

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้า หมายถึงลักษณะการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า ตามประเภทการใช้งาน โดยส่งจากสถานีไฟฟ้าผ่านสายไฟฟ้าแรงสูง สถานีไฟฟ้าย่อย หม้อแปลงแปลงไฟฟ้าให้ต่ำลงไปยังบ้านพักอาศัย สำนักงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรม

สำหรับกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าสู่บ้านเรือนทั่วไปนั้นก็ใช้หลักการไหลแบบเดียวกัน คือ เริ่มจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ณ โรงงานผลิตไฟฟ้า ผ่านกระแสไฟฟ้าแรงดันสูงมาตามสายไฟฟ้า (ซึ่งประกอบด้วยเส้นลวดอลูมิเนียมจำนวนมาก) มาจนกระทั่งถึงสถานีไฟฟ้าย่อย ซึ่งมีหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลงได้ตามความต้องการใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากการส่งกระแสไฟฟ้าได้ผ่านมาตามสายไฟฟ้าในระยะทางไกล จะทำให้มีการสูญเสียแรงดันไฟฟ้าส่วนหนึ่ง เมื่อส่งไฟฟ้ามาถึงพื้นที่ที่ต้องการใช้ไฟฟ้าก็จะต้องลดแรงดันไฟฟ้าลงระดับหนึ่งเพื่อลดอันตราย เมื่อแปลงแรงดันไฟฟ้าให้พอเหมาะแล้วก็จะส่งตามสายไฟฟ้ามายังหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าที่ติดตั้งตามเสาไฟฟ้าในแหล่งชุมชนนั้นๆ เพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้าอีกครั้งก่อนส่งผ่านเข้าสู่อาคารบ้านเรือน เมื่อมีการใช้ไฟฟ้าจากกิจกรรมต่างๆ ในอาคารบ้านเรือนก็จะไหลกลับไปตามสายไฟฟ้าอีกเส้นหนึ่งสู่แหล่งกำเนิดอีกครั้ง ซึ่งเท่ากับว่าเป็นการครบวงจรการไหลของกระแสไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฯส่งจ่ายไปยังบ้านเรือนทั่วไปเรียกว่าระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระบบด้วยกัน ในการใช้งานนั้นการไฟฟ้าฯจะพิจารณาให้เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้าว่าจะใช้ระบบใด โดยพิจารณาจากปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ประเภทและจำนวนของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้าน

ระบบไฟฟ้าแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบไฟฟ้า 1 เฟส คือระบบไฟฟ้าที่มีสายไฟฟ้าจำนวน 2 เส้น เส้นที่มีไฟเรียกว่าสายไฟหรือสายเฟส หรือสายไลน์ เขียนแทนด้วยตัวอักษร L (Line) เส้นที่ไม่มีไฟเรียกว่าสายนิวทรัล หรือสายศูนย์ เขียนแทนด้วยตัวอักษร N (Neutral) ทดสอบได้โดยใช้ไขควงวัดไฟ เมื่อใช้ไขควงวัดไฟแตะสายเฟส หรือสายไฟหรือสายไลน์ หลอดไฟเรืองแสงที่อยู่ภายในไขควงจะติด สำหรับสายนิวทรัล หรือสายศูนย์ จะไม่ติดแรงดันไฟฟ้าที่ใช้มีขนาด 220 โวลต์ (Volt) ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไปที่มีการใช้ไฟฟ้าไม่มากนัก
2. ระบบไฟฟ้า 3 เฟส คือระบบไฟฟ้าที่มีสายเส้นไฟจำนวน 3 เส้น และสายนิวทรัล 1 เส้น จึงมีสายรวม 4 เส้น ระบบไฟฟ้า 3 เฟส สามารถต่อใช้งานเป็นระบบไฟฟ้า 1 เฟส ได้ โดยการต่อจากเฟสใดเฟสหนึ่ง และสายนิวทรัลอีกเส้นหนึ่ง แรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสเส้นใดเส้นหนึ่งกับสายนิวทรัลมีค่า 220 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสด้วยกันมีค่า 380 โวลต์ ระบบนี้จึงเรียกว่าระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 220/380 โวลต์ ระบบนี้มีข้อดีคือสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าระบบ 1 เฟส ถึง 3 เท่า จึงเหมาะสมกับสถานที่ที่ต้องการใช้ไฟฟ้ามากๆ เช่น อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เป็นต้น

1.มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า

มาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า มีความสำคัญยิ่ง ทั้งนี้ เพื่อความปลอดภัย คงทนถาวร และเพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ใช้อยู่ในระบบให้ยาวนานยิ่งขึ้น การติดตั้งระบบไฟฟ้า มีมาตรฐานกำหนดที่แน่นอน และมีหลายหน่วยงาน เช่น กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และหน่วยงานจากต่างประเทศที่ประเทศไทยนำมายึดถือ เช่น National Electric Code (NEC) American National Standard Institute (ANSI) International Electrotechnical Commission (IEC) เป็นต้น และหน่วยงานที่รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ คือ สำนักผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ที่รู้จักกันในชื่อ มอก.

2. ศัพท์เฉพาะ หรือคำจำกัดความ ด้านระบบไฟฟ้า ที่ควรรู้

- 2.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง คือ ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 1,000 โวลต์
- 2.2 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ คือ ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลต์
- 2.3 โวลต์ (Volt.) คือ หน่วยวัดแรงดันไฟฟ้า
- 2.4 แอมแปร์ (Amp.) คือ หน่วยวัดกระแสไฟฟ้า
- 2.5 วัตต์ (Watt.) คือ หน่วยของกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง
- 2.6 หน่วย (Unit) คือ หน่วยของกำลังไฟฟ้าที่ใช้ ต่อชั่วโมง มีอุปกรณ์ที่ใช้วัด คือ กิโลวัตต์ฮอรั่มิเตอร์ (Kwh.)

3.ระบบ 1 เฟส หรือ 3 เฟส คือ ระบบไฟฟ้านำมาใช้ โดยแยกออกดังนี้

- 3.1 ระบบ 1 เฟส จะมี 2 สายในระบบ ประกอบด้วย สาย LINE (มีไฟ) 1 เส้น และสาย Neutral (ไม่มีไฟ) 1 เส้น มีแรงดันไฟฟ้า 220 – 230 โวลต์ มีความถี่ 50 เฮิรซ์ (Hz)
- 3.2 ระบบ 3 เฟส จะมี 4 สายในระบบ ประกอบด้วย สาย LINE (มีไฟ) 3 เส้น และสายนิวตรอน (ไม่มีไฟ) 1 เส้น มีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสาย LINE กับ LINE 380 – 400 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าระหว่างสาย LINE กับ Neutral 220 – 230 โวลต์ และมีความถี่ 50 เฮิรซ์ (Hz) เช่นเดียวกัน
- 3.3 สายดิน หรือ GROUND มีทั้ง 2 ระบบ ติดตั้งเข้าไปในระบบเพื่อความปลอดภัยของระบบ สายดินจะต้องต่อเข้าไปกับพื้นโลก

ตามมาตรฐานกำหนด

4. Power Factor

คือ อัตราส่วน ระหว่างกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง (วัตต์) กับ กำลังไฟฟ้าปรากฏ หรือกำลังไฟฟ้าเสมือน (VA) ซึ่ง ค่าที่ดีที่สุด คือ มีอัตราส่วนที่เท่ากัน จะมีค่าเป็นหนึ่ง แต่ในทางเป็นจริงไม่สามารถทำได้ ซึ่งค่า Power Factor เปลี่ยนแปลงไปตามการใช้ LOAD ซึ่ง Load ทางไฟฟ้ามีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. **Load ประเภท Resistive** หรือ ความต้าน จะมีค่า Power Factor เป็นหนึ่ง อันได้แก่ หลอดไฟฟ้า แบบไส้ เตารีดไฟฟ้า หม้อหุงข้าว

เครื่องทำน้ำอุ่น เป็นต้น ถ้าหน่วยงานหรือองค์กร มี Load ประเภทนี้เป็นจำนวนมาก ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องปรับปรุงค่า Power Factor

2. **Load ประเภท Inductive** หรือ ความเหนียวนำ จะมีค่า Power Factor ไม่เป็นหนึ่ง อันได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ขดลวด เช่น มอเตอร์

บาลาสก์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดแกสดีสชาร์จ เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น จะเห็นได้ว่า หน่วยงานหรือองค์กรส่วนใหญ่ จะหลีกเลี่ยง

