หลักสูตรฝึกอบรม

ช่างไฟฟ้าภายในอาคาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย
อาจารย์สมควร สงวนแพง

หลักสูตรฝึกอบรมช่างติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร

การจัดการศึกษาอาชีพในปัจจุบันมีความสำคัญมาก เพราะว่าเป็นการพัฒนาประชากรของประเทศให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะในการประกอบอาชีพเพื่อแก้ปัญหาการว่างงาน และส่งเสริมความเข้มแข็งให้เศรษฐกิจชุมชน โดยยกระดับการศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพ และขีดความสามารถให้ประชากรได้มีอาชีพ มีรายได้ที่มั่นคง และมีงานทำอย่างยั่งยืน ซึ่งจะเป็นการจัดการศึกษาตลอดชีวิตในรูปแบบใหม่ที่สร้างความมั่นคงให้แก่ประชาชน และประเทศชาติ

อาชีพช่างติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร จึงเป็นช่องทางการประกอบอาชีพอีกหนึ่งอาชีพที่สามารถสร้างรายได้หลัก รายได้เสริม และใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ โครงการยกระดับเศรษฐกิจและสังคมรายตำบลแบบบูรณากา (มหาวิทยาลัยสู่ตำบล สร้างรากแก้ว) จึงได้จัดทำหลักสูตรฝึกอบรมช่างติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคารขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของประชากรในพื้นที่

สารบัญ

	หน้า
หลักสูตรการฝึกอบรม	3
เนื้อหาการฝึกอบรม	7
หลักความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า	7
วิธีช่วยเหลือผู้ถูกกระแสไฟฟ้าดูด	8
ข้อควรระวังเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า	8
ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้า	9
การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า	9
การเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	11
อุปกรณ์ไฟฟ้า	11
การปฐมพยาบาลผู้ที่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า	11
การช่วยเหลือด้วยวิธีปฐมพยาบาล	11
การเลือกขนาดสายไฟ	22
แบบประเมินการฝึกอบรม	35
ประวัติวิทยากร	36

หลักสูตรการฝึกอบรม
“หลักสูตรฝึกอบรม ช่างติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร”
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึก

1.1 มีความรู้ ทักษะและความสามารถในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างไฟฟ้าภายในอาคารระดับ 1

1.2 มีความพร้อม ในการเข้ารับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างไฟฟ้าภายในอาคารระดับ 1

1.3 เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

2. ระยะเวลาฝึกอบรม

ผู้รับการฝึกอบรมจะต้องเข้าฝึกอบรมภาคทฤษฎี จำนวน 12 ชั่วโมง และฝึกภาคปฏิบัติ จำนวน 18 ชั่วโมง รวมเป็น 30 ชั่วโมง โดยจะต้องเข้ารับการฝึกอบรมอย่างน้อยร้อยละ 80 ของระยะเวลาการฝึกอบรมทั้งหมด

3. คุณสมบัติผู้เข้าฝึกอบรม

3.1 มีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปี นับถึงวันที่สมัครเข้ารับการฝึกอบรม

3.2 มีประสบการณ์การทำงานหรือประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับช่างไฟฟ้าภายในอาคาร หรือ

3.3 ผ่านการฝึกอบรมฝีมือแรงงานหรือฝึกอาชีพเกี่ยวกับช่างไฟฟ้าภายในอาคารหรือ

3.4 เป็นผู้จบการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพนี้ หรือ

3.5 เป็นผู้มีความสนใจหรือเป้าประสงค์ที่จะเข้าอบรมอย่างแน่วแน่และผ่านการประเมินความสามารถพื้นฐานจากผู้จัดการฝึกอบรม

3.6 มีสภาพร่างกายและจิตใจที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการฝึก และสามารถฝึกอบรมได้ตลอดหลักสูตร

4. ใบประกาศนียบัตร

ชื่อเต็ม : ใบประกาศนียบัตรฝึกอบรมระยะสั้น“หลักสูตรช่างติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร” ภายใต้โครงการยกระดับเศรษฐกิจและสังคมรายตำบลแบบบูรณาการ (มหาวิทยาลัยสู่ตำบลสร้างรากแก้วให้ประเทศ) ซึ่งผู้รับการฝึกอบรมที่ผ่านการประเมินผล และมีระยะเวลาการฝึกอบรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของระยะเวลาการฝึกทั้งหมดจะได้รับใบประกาศนียบัตร “หลักสูตรช่างติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร”

5. หัวข้อการอบรม

หัวข้อการอบรม	ชั่วโมง	
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1. ความปลอดภัยในการทำงาน	1	-
2. ทฤษฎีไฟฟ้า	2	-
3. การอ่านแบบ-เขียนแบบวงจรไฟฟ้าอาคาร	2	-
4. เครื่องมือวัดและทดสอบงานไฟฟ้า	2	-
5. มาตรฐานสายไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า	2	-
6. การต่อสายไฟฟ้า	1	6
7. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร	1	6
8. การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อ พี วี ซี	1	6
การวัดการประเมินผล		
รวม	**12**	**18**
รวมทั้งหมด	**30**	

6. **เนื้อหาวิชา**

6.1 ความปลอดภัยในการทำงาน (1:0)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกหลักความปลอดภัยทั่วไปในพื้นที่ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

เรียนรู้หลัก กฎเกณฑ์ และข้อกำหนดของความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร การทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า ลักษณะ ประเภท สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ การระมัดระวัง การแก้ไข การปฐมพยาบาลเบื้องต้น อันตรายที่เกิดจากแรงดันไฟฟ้า การป้องกันอันตรายและอุบัติภัยที่จะเกิดขึ้น

6.2 ทฤษฎีไฟฟ้า (2:0)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกรู้หลักการเกี่ยวกับชนิดของไฟฟ้า การคำนวณไฟฟ้าเบื้องต้นได้ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับชนิดของระบบไฟฟ้ากระแสตรง กระแสสลับ ฉนวนไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า ความต้านทาน อินดักเตอร์ สัญลักษณ์ หน่วยวัดทางไฟฟ้า การคำนวณไฟฟ้าเบื้องต้นเกี่ยวกับกฎของโอห์มกำลังและพลังงานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ วงจรอนุกรม วงจรขนาน วงจรผสม ระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 3 สาย แบบ 3 เฟส 4 สาย แบบ 3 เฟส 5 สาย (พร้อมระบบป้องกัน)

6.3 การอ่านแบบ-เขียนแบบวงจรไฟฟ้าอาคาร (2:0)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกการอ่านแบบ-เขียนแบบวงจรไฟฟ้าอาคารได้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับการอ่านและเขียนสัญลักษณ์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบต่าง ๆ วงจรสั่งงาน(One line Diagram) วงจรปฏิบัติงานจริง (Working Diagram) แบบการเดินสายให้มีจุดต่อสายในที่พักสายตาและจุดต่อสายสวิตช์ เต้ารับ ดวงโคม แผงสวิตช์ควบคุม ศึกษาหลักการออกแบบ ข้อปฏิบัติที่ควรระมัดระวังป้องกันเกี่ยวกับการเดินสายไฟ

6.4 เครื่องมือวัดและทดสอบงานไฟฟ้า (2:0)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกเครื่องมือวัดและทดสอบงานไฟฟ้าได้ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน วิธีการใช้ การอ่านค่าแอมป์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ มัลติเตอร์ แคล้มป์ออนมิเตอร์ วัตต์เฮาท์มิเตอร์ เมกะโอมห์มิเตอร์ เฟสมิเตอร์ เพาเวอร์แฟคเตอร์มิเตอร์ วัดและทดสอบค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า

6.5 มาตรฐานสายไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า (2:0)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกมาตรฐานสายไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับชนิด คุณสมบัติ ข้อกำหนดมาตรฐานของบริภัณฑ์ เช่น หลอดไฟ สายไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า แผงจ่ายไฟ เครื่องป้องกันกระแส สวิตช์ตัดตอน มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ หลักดิน อุปกรณ์ตัดตอนวงจรไฟฟ้า เช่น ฟิวส์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ แมกเนติคอนแทคเตอร์ โอเวอร์โหลดรีเลย์ สวิตช์ที่ใช้ในงานควบคุม หลอดไฟสัญญาณ รีเลย์ตั้งเวลา เป็นต้น

ศึกษาเกี่ยวกับข้อกำหนดมาตรฐานติดตั้งทางไฟฟ้า เช่น แผงจ่ายไฟ เครื่องป้องกันกระแสสวิตช์ตัดตอน โคมไฟฟ้า สวิตช์ เต้ารับและเต้าเสียบ มอเตอร์ วงจรมอเตอร์และเครื่องควบคุม

6.6 การต่อสายไฟฟ้า (1:6)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกหลักการวิธีการต่อสายไฟฟ้าได้ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการวิธีการต่อสายไฟฟ้า สายเดี่ยว สายตีเกลียว การใช้อุแกรณ์ต่อสาย การเข้าขั้วสายด้วยหางปลา การย้ำหางปลา การใช้วายนัตต่อสาย การบัดกรี วิธีการพันฉนวน การเช็คและกำหนดขั้วมอเตอร์ปฏิบัติการใช้สลิปต่อสายไฟฟ้า สายเดี่ยว สายตีเกลียว การย้ำหางปลา การบัดกรีรอยต่อสาย การต่อสายเข้าอุปกรณ์ การต่อขั้วมอเตอร์แบบสตาร์และแบบเดลต้า

6.7 การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร (1:6)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกบอกการเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารได้ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษากฎข้อบังคับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย เกี่ยวกับการเดินสายด้วยเข็มขัดรัดสายบนผนังปูน ผนังไม้ จุดต่อสายในที่พัก จุดต่อสวิตช์ เต้ารับ การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า การติดตั้งเมนสวิตช์และสวิตช์ควบคุมวงจรย่อย การกำหนดขนาดของฟิวส์และสวิตช์ตัดตอนปฏิบัติการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารด้วยเข็มขัดรัดสายบนผนังปูน ผนังไม้ การต่อสวิตช์ การต่อวงจรเต้ารับ การต่อดวงโคม การต่อสายในจุดพักสาย การติดตั้งและกำหนดขนาดเมนสวิตช์ ขนาดสวิตช์วงจรย่อย การตรวจสอบวงจรไฟฟ้า

6.8 การเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อ พี วี ซี (1:6)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการฝึกการเดินสายไฟฟ้าด้วยท่อ พี วี ซี ได้ถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติ ชนิดละขนาดของท่อ พี วี ซี เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเดินท่อ พี วี ซี การเลือกขนาดของท่อ พี วี ซี การตัดท่อ การดัดท่อในลักษณะต่าง ๆ การต่อท่อ ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเดินท่อและการบำรุงรักษา

ปฏิบัติการตัดท่อ พี วี ซี การดัดท่อ การเดินท่อและการติดตั้ง การเดินท่อเข้าอุปกรณ์ การร้อยสายไฟฟ้าเข้าในท่อ

7. วัดและประเมินผล

1. ประเมินความรู้ และความพึงพอใจจากแบบสอบถามของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

8. ผู้จัดทำหลักสูตร

1. ชื่อ นายสมควร สงวนแพง หน่วยงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

ลงชื่อ ผู้ขออนุมัติหลักสูตร

(นายสมควร สงวนแพง)

ลงชื่อ ผู้อนุมัติหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกรียงไกร ธารพรศรี)

ผู้อำนวยการสถาบันถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

เนื้อหาการฝึกอบรม

หลักความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า

ปัจจุบันไฟฟ้ามีการจำเป็นต่อชีวิตประจำวันมากซึ่งไม่มีใครปฏิเสธถึงความสะดวกสบายที่ได้รับจากการใช้ไฟฟ้ารวมถึงงานอุตสาหกรรมและธุรกิจต้องใช้ไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญไฟฟ้ามีประโยชน์มากมายก็จริงแต่ในเวลาเดียวกันก็มีอันตรายอยู่ในตัวของมันเองถ้ารู้จักใช้ก็จะได้ประโยชน์มหาศาลถ้าใช้ผิดวิธีก็อาจจะได้รับอันตรายถึงชีวิตจึงควรเข้าใจและรู้พื้นฐานทางด้านความปลอดภัยในการใช้ไว้บ้างเพราะความประมาทหรือเพิกเฉยต่อสิ่งที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยก็อาจนำมาสู่ความหายนะและการสูญเสียต่างๆในชีวิตประจำวันของเราตั้งแต่เช้าขึ้นมาไฟฟ้าเข้ามามีส่วนพัวพันกับการดำเนินชีวิตตลอดทั้งวันจนกระทั่งเข้านอนก็ยังใช้ไฟฟ้าแต่ทว่ามาตรฐานความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าในบ้านผู้ใช้ยังไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควรดังนั้นความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าจึงเป็นเรื่องที่ควรได้รับความสนใจในการศึกษาไฟฟ้าทำอันตรายให้แก่ร่างกายได้ผู้ที่จะได้รับอันตรายจากเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นเนื่องจากส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายบังเอิญไปแตะและต่อเป็นส่วนหนึ่งในวงจรไฟฟ้าหรือสัมผัสถูกสายสองเส้นหรือเพียงเส้นเดียวหรืออาจจะไปสัมผัสถูกวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลแต่เพียงจุดเดียวใน ขณะที่ร่างกายส่วนอื่นสัมผัสอยู่กับพื้นดินครบวงจรทำให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายขึ้น

