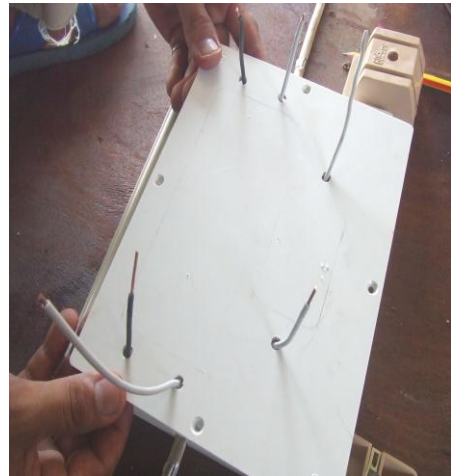


8) ฝาที่เจาะรูแล้ว





9) ลากสายเชื่อมระหว่างคัตเอาต์ไปหาปลั๊กไฟวส์



10) สอดสายเมนเข้าคัตเอาต์และสายเมนออกคัตเอาต์ตรงรูที่เจาะไว้



11) นำฝาครอบคัตเอาต์ออกเพื่อติดตั้ง



12) ติดตั้งคัตเอาต์ตรงตำแหน่งที่หมายไว้

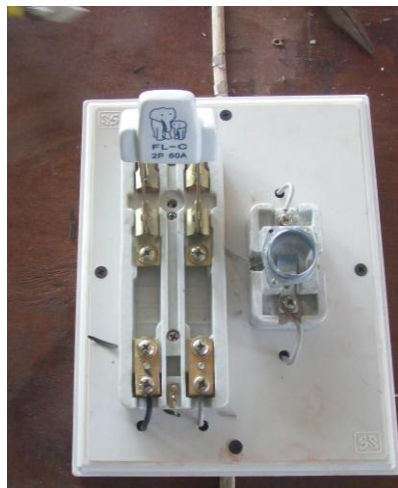




13) ติดตั้งปลั๊กไฟหรือไฟสวิตช์



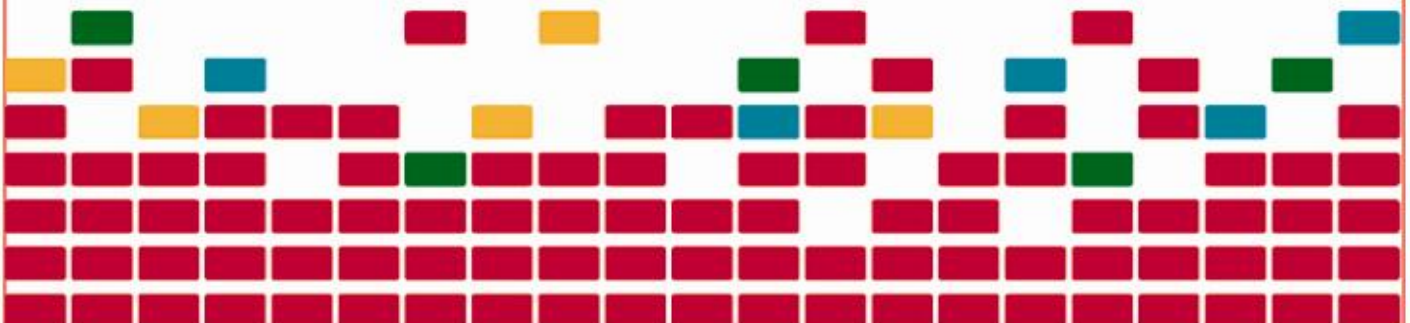
14) ต่อดำสายเมนเข้าคัตเอาต์



15) ต่อดำสายเมนออกคัตเอาต์และไฟสวิตช์
ไฟสวิตช์



16) ปิดฝาส่วนบนของคัตเอาต์





17) ตัวอย่างพิวส์ก้ามปู



18) ติดตั้งพิวส์ก้ามปูในตัวคัตเอาต์



19) ยกคัตเอาต์ลง



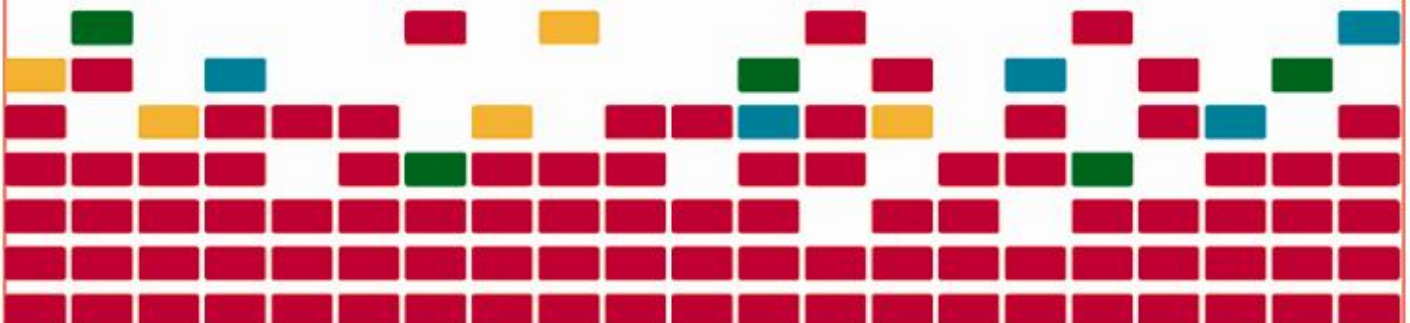
20) เตรียมลู่



21) ติดตั้งปลั๊ก



22) การติดตั้งคัตเอาต์เสร็จสมบูรณ์





หมายเหตุ

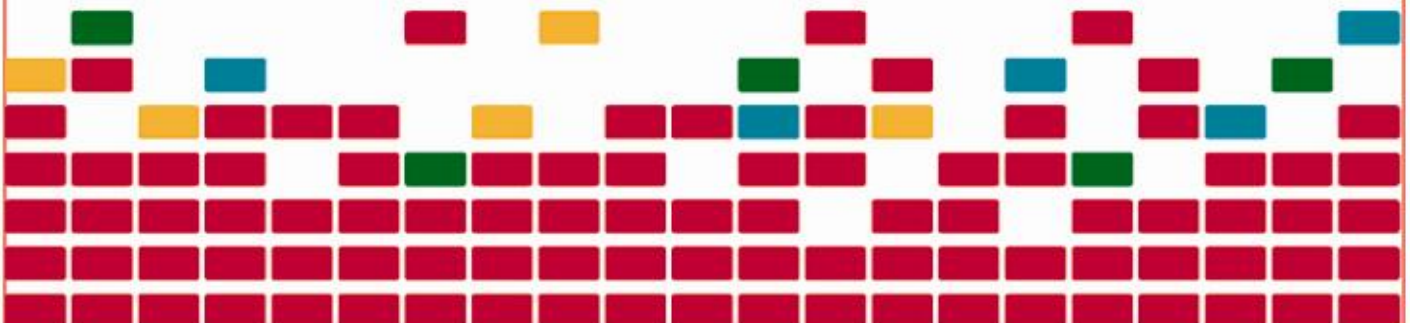
1. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker)

