3. การเดินสายไฟฟ้าในบ้าน

3.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า

3.1.1 กระแสไฟฟ้า (Electrical Current) เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งภายในตัวนำไฟฟ้า ซึ่งการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนเกิดจากการนำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าต่างกันมาวางใกล้กันทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน

3.1.2 ชนิดของกระแสไฟฟ้า

1) ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current หรือเรียกว่า DC) กระแสไฟฟ้าที่มีอิเล็กตรอนไหลไปทางเดียวกันตลอด การไหลของไฟฟ้ากระแสตรงชนิดนี้ที่เรารู้จักกัน เช่น ถ่านไฟฉาย ดีซีไดนาโม เป็นต้น

ประโยชน์ของไฟฟ้ากระแสตรง

- ใช้ในงานโลหะ เช่น การชุบโลหะ การเชื่อมโลหะ
- ใช้ในการประจุกระแสไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ เช่น แบตเตอรี่รถยนต์
- ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์
- ใช้สำหรับไฟฟ้านำทาง เช่น ไฟฉาย
- ใช้ในการทดลองทางเคมี

2) ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current หรือเรียกว่า AC) กระแสไฟฟ้าที่มีอิเล็กตรอนไหลสลับที่ไปมาตลอดเวลา ซึ่งขนาดของกระแสและแรงดันเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ การไหลสลับไปมา 1 รอบ เรียกว่า 1 ไซเกิล (Cycle) และความถี่ หมายถึง จำนวนไซเกิล หรือการแกว่งกวัด หรือการสั่นสะเทือนหรือคลื่นใน 1 วินาที

ประโยชน์ของไฟฟ้ากระแสสลับ

- ใช้กับระบบแสงสว่างได้ดี
- ประหยัดและผลิตได้ง่าย
- ใช้กับตู้เชื่อมหรือเครื่องเชื่อม
- เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการกำลังมากๆ
- ใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าได้เกือบทุกชนิด

3.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า

3.2.1 ความหมายของวงจรไฟฟ้า

วงจรไฟฟ้า หมายถึง ทางเดินของกระแสไฟฟ้าซึ่งไหลมาจากแหล่งกำเนิดผ่านไปยังตัวนำและเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลด (Load) แล้วไหลกลับไปยังแหล่งกำเนิด

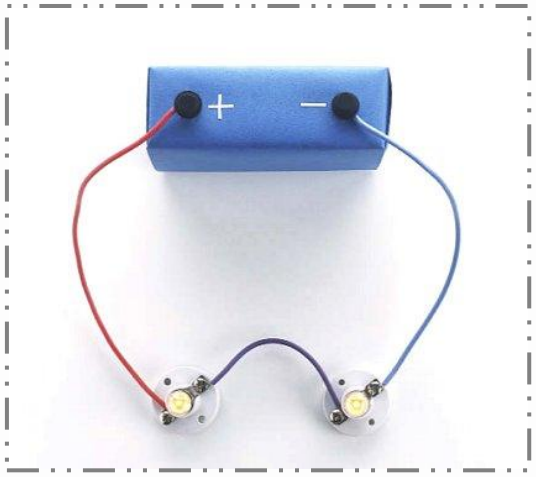
3.2.2 วิธีการต่อวงจรไฟฟ้า

ในงานไฟฟ้า การต่ออุปกรณ์ของวงจรไฟฟ้าต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากถ้าผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้และเทคนิคในการต่อวงจรแล้วจะเกิดผลเสียอย่างร้ายแรงต่อผู้ปฏิบัติงาน และทรัพย์สิน การต่อวงจรไฟฟ้าสามารถต่อได้หลายวิธี ดังนี้

1) การต่อไฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Circuit) เป็นการนำเอาตัวต้านทานแบบอนุกรมแต่ละตัว โดยเอาปลายด้านหนึ่งต่อกับปลายอีกด้านหนึ่งต่อเรียงไปเรื่อยๆ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมส่วนใหญ่จะไม่นิยมใช้ในการต่อวงจรทั่วไป

ผลจากการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม

- กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านในวงจรเท่ากันหมด
- ความต้านทานรวมของวงจรเท่ากับผลบวกของความต้านทานแต่ละตัว
- แรงดันไฟฟ้ารวมภายในวงจรจะเท่ากับผลบวกของแรงดันตกคร่อมของตัวต้านทานแต่ละตัว
- ถ้าจุดหนึ่งจุดใดภายในวงจรขาด ไฟฟ้าจะดับหมดทุกจุด



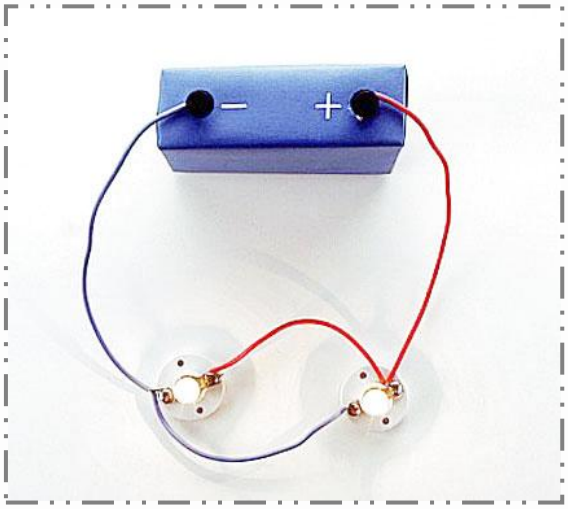
ภาพที่ 3.1 การต่อไฟฟ้าแบบอนุกรม

(ที่มา : www.atom.rmutphysics.com/charud/...s-01.htm)

2) การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน (Parallel Circuit) เป็นการนำเอาตัวต้านทานแต่ละตัวมาต่อคร่อมกันไปเรื่อๆ จนครบวงจร การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานเป็นการต่อวงจรที่ใช้ทั่วไปกับไฟฟ้าแสงสว่าง และเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านเรือน เช่น พัดลม หม้อหุงข้าว เตารีด เป็นต้น

ผลจากการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

- ความต้านทานรวมของวงจรจะมีค่าน้อยกว่าความต้านทานตัวที่น้อยที่สุด
- กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านในวงจรจะเท่ากับกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดรวมกัน
- แรงดันไฟฟ้าที่ไหลผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกจุดจะเท่ากัน ฉะนั้นกำลังส่องสว่างจะไม่ตก
- ถ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าจุดหนึ่งจุดใดขาดไป จุดอื่นๆ ยังใช้งานได้ จึงนิยมวิธีการต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานในบ้านเรือน



ภาพที่ 3.2 การต่อไฟฟ้าแบบขนาน

(ที่มา : www.atom.rmutphysics.com/charud/...l-01.htm)

3) การต่อวงจรแบบผสม (Compound Circuit) การต่อโดยการนำแบบอนุกรมและขนานต่อร่วมเข้าไปในวงจรเดียวกัน

การต่อวงจรแบบผสม เป็นการต่อวงจรแบบขนานและแบบอนุกรมรวมกัน การต่อแบบนี้นิยมใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