ไฟฟ้าให้โทษแก่มนุษย์ สามารถแบ่งออกได้เป็น

1. เป็นอันตรายแก่ชีวิต

สิ่งที่ทำให้เสียชีวิตหรือได้รับอันตรายเพียงบาดเจ็บ คือ การไหลของกระแสไฟฟ้า (วัดเป็นจำนวนแอมแปร์) ซึ่งจะมี ปริมาณ เพียงเล็กน้อย ถ้าเป็นกระแสไฟสลับก็สามารถจะทำอันตรายถึงเสียชีวิตได้ถ้าหากว่ากระแสไฟฟ้านั้นได้ไหลผ่าน อวัยวะที่สำคัญ ๆ เช่น หัวใจ อันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับร่างกายมีอาการ 4 อย่าง คือ

1.1 กล้ามเนื้อแข็งตัว

1.2 หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติ และหยุดทำงาน

1.3 เซลล์ภายในร่างกายถูกทำลาย

1.4 ระบบประสาทชะงัก

2. เป็นอันตรายต่อทรัพย์สิน

อันตรายต่อทรัพย์สิน ได้แก่ การเกิดเพลิงไหม้และระเบิดทำให้ทรัพย์สินเสียหายปีละมาก ๆ เนื่องจากความประมาท หรือความรู้เท่าไม่ถึงการณ์

โดยปกติแล้ว สภาพร่างกายแต่ละส่วนของคนเราจะมีความต้านทานกระแสมากน้อยไม่เท่ากัน ในขณะที่ผิวหนังแห้ง สนิทจะมีความต้านทานประมาท 100,000-600,000 โอห์ม แต่ถ้าเกิดมีความชื้นหรือเหงื่อ เพียงเล็กน้อย ความต้านทาน จะลดลงเหลือเพียง 800-1,000 โอห์ม เท่านั้นดังนั้นกระแสไฟฟ้าจึงสามารถผ่านร่างกายได้โดยง่ายอันตรายที่จะได้รับนั้นขึ้นอยู่กับกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านร่างกาย ถ้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านน้อยก็ได้รับอันตรายน้อย ถ้าไหลผ่านมากอันตรายที่ได้ รับก็มีเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งพอสรุปปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่มีผลต่อร่างกายได้ดังนี้

จำนวนกระแสไฟฟ้า	อาการหรืออันตรายที่เกิดขึ้นแก่ร่างกาย
1-3 มิลลิแอมแปร์	กล้ามเนื้อกระตุกเล็กน้อย ไม่ถึงขั้นอันตรายแต่อาจดิ้นไม่ยอมหลุด
8 มิลลิแอมแปร์	กล้ามเนื้อกระตุกรุนแรง เป็นเหตุให้ล้มฟาด หรือตกจากที่สูง
10 มิลลิแอมแปร์	กล้ามเนื้อกระตุกรุนแรงยิ่งขึ้น และอาจได้รับบาดแผล ไหม้ พองด้วย

เนื่องจากผู้ที่ถูกไฟฟ้าช๊อตส่วนมากไม่สามารถบังคับตัวเองให้หลุดพ้นจากไฟฟ้าจึงถูกกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกาย เป็นเวลานาน ดังนั้น ถ้าไม่มีบุคคลอื่นช่วยเหลืออย่างทันท่วงที อันตรายที่ได้รับก็จะสาหัสมากขึ้น คือหัวใจเต้นรัวเร็วหรือ ช้าซึ่งอาจได้รับอันตรายถึงชีวิต ถ้าระยะเวลานานกว่ากำหนด ดังนี้

15 มิลลิแอมแปร์ นานกว่า	2 นาที
20 มิลลิแอมแปร์ นานกว่า	1 นาที
30 มิลลิแอมแปร์ นานกว่า	35 วินาที
100 มิลลิแอมแปร์ นานกว่า	3 วินาที
500 มิลลิแอมแปร์ นานกว่า	11/100 วินาที
*1,000 มิลลิแอมแปร์ นานกว่า	1/100 วินาที

กล้ามเนื้อบริเวณทรวงอกขยายตัวมากถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลืออย่างทันท่วงที นอกจากที่กล่าวมาแล้วยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ อีก เช่น ตำแหน่งที่สัมผัส กล่าวคือ ถ้ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายบริเวณอวัยวะสำคัญ เช่น บริเวณศีรษะ หรือทรวงอก อันตรายที่ได้รับจะมีมากกว่ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านส่วนอื่นของร่างกาย และถ้าร่างกายถูกกระแสไฟฟ้าเป็นบริเวณกว้าง อันตรายก็อาจจะสาหัสมากขึ้นด้วย

วิธีช่วยเหลือผู้ถูกกระแสไฟฟ้าดูด

ข้อควรระวังในขณะช่วยเหลือผู้ถูกกระแสไฟฟ้าดูดติดอยู่อย่าใช้อวัยวะร่างกายของท่านแตะต้องร่างหรือเสื้อผ้าที่เปียกชื้นของผู้ถูกไฟฟ้าดูดติดอยู่เป็นอันขาด มิฉะนั้นท่านอาจดูดไปด้วย การช่วยเหลือให้พ้นจากกระแสไฟฟ้าให้เลือกใช้วิธี ใดวิธีหนึ่ง ดังนี้

1. ตัดกระแสไฟฟ้าโดยปลดสวิตช์หรือคัทเอาท์ หรือเต้าเสียบออก
2. หากตัดกระแสไฟฟ้าไม่ได้ ให้ใช้ไม้แห้งหรือวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าเขี่ยสิ่งที่มีกระแสไฟฟ้าออกไปให้พ้น
3. ให้ใช้ผ้าหรือเชือกแห้งคล้องแขน ขา หรือลำตัว ผู้ถูกไฟฟ้าดูดชักลากออกไปให้พ้นสิ่งที่มีกระแสไฟฟ้าหากผู้ถูกไฟดูดสลบหมดสติให้ทำการปฐมพยาบาลให้ฟื้นต่อไป

ข้อควรระวังเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า

1. อย่าใช้สวิทช์ปิด-เปิดไฟฟ้าบนเตียงนอน เพราะอาจพลิกตัวนอนทับแตก จะถูกไฟฟ้าดูดได้
2. อย่าเปิดวิทยุหรือใช้ไฟฟ้าในห้องน้ำที่ชื้นแฉะ ถ้ากระแสไฟฟ้ารั่วอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้
3. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่แตกชำรุด ควรซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้เรียบร้อย

4. อย่าใช้ข้อต่อแยก เสียบปลั๊กหลายทาง เป็นการใช้กระแสไฟเกินกำลัง
อาจทำให้สายร้อนและเกิดไฟไหม้ได้
5. อย่าใช้วัสดุอื่นแทนฟิวส์ หรือใช้ฟิวส์เกินขนาด
6. อย่าปล่อยให้สายเครื่องไฟฟ้า เช่น พัดลม ลอดใต้เสื่อหรือพรม
เปลือกหุ้มหรือฉนวนอาจแตกเกิดไฟช๊อตได้ง่าย
7. อย่าเดินสายไฟชั่วคราวอย่างลวก ๆ อาจเกิดอันตรายได้
8. อย่าแก้ไฟฟ้าเองโดยไม่มีความรู้
9. อย่าเดินสายไฟติดรั้วสังกะสีหรือเหล็กโดยไม่ใช้วิธีรอ้ ยในท่อ ไฟฟ้าอาจรั่วเป็นอันตรายได้
10. อย่าปล่อยให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเปียกน้ำ เพราะน้ำจะเป็นสะพานให้ไฟฟ้ารั่วไหลออกมาได้
11. อย่าใช้เครื่องมือไฟฟ้าที่ไม่มีฉนวนหุ้มเป็นที่จับ เช่น ไขควง หัวแร้ง เครื่องวัดไฟฟ้า ฯลฯ
12. อย่านำเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้กระแสตรงไปใช้กับไฟกระแสสลับ ควรตรวจสอบให้ดีเสียก่อน
13. สวิทช์และสะพานไฟ (Cut Out) ทุกแห่งต้องปิด-เปิดได้สะดวก
14. อย่ายืนบนพื้นคอนกรีตด้วยเท้าเปล่าขณะปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าควรใช้ผ้ายางหรือสวมใส่
รองเท้า

ความปลอดภัยในปฏิบัติงานไฟฟ้า

1. ก่อนปฏิบัติงานต้องตรวจดูเสียก่อนว่า เครื่องมือ และอุปกรณ์ ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้า ชำรุด แตก หัก หรือเปล่า
2. ก่อนปฏิบัติงาน เช่น การต่อสายไฟ ควรยกสะพานไฟ (Cut Out) ออกเสียก่อน
3. ขณะทำงานไม่ควรหยอกล้อกันเป็นอันขาด
4. ไม่ควรเสี่ยงอันตรายเมื่อไม่มีความแน่ใจ
5. ขณะทำงานมือ เท้า ต้องแห้ง หรือสวมรองเท้า
6. ก่อนปฏิบัติงาน ควรจะเขียนวงจรดูเสียก่อนเพื่อความไม่ประมาท
7. เมื่อเสร็จงาน ก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้า ควรตรวจสอบวงจรไฟฟ้าให้ละเอียดและถูกต้องเสียก่อน
8. เมื่อจะจ่ายกระแสไฟฟ้าต้องดูให้แน่ใจ ว่าไม่มีใครปฏิบัติงานไฟฟ้าอยู่
9. ไม่ควรนำฟิวส์ที่โตกว่าขนาดที่ใช้ หรือวัสดุอื่น ๆ เช่น ลวดทองแดงแทนฟิวส์
10. รอยต่อสายไฟฟ้า ต้องใช้ผ้าเทปพันสายให้เรียบร้อยเสียก่อน
11. ต่อวงจรให้เสร็จเสียก่อน จึงนำปลายสายทั้งคู่เข้าแผงสวิทช์
12. สายเครื่องมือไฟฟ้าต้องใช้ชนิดหุ้มฉนวน 2 ชั้น ถ้าขาดต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งเส้น

การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า

กระแสไฟฟ้าที่ไหลไปตามทางเดินไฟฟ้านั้น ถ้ามีทางไหลของกระแสมากกว่าหนึ่งทางแล้ว กระแสไฟฟ้าจะไหลไปใน ทางที่มีความต้านทานน้อยที่สุด ดังนั้น เพื่อให้ร่างกาย มีความต้านทานมากมีกระแสไฟฟ้าผ่านน้อย หรือไม่ไหลผ่านเลย จึงพอจำแนกวิธีป้องกันได้ดังนี้

1.การต่อสายดิน (Ground)

เครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างภายนอกเป็นโลหะ เช่น เครื่องซักผ้า ตู้เย็น เตารีด ปั๊มน้ำ สว่าน เป็นต้น อุปกรณ์ ไฟฟ้าเหล่านี้ เมื่อมีการชำรุดของไฟฟ้า เช่น ฉนวนเสื่อมสภาพ หรือมีการแตกหักของฉนวน ทำให้สายไฟไปสัมผัส กับโครงโลหะของเครื่องไฟฟ้านั้น ๆ กระแสไฟฟ้าก็สามารถรั่วไหล มายังโครงสร้างนั้นได้และเมื่อมีผู้นำอุปกรณ์ไฟฟ้า ชนิดนั้นๆ ในขณะที่ทำงานอยู่ กระแสไฟฟ้าก็จะไหลผ่านตัวผู้ทำงาน หรือผู้สัมผัสอุปกรณ์นั้นลงสู่ดินทำให้ได้รับอันตรายได้ วิธีป้องกันอุบัติเหตุดังกล่าวคือการต่อสายดินโดยใช้สายไฟฟ้าต่อกับโครงสร้างส่วนที่เป็นโลหะของอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ ไฟฟ้าเหล่านั้นลงดินเพื่อเป็นทางให้กระแสไฟฟ้าที่อาจจะรั่วไหลออกมาจากอุปกรณ์ไฟฟ้าเหล่านั้น (เพราะเหตุเนื่องจาก ฉนวนเสื่อมสภาพหรือฉีกขาด) ไหลลงสู่ดินโดยผ่านทางสายดินที่ได้ต่อไว้ แทนที่จะไหลผ่านตัวผู้ใช้งานหรือผู้ที่ไปสัมผัส อุปกรณ์เหล่านั้น ซึ่งวิธีการป้องกันโดยใช้สายดินนี้เป็นวิธีมาตรฐานที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป

อุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิดมีสายเดินต่อให้เรียบร้อยแล้ว ปลั๊กไฟที่ใช้งานจึงมี 3 ขา ดังนั้น การนำมาใช้งานจึงควรจัด เตรียมเต้าเสียบที่มีสายดินพร้อมอยู่แล้ว คือ เดินสายไฟไว้ 3 เส้น โดยใช้เส้นหนึ่งเป็นสายเชื่อมต่อลงดินหรือเดินสายร้อยท่อ โลหะและใช้ท่อโลหะเป็นสายดิน หรือถ้าเดินสายไฟฟ้าไว้เป็นชนิด 2 เส้น อยู่แล้วก็ให้เดินสายเพิ่มอีกเส้นหนึ่งเพื่อใช้เป็นสายดิน โดยที่สายดินที่ใช้จะต้องโตไม่น้อยกว่า 1/3 ของสายไฟฟ้าทั้งสองเส้นที่ใช้งานอยู่ หรือถ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดที่ไม่มีสายดินผู้ใช้งานก็ควรจะต่อสายดินจากโครงโลหะของเครื่องไฟฟ้านั้นลงดินโดยตรง ซึ่งอาจจะต่อสายดินเข้ากับท่อประปา ที่เป็นโลหะหรือต่อเข้ากับแท่งโลหะไร้สนิม (Ground Rod) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซ.ม ยาวไม่น้อยกว่า 150 ซ.ม และ ฝังลึกจากผิวดินอย่างน้อย 30 ซ.ม ก็จะได้ระบบสายดินที่สมบูรณ์ อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นก็จะไม่มี

2. การใช้ฉนวนป้องกันไฟฟ้า (Insulation)

ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าหรือหุ้มสายอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ นั้น เป็นสิ่งที่ชำรุดฉีกขาดได้ และฉนวนหุ้มสายจะชำรุดง่าย ยิ่งขึ้นถ้าผู้ใช้งานใช้อย่างขาดการทะนุถนอมและไม่เอาใจใส่ เช่น การดึง หรือกระชากผ่าน ของมีคมหรือวัตถุที่มีขอบหรือ มุมแข็ง การวางไว้ในทางที่มีการเหยียบไปมา หรือมีวัตถุหนัก ๆ เคลื่อนทับอยู่เสมอ ก็เป็นเหตุให้ฉนวนชำรุดเสียหายได้ นอกจากนี้การต่อสายไฟฟ้าใช้งานอย่างชั่วคราวมักจะใช้ตะปูตอกกดทับไว้ ทำให้ฉนวนชำรุด กลายเป็นสายเปลือยไปจุดต่อต่าง ๆ ที่ต่อไว้มิได้มีการพันฉนวนป้องกันซึ่งจะกลายเป็นจุดอันตรายไปด้วยสิ่งเหล่านี้ถ้าผู้ใช้งานละเลยไม่ให้ความเอาใจใส่ ก็จะนำอันตรายมาสู่ตัวผู้ใช้งานได้

เพื่อเป็นการป้องกันจึงควรหมั่นตรวจสภาพฉนวนของสายไฟฟ้า หรือสายอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เพื่อหารอยแตก ปริ หรือฉีกขาดโดยเฉพาะอย่างยิ่งตรงขั้วต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ขั้วหลอด ปลั๊ก ถ้าพบว่ามีการชำรุดอย่าปล่อยทิ้งไว้ควรรีบซ่อม แซมหรือเปลี่ยนทันที

3. การใช้สวิตช์ตัดวงจรอัตโนมัติ (Earth leakage circuitbreaker)

อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดนี้ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถตัดวงจรไฟฟ้าทันทีที่มีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลออกจากวงจรการทำงาน อุปกรณ์ชนิดนี้คือ ปกติในวงจรไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าไหลในสายไฟทั้ง 2 สายเท่ากัน แต่เมื่อเกิดมีกระแสไฟฟ้ารั่วไหล ลงดิน โดยผ่านร่างกายหรือผ่านตัวนำอื่น ๆ ก็ตาม กระแสไฟฟ้าที่ไหลในสายทั้งสองจะไม่เท่ากัน เมื่อเกิดภาวะดังกล่าว

อุปกรณ์ตรวจสอบการรั่วของกระแสไฟฟ้าจะส่งสัญญาณไปยังสวิตช์อัตโนมัติ ซึ่งทำหน้าที่ตัดวงจรทันทีก่อนที่จะมีผู้ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้านับว่าเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ดังกล่าวยังมีราคาแพงอยู่มาก

การเดินสายไฟฟ้าและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

ผู้ขอใช้ไฟฟ้าจะต้องพิจารณาเลือกใช้ชนิดและขนาดของสายไฟฟ้าให้ถูกต้องตามมาตรฐานและข้อกำหนดของ การไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าบ้านเรือนตั้งอยู่บริเวณใด โดยมีช่างผู้มีความรู้ ความชำนาญ รวมทั้งเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีคุณภาพเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้เอง

อุปกรณ์ไฟฟ้า

อุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะนำไปติดตั้งใช้งาน เช่น สายไฟฟ้า สวิตช์ตัดตอน คาร์ทริดจ์ฟิวส์ สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ หลอดไฟฟ้า หลอดฟลูออเรสเซนต์ บัลลาสต์ สตาร์เตอร์ ควรเลือกใช้แต่ชนิดที่มีคุณภาพดีและมีเครื่องหมายมาตรฐาน หรือ ม.อ.ก. แสดงไว้จากกระทรวงอุตสาหกรรมเท่านั้นหากอุปกรณ์ใดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังมิได้มีผู้ได้รับใบอนุญาตให้ แสดงเครื่องหมายมาตรฐานจากกระทรวงอุตสาหกรรม ก็ให้เลือกใช้อุปกรณ์ ที่มีคุณภาพเชื่อถือได้ ข้อกำหนดต่างๆ นอกเหนือจากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น โปรดสอบถามและขอคำแนะนำได้ที่สำนักงานการไฟฟ้าในพื้นที่นั้น

การปฐมพยาบาลผู้ที่ได้รับอันตรายจากไฟฟ้า

การช่วยเหลือให้พ้นจากกระแสไฟฟ้า ให้เลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้

1. ตัดกระแสไฟฟ้าโดยปลดสวิตช์หรือคัทเอาท์ หรือเต้าเสียบออก
2. หากตัดกระแสไฟฟ้าไม่ได้ ให้ใช้ไม้แห้ง หรือวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าเขี่ยสิ่งที่มีกระแสไฟฟ้าออกไปให้พ้น
3. ให้ใช้ผ้าหรือเชือกแห้งคล้องแขน ขา หรือลำตัว ผู้ถูกไฟฟ้าดูดชักลากออกไปให้พ้นสิ่งที่มีกระแสไฟฟ้า หากผู้ถูกไฟดูดสลบหมดสติให้ทำการปฐมพยาบาลให้ฟื้นต่อไป

การช่วยเหลือด้วยวิธีปฐมพยาบาล

1. หากหัวใจหยุดเต้น (ตรวจโดยเอาหูฟังที่หน้าอกหรือจับชีพจร) ให้ใช้วิธี "นวดหัวใจภายนอก " โดยเอามือกดตรง ที่ตั้งหัวใจให้ยุบลงไป 3 - 4 เซนติเมตร เป็นจังหวะ ๆ เท่าจังหวะการเต้นของหัวใจ (ผู้ใหญ่วินาทีละ 1 ครั้ง เด็กเล็กวินาที ละ 2 ครั้ง) นวด 10 - 15 ครั้ง เอาหูแนบฟังครั้งหนึ่ง

2. หากไม่หายใจ (ตรวจโดยดูการขยายของซี่โครงและหน้าอก) ให้ใช้วิธีเป่าลมเข้าทางปากหรือทางจมูกของผู้ป่วย ดังนี้คือ

การเป่าปาก จับผู้ป่วยนอนหงาย ใช้หัวแม่มือง้างปลายคางผู้ป่วยให้ปากอ้าออก หากมีเศษอาหารหรือวัสดุใด ๆ ให้ล้วงออกให้หมด แล้วจับศีรษะให้เงยหน้ามาก ๆ ผู้ช่วยเหลืออ้าปากแล้วประกบกับปากผู้ป่วยให้สนิท และเป่าลมเข้าไปอย่างแรงจนปอดผู้ป่วยขยายออก (ซี่โครงและหน้าอกพองขึ้น) แล้วปล่อยให้ลมหายใจของผู้ป่วยออกเองแล้วเป่าอีกทำเช่นนี้เป็นจังหวะ ๆ เท่ากับจังหวะหายใจปกติ (ผู้ใหญ่นาทีละ 12 - 15 ครั้ง เด็กเล็กนาทีละ 20 - 30 ครั้ง) ถ้าเป่าปากไม่ได้ให้ปิดปากผู้ป่วยแล้วเป่าเข้าทางจมูกแทน ถ้าผู้ป่วยหัวใจหยุดเต้นและไม่หายใจด้วย ให้นวดหัวใจสลับ

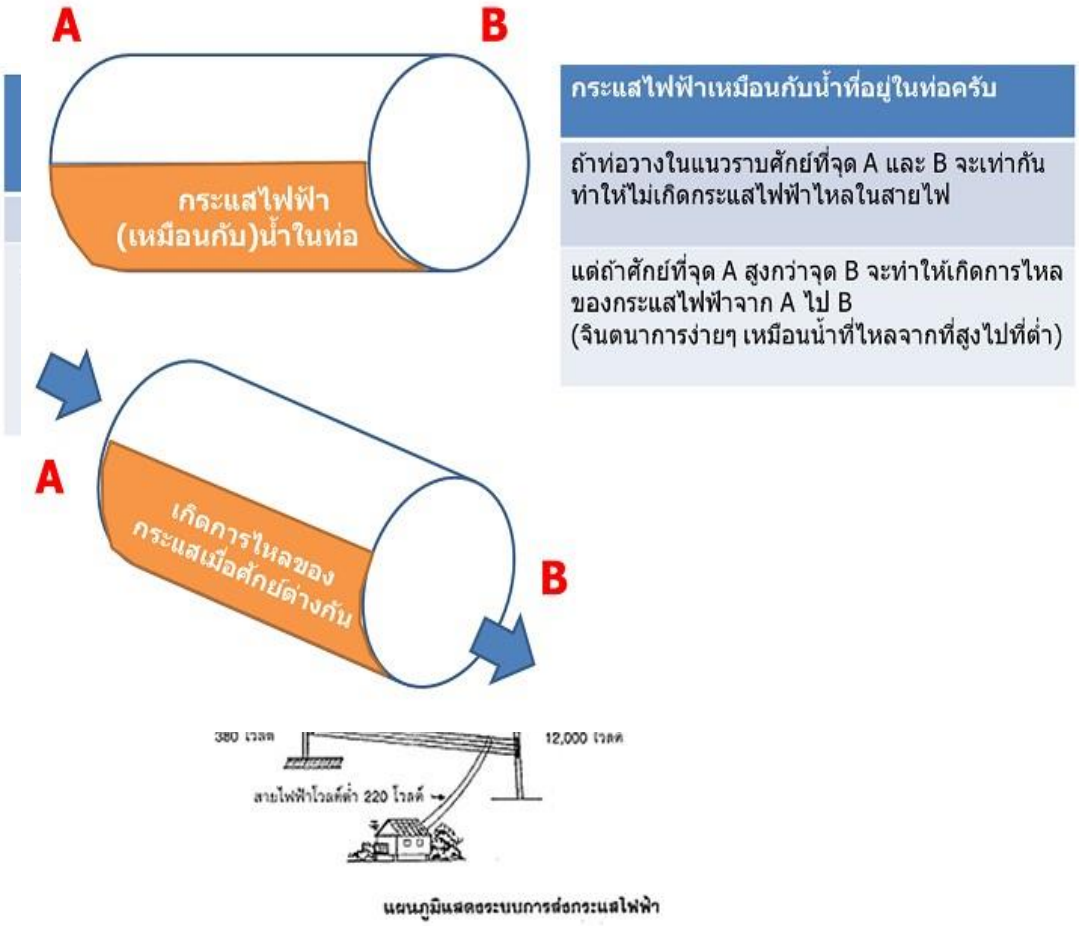
กับการเป่าปาก ถ้ามีผู้ช่วย เหลือเพียงคนเดียวก็ให้เป่าปาก 2 ครั้ง สลับกับการนวดหัวใจ 15 ครั้ง หรือถ้ามีผู้ช่วยเหลือสองคน ก็ให้นวดหัวใจสลับกับ การเป่าปากเป็นทำนองเดียวกัน โดยเป่าปาก 1 ครั้ง นวดหัวใจ 5 ครั้ง การปฐมพยาบาลนี้ ต้องรีบทำทันที หากช้าเกินกว่า 4 - 6 นาที โอกาสที่จะฟื้นมีน้อย ขณะพาส่งแพทย์ก็ควรทำการปฐมพยาบาลไปด้วยตลอดเวลา

