



บทที่ 5

วิธีการเดินสายไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน

หัวข้อเรื่อง

5.1 การเดินสายไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน



5.1 การเดินสายไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน

การเดินสายไฟฟ้าในอาคาร หมายถึง การติดตั้งอุปกรณ์ และเดินสายไฟฟ้าภายในตัวอาคารเริ่มตั้งแต่แผงจ่ายไฟ รวมเรื่อยมาถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัว

5.1.1 การเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย

โดยทั่วไปจะใช้สายแบนแกนคู่ที่เรียกว่า สาย VAF

ข้อดีของการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย

- ติดตั้งง่ายรวดเร็ว
- ซ่อมแซมหรือแก้ไขได้ง่าย
- ค่าแรงงานถูก

รายละเอียด การเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย มีดังนี้

1.สายไฟฟ้า จะต้องรู้ขนาดและจำนวนของสายไฟฟ้า

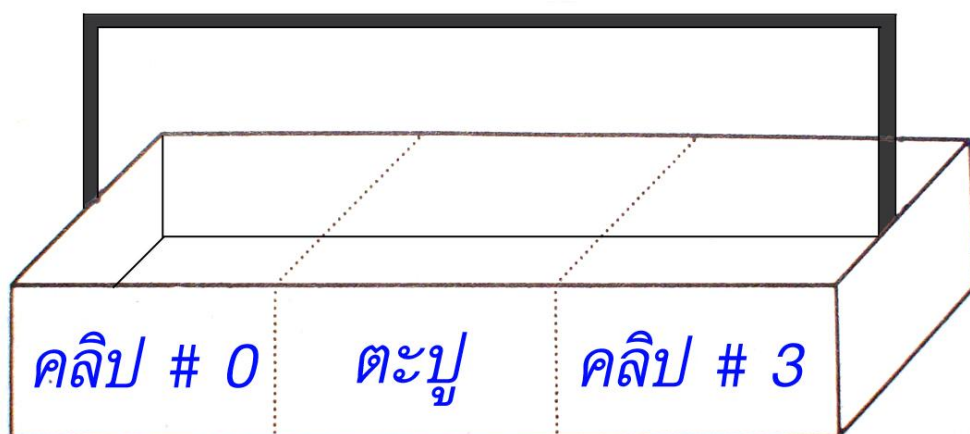
2. เข็มขัดรัดสาย กรณีเดินสายเส้นเดียว ควรเลือกขนาดเข็มขัดรัดสายให้พอดี กับขนาดของสายไฟฟ้า กรณีเดินสายตั้งแต่ 2 เส้น ขึ้นไป ควรพิจารณาถึงความแข็งแรง ในการจับยึดสายไฟกับผนังอาคาร

3. ตะปู

อาคารไม้ ใช้ ขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว

อาคารคอนกรีตฉาบปูน ใช้ขนาด $\frac{5}{16}$ นิ้ว หรือ $\frac{3}{8}$ นิ้ว

โดยทั่วไปจะทำกล่องไม้สำหรับจัดเก็บตะปู และเข็มขัดรัดสาย



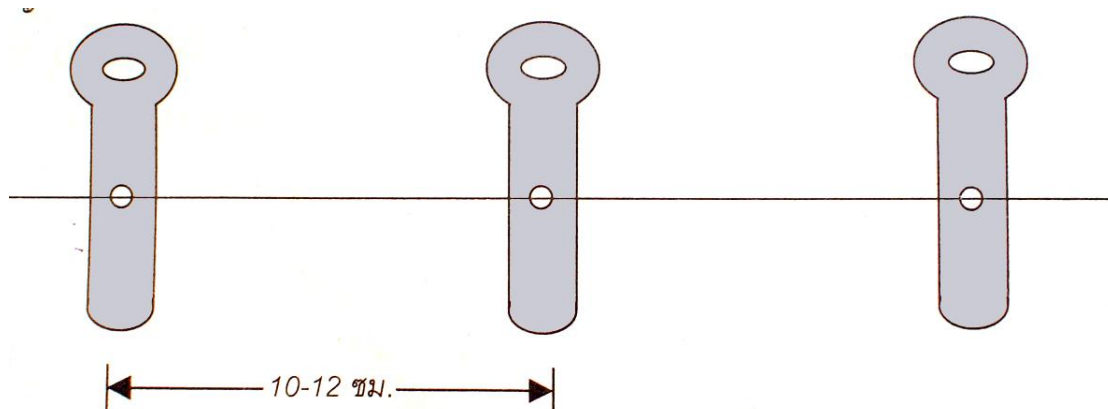
รูปที่ 5.1 กล่องไม้จัดเก็บตะปูและเข็มขัดรัดสาย

4. การตีเส้น

ข้อดี

- รู้ตำแหน่งการตอกตะปู
- ไม่เสียเวลาเล็งแนว
- แนวสายจะวางกึ่งกลางพอดี ในกรณีที่ดินสายในระยะกึ่งกลางเสา
- ปฏิบัติงานได้เร็วขึ้น