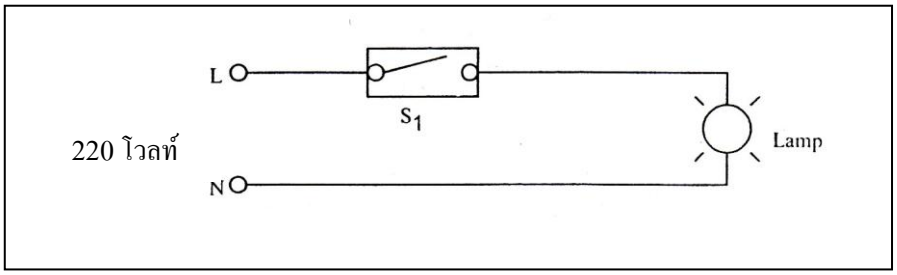
ผลจากการต่อวงจรแบบผสม

- กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านในวงจรทั้งหมด จะเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายภายในวงจรหารด้วยความต้านทานในวงจร
- ในกรณีที่อุปกรณ์ไฟฟ้าจุดใดขาด จุดอื่นๆจะยังคงใช้งานได้เป็นบางจุด และการตรวจซ่อมจะยุ่งยาก เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าบางจุดจะต่อเข้ารวมเป็นวงจรเดียวกัน จึงไม่นิยมการต่อวงจรไฟฟ้าแบบผสมในบ้านเรือน

3.2.3 วิธีการต่อวงจรไฟฟ้าเชื่อมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า

การต่อวงจรไฟฟ้าเชื่อมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นการใช้สายไฟฟ้าต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัวเข้าด้วยกัน แล้วต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ 220 โวลท์ ที่อยู่ภายในบ้าน เพื่อให้วงจรทำงานถูกต้อง ไม่เกิดการลัดวงจร

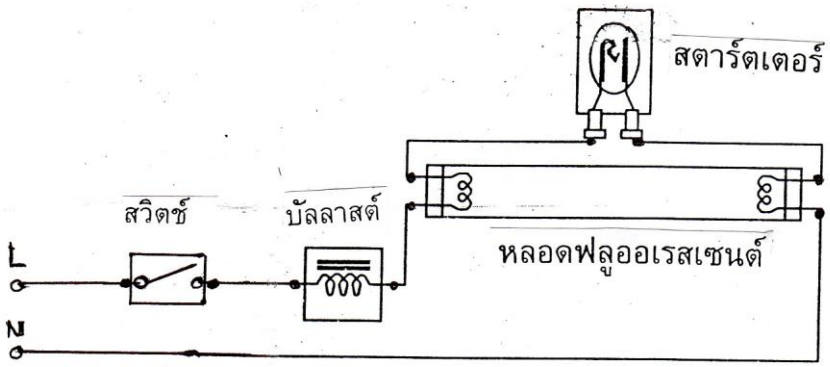
1) การต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้กับหลอดไส้



ภาพที่ 3.3 วงจรสวิตช์ (Switches) ทางเดียวควบคุมหลอดไส้ 1 หลอด

(ที่มา : สุชาติ ยอดเกลี้ยง. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2547 : หน้า 205)

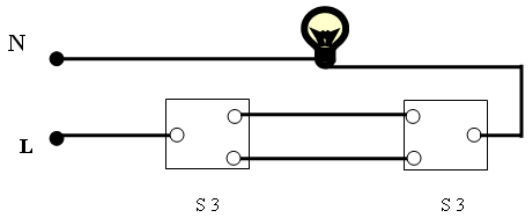
2) การต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ การต่อวงจรไฟฟ้าจะประกอบเป็นชุดหลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งในชุดวงจรจะประกอบด้วย หลอด บัลลาสต์ สตาร์ตเตอร์ เพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน บริษัทผู้ผลิตมักจะประกอบสำเร็จลงในรางหลอด สามารถจะต่อเชื่อมกับแหล่งจ่ายไฟ 220 โวลท์ได้เลย ข้อระวังคือ กำลังไฟฟ้าของหลอดไฟกับบาลาสต์จะต้องเท่ากัน เช่น หลอด 18 หรือ 20 วัตต์ ใช้กับบัลลาสต์ 20 วัตต์ ส่วนหลอด 36 หรือ 40 วัตต์ ใช้กับบัลลาสต์ 40 วัตต์



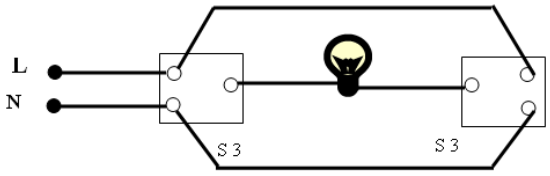
ภาพที่ 3.4 วงจรสวิตช์ทางเดียวควบคุมหลอดฟลูออเรสเซนต์ 1 หลอด

(ที่มา : สุชาติ ยอดเกลี้ยง. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2547 : หน้า 206)

3) การต่อวงจรไฟฟ้าที่ใช้กับสวิตช์สองทางควบคุมหลอดไฟ 1 ดวง การต่อวงจรลักษณะนี้จะใช้กรณี ที่ต้องการควบคุมหลอดไฟหลอดเดียว โดยใช้สวิตช์ 2 ตัวแต่ติดตั้งอยู่คนละที่เพื่อควบคุมเปิด – ปิดหลอด ส่วนมากจะติดตั้งในช่องบันไดขึ้นลง โดยสวิตช์ตัวที่ 1 จะติดตั้งก่อนขึ้นบันได ส่วนสวิตช์ตัวที่ 2 จะติดตั้งชั้นบนเมื่อขึ้นบันไดแล้ว ลักษณะพิเศษของสวิตช์ จะมีขาต่อ 3 ขาภายในตัวเดียว การต่อวงจรควรสังเกตขากลางของสวิตช์ให้ได้ เพื่อให้ง่ายในการต่อวงจร



ภาพที่ 3.5 วงจรสวิตช์ 2 ทางแบบที่ 1



ภาพที่ 3.6 วงจรสวิตช์ 2 ทางแบบที่ 2

(ที่มา : สุชาติ ยอดเกลี้ยง. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2547 : หน้า 207)

3.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสายไฟฟ้า

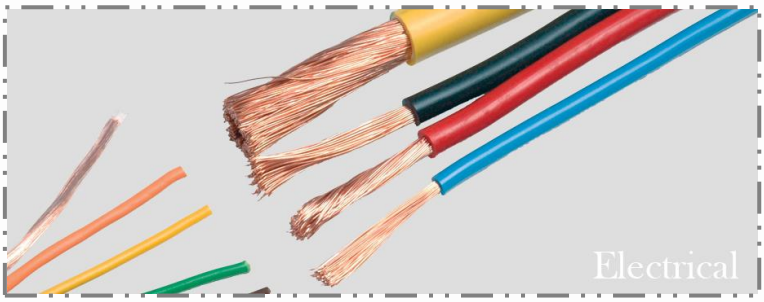
3.3.1 ความหมายของสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้า เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าจนครบวงจร สายไฟแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ สายเปลือย และสายไฟหุ้มฉนวน

1) สายเปลือย เป็นสายที่ไม่มีฉนวนหุ้ม มักจะเป็นสายขนาดใหญ่ ใช้กับงานไฟฟ้าแรงสูง มีทั้งสายที่ทำด้วยทองแดง และสายชนิดผสมอะลูมิเนียม สายไฟฟ้าตามถนนที่เป็นสายเปลือย ถ้าสัมผัสแม้โดยทางอ้อมก็อาจเกิดอันตรายได้

2) สายหุ้มฉนวนที่นิยมใช้ตามอาคารบ้านเรือนมี 2 ชนิด คือสายเดี่ยวและสายคู่ ฉนวนที่ใช้หุ้มสายทำด้วยวัสดุต่างๆ เช่น ยาง ไหม พีวีซี เป็นต้น

- ยาง สายหุ้มยาง หมายถึง สายทองแดงเส้นเดียวหรือหลายเส้นหุ้มด้วยยางนิยมใช้กับปลั๊กไฟที่มีโหลดสูงๆ
- ไหม เป็นสายหุ้มไหม หมายถึง สายทองแดงหลายเส้นหุ้มด้วยยาง ถักด้วยไหมนิยมใช้กับเตารีดไฟฟ้า
- พีวีซี หมายถึง สายหุ้มด้วยพีวีซี นิยมใช้ในอาคารบ้านเรือน