ในปัจจุบันนิยมใช้อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรของกระแสไฟฟ้าที่เรียกว่า สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) ซึ่งสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ หรือ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ถูกออกแบบขึ้นมาสำหรับตัด-ต่อวงจรด้วยมือและสามารถตัดวงจรโดยอัตโนมัติเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากกว่าปกติ ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัดตอนและป้องกันที่ใช้กันในแผงจ่ายไฟแรงต่ำ และแผงย่อยสำหรับอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม จะทำหน้าที่หลัก คือ การป้องกันกระแสไหลเกิน หรือ การป้องกันกระแสลัดวงจร ขณะนี้เรานิยมใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์มาทดแทนฟิวส์ เนื่องจากเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้มีการพัฒนาปรับปรุงให้มีคุณสมบัติในการป้องกันวงจรได้เท่าเทียมฟิวส์ได้ทุกกรณี และมีคุณสมบัติอื่นที่เหนือกว่าฟิวส์ เช่น สามารถตัดวงจรไฟฟ้าได้พร้อมกันทุกเส้น และเมื่อเซอร์กิตเบรกเกอร์ตัดวงจรไฟฟ้าเนื่องจากการลัดวงจรหรือ โอเวอร์โหลด เมื่อทำการแก้ไขแล้ว สามารถยกขึ้นแล้วใช้งานใหม่ได้เลย