5. ระยะเข็มขัดรัดสาย



รูปที่ 5.2 ระยะห่างเข็มขัดรัดสาย



6. การคลี่สายไฟฟ้า

แกะพลาสติกที่ห่อหุ้ม สายไฟฟ้าออกด้วยคัทเตอร์ยกม้วนสายไฟฟ้าขึ้น สอดแขนทั้งสองข้างเข้าไปในม้วนสายวางปลายสายด้านนอกลงกับพื้น ก้มตัวลงเล็กน้อย หมุนคลายสายออกจากขด พร้อมกับเดินถอยหลังไปเรื่อยๆ

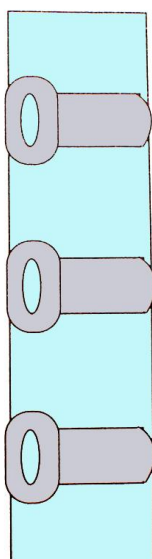
7. การรีดสายไฟฟ้า

วางสายไฟฟ้าลงบนเข็มขัดรัดสาย จัดสายให้เรียงชิดกันก่อน กดสายไฟฟ้าให้แน่นถึงปลายเข็มขัดรัดสายให้ตึง พับสายกลับไปทิศทางเดิม ใช้ค้อนเคาะเบาๆ

8. การเดินสายในแนวดิ่ง

1. ใช้ผ้ารัดสายให้ตรง จัดสายให้เรียงชิดกัน สายตั้งแต่ 3 เส้นขึ้นไป ให้สายเส้นที่มีขนาดใหญ่ที่สุดอยู่ด้านนอก

2. ผู้ติดตั้งฯ ใช้มือซ้ายจับปลายสายด้านบนไว้ หักแม่มือ กดสายให้แนบชิดกับผนัง มือขวาจับปลายสายของเข็มขัดรัดสายเข้ากับรู แล้วรัดสายให้ตึง ประมาณ 2 – 3 ตัว



รูปที่ 5.3 การเดินสายไฟฟ้าในแนวดิ่ง

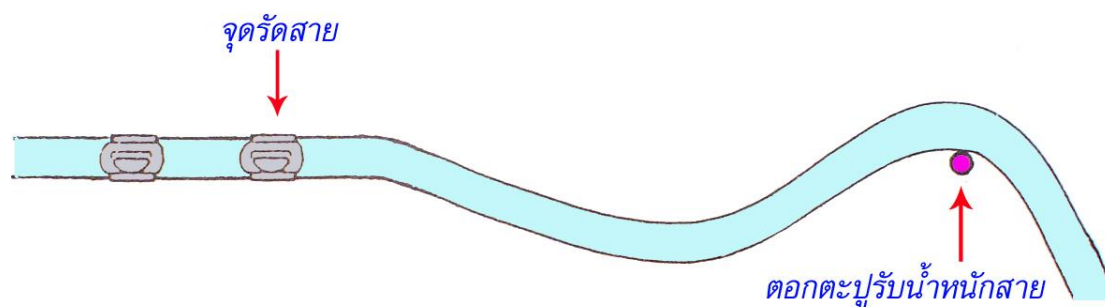


3. เลื่อนมือซ้ายลงมากดไว้ที่เข็มขัดรัดสายตัวสุดท้าย มือขวาจับเศษผ้า รัดสายที่ละเส้นให้ตรง

4. ใช้นิ้วกลาง นิ้วชี้ และหัวแม่มือบีบสายให้เรียงชิดกัน จากนั้นรัดสายให้แน่นตึง เลื่อนมือขวาต่ำลงมาเพื่อทำการรัดสายตัวต่อไปอีก 2 – 3 ตัว ปฏิบัติเช่นนี้เรื่อยไป จนเสร็จสิ้นตามเป้าหมายใช้ค้อนเคาะเบาๆ เพื่อให้รอยพับเรียบสนิทกับสายไฟฟ้า

9. การเดินสายไฟฟ้าในแนวระดับ

การเดินสายในแนวระดับจะพบปัญหาคือ น้ำหนักสายจะหย่อนลงสู่ด้านล่างตามแรงดึงดูดของโลก แก้ปัญหาด้วยการใช้ตะปูตอกเข้ากับผนัง

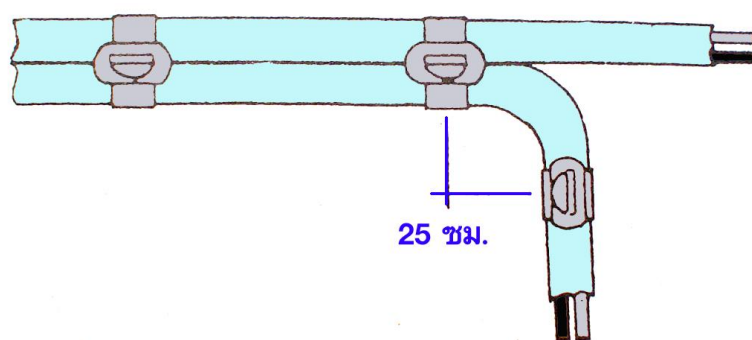


รูปที่ 5.4 การตอกตะปูปรับน้ำหนักสายเมื่อเดินสายไฟฟ้าในแนวระดับ

10. การเดินสายไฟฟ้าบนเพดาน

ส่วนมากจะเป็นการเดินสายในระยะสั้น ประมาณ 1 – 3 เมตร จะมีทั้งการเดินสายใน แนวตั้งและแนวระดับ