ภาพที่ 3.6 สายไฟฟ้าขนาดต่างๆ

(ที่มา : www.ashleighcontractors.co.uk/el...ical.php)

3.3.2 ชนิดและการใช้งานของสายไฟฟ้า

มอก. 11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด(V)	ลักษณะการติดตั้ง
1	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนแกนเดียว	IV HIV	300	• เดินลอยต้องยึดด้วยวัสดุฉนวน • เดินสายในช่องเดินสายในสถานที่แห้ง • ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง
2	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอกแกนเดียว สายแบน 2 แกนและสายแบน 3 แกน	VAF VAF-S	300	สายกลม • เดินสาย • เดินเกาะผนัง • เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง • เดินในช่องเดินสาย • ห้ามฝังดินโดยตรง • เดินร้อยท่อฝังดินได้แต่ต้องป้องกันไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อและป้องกันไม่ให้สายมีโอกาสแช่น้ำ สายแบน • เดินเกาะผนัง • เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง • เดินในช่องเดินสาย ยกเว้น รางเดินสาย • ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง
3	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอกหลายแกน	VVR	300	• ใช้งานทั่วไป • ห้ามฝังดินโดยตรง • เดินร้อยท่อฝังดินได้แต่ต้องป้องกันไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อและป้องกันไม่ให้สายมีโอกาสแช่น้ำ

มอก. 11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด(V)	ลักษณะการติดตั้ง
4	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีแกนเดียว	THW	750	• เดินลอยต้องยึดด้วยวัสดุฉนวน • เดินสายในช่องเดินสายในสถานที่แห้ง • ห้ามร้อยท่อฝังดินโดยตรง • เดินร้อยท่อฝังดินได้แต่ต้องป้องกันไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อและป้องกันไม่ให้สายมีโอกาสแช่น้ำ
5	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอกแกนเดียว สายแบน 2 แกน	VVF VAF - S	750	สายกลม • เดินสาย • เดินเกาะผนัง • เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง • เดินในช่องเดินสาย • เดินร้อยท่อฝังดินได้แต่ต้องป้องกันไม่ให้น้ำเข้าภายในท่อและป้องกันไม่ให้สายมีโอกาสแช่น้ำ สายแบน • เดินเกาะผนัง • เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง • เดินในช่องเดินสาย ยกเว้น รางเดินสาย • ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง
6	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอกแกนเดียว	NYY	750	• ใช้งานทั่วไป • เดินร้อยท่อฝังดิน • ฝังดินโดยตรง
7	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอกหลายแกน	NYY	750	• ใช้งานทั่วไป • เดินร้อยท่อฝังดิน • ฝังดินโดยตรง

มอก. 11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด(V)	ลักษณะการติดตั้ง
8	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก 3 แกนมีสายนิวทรัล	NYY-N	750	• ใช้งานทั่วไป • เดินร้อยท่อฝังดิน • ฝังดินโดยตรง
9	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก	VCT	750	• ใช้งานทั่วไป • ฝังดินโดยตรง
10	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนและเป็นสายชนิดอ่อนตัวได้	VSF VFF VTF	300	• ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหยิบยกได้และใช้ต่อเข้าดวงโคม
11	สายแบน 2 แกน และสายแบน 3 แกน มีสายดิน	B-GRD VAF-G	300	• เดินเกาะผนัง • เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง • ห้ามเดินในช่องเดินสาย ยกเว้นรางเดินสาย • ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง
12	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอกหลายแกน	VVR-GRD	300	• ใช้งานทั่วไป • ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง
13	สายแบน 2 แกน มีสายดิน	VVF-GRD	750	• เดินเกาะผนัง • เดินซ่อน (Conceal) ในผนัง • ห้ามเดินในช่องเดินสาย ยกเว้นรางเดินสาย • ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง
14	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอกหลายแกนมีสายดิน	NYY-GRD	750	• ใช้งานทั่วไป • ฝังดินโดยตรง
15	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอกมีสายดิน	VCT-GRD	750	• ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า

มอก. 11-2531 ตารางที่	ชนิดของสาย	ชื่อเรียก	แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด(V)	ลักษณะการติดตั้ง
16	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีชนิดอ่อนตัวมีสายดิน	VFF-GRD	300	• ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหยิบยกได้และใช้ต่อเข้าดวงโคม
17	สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอกหลายแกน	VFF-F	300	• ใช้ต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

ตารางที่ 3.1 ข้อกำหนดการใช้งานของสายไฟฟ้าที่ผลิตตาม มอก. 11-2531

(อุณหภูมิใช้งาน 70 องศาเซลเซียส)

(ที่มา : ธำรงศักดิ์ หมินก้าหรีม, สมพงศ์ รัชดาธิกุล. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : ก.วิวรรธน์, 2546 : หน้า 32-35)

3.4 หลักการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าและต่อสายไฟฟ้าในบ้าน

หลักการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าและต่อสายไฟฟ้าในบ้าน การปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารหรือบ้านเรือน ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

3.4.1 ความปลอดภัย ต้องรู้จักเลือกใช้สายไฟฟ้าให้ถูกต้องกับชนิดของอุปกรณ์ไฟฟ้า

3.4.2 ความประหยัด ต้องเผื่อระยะขนาดความยาวสายได้ถูกต้อง จัดวางอุปกรณ์เหมาะสม รู้จักเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพ และราคาไม่แพง

3.4.3 ความเป็นระเบียบเรียบร้อย ต้องเดินสายไฟฟ้าให้เรียบร้อยสวยงาม โดยติดตั้งอุปกรณ์และเข้าหัวสายให้เป็นระเบียบ

3.4.4 ความเหมาะสม ต้องติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับตำแหน่ง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ทั้งควรเผื่อขนาดสายให้โตเพื่อการใช้ไฟฟ้าเพิ่มเติมในอนาคต

3.5 สัญญาณอันตรายและข้อควรระวังเกี่ยวกับการเดินสายไฟฟ้าและต่อสายไฟฟ้า

ในการเดินสายไฟฟ้าภายในบ้าน ถ้าต่อสายไม่แน่นหรือใช้สายไฟฟ้าผิดขนาด อาจจะเกิดการชำรุดหรือรั่วได้ ในกรณีที่สายรั่ว หรือต่อไม่แน่นมักจะเกิดไฟช็อตเป็นครั้งคราว จะทำให้หลอดไฟฟ้าในบ้านกะพริบ และฟิวส์ขาดบ่อย ๆ ถ้าไม่แก้ไขข้อบกพร่องอาจเกิดไฟไหม้ได้

3.5.1 ข้อควรระวังเกี่ยวกับปลั๊กไฟฟ้า

การใช้เครื่องไฟฟ้าหรือการต่อสายไฟใช้ชั่วคราว ต้องใช้ปลั๊กไฟฟ้าทุกครั้ง มีข้อควรระวัง ดังนี้

1) อย่าใช้การดึงสายไฟที่ปลั๊กตัวผู้ เมื่อต้องการถอดปลั๊ก

2) เวลาต่อสายในปลั๊ก ต้องตรวจสอบให้ดีอย่าให้สายไฟสัมผัสกันเป็นอันขาด

3) ขันสกรูให้ตะปูควงให้แน่น ป้องกันสายหลุด

3.5.2 ข้อควรระวังในการใช้หลอดไฟฟ้า

1) ไม่ควรให้หลอดไฟถูกกระทบกระเทือนบ่อย และไม่ควรเปิดไฟทิ้งไว้ตลอดคืน เพราะอาจทำให้ไส้หลอดขาดได้