Load ประเภทนี้ไม่ได้ และมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะทำให้ ค่า Power Factor ไม่เป็นหนึ่ง และ Load ประเภทนี้จะทำให้ค่า Power Factor

ล่าหลัง (Lagging) จำเป็นที่จะต้องปรับปรุงค่า Power Factor โดยการนำ Load ประเภทให้ค่า Power Factor นำหน้า (Leading)

มาต่อเข้าในวงจรไฟฟ้าของระบบ เช่น การต่อชุด Capacitor Bank เข้าไปในชุดควบคุมไฟฟ้า

3. **Load ประเภท Capacitive** หรือ Load ที่มีตัวเก็บประจุ (Capacitor) เป็นองค์ประกอบ Load ประเภทนี้จะมีใช้น้อยมาก จะมีค่า Power Factor

ไม่เป็นหนึ่ง Load ประเภทนี้จะทำให้ค่า Power Factor นำหน้า (Leading) คือกระแสจะนำหน้า แรงดัน จึงนิยมนำ Load ประเภทนี้

มาปรับปรุงค่า Power Factor ของระบบที่มีค่า Power Factor ล่าหลัง เพื่อให้ค่า Power Factor มีค่าใกล้เคียงหนึ่ง

ข้อดี ของการปรับปรุง ค่า Power Factor

- กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรไฟฟ้าลดลง
- หม้อแปลง และสายเมนไฟฟ้า สามารถรับ Load เพิ่มได้มากขึ้น
- ลดกำลังงานสูญเสียในสายไฟฟ้าง
- ลดแรงดันไฟฟ้าตก
- เพิ่มประสิทธิภาพระบบไฟฟ้าทั้งระบบ

5. ระบบการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าในปัจจุบัน คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิต เป็นผู้ผลิตไฟฟ้าให้การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไปจำหน่าย การไฟฟ้านครหลวง จะจำหน่ายไฟฟ้าให้ กทม.และปริมณฑล ส่วนการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะจำหน่ายไฟฟ้าให้กับต่างจังหวัดของทุกภาคในประเทศ

ระบบไฟฟ้าในภาคใต้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตจะผลิตไฟฟ้าที่โรงไฟฟ้า แล้วแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงถึง 230 กิโลโวลต์ (KV.) แล้วส่งไปตามเมืองต่างๆ เข้าที่สถานีไฟฟ้าย่อย ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สถานีไฟฟ้าย่อยจะปรับลดแรงดันไฟฟ้าเหลือ 33 กิโลโวลต์ แล้วจ่ายเข้าในตัวเมือง และผู้ใช้ไฟฟ้าต้องติดตั้งหม้อแปลง เพื่อลดแรงดันไฟฟ้าให้เป็นแรงต่ำ เพื่อนำมาใช้งานต่อไป

กำลังไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้ามีด้วยกัน 3 อย่างคือ

- กำลังไฟฟ้าจริง มีหน่วยเป็น วัตต์ (Watt)
- กำลังไฟฟ้าแฝง มีหน่วยเป็น วาร์ (VAR)
- กำลังไฟฟ้าปรากฏ มีหน่วยเป็น โวลท์แอมป์ (VA)

6. หม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้น หรือต่ำลง เพื่อให้เหมาะสมกับงานที่จะใช้ งานบางอย่างต้องการใช้แรงดันสูง เช่น การส่งพลังงานไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้ามายังสถานีย่อย ต้องใช้หม้อแปลงแรงไฟฟ้าแรงสูง แต่ การใช้ในบ้านเรือน หรือ โรงงานต้องใช้หม้อแปลงไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งหม้อแปลงมีหลายชนิด หลายขนาด เลือกใช้ตามความเหมาะสมของงาน

7. ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

- MDB. (Main distribution board) เป็นตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก มี Main Circuit Breaker เพื่อตัดต่อวงจรไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร
- SDB. (Sub distribution board) เป็นตู้ควบคุมย่อย จ่ายกระแสไฟฟ้าไปตามตู้ PB. หรือ Load Center หลายๆ ตู้ ขึ้นอยู่กับขนาดของอาคาร
- PB (Panel board) หรือ Load Center เป็นแผง Circuit breaker ที่ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ มีหลายขนาด ขึ้นอยู่กับจำนวนของ Load

8. การต่อลงดิน

การต่อลงดิน คือการใช้ตัวนำทางไฟฟ้า ต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้า หรือ บริภัณฑ์ไฟฟ้า ต่อเข้ากับพื้นโลก อย่างมั่นคง ถาวร การต่อลงดินมี

วัตถุประสงค์ เพื่อลดอันตรายที่อาจจะเกิดกับบุคคล และลดความเสียหายที่อาจจะเกิดกับเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า

หน้าที่หลักของสายดิน มีอยู่ 2 ประการ คือ

1. เมื่อเกิดแรงดันเกิน จะจำกัดแรงดันไฟฟ้าของวงจร ไม่ให้สูงจนอาจทำให้เครื่องใช้ ไฟฟ้า เสียหาย และลดแรงดันไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นที่เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือ ส่วนประกอบ เนื่องจากการรั่ว หรือการเหนี่ยวนำ เพื่อลดอันตรายจากบุคคลที่ไปสัมผัส

2. เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน จะช่วยลดความเสียหายของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือระบบไฟฟ้า การต่อลงดินที่ถูกต้องจะช่วยให้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ป้องกันทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้

ชนิดของการต่อลงดิน มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ

1. การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding)
2. การต่อลงดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (Equipment Grounding)
3. การต่อลงดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Grounding)

9. ระบบป้องกันฟ้าผ่า

เป็นระบบที่ต้องมีในระบบไฟฟ้า โดยมาตรฐานการติดตั้งเป็นตัวบังคับ ประเทศไทยใช้มาตรฐานของ IEC เป็นหลัก ระบบป้องกันฟ้าผ่าจะประกอบด้วย ระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอกอาคาร และระบบป้องกันฟ้าผ่าภายในอาคาร ระบบป้องกันฟ้าผ่า มีวัตถุประสงค์เพื่อ ป้องกันความเสียหายต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้า และบริภัณฑ์ต่างๆ อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า

10. อุปกรณ์ตัดตอน หรืออุปกรณ์ปลดวงจร

อุปกรณ์ตัดตอน หรือ อุปกรณ์ปลดวงจร มีหน้าที่ ตัดตอนวงจรไฟฟ้าออกยามไม่ต้องการให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในระบบ เช่น การซ่อมแซม และเพื่อ ป้องกันอันตรายต่อ ระบบ อันเนื่องมาจาก การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด หรือ เกิดการลัดวงจร อุปกรณ์ตัดตอน ที่ใช้กันส่วนใหญ่ในปัจจุบัน คือ ฟิวส์ และ เซอร์คิต เบรกเกอร์ (CB.) แต่การใช้งานและ การออกแบบติดตั้ง ต้องใช้ขนาดและรูปแบบที่เหมาะสมกับงาน มิฉะนั้นอุปกรณ์ดังกล่าวจะไม่ทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้ เช่น การเลือกขนาด CB สูงเกินไป เมื่อเกิดปัญหาหรือกระแสไหลเกินพิกัดของสาย จะทำให้ อุปกรณ์ จะไม่ตัดวงจร และเกิดความเสียหายเกิดขึ้นตามมา เช่น สายไหม้ หรือ อันตรายต่อหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น

แนวปฏิบัติในการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

นิยาม

1.1 ระบบแรงต่ำ (Low Voltage System) หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันระหว่างเฟส ไม่เกิน 750 โวลต์

1.2 ระบบแรงสูง (High Voltage System) หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันระหว่างเฟส เกิน 750 โวลต์

1.3 เครื่องใช้ไฟฟ้า (Appliance) หมายถึง เครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานรูปอื่น เช่น พลังงานความร้อน พลังงานกล เพื่อประโยชน์ใช้สอยทั่วไป ที่ไม่ได้ใช้เพื่องานอุตสาหกรรม

โดยตรง เช่น เตารีดไฟฟ้า เครื่องซักผ้า ฯลฯ

1.4 เครื่องอุปกรณ์ (Equipment) หมายถึง วัสดุ (Material) เครื่องประกอบ (Fitting) อุปกรณ์ (Device)

เครื่องใช้ไฟฟ้า (Appliance) เครื่องกล (Machine) เครื่องมือ (Apparatus) ที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนต่อเนื่องกับการติดตั้งทางไฟฟ้า