ไฟฟ้า นับเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน แต่ในเรื่องของระบบไฟฟ้า อาจจะเป็นเรื่องที่ใครหลายคนไม่มีความรู้ ซึ่งในความเป็นจริง เราควรจะมีความรู้ในเรื่องนี้เอาไว้บ้าง เพื่อความปลอดภัยในชีวิตค่ะ

ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ามาฝากเพื่อนๆ ไม่ว่าจะเป็นผู้หญิงหรือผู้ชาย ก็ควรมีความรู้เรื่องพวกนี้ ไว้บ้าง ควรฝึกทำความเข้าใจ และเรียนรู้วิธีการแก้ไขเมื่อระบบไฟเกิดปัญหาเพื่อจะสามารถแก้ไขได้ทันท่วงที และที่สำคัญต้องรอบคอบ ไม่ประมาทนะคะ ลองมาศึกษาระบบไฟฟ้ากันเลยค่ะ

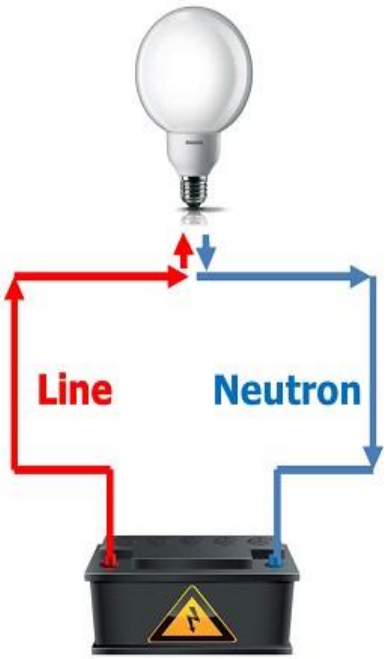
ทำความเข้าใจเรื่องกระแสไฟฟ้าก่อน

ทำ



แผนภูมิแสดงระบบการส่งกระแสไฟฟ้า

วงจรไฟฟ้าภายในบ้านอย่างง่าย



มิเตอร์หน้าบ้าน

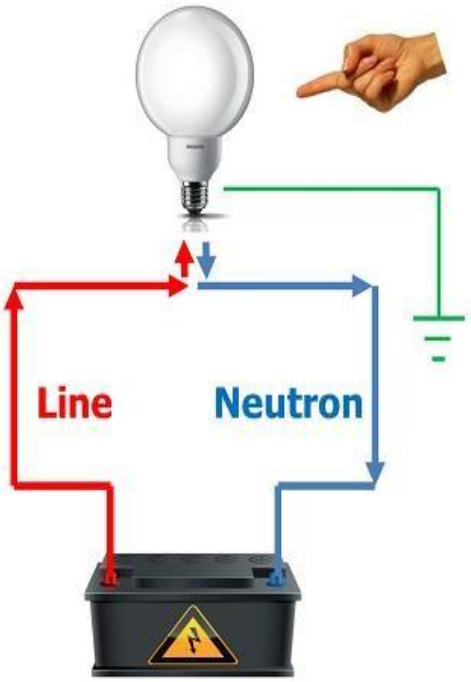
จินตนาการง่ายๆ ก็คือ จากมิเตอร์หน้าบ้าน สร้างความต่างศักย์และส่งกระแสไฟไหลเข้ามาในบ้านผ่านเส้นสีแดง (เราเรียกว่าสายไฟชนิด Line)

เมื่อกระแสไฟไหลผ่านหลอดไฟ จึงทำให้หลอดไฟสว่างขึ้นมา

สุดท้ายกระแสที่ไหลเข้าไปหลอดไฟจากเส้นสีแดง จะต้องไหลออกจากหลอดไฟกลับคืนไปยังมิเตอร์หน้าบ้านด้วยเส้นสีน้ำเงิน (เราเรียกว่าสายไฟชนิด Neutron)

*** หลักการที่อธิบายอาจจะไม่ต้องกับหลักวิศวกรรมซักทีเดียวนะครับ แต่เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายๆ

แล้วสายดิน (Ground) มีไว้ทำไม



มิเตอร์หน้าบ้าน
220 โวลต์

เนื่องจากอุปกรณ์บางประเภทจะมีไฟรั่วโดยธรรมชาติของมันเอง เช่น คอมเพรชเซอร์แอร์ หรืออุปกรณ์ชำรุด

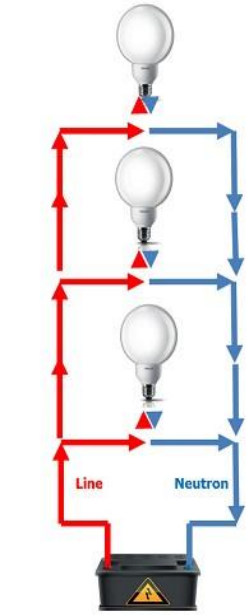
ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เกิดไฟรั่วขึ้น เมื่อเอานิ้วไปสัมผัสกระแสไฟจะไหลผ่านร่างกายทำให้เกิดอันตรายได้

สายดินจะทำให้กระแสไฟรั่วไหลลงดินก่อน ทำให้หากเกิดการสัมผัสเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีไฟรั่ว จึงไม่เกิดอันตราย หรือเกิดอันตรายน้อยลง

สายดินจะถูกเชื่อมต่อการแท่งโลหะที่ฝังลงไปในดินลึกๆ ประมาณ 1-1.8 เมตร
เพื่อให้ความต้านทานของสายดินต่ำกว่า 5 โอห์ม ในบ่อกราวน์ มีน้ำขังจะทำให้ความต้านทานยิ่งต่ำลง แต่อย่างไรก็ตาม ความต้านทานของแท่งกราวน์จะต้องต่ำกว่า 5 โอห์ม แม้ว่าบ่อจะแห้งก็ตาม

ดังนั้นสายไฟในบ้าน หากผ่าพลาสติกหุ้มออกดูจะพบสายไฟย่อยอีก 3 เส้น ภายใน
เพื่อต่อวงจรสายไฟภายในบ้าน ได้แก่ สาย Line, Neutron และ Ground

มาทำความรู้จักกับคำว่า ใช้ไฟเกิน กันครับ

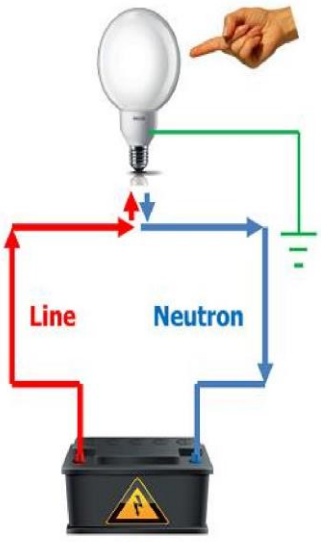


มิเตอร์หน้าบ้าน

หากเราต่ออุปกรณ์เข้ากับวงจรมากๆ หรือการต่อพ่วงจากปลั๊กไฟมากๆ ซึ่งเป็นผลให้เครื่องใช้ไฟฟ้าออกแรงดูดไฟในท่อเพื่อใช้ทำงานของตัวมันเองสูง

ก็เป็นผลให้เกิดกระแสไฟ ไหลภายในภายในสายไฟรุนแรงได้เช่นกัน ซึ่งถ้าใช้ไปนานๆ จะเป็นผลให้เกิดความร้อนสะสม และเกิดการลุกไหม้ได้เมื่อใช้ไปนานๆ

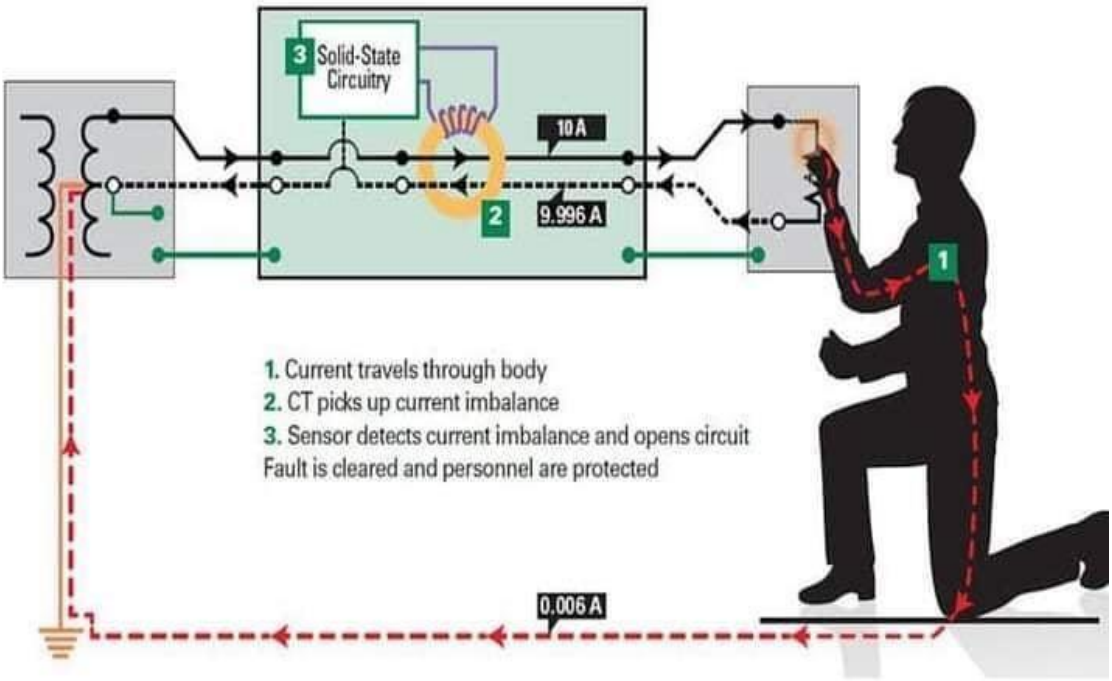
มาทำความรู้จักกับคำว่า ไฟรั่วหรือไฟดูดกัน



มิเตอร์หน้าบ้าน
220 โวลต์

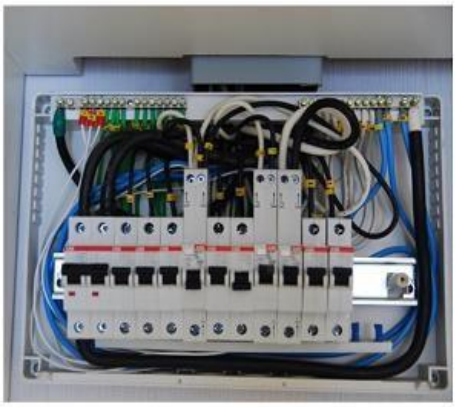
จากที่กล่าวมาข้างต้น ไฟรั่ว เกิดจากอุปกรณ์บางประเภทที่มีไฟรั่วเป็นปกติ เช่น คอมพ์ฯ แอร์ หรืออุปกรณ์ที่เกิดการชำรุด

เมื่อเอานิ้วไปสัมผัส กระแสไฟจะไหลผ่านร่างกายลงดิน จะทำให้เกิดอันตรายได้



วิธีป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร, ไฟเกิน, ไฟดูด หรือไฟรั่ว

เราจะป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร, ไฟเกิน, ไฟดูดหรือรั่ว ได้ยังไง