2) หลอดไฟฟ้าที่ไส้หลอดขาด ควรรีบเปลี่ยนหลอดใหม่

3) ถ้าหลอดเรืองแสงแตก ไม่ควรเข้าใกล้ เพราะสารและก๊าซที่บรรจุอยู่ในหลอดเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

3.6 เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์การเดินสายไฟฟ้าในบ้าน

เครื่องมืองานเดินสายไฟฟ้าภายในบ้าน ที่จำเป็นต้องใช้ มีดังนี้

3.6.1 ค้อน สำหรับใช้งานไฟฟ้ามีหลายชนิด เช่น ค้อนหงอน ทำด้วยเหล็กด้านหน้าเรียบ หงอนด้านบนใช้ถอนตะปู ค้อนเหลี่ยมเล็กใช้ตอกตะปูในการเดินสาย

ภาพที่ 3.7 ค้อน

(ที่มา : http://www.thaipipat.com/images/1126606098/1136285324.jpg)

3.6.2 คีม เป็นเครื่องมือที่ใช้ตัด ดัด งอ โค้ง และปอกสายไฟ คีมที่มีด้ามเป็นฉนวนหุ้มจะช่วยให้ ผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยในการทำงาน คีมที่นิยมใช้ทั่วไปในการเดินสายไฟ เช่น คีมปอกสายและตัดสาย คีมปากจระเข้ คีมปากจิ้งจก คีมย้ำหัวต่อสาย เป็นต้น

คีมปากยาว คีมรวม คีมตัด

ภาพที่ 3.8 คีมประเภทต่าง ๆ

(ที่มา : http://www.rujirashop.com/shop/r/rshop/imglib/spd_20050317153155_b.jpg)

3.6.3 ไขควง เป็นเครื่องมือที่ใช้ขันสกรู นอต เช่น ต่อฟิวส์ ใส่สวิตช์ ใส่ดวงโคม ขันตะปูเกลียวหรือขันสกรูให้แน่น ถอนตะปูเกลียวออกจากที่ยึด เป็นต้น ไขควงมีหลายชนิดตามลักษณะที่ใช้งาน เช่น ไขควงปากแบน ไขควงปากสี่แฉก ไขควงบล็อก เป็นต้น

ภาพที่ 3.9 ไขควง

(ที่มา : http://www.mwit.ac.th/~physicslab/content_01/electricitis/pic83.jpg)

3.6.4 สว่านเจาะไม้ ใช้บ้างในการเดินสายไฟ เพราะบางครั้งต้องเจาะรู เพื่อร้อยสายยึดอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น พุกประกับ ลูกถ้วย กล่องไม้ เป็นต้น สว่านเจาะไม้มีหลายแบบหลายขนาด เช่น สว่านเฟือง สว่านมือบิดหล่า สว่านไฟฟ้า เป็นต้น สำหรับสว่านไฟฟ้าสามารถเจาะได้ทั้งไม้ โลหะ และผนังคอนกรีต ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน

ภาพที่ 3.10 สว่านเจาะไม้

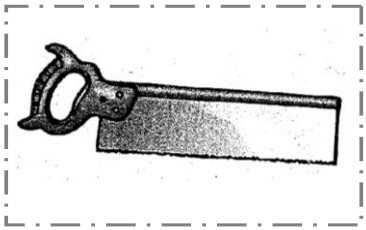
(ที่มา : http://www.arkarnsin.com/item/EE00501038.jpg)

3.6.7 สว่านแบตเตอรี่ เป็นสว่านที่ใช้แบตเตอรี่ เคลื่อนย้ายสะดวก ไม่ต้องเสียบปลั๊ก จะใช้กับหัวขันสกรูแบบสี่แฉกเพื่อขันยึดตะปูเกลียว ก่อนใช้ต้องชาร์ตแบตเตอรี่ให้เต็ม

ภาพที่ 3.11 สว่านแบตเตอรี่

(ที่มา : http://i289.photobucket.com/albums/ll213/rumnamchee/02-6.jpg)

3.6.6 เลื่อย มีหลายชนิดหลายแบบทั้งขนาดและรูปร่าง เลื่อยที่ใช้สำหรับงานช่างไฟฟ้า คือ เลื่อยลอปากไม้ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สันด้านบนเป็นเหล็กหนา มีฟันเลื่อยละเอียด ใช้สำหรับตัดปากไม้ในการเข้าไม้ต่างๆให้ประณีตเรียบร้อย



ภาพที่ 3.12 เลื่อยลอ

(ที่มา : http://img49.imageshack.us/img49/7079/pj07ip9.jpg)

3.6.7 มีดปอกสายไฟ มีดใช้สำหรับ ปอก ขูด หรือทำความสะอาดสายไฟ

ภาพที่ 3.13 มีดปอกสายไฟ

(ที่มา : http://www.sintawee.com/upload/images/Image)

3.6.8 บักเต้า ใช้สำหรับตีเส้น ก่อนตอกตะปูเดินสายไฟฟ้า ลักษณะเป็นกล่องใส่ด้ายสี เวลาใช้ดึงเส้นด้ายขึ้นแล้วปล่อย เส้นด้ายจะตกกระทบกับพื้นเกิดเป็นรอยเส้น

ภาพที่ 3.14 บักเต้า

(ที่มา : http://truevalue.co.th/images/806910.jpg

3.6.10 เข็มขัดรัดสาย ทำด้วยอลูมิเนียม มีรูตรงกลาง 1-2 รู แล้วแต่ละขนาดของเข็มขัดรัดสาย ซึ่งมีขนาดเบอร์ ต่างๆกันตั้งแต่เบอร์ 0-8 รูตรงกลางนี้ใช้สำหรับตอกตะปูยึดกับผนังให้แน่นเข็มขัดรัดสายเบอร์ 0 สำหรับรัดสายที่มีขนาดเล็กเส้นเดียว เข็มขัดรัดสายขนาดใหญ่ใช้กับสายไฟขนาดใหญ่ หรือสายไฟขนาดเล็กหลาย ๆ เส้นรวมกัน

ภาพที่ 3.15 เข็มขัดรัดสายและตะปู

3.6.11 ฟุตเหล็ก ใช้ร่วมกับดินสอในการขีดเส้นระยะสั้นๆในการเดินสายไฟฟ้า

ภาพที่ 3.16 ฟุตเหล็ก

3.6.12 เหล็กนำศูนย์ ใช้สำหรับตอกทำจุด เพื่อใช้สว่านเจาะ หรือทำเครื่องหมาย หรือใช้ตอกนำผนังคอนกรีตก่อนตอกเข็มขัดรัดสาย แต่ถ้าเป็นผนังไม้ก็ไม่จำเป็นต้องตอกนำ

ภาพที่ 3.17 เหล็กนำศูนย์

(ที่มา : http://www.songkaew.ac.th/electric1/image/image/e022.jpg)

3.6.13 เทปพันสายไฟ มีลักษณะเป็นม้วน ทำด้วยวัสดุฉนวน เช่น ยาง พีวีซี เป็นต้น ใช้สำหรับพันสายไฟหลังจากต่อสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟฟ้ารั่ว ทำให้เกิดอันตรายได้

ภาพที่ 3.18 เทปพันสายไฟ

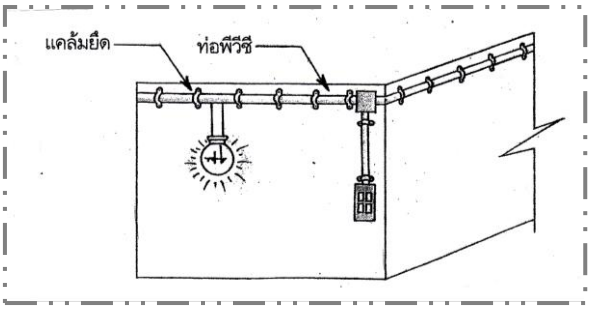
(ที่มา : http://www.bloggang.com/data/piwat/picture/1191406064.jpg)