1.5 อุปกรณ์ (Device) หมายถึง สิ่งที่มีอยู่ในระบบไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นทางผ่านของกระแสไฟฟ้า แต่ไม่ได้ใช้พลังงานไฟฟ้าโดยตรง

1.6 แผงสวิตช์ (Switchboard) หมายถึง แผงเดี่ยวขนาดใหญ่หรือหลายแผงประกอบกัน ซึ่งใช้ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ได้ทั้งด้านหน้า และด้านหลังของแผงสวิตช์ เช่น สวิตช์ อุปกรณ์ป้องกัน บัส ฯลฯ โดยทั่วไป แผงสวิตช์จะเข้าถึงได้ ทั้งด้านหน้า และด้านหลัง

1.7 แผงจ่ายไฟ (Panelboard) หมายถึง แผงเดี่ยวหรือกลุ่มของแผงเดี่ยว ที่ออกแบบให้ประกอบรวมกันเป็นแผงเดี่ยว โดยติดตั้งอยู่ในตู้ติดตั้ง และสามารถเข้าถึงได้เฉพาะด้านหน้าเท่านั้น ประกอบด้วย บัส อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน อาจมีสวิตช์สำหรับควบคุมแสงสว่าง เครื่องทำความร้อน วงจรไฟฟ้ากำลัง

1.8 เมนสวิตช์ (Main switch) หมายถึง อุปกรณ์ปลด-สับวงจร ระหว่างสายเมนหลังมิเตอร์ของการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค กับสายวงจรของผู้ใช้ไฟ ประกอบด้วย เครื่องปลดวงจร และเครื่องป้องกันกระแสเกิน

1.9 สายเมน (Main service) หมายถึง สายไฟฟ้าที่ต่ออยู่ระหว่างมิเตอร์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกับเมนสวิตช์

1.10 สายป้อน (Feeder) หมายถึง สายไฟฟ้าที่ต่ออยู่ระหว่างเมนสวิตช์กับเครื่องป้องกันกระแสเกินตัวสุดท้ายของวงจรรย่อย

1.11 วงจรรย่อย (Branch circuit) หมายถึง วงจรไฟฟ้า ระหว่างเครื่องป้องกันกระแสเกินตัวสุดท้ายถึงจุดที่สามารถนำไฟฟ้า ออกมาใช้กับเครื่องอุปกรณ์ได้

1.12 การต่อลงดิน (Grounding) หมายถึง การต่อตัวนำไฟฟ้า (ทั้งตั้งใจหรืออุบัติเหตุ) ระหว่างวงจรไฟฟ้าหรือเครื่องอุปกรณ์กับดิน หรือตัวนำอื่นๆ ที่ฝังอยู่ในดิน

1.13 โหลดต่อเนื่อง (Continuous load) หมายถึง โหลดที่มีโอกาสมีค่ากระแสสูงสุดต่อเนื่อง ตั้งแต่ 3 ชั่วโมง ขึ้นไป

1.14 ขนาดกระแส (Ampacity) หมายถึง ปริมาณกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ตัวนำสามารถรับได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เสียหาย มีหน่วยเป็นแอมแปร์

1.15 พิกัดตัดกระแส (Interrupting rating) หมายถึง ค่ากระแสสูงสุดที่อุปกรณ์ปลดวงจรสามารถทำงานได้โดยไม่ชำรุด เมื่อทำงานที่แรงดันไฟฟ้าเต็มพิกัด

1.16 ปลดได้โดยอิสระ (Trip free) หมายถึง การที่สวิตช์สามารถปลดวงจรได้ แม้ว่า คัม มือจับ คันโยก หรือปุ่มบังคับสวิตช์อัตโนมัติ ยังอยู่ในตำแหน่งสับ

1.17 ทนสภาพอากาศ (Weatherproof) หมายถึง สภาพที่มีการสร้าง หรือการป้องกันไม่ให้สภาพอากาศ มีผลกระทบต่อการทำงาน หรือการใช้งานของเครื่องอุปกรณ์ เช่น ทนฝน กันฝน กันน้ำ แต่ไม่รวมถึง การกันฝุ่น กันอุณหภูมิสูง

1.18 เครื่องห่อหุ้ม (Enclosuer) หมายถึง สิ่งที่ทำขึ้นเพื่อห่อหุ้ม หรือผนังที่ล้อมรอบเครื่องอุปกรณ์ เพื่อป้องกันบุคคลมิให้สัมผัสกับส่วนที่มีไฟ หรือป้องกันเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องอุปกรณ์ ไม่ให้เกิดความเสียหายทางการภาพ

1.19 การกั้น (Guard) หมายถึง การป้องกัน โดยใช้ที่กำบัง ก่อง ผนัง รั้ว ฯลฯ เพื่อมิให้บุคคลหรือ วัตถุเข้าใกล้ หรือสัมผัสส่วนที่มีอันตรายได้

1.20 เปิดโล่ง (Exposed)

1.20.1 เมื่อใช้กับส่วนที่มีไฟฟ้า หมายถึง ส่วนที่มีไฟฟ้าสามารถสัมผัสหรือเข้าใกล้เกินระยะปลอดภัยโดยพลั้งเผลอ เช่น ส่วนที่มีการกั้นที่ไม่เหมาะสม ไม่แยกส่วน หรือไม่หุ้มฉนวน

1.20.2 เมื่อใช้กับวิธีการเดินสาย หมายถึง วิธีการเดินสายที่อยู่บนผิว หรือติดกับผิว หรืออยู่ด้านหลังของแผงที่ออกแบบให้เข้าถึงได้

1.21 ด้านหน้าปลอดภัย (Dead front) หมายถึง ไม่มีส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งให้บุคคลสัมผัสได้ ทางด้านที่เข้าปฏิบัติงาน

1.22 หุ้มฉนวน (Insulated) หมายถึง หุ้มด้วยฉนวนทางไฟฟ้า ที่มีความหนาและชนิดเหมาะสมกับ สภาพการใช้งาน และขนาดของแรงดัน ไฟฟ้า

1.23 เข้าถึงได้ (Accessible)

1.23.1 เมื่อใช้กับเครื่องอุปกรณ์ หมายถึง สามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีการป้องกันด้วยประตูที่ติด กุญแจ หรือการติดตั้งไว้บนที่สูง หรือด้วยวิธีการอื่น

1.23.2 เมื่อใช้กับวิธีการเดินสาย หมายถึง สามารถถอดหรือเปิดออกได้ โดยไม่ทำให้ส่วนของอาคาร หรือสิ่งปกปิดชำรุด หรือหมายถึง ไม่ได้ถูกส่วนของอาคาร หรือสิ่งปกปิดปิดอย่างถาวร

1.24 ที่ซ่อน (Concealed) หมายถึง สภาพที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ เพราะมีสิ่งก่อสร้างหรือส่วนของ อาคารปิดอยู่ สายที่เดินในท่อสายถือว่าเดินในที่ซ่อน แม้ว่าจะสามารถเข้าถึงได้ โดยการดึงสายออกมา หรือ รื้อท่อสายออก

1.25 ที่อันตราย (Hazardous Area) หมายถึง บริเวณที่อาจเกิดการถูกไหม้ หรือระเบิดได้ เนื่องจากมี ก๊าซ ไอ ของเหลว ฝุ่น หรือเส้นใยที่ติดไฟได้

1.26 ดีมานด์แฟกเตอร์ (Demand Factor) หมายถึง อัตราส่วนระหว่าง ค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบ หรือส่วนประกอบของระบบ กับโหลรวมทั้งหมดที่ต่อกับระบบหรือส่วนของระบบที่ต้องการพิจารณา

1.27 โคอินซิเดนซ์แฟกเตอร์ (Coincident Factor) หมายถึง อัตราส่วนระหว่าง พลังงานไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้ในช่วงเวลาหนึ่งของกลุ่มผู้ใช้ไฟ กับผลรวมของความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด ของผู้ใช้ไฟแต่ละรายในกลุ่มนั้น ในช่วงเวลาเดียวกัน

1.28 ช่องเดินสาย (Raceways) หมายถึง ท่อหรือช่องทางที่ใช้ห่อหุ้มหรือยึดสายไฟฟ้า หรือบัสบาร์ เพื่อช่วยในการเดินสายไฟฟ้า เช่น ท่อร้อยสาย รางเดินสาย ฯลฯ

1.29 ท่อร้อยสาย (Conduit) หมายถึง ท่อสายที่มีลักษณะเป็นท่อกลม มีทั้งที่เป็นท่อโลหะและท่อโลหะ เช่น ท่อพีวีซี ท่อพีอี ท่อโลหะชนิดบาง (EMT) ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (IMC) ท่อโลหะหนา (RSC)