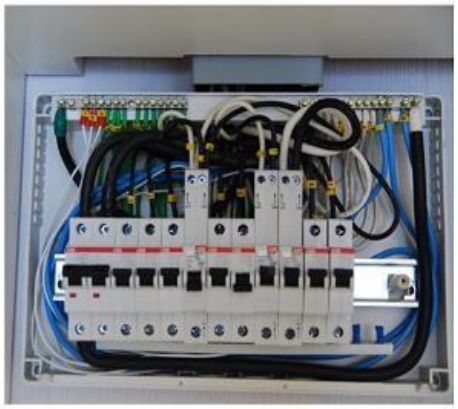
ตู้ Consumer Unit เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ช่วยป้องกัน ไฟฟ้าลัดวงจร, ไฟเกิน, ไฟดูดหรือรั่ว ได้ดีรับ โดยตู้นี้จะติดตั้งต่อจากมิเตอร์ไฟฟ้าที่อยู่หน้าบ้าน เพื่อที่จะเป็นการควบคุมระบบไฟฟ้าภายในบ้านทั้งหมดก่อนจะส่งผ่านกระแสไฟ ไปใช้ภายในบ้าน

ตู้ Consumer unit จะประกอบด้วยอุปกรณ์หลักๆ คือ

- ตัวตู้ ที่ใช้เพื่อติดตั้ง เบรกเกอร์ และ อุปกรณ์ป้องกันไฟดูด รวมทั้งการเชื่อมต่อสายไฟภายใน
- เบรกเกอร์ จะป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร และไฟเกิน จากการใช้งานได้
- ส่วนอุปกรณ์ป้องกันไฟดูด จะป้องกันเวลาที่เกิดกระแสไฟฟ้ารั่วไหลออกนอกวงจร ซึ่งสันนิษฐานว่าไหลผ่านตัวคน

หลักการการติดตั้งเบรกเกอร์และกันดูดในตู้

เราจะป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร, ไฟเกิน, ไฟดูดหรือรั่ว ได้ยังไง

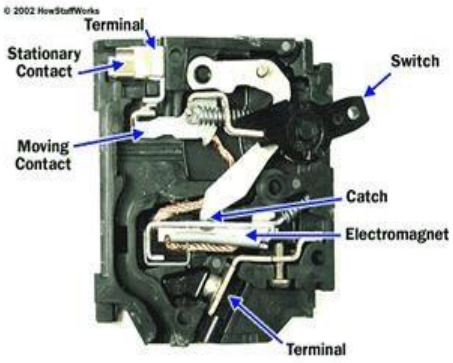


ตู้ Consumer Unit เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ช่วยป้องกัน ไฟฟ้าลัดวงจร, ไฟเกิน, ไฟดูดหรือรั่ว ได้ครับ
โดยตู้นี้จะติดตั้งต่อจากมิเตอร์ไฟฟ้าที่อยู่หน้าบ้าน
เพื่อที่จะเป็นการควบคุมระบบไฟฟ้าภายในบ้านทั้งหมดก่อนจะส่งผ่านกระแสไฟ ไปใช้ภายในบ้าน

ตู้ Consumer unit จะประกอบด้วยอุปกรณ์หลักๆ คือ

- ตัวตู้ ที่ใช้เพื่อติดตั้ง เบรกเกอร์ และ อุปกรณ์ป้องกันไฟดูด รวมทั้งการเชื่อมต่อสายไฟภายใน
- เบรกเกอร์ จะป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร และไฟเกิน จากการใช้งานได้
- ส่วนอุปกรณ์ป้องกันไฟดูด จะป้องกันเวลาที่เกิดกระแสไฟฟ้ารั่วไหลออกนอกวงจร ซึ่งสันนิษฐานว่าไหลผ่านตัวคน

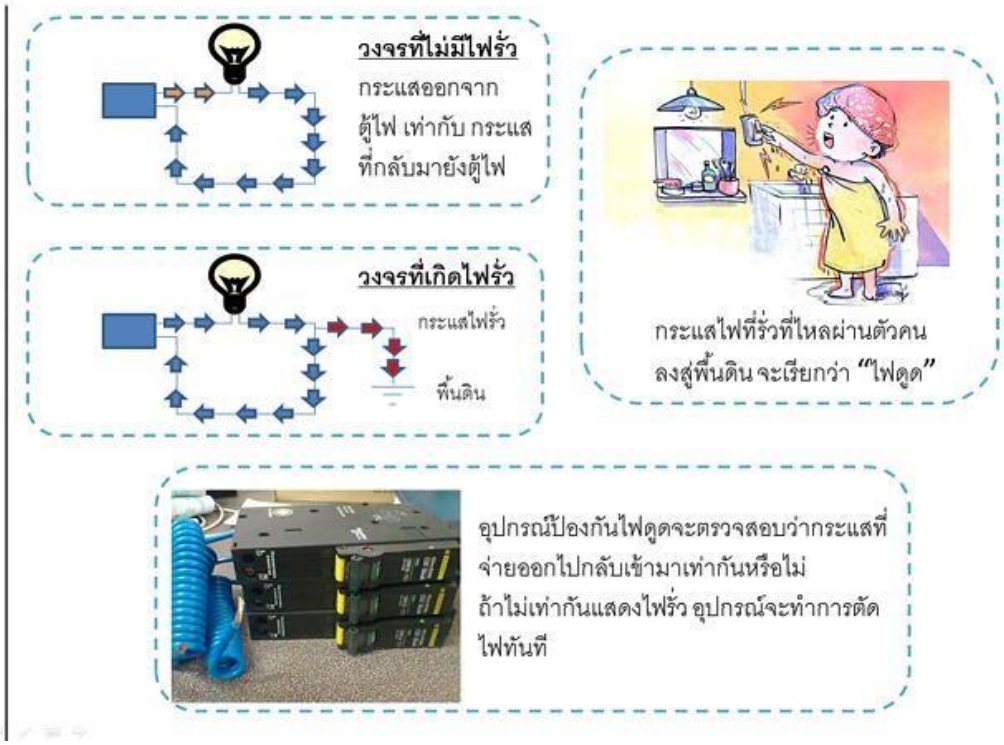
เบรกเกอร์



อุปกรณ์ Breaker จะทำงานใน 2 หน้าที่คือ

1. **กรณีไฟฟ้าลัดวงจร หมายถึงมีปริมาณกระแสไหลผ่านตัวเบรกเกอร์สูงมากๆ แท่งเหล็กที่มีสายไฟพันรอบจะเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดูด ดัดสวิตช์เบรกเกอร์ลง ทำให้วงจรไฟฟ้าขาด**
2. **กรณีที่ใช้ไฟมากเกินไป จะทำให้มีปริมาณกระแสไหลผ่านตัวเบรกเกอร์สูง ทำให้แผ่นเหล็กภายในตัวเบรกเกอร์ค่อยๆ ร้อน จะโก่งงอและตัดกระแสไฟฟ้าเช่นกัน**

อุปกรณ์ป้องกันไฟดูด



วิธีการตรวจสอบสภาพของเบรกเกอร์และกันดูด

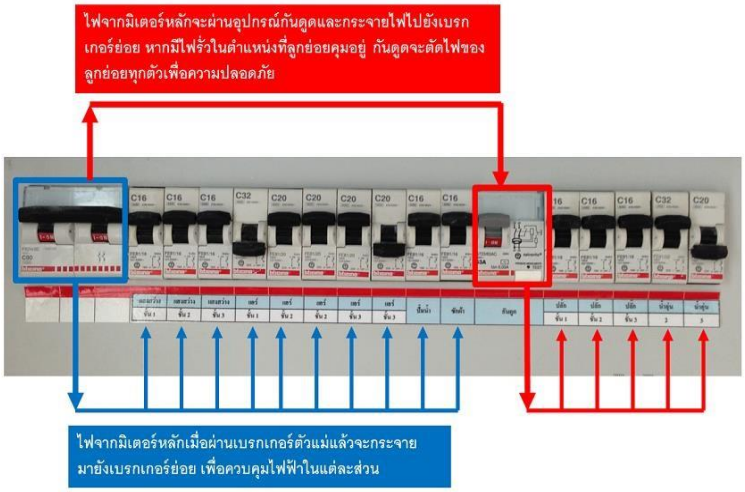
หลักการการติดตั้งเบรกเกอร์และกันดูดในตู้ Consumer Unit

โดยปกติเบรกเกอร์จะคุมไฟฟ้าทั้งหมดภายในบ้าน เพื่อให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุงจะมีการใช้เบรกเกอร์คุมแต่ละพื้นที่ภายในบ้านโดยแบ่งหลักๆ ได้คือ

1. **แสงสว่างชั้นล่าง**
2. **แสงสว่างชั้นบน**
3. **แอร์ชั้นล่าง 1 ตัว ต่อ 1 เบรกเกอร์**
4. **แอร์ชั้นบน 1 ตัว ต่อ 1 เบรกเกอร์**
5. **ปลั๊กในครัว**
6. **เครื่องซักผ้า**
7. **ปั๊มน้ำ**
8. **ปลั๊กชั้นบน**
9. **ปลั๊กชั้นล่าง**
10. **เครื่องทำน้ำอุ่น**

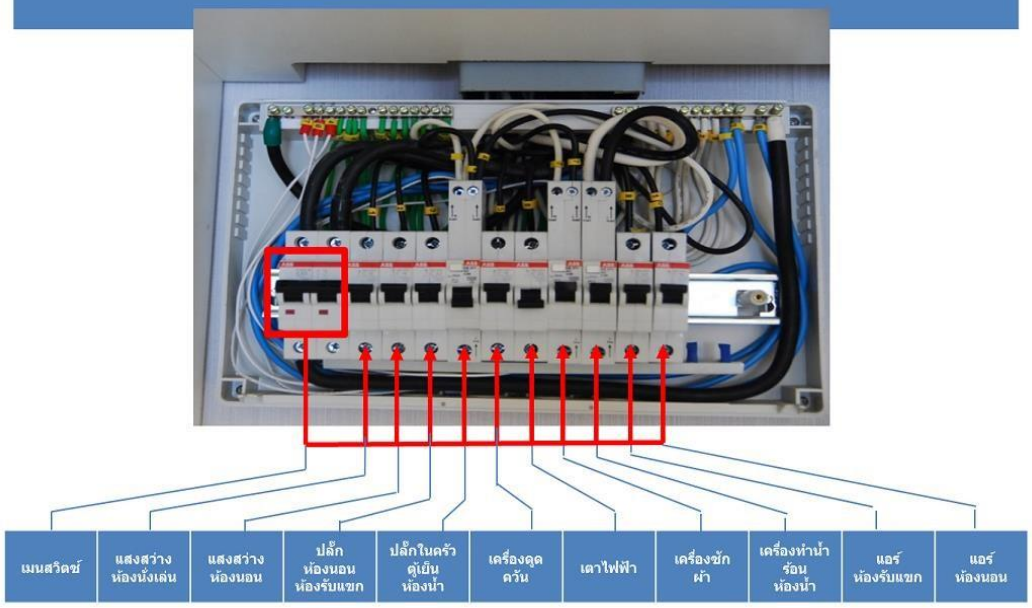
หลักการจัดเรียงเบรกเกอร์แบ่งเป็น 2 วิธีหลักๆ

1. การติดตั้งเบรกเกอร์ของอุปกรณ์ที่ไม่จำเป็นต้องควบคุมเรื่องกระแสไฟฟ้ารั่ว ต่อจากเบรกเกอร์หลักได้เลย แล้วใช้ตัวกันดูดเพียงตัวเดียวคุมเบรกเกอร์ ส่วนที่จำเป็นต้องระวังเรื่องไฟดูด



2. ใช้เบรกเกอร์ชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟช็อต ไฟเกิน และไฟดูดในตัวเดียวกัน (ช่างบางคนเรียกเบรกเกอร์หางหนู) ในตำแหน่งที่ต้องการป้องกันไฟดูด หากตำแหน่งเกิดไฟรั่ว เบรกเกอร์ก็จะตัดไฟ ณ ตำแหน่งนั้นไป วิธีนี้ง่ายในการหาตำแหน่งที่เกิดไฟรั่วกว่าวิธีแรก แต่ค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์จะสูงกว่า

(จะไม่ขออธิบายการเชื่อมต่อสายนะครับ ถ้าจะเชื่อมต่อสายเรียกช่างไฟที่ชำนาญมาทำดีกว่าครับ)