3.7 วิธีเดินสายไฟฟ้าและต่อสายไฟฟ้าในบ้าน

การเดินสายไฟฟ้าภายในบ้านสามารถเดินสายได้ 2 วิธี คือ การเดินสายแบบเปิดและแบบปิด

3.7.1 วิธีเดินสายไฟฟ้า

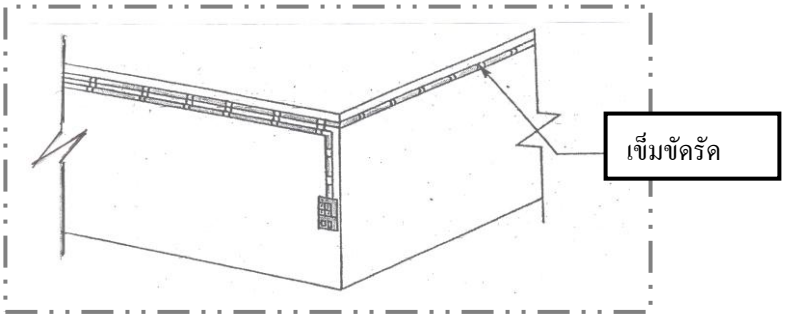
1) การเดินสายแบบปิด หมายถึง การเดินสายไฟฟ้าแบบซ่อนสายภายในท่อพีวีซี หรือโลหะ มีทั้งแบบมีแคล้ม(Clam) เป็นตัวยึดท่อกับผนัง หรือฝังอยู่ในพื้นคอนกรีต



ภาพที่ 3.19 การเดินสายแบบปิด

(ที่มา : ดร.โกวิทย์ ประวาลพฤกษ์. **การงานอาชีพและเทคโนโลยี.** กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2550 : หน้า 67)

2) การเดินสายไฟฟ้าแบบเปิด หมายถึง การเดินสายไปตามฝาผนังหรือเพดาน โดยใช้เข็มขัดรัดสายเป็นตัวยึดสายไฟ



ภาพที่ 3.20 การเดินสายแบบเปิด

(ที่มา : โกวิทย์ ประวาลพฤกษ์. **การงานอาชีพและเทคโนโลยี.** กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2550 : หน้า 67)

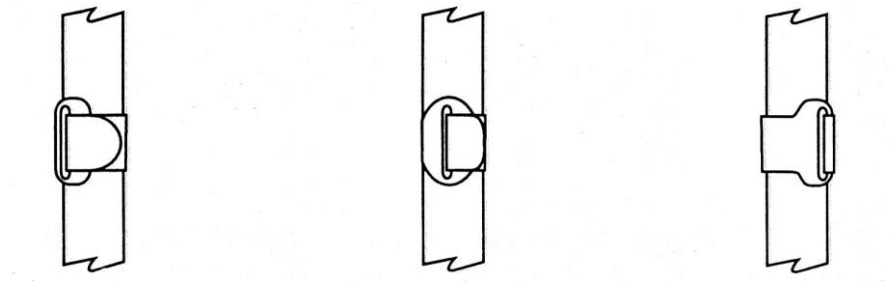
2.1) การเดินสายไฟฟ้าบนพื้นผิวที่เป็นไม้ การเดินสายแบบเปิดบนพื้นผิวไม้การตอกเข็มขัดรัดสายต้องมีการตีเต้า หรือขีดเส้นบนผิวไม้ก่อนเพื่อให้เกิดแนว จึงลงมือเดินสาย

2.2) การเดินสายไฟฟ้าบนพื้นผิวที่เป็นปูน การเดินสายบนผิวปูน ขั้นตอนการปฏิบัติมีการตีเส้นแนว และตอกเข็มขัดรัดสาย เหมือนพื้นผิวไม้ แตกต่างเพียงพื้นปูนมีความแข็ง จำเป็นต้องใช้เหล็กนำศูนย์ ตอกนำบนพื้นปูนก่อน แล้วจึงตอกเข็มขัดรัดสาย การเลือกตะปูตอกควรใช้ตะปูตอกเข็มขัดชนิดสั้น

- เมื่อตีเส้นและกำหนดจุดแล้วให้ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกลึก2ใน3 ของตะปูยึดเข็มขัดรัดสายไฟฟ้า

- ใช้สว่านเจาะรูตามจุดที่กำหนดยึดอุปกรณ์ ให้ลึกกว่าความยาวของพุก การติดตั้งอุปกรณ์ควรยึดสกรูที่ใส่พุกให้แน่น ขันสกรูที่พุกจนแน่ใจว่ามั่นคงและไม่ขยับ

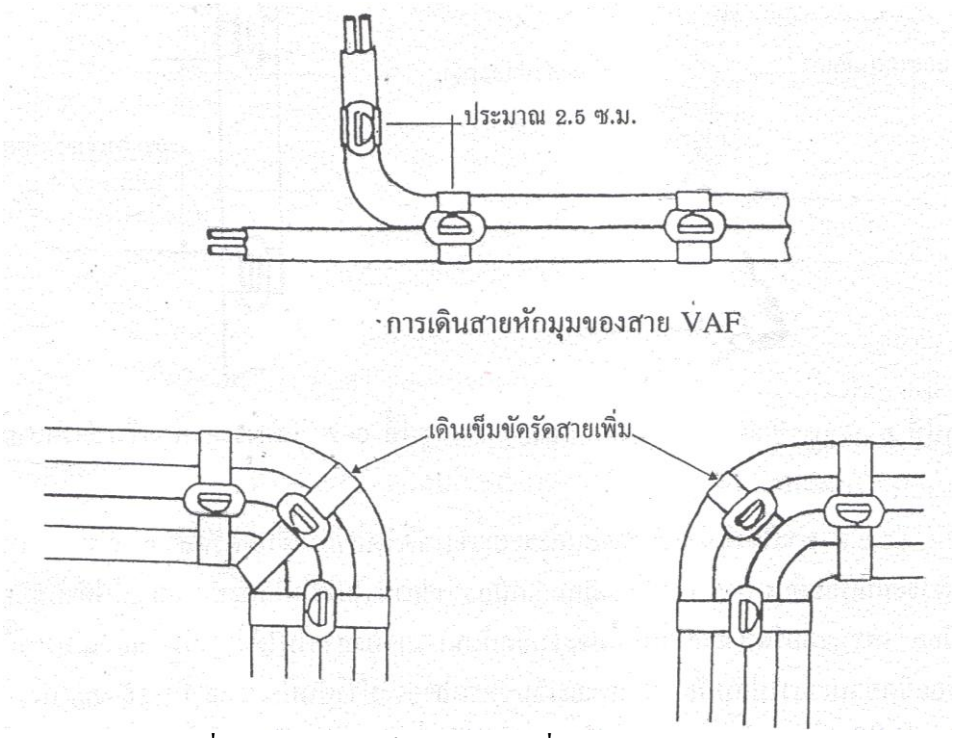
3.7.2 การรัดสายด้วยเข็มขัดรัดสาย เข็มขัดรัดสายมี 2 หน้า หน้าหนึ่งจะผิวมันเรียบ หน้าหนึ่งจะมีคมเล็กน้อย การสอดใส่ตะปูต้องใช้ด้านมีคม เพื่อจะได้รัดบีบสายให้แน่น ก่อนที่จะรัดสายควรรีดสายด้วยผ้าให้เรียบ และตึง การรัดต้องดึงเข็มขัดรัดสายให้รัดสายจนแน่นแล้วพับหัวเข็มขัดอยู่ตรงกลางสายและใช้ค้อนเคาะรัดให้สวยงาม