1.30 รางเดินสาย (Wireways) หมายถึง ท่อสายที่เป็นราง ทำจากโลหะหรือโลหะ มีฝาเปิด-ปิดได้ อาจมีช่องระบายอากาศด้วยก็ได้

1.31 รางเคเบิล (Cable Trays) หมายถึง รางเปิดที่ใช้วางสายไฟฟ้า ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ อาจเป็นรางแบบด้านล่าง เป็นชั้นบันได หรือด้านล่างปิดทึบ หรือด้านล่างมีช่องระบายอากาศ

1.32 บัสเวย์ (Busways)

หมายถึง ตัวนำเปลือยหรือหุ้มฉนวนที่ประกอบสำเร็จจากโรงงาน อาจออกแบบเป็นแผ่น ท่อ หรือแท่ง มีเครื่องห่อหุ้มเป็นโลหะ มีการต่อลงดิน แนวปฏิบัติในการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

มาตรฐานของเครื่องอุปกรณ์และสายไฟฟ้า

เครื่องอุปกรณ์และสายไฟฟ้าทุกชนิดที่ผู้ใช้ไฟจะหามาติดตั้งใช้งาน จะต้องมียุคสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับคือมาตรฐาน IEC BS ANSI NEA DIN VDE UL JIS AS หากเครื่องอุปกรณ์ใดที่ไม่ได้ผลิตตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ จะต้องได้รับความเห็นชอบจาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก่อน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ไฟเอง โดยแยกรายละเอียดได้ ดังนี้

2.1 สายไฟฟ้าและตัวนำไฟฟ้า

2.1.1 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก.11 สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มฉนวนพีวีซี เป็นไปตาม มอก.293 2.1.2 สายไฟฟ้าเปลือย ตัวนำไฟฟ้าทองแดงรัดแข็งสำหรับสายส่งกำลังเหนือนดิน เป็นไปตาม มอก.64 สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย เป็นไปตาม มอก.85 สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็ก เป็นไปตาม มอก.86

2.1.3 สายไฟฟ้าและตัวนำไฟฟ้าชนิดอื่น ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ

2.2 อุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกิน

2.2.1 ตัวฟิวส์และตัวชัตฟิวส์ เป็นไปตาม มอก.506 และ มอก.507

2.2.2 สวิตซ์ที่ทำงานด้วยมือ เป็นไปตาม มอก.824

2.2.3 สวิตซ์ใบมีด เป็นไปตาม มอก.706 2.2.4 อุปกรณ์ตัดตอนและเครื่องป้องกันกระแสเกินชนิดอื่น ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ

2.3 มาตรฐานหลักดินและสิ่งที่ใช้แทนหลักดิน

2.3.1 แท่งเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อน หรือแท่งเหล็กหุ้มทองแดง หรือแท่งทอง ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร

2.3.2 แผ่นโลหะที่มีพื้นที่สัมผัสไม่น้อยกว่า 1,800 ตารางเซนติเมตร ถ้าเป็นเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อน ต้องหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ถ้าเป็นโลหะอื่นที่ทนต่อการผุกร่อน ต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มิลลิเมตร

2.3.3 หลักดินชนิดอื่น ต้องได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าส่วนภูมิกภาคก่อน

2.4 ท่อเดินสายไฟฟ้า

2.4.1 ท่อพีวีซีแข็งสำหรับร้อยสายไฟฟ้า เป็นไปตาม มอก.216

2.4.2 ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี ต้องเป็นชนิดที่ใช้สำหรับร้อยสายไฟฟ้าเท่านั้น มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ เช่น JIS BS UL

2.4.3 ท่อและทางเดินสายชนิดอื่นๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ
หมายเหตุ : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้มีการประกาศใช้แล้ว ได้รวบรวมอยู่ใน ภาคผนวก ก.

ข้อกำหนดสำหรับสถานที่ติดตั้งเครื่องอุปกรณ์

3.1 ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน

ต้องมีที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานสำหรับเครื่องอุปกรณ์อย่างเพียงพอรวมทั้งมีทางเข้าไปได้ด้วย ทั้งนี้ เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์

3.1.1 ระบบแรงต่ำ

(1) ต้องมีที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ ที่จะปฏิบัติงานได้สะดวกและปลอดภัยในการบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานต้องมีความสูง ไม่น้อยกว่า 2 เมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร และความลึกต้องเป็นไปตาม ที่กำหนดใน ตารางที่ 3-1

(2) ความลึกให้วัดจากส่วนที่มีไฟฟ้าเปิด โลงอยู่ หรือวัดจากด้านหน้าของเครื่องห่อหุ้มที่ว่าง เพื่อการปฏิบัติงานต้องพอเพียง สำหรับการเปิดประตู หรือฝาตู้ ได้อย่างน้อย 90 องศา ในทุกกรณี

(3) ทางเข้าถึงที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องมีอย่างน้อย 1 ทาง

(4) แผงสวิตซ์และแผงควบคุมที่มีพิกัดกระแส ตั้งแต่ 1,200 แอมแปร์ ขึ้น ไป และมีความกว้างของแผงเกิน 180 เซนติเมตร ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานต้องมีทางเข้าทั้งสองด้าน ทางเข้าต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร ยกเว้น เมื่อด้านหน้าของตู้อุปกรณ์จนถึงทางเข้า ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือมีที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานเป็นสองเท่าของที่กำหนดไว้ ยอมให้มีทางเข้าทางเดียวได้

(5) ส่วนที่มีไฟฟ้าเปิด โลง และอยู่ใกล้กับทางเข้า ต้องมีการกั้นอย่างเหมาะสมตามข้อ 3.2.1

(6) ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องจัดให้ได้รับแสงสว่างอย่างเพียงพอที่จะปฏิบัติงาน ได้ ยกเว้น แผงสวิตซ์หรือแผงจ่ายไฟในที่อยู่อาศัย ที่มีขนาดรวมกันไม่เกิน 100 แอมแปร์

(7) ห้ามใช้ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานเป็นที่เก็บของ

(8) ถ้าที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานเป็นที่โล่ง หรือเป็นทางผ่าน ต้องกั้นที่ว่างนั้นด้วยวิธีการที่เหมาะสม ในขณะที่มีการเปิดเครื่องห่อหุ้มเครื่องอุปกรณ์ เพื่อการปฏิบัติงาน

3.1.2 ระบบแรงสูง

(1) ต้องมีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ ที่จะปฏิบัติงานได้สะดวกและปลอดภัยในการบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ ในที่ซึ่งมีไฟฟ้าเปิด โลงอยู่ ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และความลึกต้องเป็นไปตามที่กำหนดใน ตารางที่ 3-2 ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องพอเพียงสำหรับการเปิดประตู หรือฝาตู้ ได้อย่างน้อย 90 องศาในทุกกรณี

(2) ทางเข้าถึงที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงาน ต้องมีอย่างน้อย 1 ทาง ที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร

- (3) แผงสวิทช์และแผงควบคุมที่มีความกว้างเกิน 180 เซนติเมตร ต้องมีทางเข้าทั้งสองข้างของแผง ยกเว้นเมื่อด้านหน้าของตู้อุปกรณ์ ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือมีที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานเป็นสองเท่าของที่กำหนดไว้ ขอมให้มีทางเข้าทางเดียวได้
- (4) เมื่อมีตัวนำเปลือยหรือหุ้มฉนวนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่งอยู่ใกล้เกี่ยวกับทางเข้า ต้องมีการกั้นตามข้อ 3.2.2
- (5) ส่วนที่มีไฟฟ้าเปิดโล่ง ซึ่งไม่มีกรกั้น ถ้าอยู่เหนือพื้นที่ปฏิบัติงานต้องติดตั้งอยู่ในระดับสูงไม่น้อยกว่าที่กำหนดใน ตารางที่ 3-3
- (6) ต้องมีบันไดถาวรที่เหมาะสมในการเข้าไปยังที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานในกรณีที่เครื่องอุปกรณ์ติดตั้งแบบยกพื้นที่ ชั้นลอย หรือที่ในลักษณะเช่นเดียวกัน
- (7) ระบบให้แสงสว่างสำหรับที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานต้องจัดให้สามารถซ่อมแซมหรือเปลี่ยนดวงไฟได้โดยไม่เกิดอันตราย จากส่วนที่มีไฟฟ้า