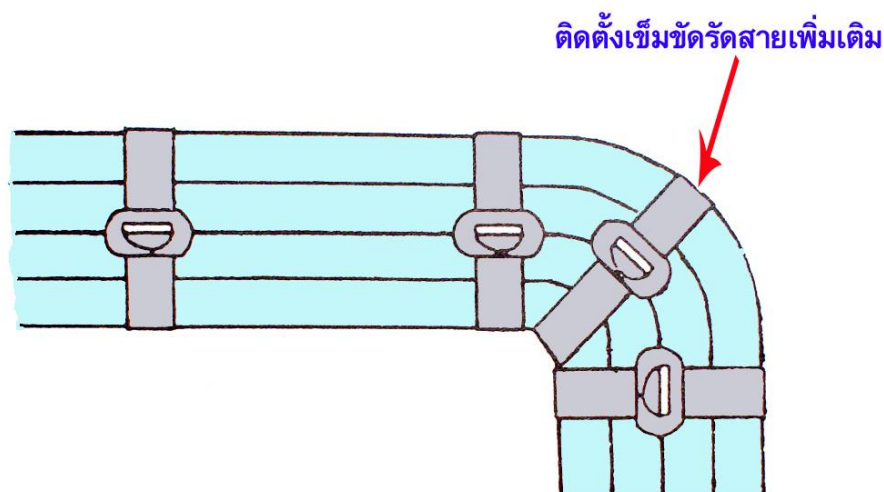
11. การเดินสายหักมุม



รูปที่ 5.5 การหักมุมโค้ง สาย VAF ขนาด 2 x 2.5 (มม.)²



หากห้กมมโ้ค้งของสายหลายๆเส้น อาจจะต้องเพิ่มเข็มขัดรัดสายตามมมโ้ค้งอีกหนึ่งตัว เพื่อให้การจับยึดให้แข็งแรงมากขึ้น

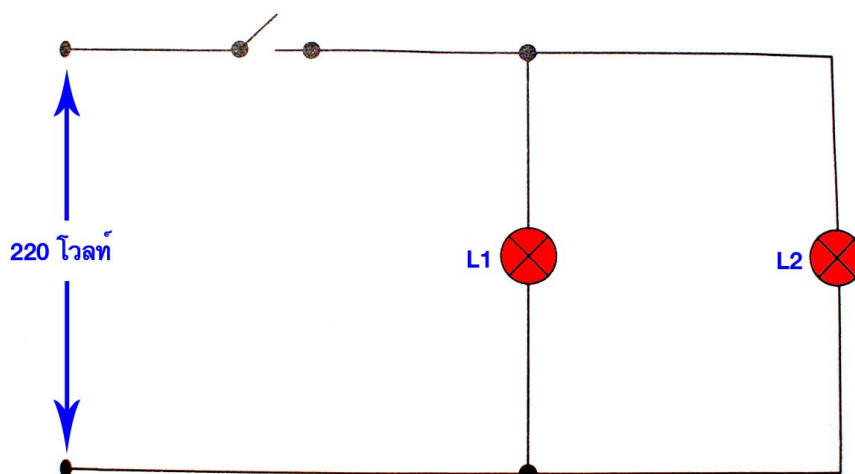


รูปที่ 5.6 การติดตั้งเข็มขัดรัดสายตามมมโ้ค้ง เมื่อต้องโ้ค้งสายหลายๆเส้น

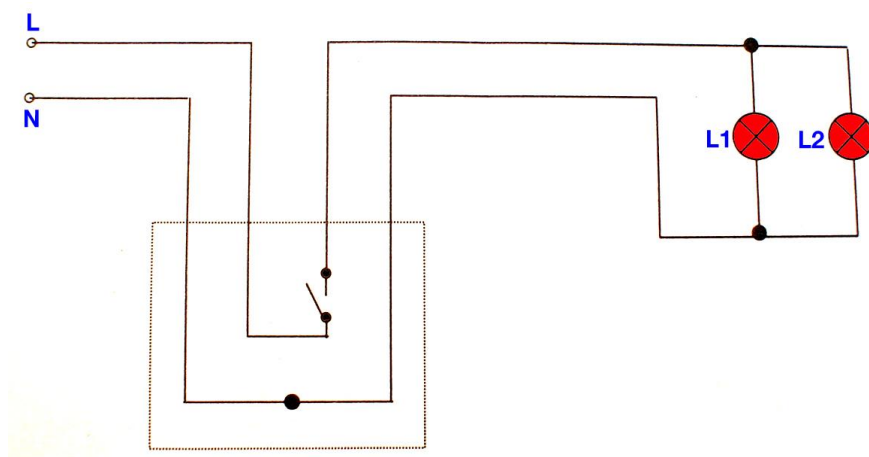
12. การเดินสายไฟฟ้าบนอาคารไม้และอาคารคอนกรีตฉาบปูน