กรณีศึกษาเมื่อเบรกเกอร์หรือตัวกันดูดตัดไฟ

วิธีการตรวจสอบสภาพของเบรกเกอร์และกันดูด

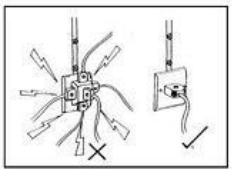
เบรกเกอร์	กันดูด
• ลองขยับสวิตซ์ขึ้นลงหลายๆครั้ง สวิตซ์จะต้องไม่ติดขัด • เมื่อปิดสวิตซ์เบรกเกอร์แล้ว ลองเอาไขควงวัดไฟแหย่ที่รูของปลั๊กจะต้องไม่มีไฟติด ถ้าไฟติดแสดงว่าหน้าเบรกเกอร์เกิดการหลอมละลาย เมื่อปิดสวิตซ์ยังมีกระแสไฟไหลผ่านตัวเบรกเกอร์ได้ • ลองฟังว่าเบรกเกอร์มีเสียงหรือเปล่า ถ้ามีแสดงว่าสายไฟหลวมหรือเกิดการติดตั้งที่ไม่เหมาะสมของสายไฟกับเบรกเกอร์	• ลองโยกสวิตซ์ขึ้น แล้วกดปุ่มที่มีอักษรตัว T เพื่อทดสอบกลไกของตัวกันดูด หลายๆครั้ง

กรณีที่เป็นอุบัติเหตุ ที่ทำให้เกิดไฟไหม้ได้โดยที่เบรกเกอร์ยังไม่ตัดไฟ

กรณีศึกษาเมื่อเบรกเกอร์หรือตัวกันดูดตัดไฟ

สาเหตุที่ทำให้เบรกเกอร์ตัดไฟ

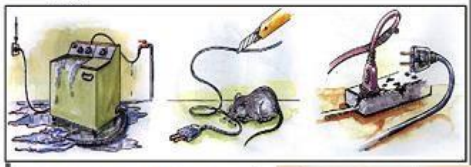
- ทำการต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายตัว ในปลั๊กพ่วงพร้อมๆ กัน ทำให้กระแสเกิน



- น้ำหกใส่ปลั๊กทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร

สาเหตุที่ทำให้กันดูดตัดไฟ

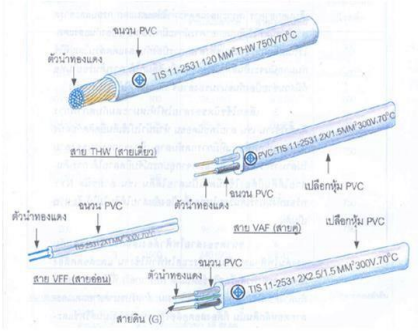
- เครื่องใช้ไฟฟ้าโดนน้ำ
- การถลอดของสายไฟ จากหนูกัด หรือ มีดกรีด โดยเฉพาะสายไฟเหนือฝ้าควรจะต้องร้อยสายภายในท่อร้อยสายไฟอย่างมิดชิด ป้องกันหนูกัด หรือโดนน้ำฝน
- อุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุด ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน



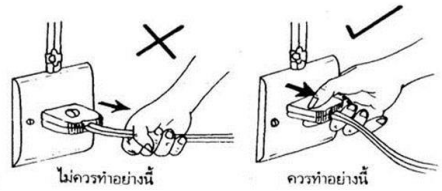
ร้อยสายไฟภายในท่อเหนือฝ้า

กรณีที่เป็นอุบัติเหตุที่ทำให้เกิดไฟไหม้ได้โดยที่เบรกเกอร์ยังไม่ตัดไฟ

- **การใช้สายไฟขนาดเล็กเกินไป หรือสายไฟไม่ได้มาตรฐาน (ไม่มี มอก.) ทำให้สายไฟไม่สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าที่ไหลภายในได้ทำให้เกิดการลุกไหม้ก่อนที่เบรกเกอร์จะตัดไฟ**



- **การใช้งานผิดวิธีทำให้จุดเชื่อมต่อสายไฟหลวมเกิดความร้อนสะสมที่ตรงรอยต่อก่อให้เกิดการลุกไหม้ได้**



การเลือกขนาดสายไฟ

สายไฟฟ้าเป็นหนึ่งในอุปกรณ์ที่สำคัญและปัจจุบันนี้ก็ได้มีการผลิตออกมาหลายหลาย เพื่อให้เหมาะแก่การใช้งานตามประเภทและอุตสาหกรรมที่ใช้ที่หลากหลายจึงมีหลักเบื้องต้นในการเลือกใช้สายไฟฟ้าดังนี้

1. ใช้เฉพาะสายไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มีเครื่องหมาย มอก.) เท่านั้น
2. สายไฟฟ้าชนิดที่ใช้เดินภายในอาคารห้ามนำไปใช้เดินนอกอาคาร เพราะแสงแดดจะทำให้ฉนวนแตกกรอบ ชำรุด สายไฟชนิดที่ใช้เดินนอกอาคารมักจะมีการเติมสารป้องกันแสงแดดไว้ในเปลือกหรือฉนวนของสาย สารป้องกันแสงแดดส่วนใหญ่ที่ใช้กันมากนั้นจะเป็นสีดำ แต่อาจจะเป็นสีอื่นก็ได้ การเดินร้อยในท่อก็มีส่วนช่วยป้องกันฉนวนของสายจากแสงแดดได้ในระดับหนึ่ง
3. เลือกประเภทของสายไฟให้เหมาะสมกับสภาพการติดตั้งและการใช้งาน โดยแบ่งประเภทของสายไฟฟ้าดังนี้ สายแรงต่ำ

1. สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนด้วย PVC มีตัวนำเป็น อลูมิเนียม หุ้มฉนวนด้วย PVC ใช้กับงานแรงดันไม่เกิน 750 โวลต์ สามารถใช้งานเป็นสายประธาน หรือสายป้อน ใช้เดินในอากาศเหนือพื้นดิน การไฟฟ้าใช้สายนี้เดินไฟฟ้า แรงดันต่ำจากหม้อแปลงเพื่อจ่ายให้แก่ผู้ใช้ทั่วไปตามบ้าน ข้อดีคือมีน้ำหนักเบา เช่นนี้เองสายส่งแรงสูงที่ใช้ยาว ๆ จึงนิยมใช้สายลูมิเนียม เพื่อลดน้ำหนัก
2. สายไฟฟ้าทองแดง หุ้มฉนวนด้วย PVC เนื่องจากทองแดงมีคุณสมบัติข้อดีมากกว่าอลูมิเนียม เช่น มีความนำไฟฟ้าสูงกว่า การตัดต่อตัวนำสามารถทำได้ง่ายกว่า จึงนิยมใช้สายไฟฟ้าที่ทำจากวัสดุนี้มาก ยกตัวอย่างเช่น ขนาดสายทองแดงเบอร์ 10 จะมีความ

สามารถนำไฟฟ้าได้ดีเท่าสายอะลูมิเนียมเบอร์ 16 โดยมีสูตรคำนวนง่าย ๆ คือ เอาคำนวนโหลดทั้งหมดมาถอดกระแสไฟฟ้ารวมทั้งระบบ ก่อนเพื่อไว้อีก 125% เช่นได้ กระแสรวม 10 A x 1.25 = 12.5 A แล้วก็ดูว่าสายไฟทองแดงที่รับกระแสเท่านี้ได้เบอร์อะไร แต่ทองแดงข้อเสียคือ มีน้ำหนักเยอะกว่าอลูมิเนียมอยู่มาก สายไฟฟ้าที่ทำจากตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนด้วย PVC แต่ละชนิดก็มีความเหมาะสมในการใช้งานแตกต่างกันไปในที่นี้เราจะกล่าวถึงสายไฟ ตามมาตรฐาน มอก. 11-2531 ที่นิยมใช้กันมากในบ้าน เรา ดังนี้

2.1 สาย IV หรือสาย HIV เป็นสายแกนเดียวมีฉนวนชั้นเดียวสามารถทนแรงดันได้สูงสุด 300 โวลต์ เหมาะกับการใช้งานเป็นสายประธานเดินเข้าอาคารบ้านพักอาศัย และเดินสายไฟภายในอาคารโดยเดินลอย หรือเดินในรางเดินสายซึ่งเป็นที่แห้งใช้สำหรับไฟฟ้า 1 เฟส แรงดัน 220 โวลต์ ห้ามร้อยท่อฝังดิน หรือฝังดินโดยตรง

2.2 สาย VAF เป็นสายทนแรงดันได้สูงสุด 300 โวลต์ มีทั้งชนิดสายกลมเดี่ยวหุ้มฉนวนและมีเปลือกนอก และชนิดสายแบน 2 แกนหรือ 3 แกน หุ้มฉนวนชั้นในด้วย PVC สีดำ และสีเทาอย่างละแกน แล้วหุ้ม เปลือกนอกด้วย PVC สีขาว สายนี้เหมาะกับการใช้เดินสายสำหรับไฟ 1 เฟส 2 สาย ในอาคารทั่วไปโดยการเดินลอยเกาะผนัง ห้ามใช้สายนี้กับระบบไฟ 3 เฟส 380 โวลต์ ห้ามร้อยท่อฝังดิน ห้ามแช่น้ำ หรือฝังดินโดยตรงเดินในรางเดินสายได้แต่ห้ามเดินในช่องเดินสาย

2.3 สาย VAF-GRD เป็นสายทนแรงดันสูงสุด 300 โวลต์ มีคุณสมบัติเหมือนสาย VAF เพียงเพิ่มสายดินเข้ามา อีก 1 แกน มีทั้งเป็นแบบสาย 2 แกน และ 3 แกน ใช้งานในการเดินสายไฟฟ้าภายในบริเวณบ้านทั่วไป ห้ามร้อยท่อฝังดิน หรือห้ามใช้เดินฝังดินโดยตรง

ใช้สายไฟฟ้า VAF/VAF-Ground เดินเกาะตามผนังอาคาร โดยใช้ Clip กิ๊บ คลิ้ปรัดสายไฟมัดสายไฟให้ดูเรียบร้อย

ใช้สายไฟฟ้าVAF/VAF-Ground เดินในรางสำหรับเดินสายไฟ (ในที่นี้หมายถึงรางสายไฟฟ้าจากPVC)

ห้ามใช้สายไฟฟ้าVAF/VAF-Ground ร้อยกับท่ออุปกรณ์ไฟฟ้า (อาจทำให้ไม่สามารถระบายความร้อนได้ดี)

ห้ามใช้สายไฟฟ้าVAF/VAF-Ground เดินฝังใต้ดิน

2.4 สาย THW ทนแรงดันสูงสุด 750 โวลต์ ลักษณะเป็นสายแกนเดียว หุ้มฉนวนด้วย PVC ชั้นเดียว เหมาะกับ การใช้งานเป็นสายประธาน เดินไฟ 1 เฟส 2 สายเข้าสู่บ้านพักอาศัย และยังนิยมใช้เป็นสายวงจรย่อย สำหรับ เดินไฟในท่อฝังผนัง หรือ เดินไฟฟ้าเข้าเครื่องจักรในระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 380 โวลต์ การใช้งานสามารถ เดินลอยในอากาศ รางเดินสาย หรือร้อยท่อฝังดินที่ไม่ให้น้ำเข้า แต่ห้ามฝังดินโดยตรง

2.5 สาย NYY แกนเดียว และ สาย NYY ขนาด 2 ถึง 4 แกน ทนแรงดันสูงสุดที่ 750 โวลต์ เป็นสายกลม หุ้ม ฉนวนด้วย PVC และ หุ้มเปลือกชั้นใน และ ชั้นนอกด้วย PVC ใช้งานในการเดินสายทั่วไป นิยมใช้เป็นสายป้อน หรือ สายประธาน สามารถร้อยท่อฝังดิน หรือ ฝังดินได้โดยตรง

2.6 สาย NYY-N เป็นสาย 4 แกน มีสายไฟ 3 แกน และ สายนิวทรัล 1 แกน ตัวนำหุ้มฉนวนด้วย PVC ตีเกลียวรวมศูนย์แล้วหุ้มเปลือกชั้นใน และเปลือกชั้นนอกด้วย PVC

ใช้งานในการเดินสายเมนเข้าอาคารสำหรับ ระบบไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 4 สาย สามารถใช้งานโดยร้อยท่อฝังดิน หรือฝังดินโดยตรง

2.7 สาย NYY-GRD เป็นสายทนแรงดัน 750 โวลต์ ชนิดเดียวกับสาย NYY มีสายดินเพิ่มเข้ามาอีก 1 แกน ใช้ งานเดินเป็นสายประธาน หรือเดินสายเข้าเครื่องจักร สามารถเดินในท่อฝังดิน หรือฝังดินได้โดยตรง