3.2 การกั้นส่วนที่มีไฟฟ้า

ส่วนที่มีไฟฟ้าของเครื่องอุปกรณ์ที่มีแรงดัน ตั้งแต่ 50 โวลต์ขึ้นไป ต้องมีการกั้นส่วนที่มีไฟฟ้าเพื่อป้องกันการสัมผัสโดยบังเอิญ โดยกำหนดรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 ระบบแรงต่ำ

การกั้นอาจใช้เครื่องห่อหุ้มหรือวิธีการหนึ่งวิธีการใด ต่อไปนี้

- (1) อยู่ในห้องหรือเครื่องห่อหุ้มที่มีลักษณะคล้ายกันซึ่งให้เข้าได้เฉพาะผู้ที่มิหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น
- (2) อยู่ในสถานที่ซึ่งมีที่กั้นหรือที่ปิดบังอย่างมั่นคงและการเข้าไปยังที่ว่าง ซึ่งอาจสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าได้นั้น ทำได้เฉพาะผู้ที่มิหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ช่องเปิดใด ๆ ของที่กั้นหรือที่ปิดบัง ต้องมีขนาดหรืออยู่ในตำแหน่งที่ผู้อื่น ไม่อาจสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าได้ โดยบังเอิญ หรือไม่อาจนำวัตถุซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้า ไปสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้านั้นได้โดยบังเอิญ
- (3) โดยการติดตั้งใต้ระเบียง ใต้กันสาด หรือบนนั่งร้าน มิให้ผู้ที่ไม่มิหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปได้ (4) ติดตั้งสูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 240 เซนติเมตร

3.2.2 ระบบแรงสูง

การกั้นในระบบแรงสูง มีข้อกำหนดดังนี้

- (1) การติดตั้งภายในอาคาร ในสถานที่บุคคลทั่วไปเข้าถึงได้ เครื่องอุปกรณ์ต้องอยู่ในเครื่องห่อหุ้มที่เป็นโลหะ หรืออยู่ในห้องหรือบริเวณที่ใส่กุญแจได้ สวิตช์เกียร์ที่อยู่ในเครื่องห่อหุ้มที่เป็นโลหะ Unit substation หม้อแปลง ก่อตั้งดึงสาย ก่อตั้งต่อสาย และเครื่องอุปกรณ์อื่นที่คล้ายกัน ต้องทำป้ายหรือ

เครื่องหมายเตือนที่เหมาะสม ช่องระบายอากาศของหม้อแปลงแบบแห้ง หรือช่องของเครื่องอุปกรณ์อื่นที่คล้ายกัน ต้องออกแบบให้วัสดุจากภายนอกลอดเข้าไปเบี่ยงเบนพื้นไปจากส่วนที่มีไฟฟ้า นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นเป็นการเฉพาะ

(2) การติดตั้งภายนอกอาคารในสถานที่บุคคลทั่วไปเข้าถึงได้ การติดตั้งทางไฟฟ้าต้องอยู่ในเครื่องห่อหุ้ม หรือวิธีการอื่นที่ได้รับการรับรองแล้วว่าปลอดภัย

(3) ในที่ซึ่งมีการติดตั้งสวิตช์ หรือเครื่องอุปกรณ์อื่นในระบบแรงต่ำต้องมีการกั้นแยกออกจากระบบแรงสูง ด้วยแผ่นกั้น รั้ว หรือตาข่ายที่เหมาะสม การติดตั้งทางไฟฟ้าในห้องที่ปิดล้อม หรือบริเวณที่ล้อมรอบด้วยกำแพง ผนัง หรือรั้วโดยมีการปิดกั้น ทางเข้าด้วยกุญแจ หรือวิธีการอื่นที่ได้รับการรับรองแล้ว ให้ถือว่าเป็นสถานที่เข้าได้เฉพาะบุคคลที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ชนิดของเครื่องห่อหุ้มต้องออกแบบ และสร้างให้สอดคล้องกับประเภทและระดับของอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง กำแพง ผนัง หรือรั้วที่มีความสูงน้อยกว่า 213 เซนติเมตร ไม่ถือว่าเป็นการป้องกันการเข้าถึง นอกจากจะมีสิ่งอื่นเพิ่มเติม ทำให้การกั้นนั้นมีคุณสมบัติ ในการกั้นเทียบเท่ากับกำแพง ผนังหรือรั้วที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 213 เซนติเมตร

3.3 การกั้นส่วนที่มียกจ่ายไฟ เครื่องอุปกรณ์ซึ่งในการทำงานปกติ เกิดประกายไฟ การอาร์ค หรือโลหะหลอมละลายต้องมีการปิดกั้น ด้วยวัสดุที่เหมาะสม และแยกออกจากวัสดุที่ติดไฟได้

3.4 ระยะห่างในการติดตั้งสายไฟฟ้า ระยะห่างในการติดตั้งสายไฟฟ้าเหนือพื้นดิน อาคารหรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ให้เป็นไปตาม ตารางที่ 3-4

การออกแบบระบบไฟฟ้า

1. วงจรย่อย

1.1 ขอบเขต ให้ใช้เฉพาะกับวงจรแสงสว่างหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือทั้ง 2 อย่าง รวมกันเท่านั้น

1.2 ข้อกำหนดของวงจรย่อย

(1) สายวงจรย่อยต้องมีขนาดเพียงพอที่จะจ่ายโหลด และมีขนาดไม่เล็กกว่า 1.50 ตารางมิลลิเมตร

(2) วงจรย่อยทุกวงจรต้องมีเครื่องป้องกันกระแสเกิน เพื่อตัดวงจรเมื่อเกิดการลัดวงจรหรือใช้ไฟฟ้าเกินขนาด

(3) ขนาดของวงจรย่อยกำหนดตามขนาดมาตรฐานของเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ป้องกันวงจรย่อยนั้น ๆ เช่น 5 10 15 20 30 หรือ 50 แอมแปร์

(4) วงจรย่อยซึ่งมีจุดต่อทางไฟฟ้าตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไปต้องมีโหลดดังต่อไปนี้

ก. วงจรย่อยขนาด 5 10 15 และ 20 แอมแปร์ โหลดที่ติดตั้งถาวรรวมกันแล้วจะต้องไม่เกินร้อยละ 50 ของขนาดวงจรย่อย เมื่อใช้ร่วมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้เต้าเสียบ โหลดของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้เต้าเสียบแต่ละเครื่องจะต้องไม่เกินร้อยละ 80 ของขนาดวงจรย่อย ข. วงจรย่อยขนาด 30 แอมแปร์ ให้ใช้กับดวงโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งถาวรขนาดชุดละไม่ต่ำกว่า 660 วัตต์ หรือใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งไม่ใช่ดวงโคม โหลดของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้เต้าเสียบแต่ละเครื่องจะต้องไม่เกินร้อยละ 80 ของขนาดวงจรย่อย ค. วงจรย่อยขนาด 40 และ 50 แอมแปร์ ให้ใช้กับดวงโคมไฟฟ้าที่ติดตั้งถาวรขนาดชุดละไม่ต่ำกว่า 660 วัตต์ หรือใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งถาวร

(5) โหลดของวงจรย่อยต้องคำนวณตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

ก. โหลดต่อเนื่องของวงจรย่อยต้องไม่เกินร้อยละ 80 ของขนาดวงจรย่อย ยกเว้น ชุดของเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ได้ออกแบบให้ใช้งานได้ร้อยละ 100 ขอมให้โหลดต่อเนื่อง ของวงจรย่อยใช้ได้ไม่เกินร้อยละ 100 ของขนาดวงจรย่อย

ข. โหลดแสงสว่างและโหลดของเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นที่ทราบแน่นอนให้คิดตามที่ติดตั้งจริง

ค. โหลดของเต้ารับใช้งานทั่วไป ให้คิดโหลดเต้าละ 180 วัตต์แอมแปร์

ง. โหลดของเต้ารับที่ใช้เฉพาะงานให้คิดโหลดตามขนาดของเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ

2. สายป้อน

(1) สายป้อนต้องมีขนาดเพียงพอที่จะจ่ายโหลดให้วงจรย่อยได้ไม่น้อยกว่าผลรวมของโหลดในวงจรย่อยและมีขนาดไม่เล็กกว่า 2.50 ตารางมิลลิเมตร (2) การคำนวณขนาดของสายป้อน ให้ใช้ดีมานด์แฟกเตอร์ตามตารางที่ 4-1 , ตารางที่ 4-2 และ ตารางที่ 4-3 ช่วยคำนวณ (3) สำหรับเต้ารับใช้เฉพาะงาน ให้คิดโหลดจากขนาดของเต้ารับที่มีขนาดสูงสุด รวมกับร้อยละ 75 ของขนาดเต้ารับที่เหลือ