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker)

(ที่มา : http://image.tradenvv.com/2009/05/16/rgmapple_344596_600/legrand-circuit-breaker.jpg)



2. รู้จักกับฟิวส์ (Fuse)

ในการติดตั้งคัตเอาต์ (Cut Out) หรือสะพานไฟ มีอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง นั่นคือ ฟิวส์ (Fuse) ฟิวส์ มีหลายชนิด แต่ทุกชนิดทำด้วยวัสดุที่มีจุดหลอมละลายต่ำ เช่น ทำมาจากดีบุกผสมตะกั่วหรือวัสดุอื่นที่เป็นตัวนำและมีจุดหลอมละลายต่ำ เมื่อเกิดกระแสไหลเกินพิกัด ฟิวส์จะร้อนและหลอมละลายไปในที่สุด ฟิวส์เป็นอุปกรณ์ป้องกันที่เชื่อถือได้ไม่มีส่วนทำงานทางกลไกใด ๆ จึงไม่มีข้อบกพร่องในการทำงาน ราคาถูก แต่ก็มีข้อเสียที่ไม่สะดวกในการใช้งานเพราะต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ฟิวส์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบไม่มีเครื่องห่อหุ้ม และแบบมีเครื่องห่อหุ้ม

2.1 ฟิวส์แบบไม่มีเครื่องห่อหุ้ม

ฟิวส์ที่ไม่มีเครื่องห่อหุ้ม เช่น ลวดฟิวส์ และ ฟิวส์แบบก้ามปู ใช้ร่วมกับคัตเอาต์

2.1.1 ลวดฟิวส์

การนำลวดฟิวส์ไปใช้งานต้องใช้ร่วมกับหลักต่อสาย เช่น คัตเอาต์ ฟิวส์ชนิดนี้ผลิตให้ทนกระแสไม่สูงมากนัก เพราะการต่อเข้ากับหลักต่อสายทำได้ไม่ดี อาจเกิดความร้อนขึ้นได้ถ้าใช้กระแสสูง

ขนาดของลวดฟิวส์จะเรียกเป็นเบอร์ โดยพิกัดการทนกระแสของลวดฟิวส์ ดังแสดงตามตาราง

เบอร์ลวดฟิวส์	กระแสที่เริ่มหลอมละลาย แอมแปร์ (A)	กระแสสูงสุดที่ใช้งาน แอมแปร์ (A)
25	3	2
24	3.5	2.3
23	4	2.6
22	5	3.3
21	6	4.1
20	7	4.8
18	10	7
16	16	11

ตารางที่ 4.1 พิกัดการทนกระแสของลวดฟิวส์ ขนาดต่าง ๆ

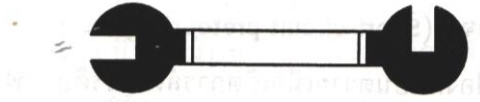
จากตารางข้างบนความยาวของฟิวส์ประมาณ 2.5 นิ้ว

(ที่มา : สุชาติ ยอดเกลี้ยง. การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน. กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2547 : หน้า 99)



2.1.2 ฟิวส์แบบก้ามปู

ฟิวส์แบบนี้ขั้วของฟิวส์ที่ต่อเข้ากับหลักต่อสายมีลักษณะคล้ายก้ามปู การต่อสายจึงทำให้แน่นหนากว่าลวดฟิวส์ สามารถผลิตใช้งานที่พิกัดกระแสสูงกว่าลวดฟิวส์ เช่น 3, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 100 A และสูงกว่านี้ พิกัดกระแสจะระบุไว้ที่ตัวฟิวส์



ภาพที่ 4.4 ลักษณะของฟิวส์แบบก้ามปู

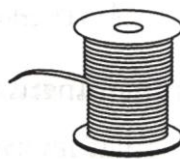
(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 78)