1. เลือกตะปูให้เหมาะสม
2. หางด้านมีคมขึ้น และต้องหันหัวเข็มขัดรัดสายไปในทิศทางเดียวกัน
3. เมื่อจำเป็นต้องเดินสายไฟฟ้าบนเพดาน ควรเดินชิดขอบคาน
4. วางแผนก่อนเดินสายไฟฟ้า
5. อาคารคอนกรีตฉาบปูน ต้องใช้เหล็กนำศูนย์ ตอกนำก่อน

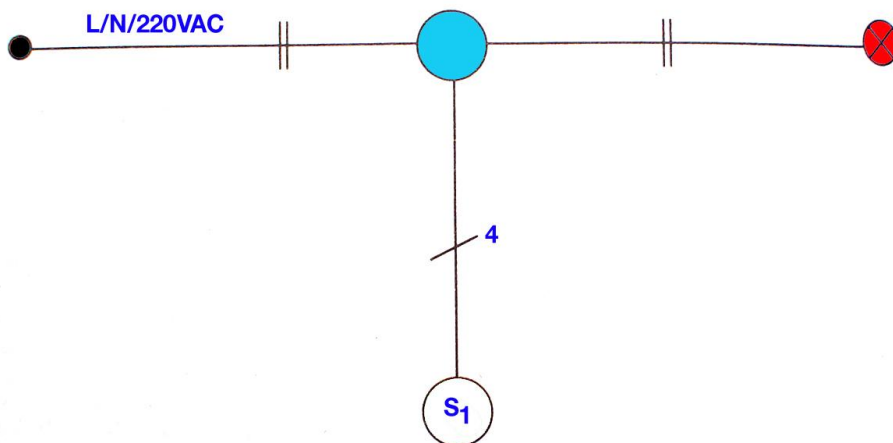
13. การต่อวงจรหลอดไฟฟ้า



รูปที่ 5.7 การต่อหลอดไฟ ควบคุมด้วยสวิตช์



รูปที่ 5.8 schematic diagram ของวงจรในรูปที่ 5.7

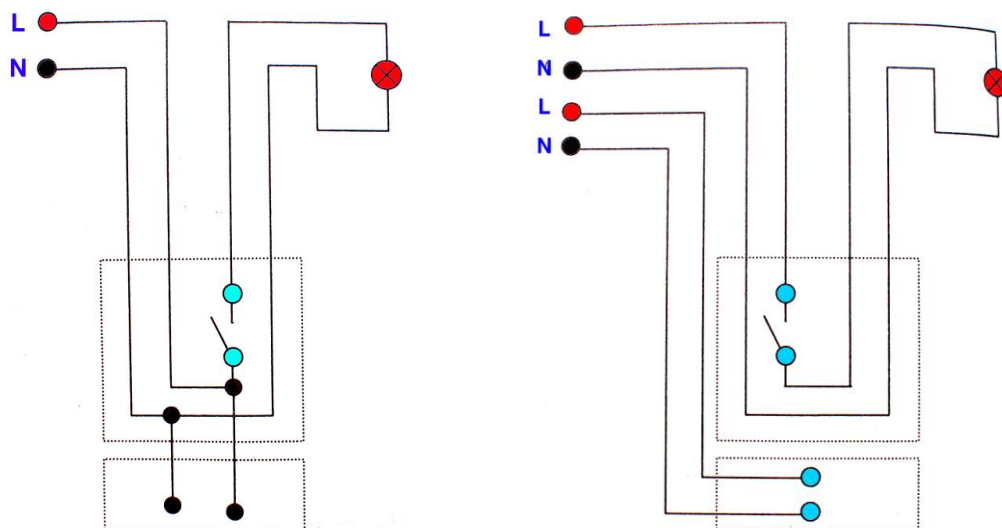


รูปที่ 5.9 oneline diagram

14. การต่อวงจรแสงสว่างและวงจรกำลัง

วงจรแสงสว่าง (lighting) ได้แก่ การติดตั้งหลอดไฟฟ้า ชนิดต่างๆ

วงจรกำลัง (power) หมายถึง การติดตั้งเต้ารับ (ปลั๊กตัวเมีย) หรือติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ (CB)



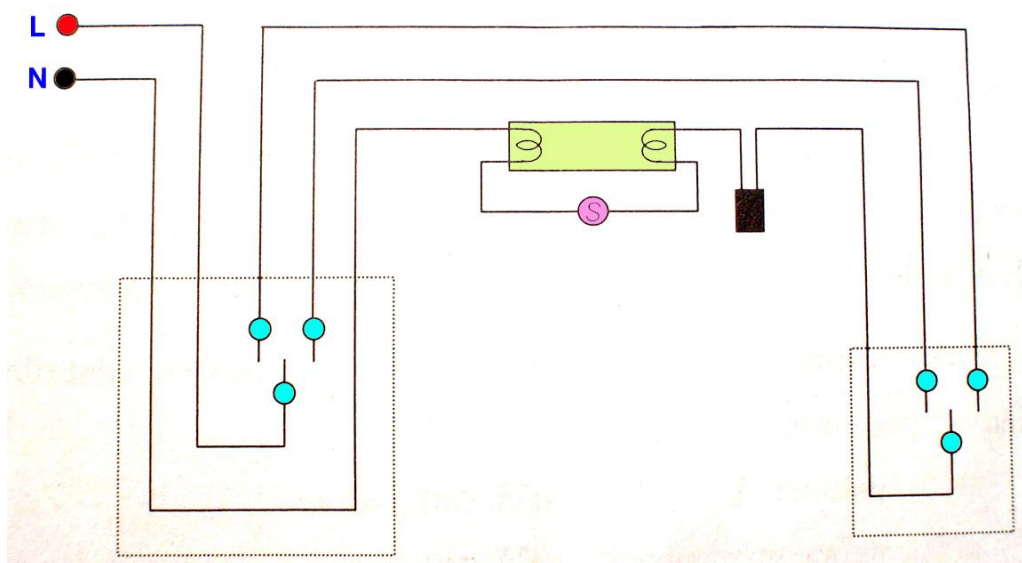
รูปที่ 5.10 การต่อวงจรแสงสว่างและวงจรกำลัง