หัวเข็มขัดรัดสายไม่อยู่กลางสาย หัวเข็มขัดรัดสายอยู่กลางสาย หัวเข็มขัดรัดสายไม่อยู่กลางสาย

ภาพที่ 3.21 การตอกเข็มขัดรัดสายและการรัดสาย

(ที่มา : ธำรงศักดิ์ หมินก้าหรีม, สมพงศ์ รัชดาธิกุล. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : ก.วิวรรธน์, 2546 : หน้า 84)

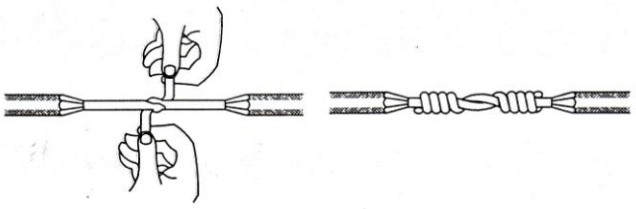


ภาพที่ 3.22 การเดินเข็มขัดรัดสายเมื่อมีสายโค้งหลายๆเส้น

(ที่มา : ธำรงศักดิ์ หมินก้าหรีม, สมพงศ์ รัชดาธิกุล. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : ก.วิวรรธน์, 2546 : หน้า 84)

3.7.3 วิธีการต่อสายไฟฟ้า

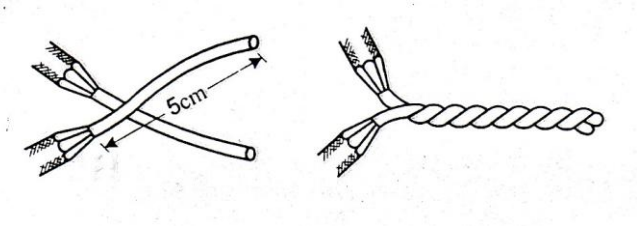
1) การต่อสายแบบต่อตรง เป็นการต่อสายแข็ง ใช้กับสายเดี่ยวชนิดพันเกลียวและต่อสายคู่ ซึ่งการต่อแบบนี้จะรับแรงดึงได้มาก ต้องใช้คีมช่วยในการบิดสายให้แน่น เช่น สายเดี่ยว THW , สายคู่ VAF ถ้าเป็นสายคู่ พีวีซี VAF จุดที่ต่อสายจะต้องเยื้องกันเพื่อป้องกันการลัดวงจรไม่ให้เกิดง่ายขึ้นเมื่อนำไปใช้งาน



ภาพที่ 3.23 การต่อสายแบบต่อตรงสำหรับสายแข็งเดี่ยว (THW)

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. **ไฟฟ้าอุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 102)

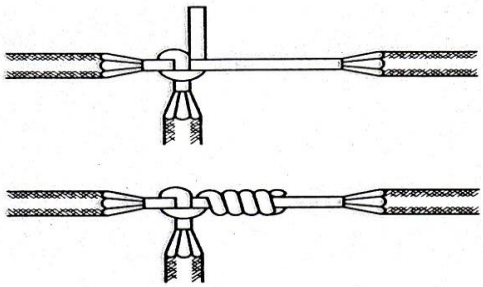
2) การต่อสายแบบหางเปีย เป็นการต่อสายที่นิยมใช้บ่อยมาก จะใช้ต่อสายทั้งสายอ่อนหรือสายแข็ง การต่อสายในแผงสวิตช์ หรือใต้แป้นยึดอุปกรณ์ การต่อทำได้โดยวางปลายสายที่ปอกฉนวนแล้วเข้าด้วยกันแล้วบิดให้เป็นเกลียวด้วยคีม หรือด้วยมือก็ได้ถ้าสายไม่แข็งมากนัก แล้วตัดปลายสายให้เรียบร้อย



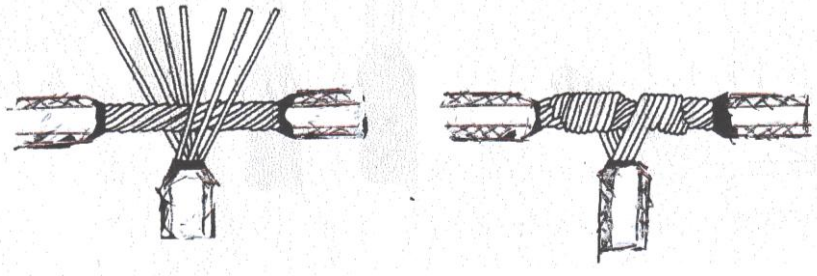
รูปที่ 3.24 การต่อสายแบบหางเปีย

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. **ไฟฟ้าอุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 102)

3) การต่อสายแบบแยก เป็นการแบบตัวที ใช้ได้ทั้งสายแข็งเดี่ยว และสายตีเกลียว ถ้าเป็นสายแข็งจะต่อแยกแบบบิดให้เป็นเกลียวรอบสายหลัก 8-10 รอบ ถ้าเป็นการต่อสายแบบตีเกลียว ใช้กับสายแข็งที่มีแกนหลายเส้น การบิดจะบิดไปทางซ้ายและขวา ตามความเหมาะสม ซึ่งจะทนต่อแรงดึงได้



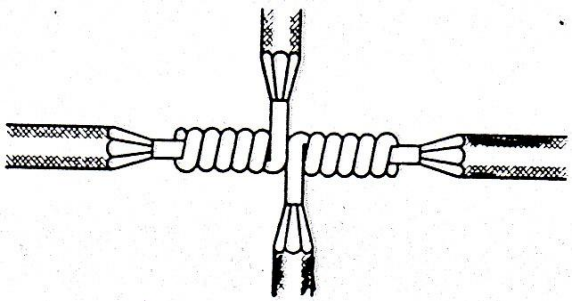
รูปที่ 3.25 การต่อสายแยกแบบตัวที สำหรับสายแข็ง



รูปที่ 3.26 การต่อสายแยกแบบตัวที สำหรับสายตีเกลียว

(ที่มา : สุชาติ ยอดเกลี้ยง. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2547 :หน้า 77)

4) การต่อสายที่มีจุดแยกหลายจุด เป็นการต่อสายที่มีความจำเป็นต้องแยกหลายทาง การต่อจะใช้สายแยก พันเกลียวกับสายหลัก โดยจุดต่อต้องจัดระเบียบสายให้แนบชิด เป็นระเบียบเรียบร้อย และมีความแข็งแรงแน่นหนา



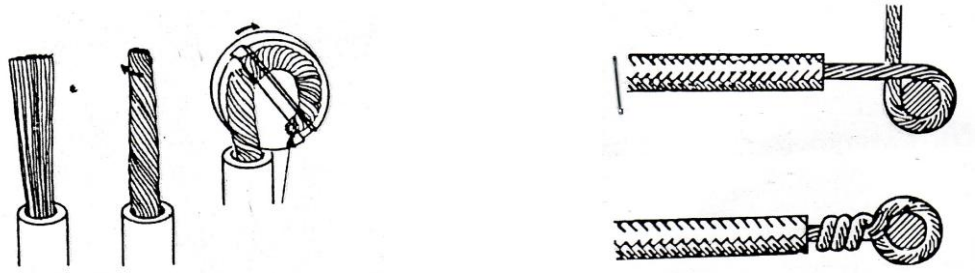
รูปที่ 3.27 การต่อสายแบบแยกหลายจุด

(ที่มา : สุชาติ ยอดเกลี้ยง. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2547 :หน้า 77)