3. สายนิวตรอล

(1) ต้องมีขนาดเพียงพอที่จะรับกระแสโหลดไม่สมดุลสูงสุดและกระแสฮาร์โมนิกส์ได้ (2) ในระบบ 3 เฟส 4 สาย กระแสโหลดไม่สมดุลสูงสุด คำนวณจากผลรวมของโหลด 1 เฟส ที่ต่ออยู่ระหว่างสายนิวตรอลกับสายเฟสใดเฟสหนึ่ง ที่มีค่ารวมกันมากที่สุด(3) ขอมให้ลดส่วนของกระแสโหลดไม่สมดุลที่เกิน 200 แอมแปร์ ร้อยละ 30 ยกเว้น ในกรณีที่โหลดเป็นโหลดชนิดปล่อยประจุ เครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องประมวลผลอิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องอุปกรณ์อื่นที่คล้ายกันที่รับไฟจากระบบ 3 เฟส 4 สายแบบวาย

4. เครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อยและสายป้อน

วงจรย่อยและสายป้อนต้องมีการป้องกันกระแสเกินเครื่องป้องกันกระแสเกินมีรายละเอียด ดังนี้.-

- (1) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องสามารถป้องกันตัวนำทุกสายเส้นไฟ ยกเว้น ตัวนำที่มีการต่อลงดิน (2) ขนาดของเครื่องป้องกันกระแสเกินต้องไม่น้อยกว่าโหลดไม่ต่อเนื่องบวกด้วยร้อยละ 125 ของโหลดต่อเนื่อง และต้องมีขนาดไม่เกินขนาดกระแสของสายไฟฟ้าเป็นไปตาม ตารางที่ 6-2 (3) เครื่องป้องกันกระแสเกินอาจเป็นฟิวส์ หรือสวิตช์อัตโนมัติก็ได้ (4) ฟิวส์ สวิตช์อัตโนมัติหรือการผสมของทั้งสองอย่างนี้ จะนำมาต่อขนานกันไม่ได้ ยกเว้น เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นแบบที่ได้รับ ความเห็นชอบว่าเป็นหน่วย (Unit) เดียวกัน (5) ในกรณีติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินเพิ่มเติมสำหรับดวง โคมเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออื่น ๆ เครื่องป้องกันกระแสเกินเพิ่มเติมเหล่านี้จะใช้แทนเครื่องป้องกันกระแสเกิน ของวงจรย่อยไม่ได้ และไม่จำเป็นต้องเข้าถึงได้ทันที (6) ตำแหน่งของเครื่องป้องกันกระแสเกินต้องเป็นดังนี้ ก. เครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับวงจรย่อย ต้องติดตั้ง ณ จุดที่ห่างจากสายป้อนที่จ่ายพลังงานให้เป็นระยะ ความยาวของสายไม่เกิน 3 เมตร ข. เครื่องป้องกันกระแสเกินสำหรับสายป้อน ต้องติดตั้ง ณ จุดที่ใกล้กับ หม้อแปลงหรือสายเมนที่จ่ายพลังงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- (7) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องไม่ติดตั้งในสถานที่ซึ่งอาจเกิดความเสียหายได้และต้องไม่อยู่ใกล้กับวัตถุที่ ติดไฟง่าย
- (8) เครื่องป้องกันกระแสเกิน ต้องบรรจุไว้ในกล่องหรือตู้อย่างมิดชิด แต่เฉพาะด้ามสับของสวิตช์อัตโนมัติ ขอมให้โผล่ออกมาข้างนอกได้ ยกเว้น หากติดตั้งไว้ที่แผงสวิตช์หรือแผงควบคุม ซึ่งอยู่ในห้องที่ไม่มีวัตถุติด ไฟง่ายและไม่มีความชื้นด้วย ส่วนเครื่องป้องกันกระแสเกิน สำหรับบ้านอยู่อาศัยขนาดไม่เกิน 50 แอมแปร์ หนึ่งเฟสไม่ต้องบรรจุไว้ในกล่องหรือตู้ก็ได้
- (9) กล่องหรือตู้ซึ่งบรรจุเครื่องป้องกันกระแสเกิน ซึ่งติดตั้งในสถานที่เปียกหรือชื้นต้องเป็นชนิดซึ่งได้รับ ความเห็นชอบแล้ว และต้องมีช่องว่างระหว่างตู้กับผนังหรือพื้นที่รองรับไม่น้อยกว่า มิลลิเมตร
- (10) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องติดตั้งในที่ซึ่งสามารถปฏิบัติงานได้สะดวก มีที่ว่างและแสงสว่างอย่าง พอเพียง
- (11) ต้องทำเครื่องหมายระบุวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนและทนต่อสภาพแวดล้อม ติดไว้ที่เครื่องปลดวงจรหรือที่ ใกล้เคียงเครื่องปลดวงจรนั้นทุกเครื่อง เช่น เครื่องปลดวงจรของวงจรย่อย สายป้อนหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า ยกเว้น ตำแหน่งและการจัดเครื่องปลดวงจรนั้นชัดเจนอยู่แล้ว

5. สายเมน

สายเมนที่จ่ายไฟให้ผู้ใช้ไฟรายหนึ่ง ๆ ต้องมีชุดเดียว นอกจากในกรณีที่ได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค โดยแบ่งประเภทของสายเมนได้ดังนี้

- (1) สายเมนอากาศสำหรับระบบแรงต่ำ ต้องเป็นสายหุ้มฉนวน มีขนาดเพียงพอที่จะรับโหลดทั้งหมดได้ โดยมีขนาดไม่เล็กกว่า 2.50 ตารางมิลลิเมตร สำหรับสายทองแดงและไม่เล็กกว่า 10 ตารางมิลลิเมตร สำหรับสายอะลูมิเนียมและมีข้อกำหนดขนาดของสายเมนภายในอาคาร ตาม ตารางที่ 4-4
- (2) สายเมนอากาศสำหรับระบบแรงสูง เป็นสายเปลือยหรือสายหุ้มฉนวนก็ได้ และมีขนาดเพียงพอที่จะรับโหลดทั้งหมดได้
- (3) สายเมนใต้ดินสำหรับระบบแรงต่ำ ต้องเป็นสายทองแดงหุ้มฉนวนชนิดที่เหมาะสมกับลักษณะการติดตั้ง มีขนาดเพียงพอที่จะรับโหลดทั้งหมดได้และขนาดไม่เล็กกว่า 10 ตารางมิลลิเมตร
- (4) สายเมนใต้ดินสำหรับระบบแรงสูง ต้องเป็นสายหุ้มฉนวนชนิดที่เหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งและมีขนาดเพียงพอที่จะรับโหลดทั้งหมดได้

6. เมนสวิตช์

ผู้ใช้ไฟต้องติดตั้งเมนสวิตช์ เพื่อปลดวงจรทุกวงจร ออกจากสายเมนได้ เมนสวิตช์จะประกอบด้วย เครื่องปลดวงจรและเครื่องป้องกันกระแสเกิน ซึ่งอาจติดตั้งเป็นส่วนรวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน หรือเครื่องป้องกันกระแสเกินอาจมีคุณสมบัติเป็นเครื่องปลดวงจรได้ด้วย 6.1 เครื่องปลดวงจรระบบแรงต่ำ

- (1) เครื่องปลดวงจรชนิด 1 เฟส ขนาดตั้งแต่ 50 แอมแปร์ขึ้นไปและชนิด 3 เฟส ทุกขนาด ต้องเป็นแบบที่ปลด-สับ ได้ขณะมีโหลด
- (2) เครื่องปลดวงจรต้องสามารถปลดวงจรทุกสายเส้นไฟได้พร้อมกันอย่างจงใจ
- (3) ที่เครื่องปลดวงจรต้องสามารถมองเห็นได้ว่า อยู่ในตำแหน่งปลดหรือสับ
- (4) เครื่องปลดวงจรต้องมีพิกัดไม่น้อยกว่าเครื่องป้องกันกระแสเกินขนาดใหญ่สุดในระบบ
- (5) เครื่องปลดวงจรที่มีเครื่องห่อหุ้ม ต้องสามารถปลดวงจรได้โดยไม่ต้องเปิดฝาเครื่องห่อหุ้ม
- (6) เครื่องปลดวงจรจะติดตั้งภายในหรือภายนอกอาคารก็ได้ แต่ต้องเลือกชนิดให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และควรติดตั้งให้อยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายไฟและสามารถเข้าปฏิบัติงานได้สะดวก
- (7) ห้ามต่อเครื่องอุปกรณ์ด้านไฟเข้าของเครื่องปลดวงจร