ข้อดี ของการแยกวงจรแสงสว่างออกจากวงจรกำลัง

ช่วยป้องกันไฟดับพร้อมกันทั้งบ้านได้เมื่อจำเป็นต้องซ่อมแซม
หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม ไม่จำเป็นต้องดับไฟทั้งหมด

15. การต่อวงจรสวิตช์สามทาง

สวิตช์สามทาง หรือเรียกว่า สวิตช์บันได ใช้ควบคุมการปิด – เปิด หลอด
ไฟฟ้า ได้ 2 ตำแหน่ง



รูปที่ 5.11 การใช้สวิตช์สามทางควบคุมหลอดฟลูออเรสเซนต์



16. การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

1. การติดตั้ง เป็นไม้รองสวิตช์และแผงสวิตช์ควบคุม จะต้องให้สูงจากพื้น ประมาณ 120 –150 Cm
2. การติดตั้งปลั๊กในอาคาร จะต้องสูงจากพื้น ไม่เกิน 30 Cm

5.1.2 การเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย

ในโรงงานอุตสาหกรรม อาคารขนาดใหญ่ จะนิยมใช้การเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย เนื่องจากมีความปลอดภัยและใช้ท่อโลหะเป็นตัวนำในการต่อลงดิน

1. วิธีการเดินสายในท่อ

1.1 เดินในท่อโลหะหนา

ผลิตจากเหล็กอาบสังกะสี ทำเกลียวและฝังดินได้

1.2 เดินในท่อโลหะอ่อน

หรือเรียกว่า เฟล็กซิเบิล (flexible metal conduit) มีลักษณะเป็นแกนโลหะอ่อน พันซ้อนทับกัน ใช้ในบริเวณที่มีการสั่นสะเทือน

1.3 เดินในท่อโลหะอ่อนกันของเหลว

หรือเรียกว่าท่อเอ็มเฟล็ก (MFLEX) เป็นโลหะขึ้นรูป ชัดกันเป็นเกลียว มีเชือกกันระหว่างร่อง โดยมีฉนวนพีวีซี ห่อหุ้ม ป้องกันการรั่วของสายไฟฟ้า

1.4 เดินในท่อโลหะแข็ง

ได้แก่ท่อพีวีซีและพีอี เหมาะสำหรับติดตั้งในที่โล่ง เดินซ่อนในผนัง พื้น หรือเพดาน



2. วิธีตัดท่อ

เครื่องมือตัดท่อเรียกว่า เบนเดอร์ (bender)

ท่อโลหะบาง ใช้ EMT.bender

ท่อโลหะหนาปานกลาง ใช้ IMC.hickey

ท่อโลหะหนา ใช้ rigid bender หรือ ตัดท่อไฮดรอลิกส์

การตัดท่อ มี 2 วิธี

วิธีที่ 1 ใช้เบนเดอร์ในการตัดท่อ

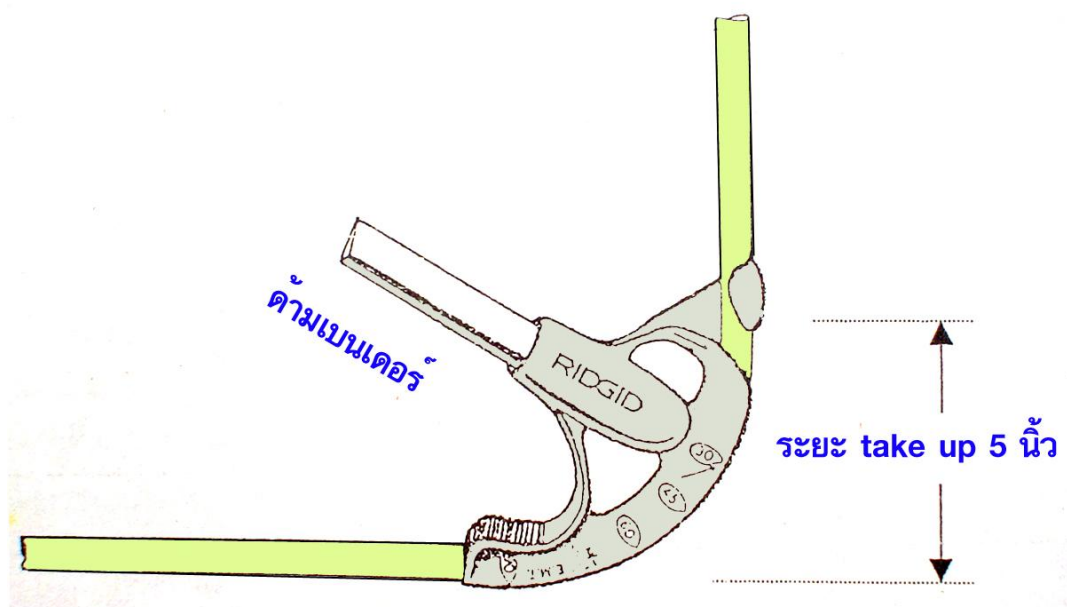
ทำการสอดท่อเข้ากับเบนเดอร์ วางลงบนพื้นราบใช้เท้าเหยียบท่อ และเบนเดอร์ ใช้มือดึงเบนเดอร์เข้าหาลำตัว