2.8 สาย VCT เป็นสายทนแรงดันสูงสุด 750 โวลต์ มีทั้งสายแกนเดียว ถึง 4 แกน ตัวนำเป็นทองแดงสายฝอย หุ้มฉนวนด้วย PVC นำมาตีเกลียวรวมศูนย์และ หุ้มเปลือกนอกด้วย PVC อีกชั้นหนึ่ง มีลักษณะอ่อนตัว ทนต่อ สภาพการสั่นสะเทือน เหมาะที่จะใช้งานเป็นสายเดินเข้าเครื่องจักร ใช้ในการเดินสายทั่วไป สามารถร้อยท่อฝัง ดิน หรือ เดินสายฝังดินโดยตรง

2.9 สาย VCT-GRD เป็นสายทนแรงดัน 750 โวลต์ชนิดเดียวกับสาย VCT โดยมีสายดินเพิ่มเข้ามา 1 แกน ใช้ งานในการเดินสายไฟเข้าเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่

2.10 สาย VVR เป็นสายทนแรงดันได้สูงสุด 300 โวลต์ มีทั้งชนิดแกนเดียว และหลายแกน ลักษณะสายเป็น ทองแดงหุ้มฉนวนด้วย PVC และ หุ้มเปลือกนอกด้วย PVC ถ้าเป็นสายหลายแกน จะเป็นสายทองแดงหุ้มฉนวน ด้วย PVC แล้วนำสายแต่ละแกนมาตีเกลียวรวมศูนย์ และหุ้มเปลือก นอกด้วย PVC อีกครั้ง เหมาะสำหรับใช้ งานในการเดินสายทั่วไป โดยเดินลอย หรือเดินในรางแห้ง ห้ามฝังดินโดยตรง แต่สามารถร้อยท่อฝังดินได้โดย ไม่ให้น้ำเข้าท่อหรือแช่น้ำ

2.11 สาย VVR-GRD เป็นสายทนแรงดันสูงสุด 300 โวลต์ ชนิดเดียวกับสาย VVR โดยมีสายดินเพิ่มเข้ามา 1 แกน ใช้ในการเดินสายไฟฟ้าทั่วไป โดยเดินในอากาศ หรือเดินในรางสายไฟ สามารถร้อยท่อฝังดิน แต่ห้ามฝัง ดินโดยตรง

2.12 สาย VVF เป็นสายทนแรงดันสูงสุด 750โวลต์ มีทั้งสายกลมแกนเดียว และสายแบน 2 แกน ลักษณะเป็นตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนชั้นในด้วย PVC สำหรับสายแบน 2 แกนเปลือกในจะมีสีดำ และสีเทา และหุ้มเปลือกนอกด้วย PVC อีกชั้น เปลือกนอกมีสีขาว ใช้งานในการเดินสายลอย เดินเกาะผนังวางในรางเดินสายได้แต่ ห้ามเดินในท่อร้อยสาย ห้ามร้อยท่อฝังดิน หรือฝังดินโดยตรง

2.13 สาย VVF-GRD สามารถทนแรงดันสูงสุด 750 โวลต์ เป็นสายแบน 2 แกน มีสายดินเพิ่มมาอีก 1 แกน มีคุณสมบัติเหมือนกับสาย VVF ใช้ในการเดินสายทั่วไป เดินเกาะผนัง เดินซ่อนในผนัง ห้ามเดินในช่องเดินสาย ยกเว้น รางเดินสาย ห้ามร้อยท่อฝังดิน หรือ ฝังดินโดยตรง

2.14 สาย VSF, VFF และ VTF เป็นสายทนแรงดันสูงสุด 300 โวลต์ ตัวนำเป็นทองแดงสายฝอย หุ้มฉนวนชั้น เดียวด้วย PVC สายVSF เป็นสายกลมแกนเดียว สาย VFF เป็นสายกลม 2 แกนติดกัน สาย VTF เป็นสาย กลม 2 แกน ตีเกลียวรวมแกนแต่ไม่มีเปลือกนอกหุ้ม ส่วนมากใช้งานสำหรับการต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไปที่ เคลื่อนย้ายได้สะดวก หรือใช้กับโคมไฟต่าง ๆ

2.15 สาย VFF-GRD เป็นสายทนแรงดัน 300 โวลต์ ชนิดเดยี วกับสาย VFF โดยมีสายดินเพิ่มเข้ามาอีก 1 แกน ใช้งานในการเดินสายไฟเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วๆไป ไม่ควรใช้ร้อยท่อฝังดิน หรือเดินฝังดินโดยตรง

2.16 สาย VFF-F หรือ VKF เป็นสายทนแรงดัน 300 โวลต์ หุ้มฉนวนด้วย PVC มีเปลือกนอกมีหลายแกน ใช้ในการต่อเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

3. สายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนด้วย XLPE

เป็นสายที่มีฉนวนเป็น XLPE ทนความร้อนได้สูงกว่า PVC แข็งแรง สามารถทนแรงดึงสูง และการกัดกร่อน ทางเคมีได้ดี โดยทั่วไปสายชนิดเรียกว่า CV หรือ CCV

สายไฟฟ้าปกติที่ใช้ XLPE เป็นฉนวนจะติดไฟ และลุกลามไปทั่ว ส่วน PVC ทำให้เกิดควันหนาแน่น อากาศเป็นพิษ เป็นสาเหตุทำให้คนหมดสติได้ จึงต้องเลือกใช้สายไฟที่มีคุณสมบัติพิเศษ

สายทนไฟ (Fire Resistant Cable) เป็นสายไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติพิเศษ เมื่อเกิดไฟไหม้สายไฟฟ้าแล้ว ยัง สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโหลดได้ต่อไประยะเวลาหนึ่ง เนื่องจากมี Mica Tape ที่มี คุณสมบัติเป็นฉนวน และทนเปลวไฟได้สูง พันทับบนตัวนำไว้และปกติสายประเภทนี้จะมีการหุ้มด้วยพลาสติกชนิดหน่วง เหนี่ยวการ ลุกไหม้ของเปลวไฟด้วย ซึ่งสายชนิดนี้จะใช้กับงานในลักษณะที่เป็นกรณีฉุกเฉิน เช่น อัคคีภัย

สายหน่วงไฟ (Flame Retardant Cable) ซึ่งสายชนิดนี้จะใช้กับงานในลักษณะที่เป็นกรณีฉุกเฉิน เช่น อัคคีภัย ในระบบไล่ควัน, อุปกรณ์พ่นผงเคมีดับไฟ, อุปกรณ์พ่นน้ำดับเพลิง, ไฟนำทางกรณีฉุกเฉิน และระบบแจ้งอัคคีภัยอัตโนมัติ เป็นต้น เป็นสายไฟฟ้าที่สามารถหน่วงเหนี่ยวการลุกไหม้ของเปลวไฟได้ โดยไฟที่ลุกลามอยู่จะค่อย ๆ ดับลงได้เอง ซึ่งมีทั้งที่หุ้มด้วยพลาสติก PVC Flame

Retardant ซึ่งใช้กับงานทั่วไป และที่หุ้มด้วยพลาสติกที่มีควันน้อย และไม่ปล่อยก๊าซพิษ (Low Smoke Halogen Free) ซึ่งใช้ในสถานที่ระบายอากาศ ได้ไม่ดี เช่น อุโมงค์, รถไฟฟ้าใต้ดิน, สนามบิน เป็นต้น

ที่นิยมใช้ก็จะมี

- THW ใช้เป็นเส้น Main และเดินสายไปมอเตอร์ นิยมร้อยท่อหรือในราง
- VCT หรือสาย core มีแบบ 3/4/9/16/24/32 เส้นใน 1 สาย ใช้กับ control ทั่วไป สะดวกเพราะไม่ต้องเสียเวลาจัดสาย
- VAF ราคาถูก ใช้ตามบ้านทั่วไป (เดินเกาะลอยตามผนัง)
- NYY ถ้าต้องเดินใต้ดิน

4. ขนาดของสายไฟฟ้าต้องเลือกให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าและปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน และสอดคล้องกับขนาดของฟิวส์หรือสวิตช์อัตโนมัติ (เบรกเกอร์) ที่ใช้ สำหรับขนาดสายเมนและสายต่อหลักดินนั้นก็ต้องสอดคล้องกับขนาดของเมน สวิตช์และขนาดของเครื่องวัดฯ ด้วย ตามตารางต่อไปนี้

ขนาดสายไฟฟ้าตามขนาดของเมนสวิตช์

ขนาดเครื่องวัดฯ (แอมแปร์)	เฟส	ขนาดสูงสุดของเมนสวิตช์ (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายเมนและ (สายต่อหลักดิน)** ตร.มม.		แรงดันไฟฟ้าของสายเมน(โวลต์)
			สายเมนในอากาศ	สายเมนในท่อ	
5 (15)	1	16	4 (10)	4,10**(10)	300
15 (45)	1	50	10 (10)	16 (10)	300
30 (100)	1	100	25 (10)	50 (16)	300
50 (150)	1	125	35 (10)	70 (25)	300
15 (45)	3	50	10 (10)	16 (10)	750
30 (100)	3	100	25 (10)	50 (16)	750
50 (150)	3	125	35 (10)	70 (25)	750
200	3	250	95 (25)	150 (35)	750
400	3	500	240 (50)	500 (70)	750

หมายเหตุ

* สายต่อหลักดินขนาด 10 ตร.มม. ให้เดินในท่อ ส่วนสายเมนที่ใหญ่กว่า 500 ตร.มม. ให้ใช้สายต่อหลักดิน ขนาด 95 ตร.มม. เป็นอย่างน้อย

** สายเมนที่ใช้เดินในท่อฝังดินต้องไม่เล็กกว่า 10 ตร.มม.

5. ขนาดต่ำสุดของสายดินที่เดินไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเต้ารับให้มีขนาดเป็นไปตามขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกินตามตารางต่อไปนี้

ขนาดต่ำสุดของสายดิน ของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินตัวนำทองแดง (ตร.มม.)
6 - 16	1.5
20 - 25	4
30 - 63	6
80 - 100	10
125 - 200	16
225 - 400	25
500	35
600 - 800	50
1,000	70
1,200 - 1,250	95
1,600 - 2,000	120
2,500	185
3,000 - 4,000	240
5,000 - 6,000	420

หมายเหตุ เครื่องป้องกันกระแสเกิน อาจจะเป็นฟิวส์หรือเบรกเกอร์ (สวิตช์อัตโนมัติ) ก็ได้

6. การเลือกใช้ขนาดสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานต่างๆ ให้เป็นไปตามตารางแสดงพิกัดกระแสไฟฟ้าดังนี้

การเลือกใช้สายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับประเภทงานและเหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากการลดต้นทุนโดยใช้สายไฟฟ้าที่ไม่เหมาะสมจึงเป็นเรื่องที่อันตรายมากและอาจนำมาซึ่งความเสียหายทั้งแก่ชีวิต และทรัพย์สินการเลือกใช้สายไฟฟ้าจึงต้องควรพิจารณาให้รอบคอบให้มาก

1. ต้องรู้ค่ากระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับค่ากระแสไฟฟ้านั้นหาได้จากแผ่นป้ายที่ติดอยู่ที่โครงอุปกรณ์ไฟฟ้า

จากรูป อุปกรณ์ไฟฟ้าได้แก่เครื่องปรับอากาศ (รูปซ้ายมือ) จะเห็นว่าแผ่นป้ายที่บอกข้อมูลทางไฟฟ้าของเจ้าเครื่องปรับอากาศเครื่องนี้ อยู่ด้านข้างของเครื่อง ดังแสดงรูปขวามือ จะเห็นว่าจากแผ่นป้ายจะบอกไว้ว่าเครื่องปรับอากาศจะกินกระแสไฟฟ้ามี ค่า10.50 แอมป์(A)

หมายเหตุ ในกรณีที่แผ่นป้ายของอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นๆไม่บอกค่ากระแสไฟฟ้ามา ก็ไม่ต้องตกใจเกินเหตุ เพราะมีวิธีคำนวณเพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าด้วยวิธีง่ายๆ คือ นำค่ากำลังไฟฟ้า(หน่วยเป็นวัตต์,w) หารด้วย ค่าแรงดันไฟฟ้า (หน่วยเป็นโวลท์ , V) ถ้าเขียนเป็นสูตรก็จะได้ว่า

สูตรก็จะได้ว่า

$$I = P / U$$

กำหนดให้ I = ค่ากระสไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีหน่วยเป็น แอมป์ (A)

P = ค่ากำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีหน่วยเป็น วัตต์ (W)

U = ค่าแรงดันไฟฟ้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้งาน มีหน่วยเป็น โวลท์ (V)