ยกเว้น การต่อเข้าเครื่องวัด กระแสเบิเตอร์ สัญญาณต่าง ๆ เพื่อใช้ในวงจรควบคุมของเมนสวิตช์ ที่ต้องมีไฟเมื่อเครื่องปลดวงจรอยู่ในตำแหน่งปลด

6.2 เครื่องป้องกันกระแสเกินระบบแรงต่ำ

- (1) เครื่องป้องกันกระแสเกินของเมนสวิตช์จะต่อออกจากเครื่องปลดวงจรของเมนสวิตช์
- (2) ห้ามติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกิน ในสายเส้นที่มีการต่อลงดิน

ยกเว้น เครื่องป้องกันกระแสเกินที่เป็นสวิตช์อัตโนมัติซึ่งมีการตัดวงจรเมื่อมีกระแสไหลเกิน

(3) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องมีความสามารถตัดกระแสลัดวงจรสูงสุดที่อาจเกิดขึ้นได้และต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 กิโลแอมแปร์

(4) สวิตช์อัตโนมัติ ต้องเป็นชนิดที่ปลดได้โดยอิสระ (trip free) และต้องมีเครื่องหมายแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า สวิตช์อยู่ในตำแหน่งใด

(5) เครื่องป้องกันกระแสเกินที่มีคุณสมบัติตามข้อ 4.6.1 ให้ทำหน้าที่เป็นเครื่องปลดวงจรได้

(6) การป้องกันกระแสเกิน ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 4.4 สำหรับข้อที่นำมาใช้ด้วยได้

6.3 เครื่องปลดวงจรระบบแรงสูง

(1) เครื่องปลดวงจร ต้องสามารถปลดวงจรของผู้ใช้ไฟออกจากระบบจำหน่ายของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยติดตั้งในบริเวณที่ดินของผู้ใช้ไฟ ณ ตำแหน่งที่ใกล้กับจุดแยกสายมากที่สุด ในกรณีที่มีอุปกรณ์ป้องกันสำหรับเครื่องวัดแรงสูงที่ต้นทางให้ถือว่ามิใช่เครื่องปลดวงจรแล้ว

(2) เครื่องปลดวงจร ต้องปลดสายเส้นไฟทั้งหมดได้พร้อมกัน

ยกเว้น ครอบเอาต์พุตสวิตช์เอาต์ ดิสคอนเนคติ่งสวิตช์

(3) กรณีที่เครื่องปลดวงจรเป็นชนิด fuse cutout ชนิด drop out ติดตั้งบนเสาไฟฟ้าหรือโครงสร้างอื่น ที่ทำหน้าที่เช่นเดียวกับเสาไฟฟ้า ไม่บังคับให้ปลดวงจรทุกสายเส้นไฟได้พร้อมกัน นอกจากจะมีกำหนดไว้โดยเฉพาะในเรื่องนั้น ๆ

(4) เครื่องปลดวงจรที่เป็นฟิวส์สวิตช์ หรือมีฟิวส์ประกอบ ต้องสามารถตัดกระแสลัดวงจรในขณะสับเครื่องปลดวงจรได้ โดยเครื่องปลดวงจรไม่ชำรุด

(5) เมนสวิตช์ต้องมีหรือเตรียมการต่อสายทางดินไว้ให้พร้อม เมื่อปลดโหลดออกจากแหล่งจ่ายไฟ

6.4 เครื่องป้องกันกระแสเกินระบบแรงสูง

(1) ในสายเส้นไฟทุกเส้น จะต้องติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกิน

(2) ถ้าใช้ฟิวส์ จะต้องมิก้ากระแสต่อเนื่องไม่เกิน 3 เท่า ของขนาดกระแสของตัวนำ

(3) ถ้าเป็นตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit breaker) จะต้องมิก้าขนาดปรับตั้งไม่เกิน 6 เท่าของขนาดกระแสของตัวนำ และมีคุณสมบัติดังนี้

ก. เป็นแบบปลดได้โดยอิสระ และสามารถปลด-สับ ได้ด้วยมือ

ข. สามารถมองเห็นได้ชัดเจนว่าอยู่ในตำแหน่งปลดหรือสับ

ค. ถ้าเป็นแบบปรับตั้งค่ากระแสหรือเวลาได้ ต้องออกแบบให้กระทำได้เฉพาะผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

ง. มีเครื่องหมายแสดงพิกัดต่างๆ ให้ชัดเจนและถาวร แม้หลังจากติดตั้งแล้ว

(4) เครื่องป้องกันกระแสเกินต้องสามารถทำงานสัมพันธ์กับอุปกรณ์ป้องกันของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

แผงสวิตช์และแผงจ่ายไฟ

4. แผงสวิตช์

4.1 แผงสวิตช์ที่มีส่วนมีไฟฟ้าเปิด โลง ต้องติดตั้งในสถานที่แห้งและจัดให้เข้าถึงได้เฉพาะผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

4.2 ต้องมีที่ว่างระหว่างส่วนบนสุดของแผงสวิตช์กับเพดานที่ติดไฟได้ไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ยกเว้น มี

แผ่นกั้นที่ทนไฟอยู่ระหว่างแผงสวิตช์กับเพดานหรือเป็นแผงสวิตช์ชนิดปิดหุ้มมิดชิด 4.3 แผงสวิตช์ต้องมี

ระยะห่างระหว่างบัสบาร์กับด้านล่างของตู้ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร สำหรับบัสบาร์ หุ้มฉนวนและ 25

เซนติเมตร สำหรับบัสบาร์ไม่หุ้มฉนวน 4.4 แผงสวิตช์ที่เป็นโลหะรวมทั้งโครงที่รองรับที่เป็นโลหะทั้งของ

สวิตช์และของเครื่องอุปกรณ์ต้องต่อลงดิน เครื่องวัด รีเลย์ มิเตอร์ หรือหม้อแปลงเครื่องวัด (Instrument

transformer) ซึ่งติดตั้งในแผงสวิตช์ต้องต่อลงดิน

5. แผงจ่ายไฟ

5.1 แผงจ่ายไฟทุกแผงต้องมีพิกัดกระแสไม่ต่ำกว่ากระแสของสายป้อนที่คำนวณได้ใน บทที่ 4 5.2 จำนวน

เครื่องป้องกันกระแสเกินในแต่ละแผงจ่ายไฟต้องไม่เกิน 42 ขั้ว (ไม่รวมตัวที่เป็นเมน) 5.3 การป้องกัน

กระแสเกิน

(1) แผงจ่ายไฟของวงจรย่อยแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกแผงต้องติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกิน

ทางด้านไฟเข้า

ยกเว้น สายป้อนของแผงจ่ายไฟนั้นติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินไม่เกินขนาดของแผงจ่ายไฟอยู่แล้ว

(2) แผงจ่ายไฟที่ประกอบด้วยสวิตช์ธรรมดาขนาดไม่เกิน 30 แอมแปร์ หลายตัว ต้องมีเครื่องป้องกันกระแส

เกินที่มีพิกัดไม่เกิน 200 แอมแปร์

(3) โหลดต่อเนื่องของเครื่องป้องกันกระแสเกินทุกตัวในแผงจ่ายไฟต้องไม่เกินร้อยละ 80 ของพิกัดเครื่อง

ป้องกันกระแสเกินแต่ละตัว ยกเว้น ชุดของเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ได้ออกแบบให้ใช้งานได้ร้อยละ 100

ยอมให้ใช้โหลดต่อเนื่องได้ไม่เกินร้อยละ 100

5.4 แผงจ่ายไฟที่ติดตั้งในสถานที่เปียกหรือชื้น จะต้องป้องกันไม่ให้น้ำหรือความชื้นเข้าไปในแผงได้ และ

จะต้องติดตั้งให้ห่างจากผนัง หรือพื้นรองรับไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ถ้าเป็นแผงจ่ายไฟที่ติดตั้งในที่เปียกต้อง

เป็นแบบทนสภาพอากาศ (Weatherproof) 5.5 แผงจ่ายไฟต้องติดตั้งในตู้ หรือกล่อง หรือเครื่องห่อหุ้มที่