5) การต่อสายเข้ากับอุปกรณ์

5.1) การต่อสายตัวนำฝอยเข้ากับขั้วหรือต่อสายแบบขันสกรู

การต่อสายแบบนี้ ต้องขันเกลียวตัวนำฝอยให้แน่นก่อนที่จะพันเข้าหลักต่อสายตามเข็มนาฬิกา แต่ควรจะเผื่อปลายตัวน้ำไว้ เพื่อสะดวกต่อการขันกรู เมื่อขันสกรูเรียบร้อยแล้วจึงใช้คีมตัด ตัดแต่งปลายสายตัวนำออกให้เรียบร้อย ตัวนำต้องพันอยู่เฉพาะหัวสกรูเท่านั้น ไม่ยาวเลยหัวสกรูที่ขันเด็ดขาดเพราะอาจ จะเกิดการลัดวงจรขึ้นได้



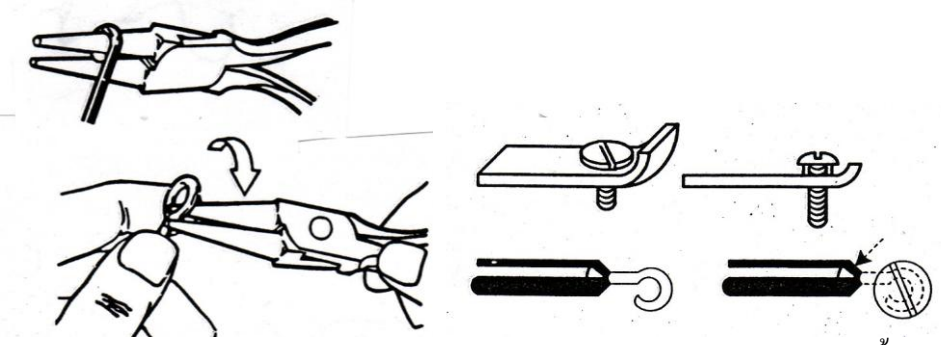
ก. การบิดเกลียวตัวนำฝอยก่อนต่อกับหลักต่อสาย ข. การม้วนและพันปลายสายอ่อนกับหลักต่อสาย

รูปที่ 3.28 การต่อตัวนำแบบฝอยเข้ากับหลักต่อสาย

(ที่มา : สุชาติ ยอดเกลี้ยง. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2547 : หน้า 75)

5.2) การต่อสายตัวนำแข็งเข้ากับขั้วต่อสาย

ปอกสายให้ขนาดพอดีที่จะพันกับหลักต่อสาย หรือยาวกว่าเล็กน้อย พันตามเข็มนาฬิกาขันสกรูให้แน่น ใช้คีมตัด แต่งปลายสายตัวนำให้สั้น ให้ตัวนำอยู่เฉพาะหัวสกรูเท่านั้น เพื่อป้องกันการลัดวงจร

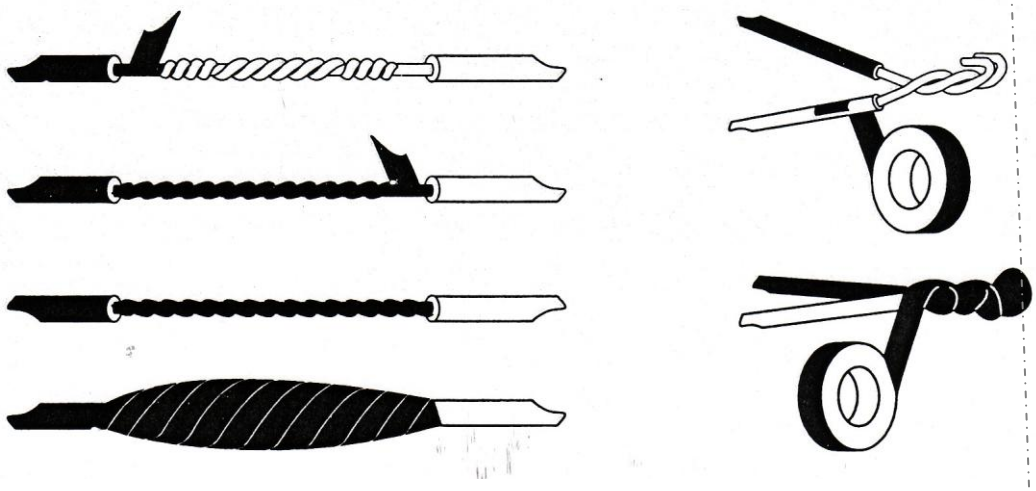


ก. แสดงการทำหูสาย ด้วยคีมม้วนสาย ข. การต่อตัวนำแข็งเข้ากับขั้วต่อสาย

รูปที่ 3.29 การใช้คีมม้วนสาย ทำหูสายแล้วต่อเข้ากับหลักต่อสาย

(ที่มา : สุชาติ ยอดเกลี้ยง. **การติดตั้งไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : เอมพันธ์, 2547 : หน้า 75)

3.7.4 การพันเทปฉนวน (Insulator Tape) ภายหลังจากต่อสายมั่นคง แข็งแรงดีแล้วต้องพันด้วยเทปหุ้มฉนวนหลายๆชั้นเพื่อป้องกันการลัดวงจร



ก. การหุ้มฉนวนเมื่อต่อสายแบบต่อตรง ข. เมื่อต่อสายแบบหางเปีย

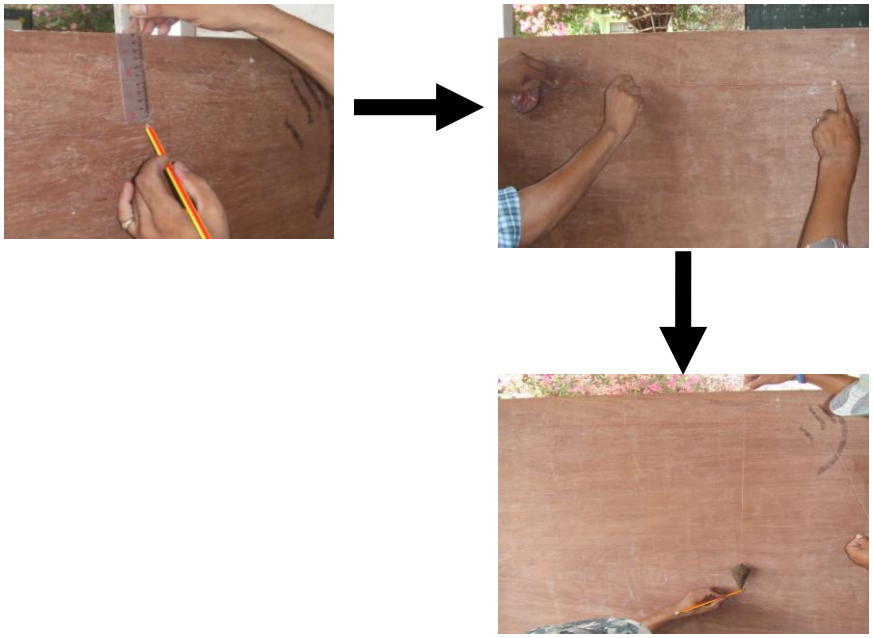
รูปที่ 3.30 การพันเทปฉนวน

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ. **ไฟฟ้าอุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์, 2544 : หน้า 104)