2.2 ฟิวส์แบบมีเครื่องห่อหุ้ม

ในปัจจุบันนี้ไม่ค่อยนิยมใช้งานฟิวส์แบบไม่มีเครื่องห่อหุ้ม ทั้งแบบลวดฟิวส์และแบบก้ามปู แต่จะใช้ฟิวส์แบบมีเครื่องห่อหุ้มแทนเพราะสะดวกและปลอดภัยมากกว่า

2.2.1 ฟิวส์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้สามารถจำแนกได้เป็น

ก. **ฟิวส์เส้น** หมายถึง ฟิวส์ที่มีแต่ฟิวส์วัสดุโดยปราศจากการห่อหุ้มใด ๆ มีขั้วที่ปลายทั้ง 2 ข้างสำหรับใช้สกรูยึด ลักษณะของฟิวส์เส้นนี้ มีลักษณะเป็นเส้นกลมหรือแบนทำด้วยตะกั่ว สังกะสี ดีบุก ทองแดง หรือส่วนผสมของวัสดุเหล่านี้ ขั้วฟิวส์ต้องทำด้วยทองแดง ในบางครั้ง อาจเรียกชื่อฟิวส์เส้นตามลักษณะรูปร่าง เช่น ฟิวส์ก้ามปู ฟิวส์เส้น ดังแสดงในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ฟิวส์เส้นลวด

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 78)



โดยทั่วไปฟิวส์เส้นใช้คู่กับคัตเอาต์เสมอ คัตเอาต์เป็นสวิตซ์ตัดตอน
ธรรมดาที่นิยมใช้ตามอาคารบ้านเรือน ทั่ว ๆ ไป

ขนาดแอมแปร์ของฟิวส์ ที่กำหนดไว้	เวลาที่ฟิวส์ทนกระแสได้สูงสุด (วินาที)	
	135% ของขนาดที่กำหนดไว้	200% ของขนาดที่กำหนดไว้
0 – 19	45	4
20-50	45	8
51-60	45	10

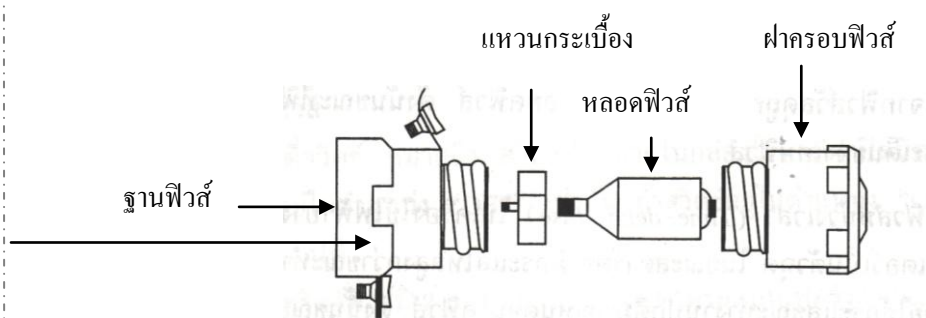
ตารางที่ 4.2 การทำงานของฟิวส์ตะกั่ว

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 78)

ในการใช้งานไม่ควรใช้คัตเอาต์เป็นตัว ON-OFF วงจร เพราะจะเกิดการ
อาร์คที่ใบของคัตเอาต์ (ส่วนที่เป็นสะพานไฟ) ทำให้ใบของคัตเอาต์สึก หรืออาจอาร์คติดกันจนไม่
สามารถตัดวงจรได้ หากจำเป็นต้องใช้คัตเอาต์เป็นตัวตัด/ต่อวงจร ควรทำในขณะที่ไม่มี
เครื่องใช้ไฟฟ้าต่ออยู่ในวงจร เพื่อป้องกันการอาร์คที่เกิดขึ้นหรือถ้ามีก็ให้มีน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ข. ปลั๊กฟิวส์ (Plug fuse) ใช้ติดตั้งร่วมกับคัตเอาต์หรือสะพานไฟดังกล่าวที่

4.6



ภาพที่ 4.6 ส่วนประกอบของปลั๊กฟิวส์ หรือฟิวส์กระปุก

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 79)