วิธีที่ 2 ใช้แรงกด

ตั้งเบนเดอร์ให้อยู่กับที่ สอดท่อเข้ากับเบนเดอร์ จากนั้น กดท่อลง ด้านด้านล่างระยะความสูงของเบนเดอร์ตัดท่อ

ตารางที่ 5.2 ระยะ take up ของเบนเดอร์

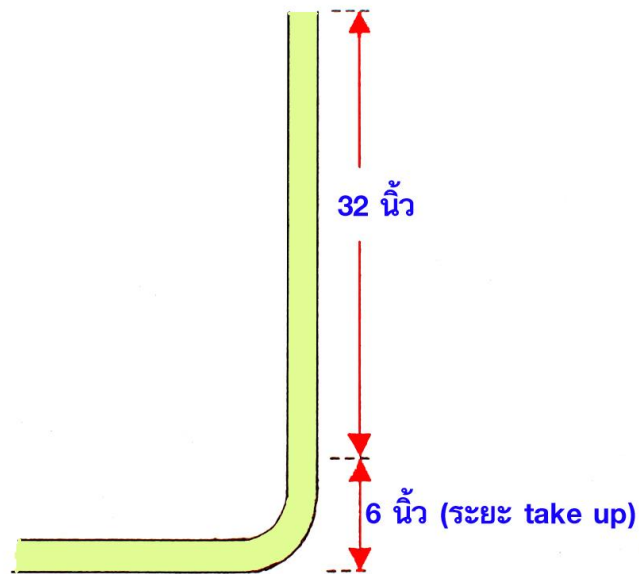
ขนาดเบนเดอร์ (นิ้ว)	ระยะ take up (นิ้ว)
1/2	5
3/4	6
1	8



รูปที่ 5.12 แสดงการตัดท่อและวัดระยะ take up

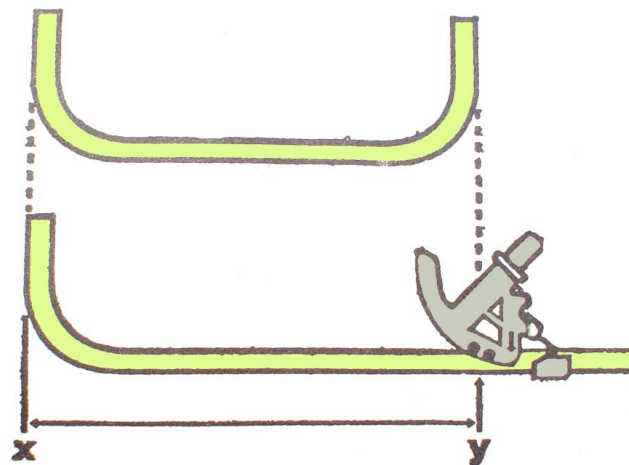


การคำนวณความยาวจากปลายท่อ



รูปที่ 5.13 การคำนวณความยาวของท่อ 3/4 นิ้ว

3. การตัดท่อรูปตัวยู (U)

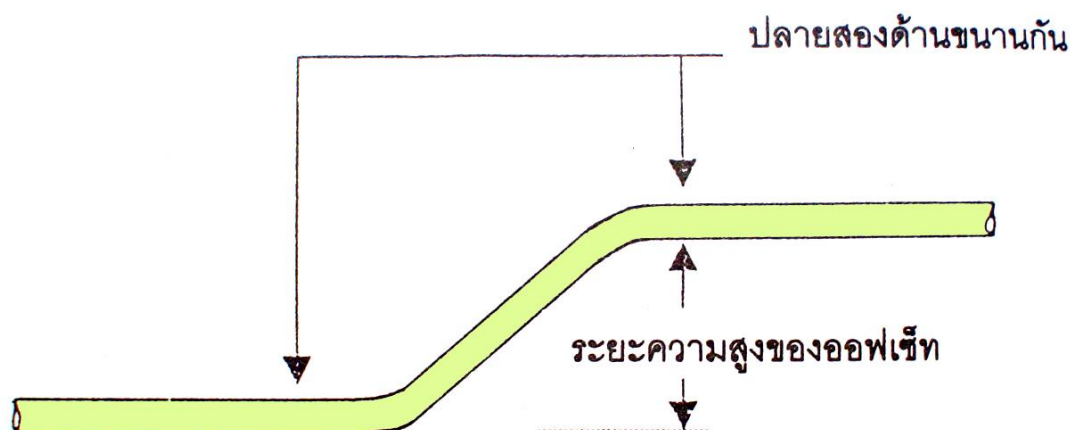


รูปที่ 5.14 แสดงการตัดท่อรูปตัวยู (U)