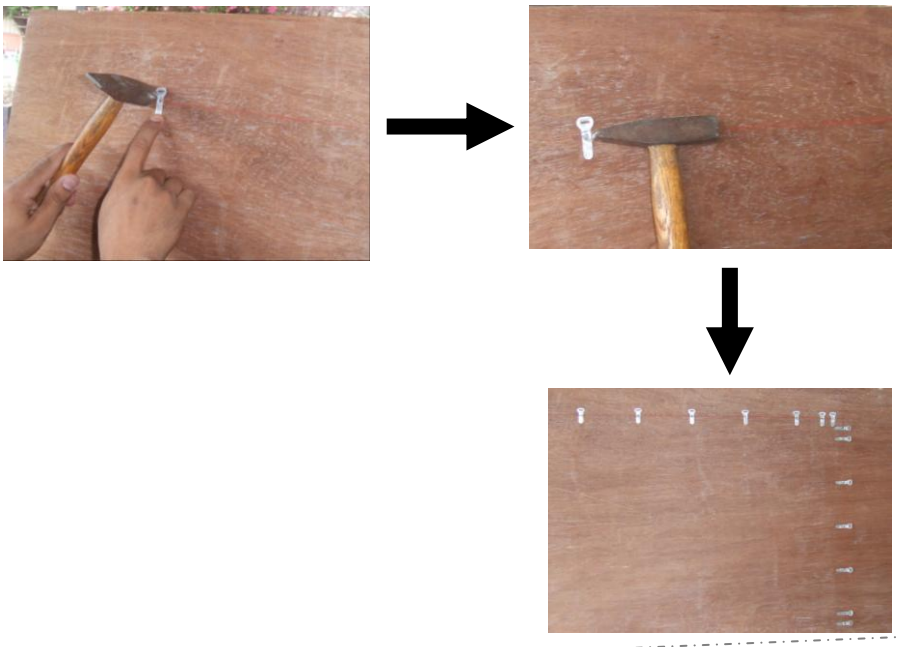
3.8 ขั้นตอนการเดินสายไฟฟ้าภายในบ้าน

3.8.1 ขั้นตอนการเดินสายบนพื้นไม้

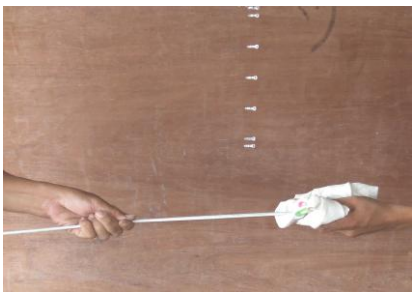
1) วัดระยะตีแนวเส้น ใช้บักเต้าตีเส้นแนวเดินสาย ในกรณีที่เดินสายในแนวดิ่ง ต้องใช้ลูกดิ่ง ดิ่งแนวเดินสายในแนวตั้ง



2) ตอกเข็มขัดรัดสาย โดยนำหัวค้อนมาวัดระยะ เพื่อตอกเข็มขัดรัดสายตัวต่อไประยะประมาณ 10 ซม. ในกรณีจุดหักโค้งงอ ควรรัดเข็มขัดรัดสายเพิ่มอีก 1 ตัวในระยะ 1 นิ้วเพิ่ม 1 ตัวเพื่อความแข็งแรง

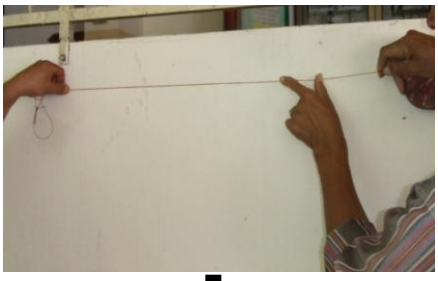


3) คลี่สายออกจากม้วน ใช้ผ้ารีดสายก่อนติดเข้ากับเข็มขัดรัดสาย และตัดสาย เริ่มเดินสาย จากบนลงล่างหรือจากมุมด้านบนลงสู่ด้านล่าง การโค้งสายเข้ามุมต้องให้สายเรียบชิดผนังและสายไม่บิดตัว

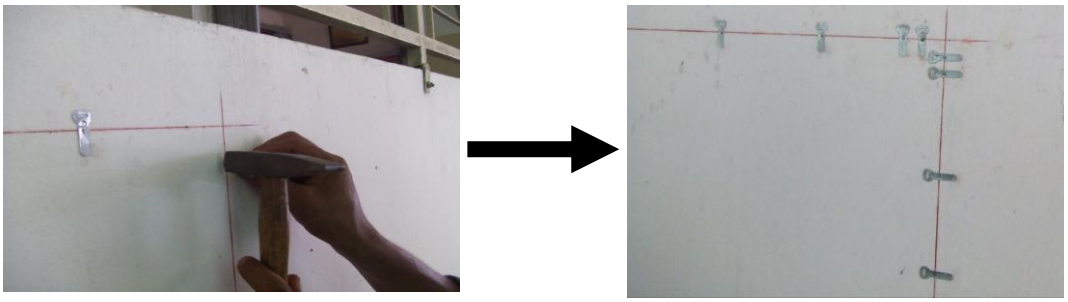


3.8.2 ขั้นตอนการเดินสายบนพื้นปูน

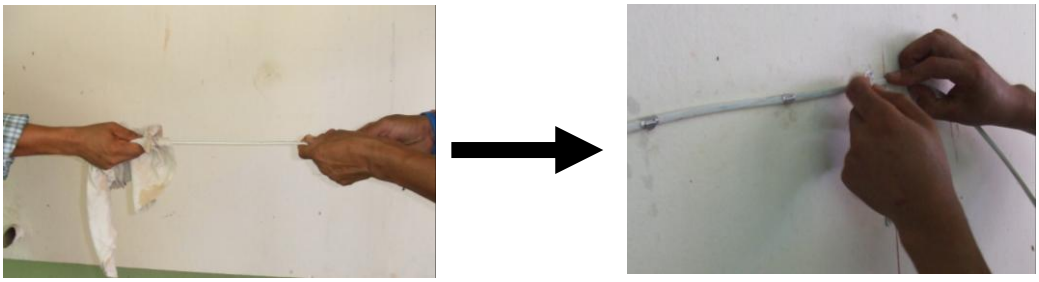
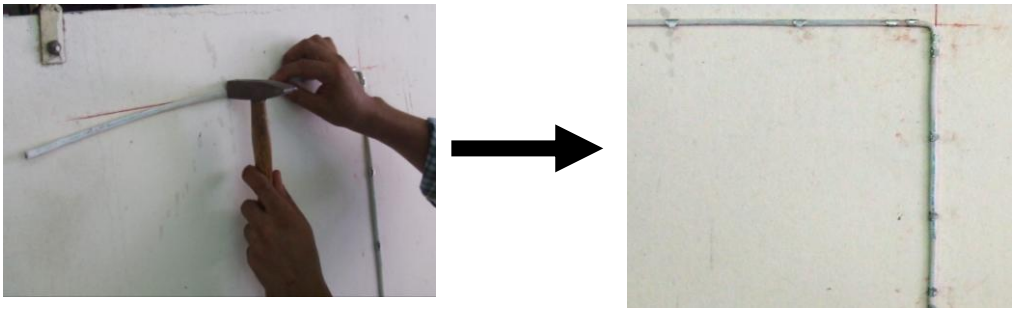
1) วัดระยะตีแนวเส้น ใช้บักเต้าตีเส้นแนวเดินสาย ใช้เหล็กนำตอกนำตะปู



2) ตอกเข็มขัดรัดสาย โดยวัดระยะ เพื่อตอกเข็มขัดรัดสายตัวต่อไประยะประมาณ 10 ซม. ในกรณีจุดหักโค้งงอ ควรรัดเข็มขัดรัดสายเพิ่มอีก 1 ตัวในระยะ 1 นิ้วเพิ่ม 1 ตัวเพื่อความแข็งแรง



3) คลี่สายออกจากม้วน ใช้ผ้ารีดสายก่อนติดเข้ากับเข็มขัดรัดสาย และตัดสาย เริ่มเดินสาย จากบนลงล่างหรือจากมุมด้านบนลงสู่ด้านล่าง การโค้งสายเข้ามุมต้องให้สายเรียบชิดผนังและสายไม่บิดตัว



4) ใช้ค้อนเคาะแต่งแนวสายให้เรียบตรง และแนบสนิทกับพื้น