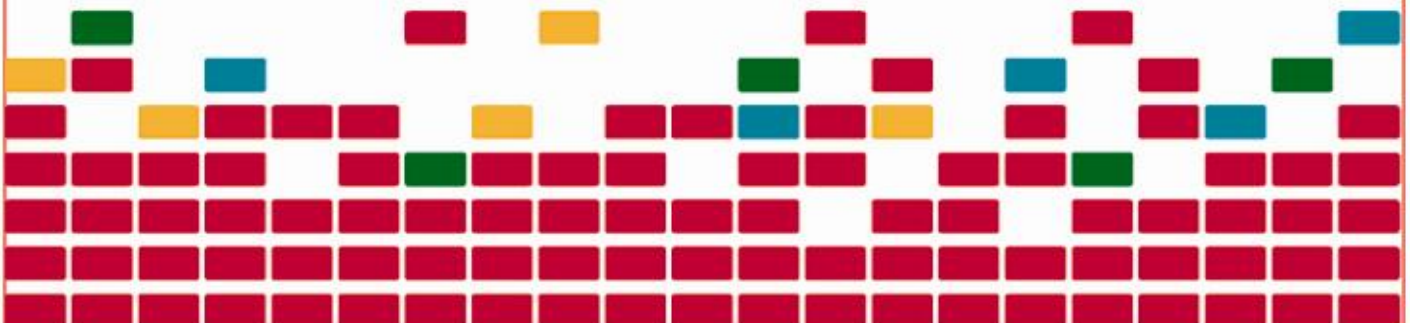
ภาพที่ 4.7 ปลั๊กไฟ หรือปลั๊กกระปุก

ปลั๊กแบบนี้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในระบบแสงสว่างและระบบกำลัง ทั้งนี้เพราะการเปลี่ยนปลั๊กทำได้ง่าย ที่ฝาครอบปลั๊กมีช่องสำหรับคุณภาพของปลั๊ก ถ้าหากปลั๊กวัสดุขาด ปุ่มบอกรสภาวะจะหลุดออกจากหลอดไฟ ดังนั้นในการที่นำหลอดไฟมาซ่อมโดยใส่หลอดทองแดงแทนวัสดุปลั๊ก ทำให้ไม่สามารถดูคุณภาพของปลั๊กจากปุ่มนี้ได้และเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสม เพราะปลั๊กไม่สามารถตัดวงจรตามที่กำหนดไว้ได้ นอกจากนี้สีของปุ่มบอกรสภาวะยังเป็นตัวแสดงขนาดความสามารถในการทนกระแสของปลั๊กวัสดุอีกด้วย ดังแสดงตามตารางที่ 4.3

กระแสสูงสุดที่ทนได้	สีของปุ่มบอกรสภาวะ
5 A	เขียว
10 A	แดง
16 A	เทา
20 A	น้ำเงิน
25 A	เหลือง
35 A	ดำ
50 A	ขาว
63 A	ทองแดง
80 A	เงิน
100 A	แดง

ตารางที่ 4.3 แสดงขนาดความสามารถในการทนกระแสสูงสุดของปลั๊กวัสดุ

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 79)





ตัวนำไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับฐานพิวส์ ต้องเป็นสาย L และควรจะใช้ไฟฟ้าเข้าที่
ขั้วต่อด้านล่างและออกที่ขั้วต่อด้านบนเสมอ

การใช้ปลั๊กพิวส์ต้องพิจารณาขนาดของฝาครอบ หลอดพิวส์ แทนรับ
พิวส์และฐานพิวส์ให้สัมพันธ์กัน ถ้าหากขนาดไม่เท่ากันจะทำให้เกิดการอาร์คขึ้นได้

ข้อดีของปลั๊กพิวส์ก็คือ ภายในหลอดพิวส์จะมีทรายบรรจุเพื่อทำหน้าที่
ระบายความร้อน ดังนั้นเมื่อพิวส์เกิดหลอมละลาย ทรายจะช่วยให้ความร้อนที่เกิดขึ้นลดลงโดยเร็ว
นอกจากนี้เนื่องจากพิวส์วัสดุถูกบรรจุอยู่ในหลอดพิวส์ ดังนั้นขณะที่พิวส์หลอมละลายจะไม่
เกิดการกระเด็นของเศษพิวส์