4. การตัดคอม้า เรียกอีกอย่างว่า การทำออฟเซต (OFF SET)

มีวัตถุประสงค์ คือ

- เพื่อต่อเข้ากับกล่องต่อสาย กล่องสวิตช์/ปลั๊ก
- เพื่อตัดท่อข้ามสิ่งกีดขวาง



รูปที่ 5.15 การตัดค่อม้า (OFF SET)



รูปที่ 5.16 การตัดต่อข้ามสิ่งกีดขวาง

5. การตัดต่อเพื่อการแก้ไข

5.1 การตัดกลับคืน

- ใช้ท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า เล็กน้อย สวมลงไปในท่อ แล้วดันให้ท่อกลับคืน

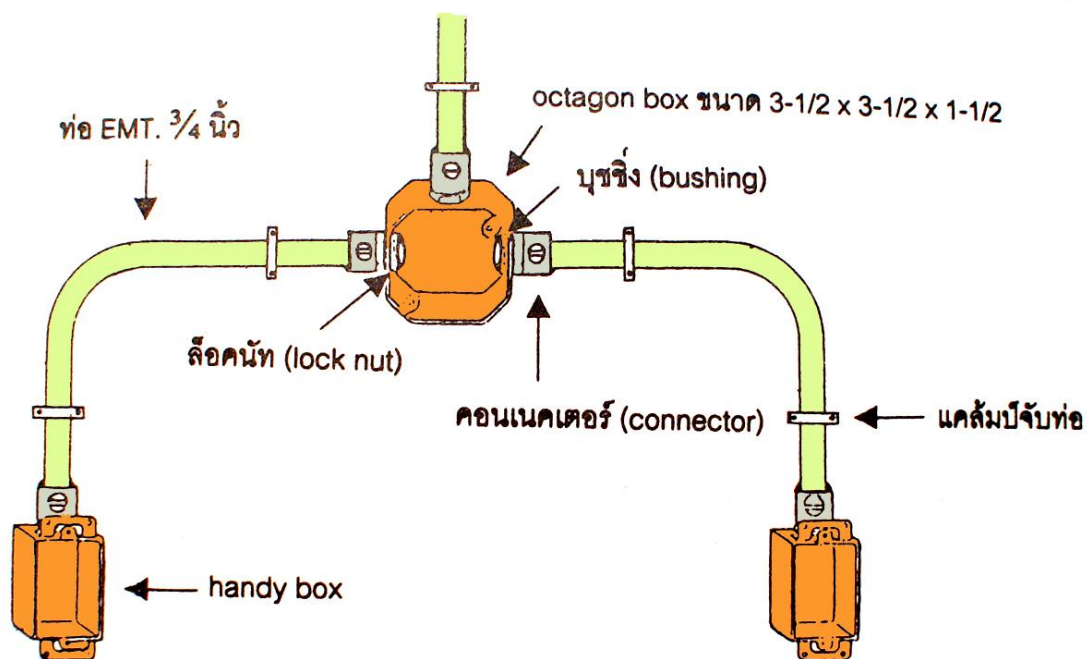
5.2 การแก้ไขเมื่อท่อบวม

- ใช้เหล็กกระทุ้งที่ผิวด้านใน



รูปที่ 5.17 การดัดท่อเพื่อการแก้ไข

6. การติดตั้งท่อโลหะร้อยสาย

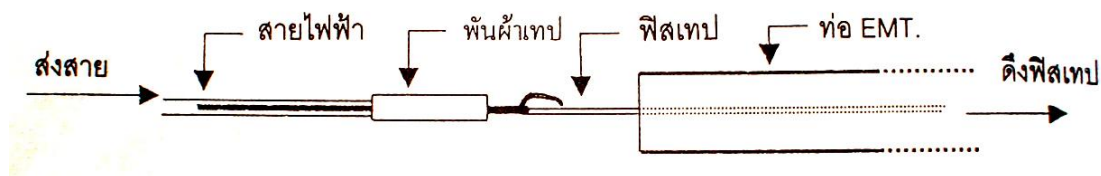


รูปที่ 5.18 แสดงการประกอบท่อ EMT



7. การร้อยสายเข้าท่อ

เครื่องมือที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้า เรียกว่า ฟิชเทป (fish tape)



รูปที่ 5.19 การร้อยสายเข้าท่อ

8. ข้อควรระวังในการติดตั้งท่อโลหะร้อยสาย

8.1 การตัดท่อ

- มุมในการตัดท่อ
- เลือกเบนเดอร์

8.2 การตัดท่อ

- ใช้คัทเตอร์ตัดท่อ
- ต้องลบคมทุกครั้งด้วยริมเมอร์

8.3 การประกอบท่อ

- ต้องยึดกับโครงสร้างของอาคารอย่างแข็งแรง
- ต้องจับยึดอุปกรณ์จับยึด และมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้า

8.4 การร้อยสายไฟฟ้า

- ปฏิบัติงานอย่างน้อย 2 คน
- ห้ามต่อสายภายในท่อ
- จัดสายให้เรียบร้อยก่อนดึงสายเข้าไปในท่อ

8.5 การติดตั้งอุปกรณ์

- ควรเผื่อสายไฟฟ้า พอประมาณ
- ต้องจับยึดอุปกรณ์ให้แข็งแรงและสวยงาม



9. การตัดท่อพีวีซี

9.1 การต่อท่อ

- เตรียมเตาให้ร้อน
- นำท่อไปลงไฟ จนพลาสติกอ่อนตัว
- นำไปสวมเข้ากับท่อ
- ทากาวรอบๆรอยต่อ

9.2 การตัดท่อ

- เติมหทรายเข้าไปในท่อหาเศษวัสดุ อุดปลายท่อให้แน่น
- นำไปลงไฟ จนท่ออ่อนตัว แล้วค่อยๆตัดจนได้ ความโค้งตามต้องการ
- ต้องตัดท่อในขณะที่ท่ออ่อนตัวเท่านั้น

5.1.3 การเดินสายไฟฟ้าในรางเดินสาย

เรียกว่า ไวร์เวย์ (wire way) ผลิตจากเหล็กแผ่นพับขึ้นรูป พร้อมกับฝาปิด ป้องกันสนิมด้วยการพ่นสี ชุบสังกะสี เป็นต้น

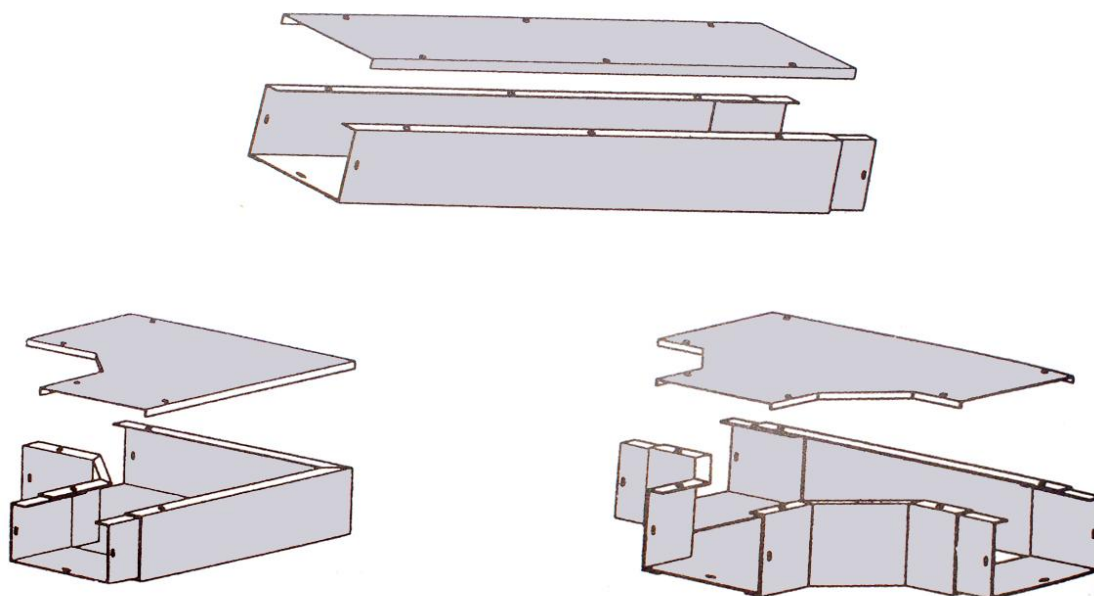
1. ข้อกำหนดเบื้องต้น เกี่ยวกับรางเดินสายไฟฟ้า

- ต้องติดตั้งในท่อเปิดโล่ง
- ห้ามใช้รางเดินสายในบริเวณที่อาจเกิดความเสียหาย ทางกายภาพ
- พื้นที่หน้าตัดของตัวนำและฉนวน รวมกันไม่เกิน 20 % ของพื้นที่หน้าตัดภายในรางเดินสาย
- จุดปลายรางเดินสายต้องปิด
- ต้องจับยึดอย่างมั่นคง
- ห้ามต่อรางเดินสายตรงจุดที่ผ่านผนัง หรือพื้น



- การต่อสายทำได้เฉพาะในส่วนที่สามารถเปิดออก และเข้าถึงได้สะดวก
- ห้ามใช้รางเดินสายเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน

2. ลักษณะของรางเดินสายไฟฟ้า



รูปที่ 5.20 แสดงลักษณะรางเดินสายไฟฟ้าแบบต่างๆ

5.1.4 การเดินสายไฟฟ้าในรางเคเบิล

หรือ เรียกว่าเคเบิลเทรย์ (cable tray) แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

- แบบรางมีช่องระบายอากาศ
- แบบบันได หรือเรียกว่า Ladder
- แบบด้านล่างทึบ

มีขนาดความกว้างมาตรฐาน 200 , 300 , 400 , 500 , 600

และ 800 มิลลิเมตร ยาวท่อนละ 3 เมตร



รูปที่ 5.11 รางเคเบิลแบบต่างๆ