ออกแบบเฉพาะ และเป็นแบบด้านหน้าปอดคัย (dead front) 5.6 ส่วนของแผงจ่ายไฟที่เป็นโลหะ และไม่ใช้ เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้า ต้องต่อถึงกันแล้วต่อลงดิน

วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

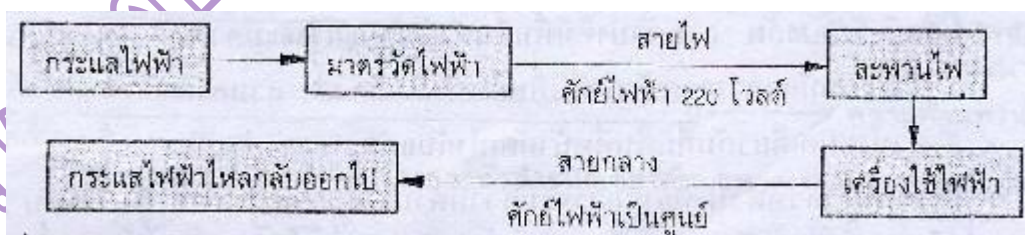
วงจรไฟฟ้า เป็นเส้นทางที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบรอบวงจรไฟฟ้าในบ้าน โดยกระแสไฟฟ้าจะไหล ผ่านสายไฟ สะพานไฟ ฟิวส์ สวิตช์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าตามลำดับ แล้วจึงไหลกลับทางสายกลาง

สายไฟของวงจรไฟฟ้าในบ้าน ประกอบด้วยสายไฟ 2 สาย คือ

1. สายมีไฟ มักจะหุ้มด้วยพีวีซีสีแดง มีศักย์ไฟฟ้า 220 โวลต์ หรือ เรียกว่า สาย L
2. สายกลาง มักจะหุ้มด้วยพีวีซีสีดำ มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์ หรือ เรียกว่า สาย N



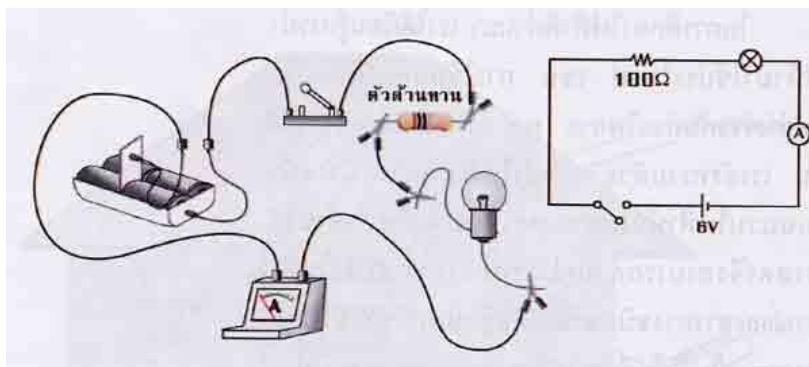
เมื่อใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าจะเป็นดังนี้



วงจรไฟฟ้าในบ้านประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้า

วงจรปิด คือ วงจรไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบวงจร

วงจรเปิด คือ วงจรไฟฟ้าที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้าขาด ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไม่ได้



อุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน ได้แก่ สายไฟ พิวส์ สะพานไฟ สวิตช์ เต้ารับ และเต้าเสียบ
สายไฟ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งในรูปของกระแสไฟฟ้า



สายไฟทำด้วยลวดตัวนำซึ่งเป็นโลหะ มีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ หุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้า ซึ่งอาจเป็นยางหรือพลาสติกพีวีซี หรือฉาบด้วยน้ำยาเคลือบเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว

ฟิวส์ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้า เพื่อป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากเกินไป เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านฟิวส์เกินกำหนด จะเกิดความร้อนขึ้นที่ฟิวส์ ทำให้ฟิวส์หลอมละลาย ฟิวส์จึงขาด ฟิวส์จึงช่วยป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรได้ ฟิวส์เป็นโลหะผสมของ บิสมัท ตะกั่ว และดีบุก มีจุดหลอมเหลวต่ำ ฟิวส์มีหลายชนิด แต่ละชนิดจะใช้แตกต่างกัน ดังนี้

ฟิวส์แบบเส้นลวด นิยมใช้ตามบ้านเรือน และสะพานไฟ



ฟิวส์แบบขวดกระเบื้อง นิยมใช้ตามบ้านเรือนและแผงไฟ



ฟิวส์แผ่น ปลายทั้งสองข้างมีขั้วเกี่ยวทำด้วยทองแดง นิยมใช้ติดตั้งแผงควบคุมไฟในอาคารใหญ่ๆ โรงงาน และโรงเรียน



ฟิวส์บรรจุในหลอดแก้ว นิยมใช้ในวงจรไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น โทรทัศน์ วิทยุ



ฟิวส์ที่ใช้ตามบ้านมีหลายขนาดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม คือ ขนาด 5 , 10 , 15 , 20 30 แอมแปร์

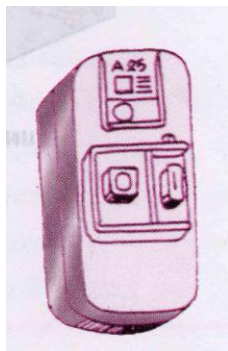
ฟิวส์ขนาด 10 แอมแปร์ หมายถึง ฟิวส์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ไม่เกิน 10 แอมแปร์ ถ้ากระแสไหลผ่านเกินกว่านี้ จะทำให้ฟิวส์หลอมละลายขาดได้

การเลือกใช้นขนาดของฟิวส์ให้เหมาะสม ทำได้โดยการคำนวณหาปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านอุปกรณ์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยใช้สูตร

$$\text{กำลังไฟฟ้า} = \text{ความต่างศักย์ไฟฟ้า} \times \text{กระแสไฟฟ้า}$$

การเลือกใช้ฟิวส์ ควรเลือกฟิวส์ที่ทนกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้มากกว่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้ในบ้านเล็กน้อย และไม่ควรใช้ลวดเหล็กหรือลวดทองแดงที่มีจุดหลอมเหลวสูงแทนฟิวส์ เพราะเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากเกินไป ลวดเหล็กหรือลวดทองแดงจะไม่หลอมละลาย จึงไม่ช่วยตัดวงจรไฟฟ้าในบ้าน

ฟิวส์อัตโนมัติ ทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเกินกำหนด หรือเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร นิยมใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องใช้ปริมาณกระแสไฟฟ้ามากๆ เช่น เครื่องปรับอากาศ มอเตอร์ เป็นต้น



สะพานไฟหรือ คัทเอาต์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปิดปิดวงจรไฟฟ้าในบ้านหรืออาคาร ซึ่งเปรียบเสมือนกับสวิตช์ขนาดใหญ่ของบ้าน เราสามารถใช้สะพานไฟควบคุมวงจรไฟฟ้าในแต่ละส่วนของบ้านได้



สวิตช์ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าที่จะผ่านเข้าไปในเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ภายในบ้านให้เปิดปิดได้ตามต้องการ เช่น สวิตช์ปิด-เปิดหลอดไฟ สวิตช์กดกริ่ง สวิตช์พัดลมที่เปิดได้หลายจังหวะ เป็นต้น บนสวิตช์จะมีตัวเลขกำกับ เช่น 15 A 300 V AC หมายความว่า สวิตช์ใช้กับกระแสไฟฟ้าสูงสุดไม่เกิน 15 แอมแปร์ ความต่างศักย์ไม่เกิน 300 โวลต์ และการต่อสวิตช์ต้องต่ออนุกรมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า



เต้ารับและเต้าเสียบ เครื่องใช้ไฟฟ้าในอาคารบ้านเรือนหลายชนิด เช่น พัดลม โทรทัศน์ เครื่องรับวิทยุ นอกจากจะมีสวิตช์ติดประจำอยู่ที่ตัวเครื่องแล้ว ยังมีสายไฟติดมากับเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย ซึ่งที่ปลายสายไฟจะมีเต้าเสียบ เมื่อนำไปเสียบกับเต้ารับแล้วจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่เครื่องไฟฟ้าให้ครบวงจร



ภายในบ้านควรติดตั้งเต้ารับไว้หลายๆจุดเพื่อสะดวกในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า และไม่ควรต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายๆเครื่องเข้ากับเต้ารับอันเดียวกัน เพราะจะทำให้กระแสไฟฟ้าผ่านสายไฟเข้าเต้ารับมากเกินไป ทำให้เกิดความร้อนสูงในสายไฟและเต้ารับจนเกิดเพลิงไหม้ได้