ถ้าเครื่องปรับอากาศดังรูป ไม่บอกค่ากระแสไฟฟ้ามาให้ เราลองมาค่านวณหาค่ากระแสไฟฟ้าดังนี้

จากแผ่นป้ายจะได้ ค่ากำลังไฟฟ้า(P) = 2330 วัตต์ (W) , ค่าแรงดันไฟฟ้าในบ้านเรา (U) = 220 โวลท์ (V)

แทนค่าในสูตรด้านบนจะได้

$$I = 2330\ W / 220\ V$$

$$= 10.60\ A$$

จะเห็นว่าค่ากระแสไฟฟ้าที่ค่านวณได้จะมีค่าใกล้เคียงกับค่ากระแสไฟฟ้าที่ระบุในแผ่นป้าย

2 . เผื่อค่ากระแสไฟฟ้า อีก 25 % โดยทั่วไปวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อท่างานติดต่อกันเกินกว่า 3 ชั่วโมงขึ้นไปประสิทธิภาพการท่างานจะลดลงเหลือประมาณ80 % ดังนั้น สายไฟฟ้าที่เราจะน่ามาใช้งานก็เช่นเดียวกันเมื่อใช้งานติดต่อกันเกินกว่า 3 ชั่วโมงประสิทธิภาพในการทนกระแสก็จะลดลงเหลือประมาณ 80 % เพื่อเป็นการชดเชยประสิทธิภาพในการทนกระแสไฟฟ้าของสายไฟฟ้าในส่วนที่หายไป ก็เลยต้องมีการเผื่อค่ากระแสไฟฟ้าเพิ่มอีก 25 % ก่อน แล้วน่าค่ากระแสไฟฟ้าที่ได้ น่าไปหาขนาดสายไฟฟ้าในขั้นตอนต่อไป

จากขั้นตอนที่1 ค่ากระแสไฟฟ้า มีค่า 10.55 แอมป์

(ท่าการเผื่ออีก 25 %) ค่ากระแสไฟฟ้า มีค่า 10.55 X 1.25 (คิดที่ 125 %)

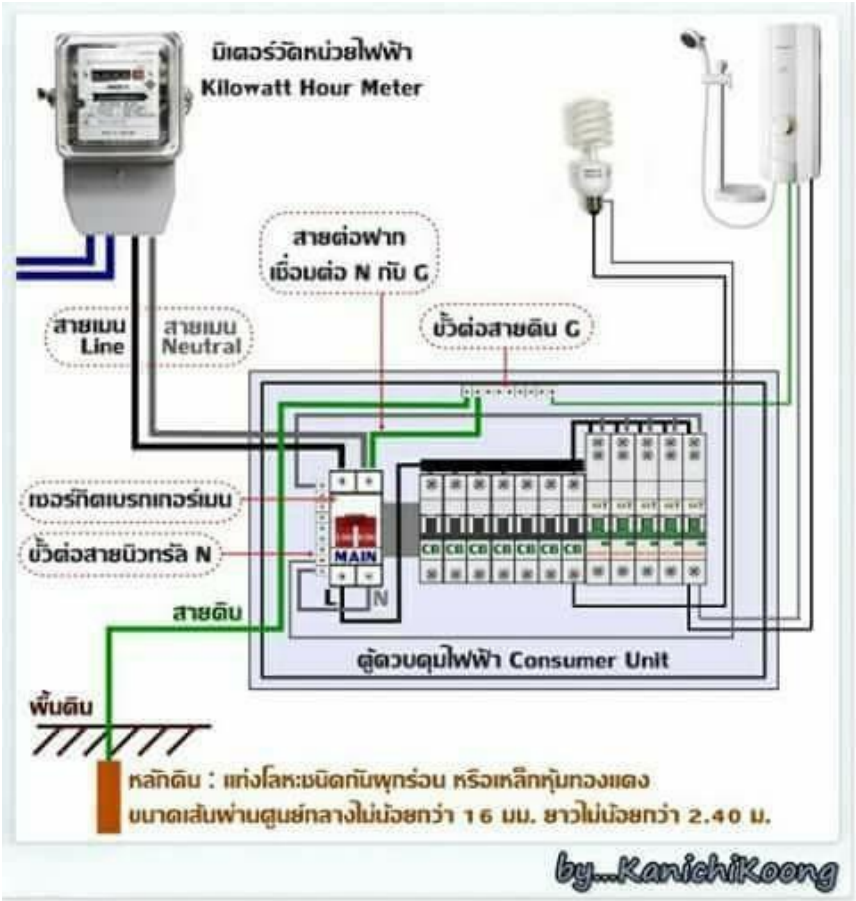
มีค่า = 13.18 A

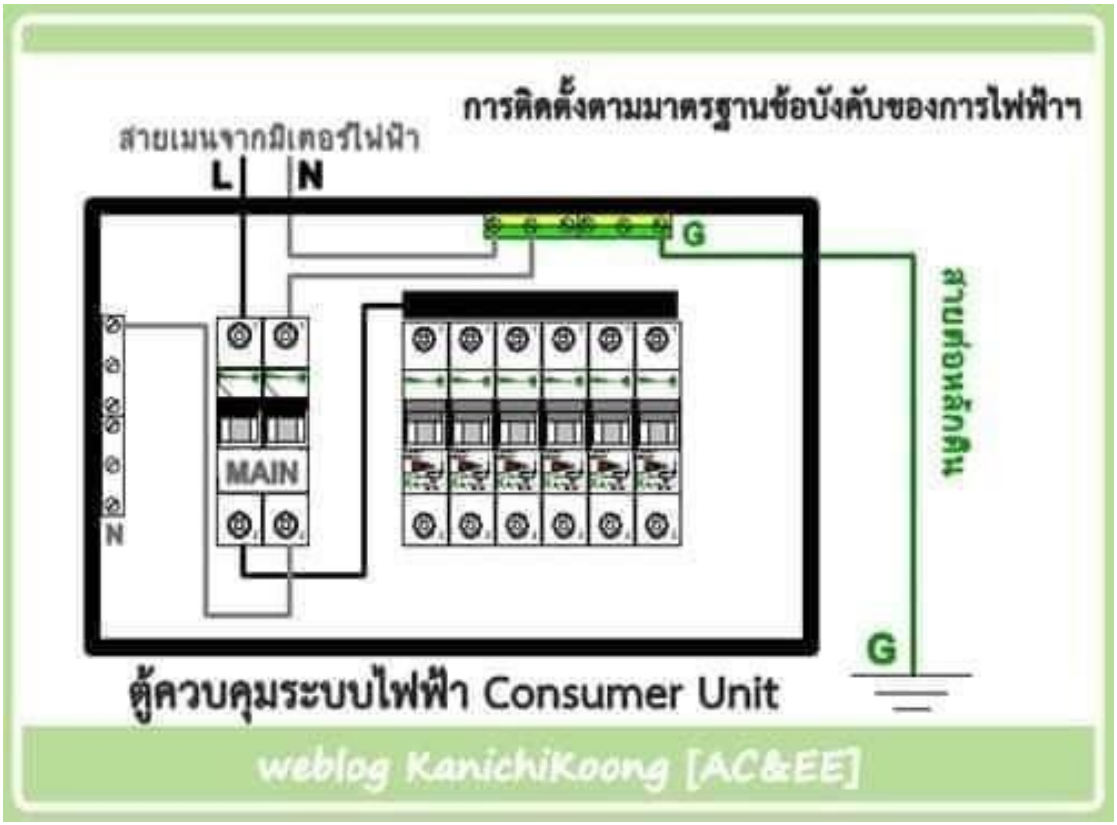
3 .น่าค่ากระแสไฟฟ้า เปิดตารางหาขนาดสายไฟฟ้า ราจะน่าค่ากระแสไฟฟ้าที่ได้ท่าการเผื่อไว้แล้ว 25 % หรือพูดอีกแบบหนึ่งก็คือค่ากระแสไฟฟ้าที่ 125 % ซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.18 A น่าไปเทียบกับตารางพบว่า เราจะต้องใช้สายไฟฟ้าที่มีขนาด1.5 sq.mm (ทนพิกัดกระแสไฟฟ้าได้ 21 A) มาใช้ในการเดินสายไฟฟ้าให้กับเครื่องปรับอากาศดังรูป ทั้งนี้เนื่องจากสายไฟฟ้า มีอัตราพิกัดการทนกระสไฟฟ้าได้มากกว่าค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลจริงในวงจร จะท่าให้สายไฟฟ้าไม่ร้อน และเกิดอุบัติเหตุอัคคีภัยได้

300V 70°C VAF

TIS 11-2531, TABLE 2 (2 CORE)

Conductor		Thickness of insulation	Thickness of sheath	Overall diameter		Current rating in air
Nominal cross-sectional area sq.mm	No.& dia. of wires No./mm	mm	mm	lower limit mm	upper limit mm	A
0.5	1/0.80	0.6	0.9	3.6 x 5.6	4.4 x 6.8	7
1	1/1.13	0.6	0.9	4.0 x 6.2	4.8 x 7.4	11
1	7/0.40	0.6	0.9	4.0 x 6.4	5.0 x 7.8	11
1.5	1/1.38	0.6	1.2	4.8 x 7.2	5.8 x 8.6	16
1.5	7/0.50	0.6	1.2	4.9 x 7.4	6.0 x 9.2	16
2.5	1/1.78	0.7	1.2	5.4 x 8.4	6.4 x 10.0	21
2.5	7/0.67	0.7	1.2	5.6 x 8.8	6.8 x 10.5	21
4	1/2.25	0.8	1.2	6.0 x 9.8	7.2 x 11.5	29
4	7/0.85	0.8	1.2	6.2 x 10.0	7.6 x 12.0	29
6	7/1.04	0.8	1.2	6.8 x 11.0	8.2 x 13.5	36
10	7/1.35	0.9	1.2	8.0 x 13.5	9.4 x 16.0	51
16	7/1.70	1.0	1.2	9.2 x 16.0	11.0 x 18.5	67
25	7/2.14	1.2	1.4	11.0 x 19.5	13.0 x 22.5	91
35	19/1.53	1.2	1.4	12.0 x 22.0	14.5 x 25.0	111




การติดตั้งตามมาตรฐานข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ
สายเมนจากมิเตอร์ไฟฟ้า
L
N
G
สายต่อหลักดิน
MAIN
N
G
ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า Consumer Unit
weblog KanichiKoong [AC&EE]

แบบประเมินการฝึกอบรมโครงการ U2T พัฒนาทักษะฝีมือด้านช่าง (ช่างติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร)
พื้นที่ ตำบลจอมหมอกแก้ว อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย

โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านโดยทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเห็นของท่าน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 1. เพศ □ ชาย □ หญิง

2. อายุ □ 20-29 ปี □ 30-39 ปี □ 40-49 ปี □ 50 ปีขึ้นไป

3. อาชีพของท่าน.....

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
ด้านเนื้อหาการฝึกอบรม					
1. เนื้อหาในการฝึกอบรมตรงกับความต้องการของท่าน					
2. ระยะเวลาในการฝึกอบรมมีความเหมาะสม					
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมทำให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถ					
4. ท่านได้ลงมือปฏิบัติจริงและเรียนรู้เกิดองค์ความรู้ได้จริง					
5. หลักสูตรเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของท่าน					
6. ท่านสามารถนำสิ่งที่ได้รับจากโครงการนี้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง					
ด้านวิทยากร					
1. ความสามารถในการถ่ายทอด/สื่อสาร/ความเข้าใจ					
2. การเรียงลำดับเนื้อหาได้ครบถ้วน					
3. การเปิดโอกาสให้ซักถามและแสดงความคิดเห็น					
4. การตอบคำถามได้ตรงประเด็นและชัดเจน					
5. ใช้เวลาเหมาะสมมาก/น้อย เพียงใด					
ด้านความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการฝึกอบรม					
1. ความรู้ก่อนฝึกอบรม					
2. ความรู้หลังการฝึกอบรม					

ขอบคุณที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามครับ

ประวัติวิทยากร

นายขุนไกร โพนโสกเชือก

ประวัติการศึกษา

2540 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

2542 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง (ปว.ส) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเชียงราย

2546 ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

ประวัติการทำงาน

2546-2547	อาจารย์ประจำสาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
2548- ปัจจุบัน	ประกอบธุรกิจส่วนตัว
ปัจจุบัน	กรรมการสมาคมศิษย์เก่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย

ประวัติการเป็นวิทยากร

วิทยากรโครงการช่างชุมชน ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดเชียงราย

วิทยากรช่างไฟฟ้าภายในอาคาร กศน. อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย