

บทความ

เรื่อง ระบบสายดิน (Grounding System)

ความสำคัญของปัญหา

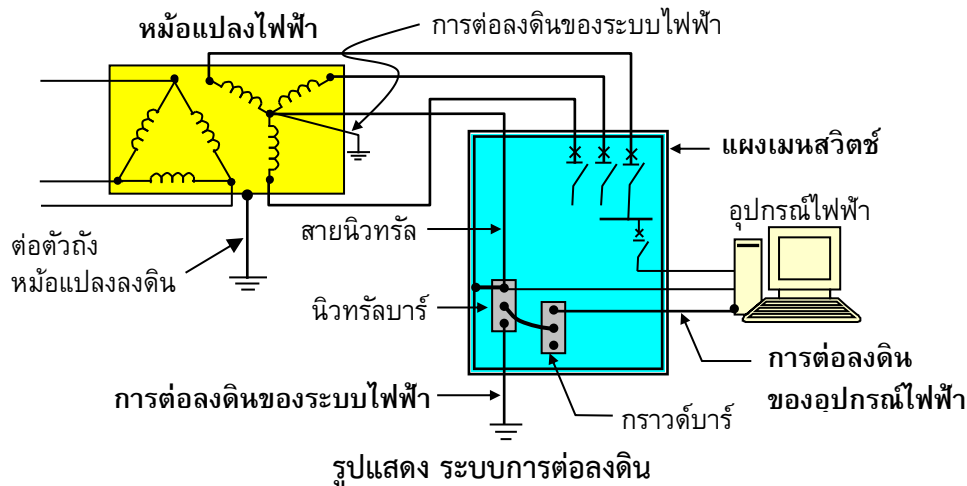
การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า มีความสำคัญต่อระบบไฟฟ้าอย่างยิ่ง เพื่อให้แรงดันไฟฟ้ามีค่าคงตัวและสามารถตรวจจับกระแสรั่วลงดินได้ง่าย ทำให้เครื่องป้องกันกระแสเกินทำงานได้ตามที่กำหนด รวมถึงแก้ไขปัญหาระงับเกินจากการรั่วลงดินที่เกิดจากระบบไม่ต่อลงดินได้ด้วย

มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 (มาตรฐานฉบับใหม่)
2. มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าในสถานที่ทำงาน พ.ศ. 2557
3. กฎกระทรวงกำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. 2550

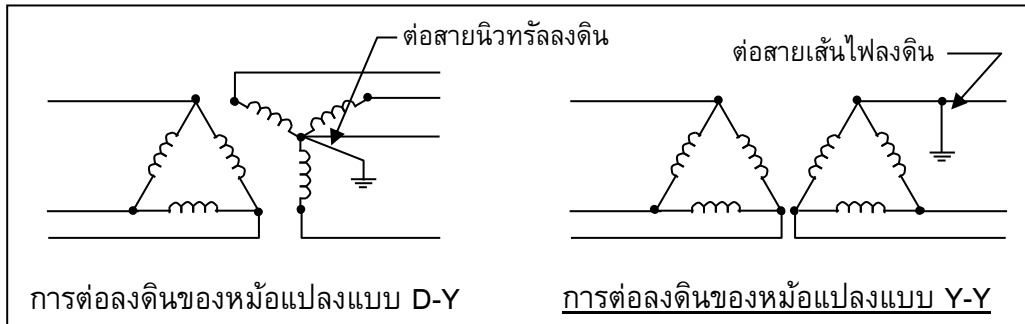
การต่อลงดิน

การต่อลงดิน คือ การใช้ตัวนำต่อระหว่างวงจรไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ไฟฟ้ากับพื้นโลก หรือตัวนำอื่นที่มีขนาดใหญ่จนรับหน้าที่แทนโลกได้ การต่อลงดินจึงต้องมีความต้านทานต่ำและคงทนถาวร การต่อสายไฟฟ้าเข้ากับดินทำได้โดยการต่อสายเข้ากับหลักดินที่ฝังลึกลงในดิน ดังนั้นหลักดินจึงทำหน้าที่ต่อสายไฟฟ้าเข้ากับดิน การต่อลงดินจึงต้องเป็นการต่อที่มีความต้านทานระหว่างหลักดินกับดินต่ำ ดังนั้นหลักดินจึงต้องมีพื้นที่สัมผัสดินมากพอ



การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า

1. การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าที่หม้อแปลงไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ามีทั้งที่ต่อลงดินและไม่ต่อลงดิน แต่แต่ละระบบมีวัตถุประสงค์ต่างกัน การต่อลงดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับแรงดันเกิน 50 โวลต์ แต่ไม่เกิน 1,000 โวลต์ เป็นดังนี้



รูปแสดง การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าที่หม้อแปลงไฟฟ้า

ระบบ 3 เฟส 4 สาย หม้อแปลงไฟฟ้าที่ด้านแรงต่ำเป็นระบบ 3 เฟส 4 สาย การต่อระบบไฟฟ้าลงดินจะต่อสายเส้นนิวทรัล (สายศูนย์) ลงดิน

ระบบ 3 เฟส 3 สาย หม้อแปลงไฟฟ้าที่ด้านแรงต่ำเป็นระบบเดลต้า จะเป็นระบบ 3 สาย การต่อลงดินสามารถเลือกสายไฟด้านแรงต่ำเส้นเฟสเส้นใดก็ได้ต่อลงดิน

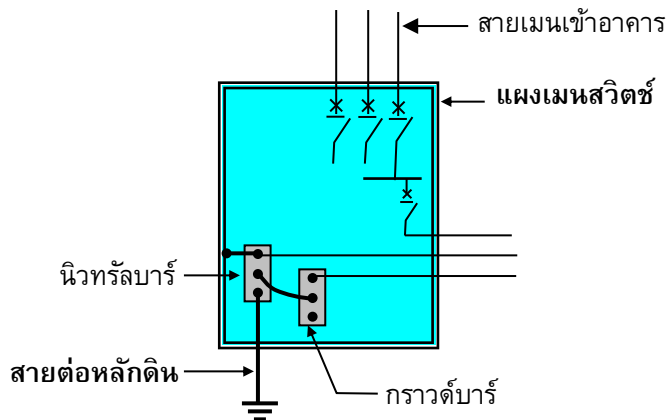
2. วงจรและระบบไฟฟ้ากระแสสลับที่ห้ามต่อลงดิน

2.1 วงจรไฟฟ้าของบ้านจันที่ใช้งานอยู่เหนือวัสดุเส้นใยที่อาจลุกไหม้ได้ ซึ่งในบริเวณอันตราย ห้ามต่อลงดิน เพราะการต่อลงดินอาจเกิดประกายไฟจากการลัดวงจรลงดินได้ ในสภาพการใช้งานอาจมีเส้นใยเกาะติดที่มอเตอร์ไฟฟ้า ดังนั้นประกายไฟจะเป็นสาเหตุให้เกิดการลุกไหม้ซึ่งเป็นอันตราย

2.2 วงจรไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรักษาสุขภาพ มีจุดประสงค์เพื่อช่วยชีวิตในบางพื้นที่ของโรงพยาบาลเช่น ห้องผ่าตัด จะต้องใช้ระบบไฟฟ้าเป็นระบบไม่ต่อลงดิน โดยทั่วไประบบนี้เป็นระบบที่ใช้ไฟจากหม้อแปลงลูกเดียวกับระบบทั่วไป แต่สามารถทำให้เป็นระบบไฟฟ้าไม่ต่อลงดินได้โดยการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดเล็ก เป็นหม้อแปลงชนิดแยกขดลวด อาจไม่ต้องการปรับเปลี่ยนแรงดัน เช่น ด้านไฟเข้าเป็น 230 โวลต์ และด้านไฟออกก็เป็น 230 โวลต์ เช่นกัน หม้อแปลงจึงทำหน้าที่กั้นแยกระบบไฟฟ้าออกจากกัน

ระบบไฟฟ้าที่มีการต่อลงดินที่หม้อแปลงไฟฟ้าแล้ว ภายในอาคารจะต้องต่อลงดินอีกที่เมนสวิตซ์ การต่อลงดินทำได้โดยใช้สายไฟฟ้าต่อระหว่างสายนิวทรัลหรือสายศูนย์ (หรือบัสบาร์) กับหลักดินที่ปักอยู่ใกล้กับตำแหน่งที่ตั้งแผงเมนสวิตซ์ สายเส้นที่ต่อระหว่างวงจรไฟฟ้ากับหลักดินนี้เรียกว่าสายต่อหลักดิน กรณีที่บัสบาร์นิวทรัลต่อฝากกับกราวด์บาร์สายต่อหลักดินอาจไม่ต่อที่นิวทรัลบาร์ แต่ย้ายมาต่อที่กราวด์บาร์ก็ได้หลังจากเมนสวิตซ์นี้สายนิวทรัลห้ามต่อลงดินอีก

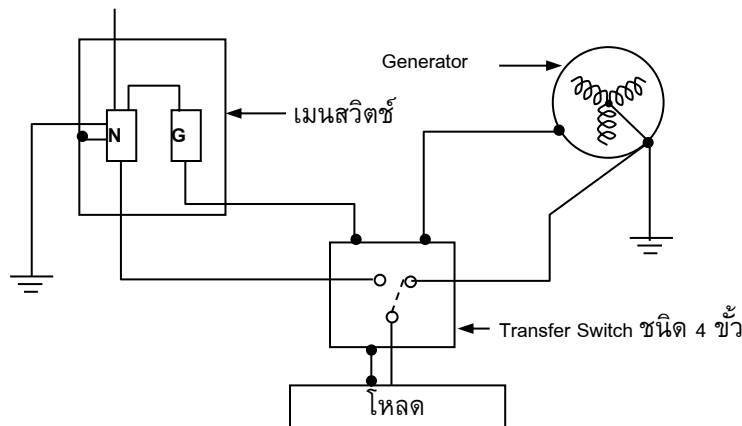
กรณีผู้ใช้ไฟฟ้าติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าของตัวเองภายในอาคาร (หม้อแปลงอยู่ในอาคาร) การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าอาจทำได้ทั้งแบบเมนสวิตช์ที่เดียวกันก็ได้



รูปแสดง การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าที่เมนสวิตช์ในอาคาร

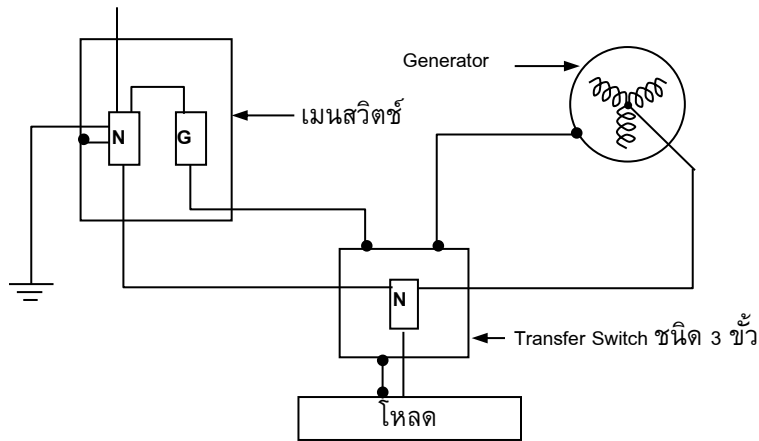
3. การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าเมื่อมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบการต่อลงดินเป็นดังนี้

ระบบที่ใช้สวิตช์สับเปลี่ยน (transfer switch) แบบ 4 ขั้ว ซึ่งจะตัดไฟทั้ง 4 เส้นรวมสายนิวทรัลด้วย ระบบนี้ถือเป็นระบบจ่ายไฟแยกต่างหาก



รูปแสดง การต่อลงดินของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อใช้สวิตช์สับถ่ายชนิด 4 ขั้ว (แสดงเฉพาะสายศูนย์และสายดินเท่านั้น)

กรณีที่ใช้สวิตช์สับเปลี่ยนเป็นแบบ 3 ขั้ว สายนิวทรัลของระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ กับของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต่อกันอยู่ตลอดเวลา จึงไม่ถือเป็นระบบจ่ายไฟแยกต่างหาก



รูปที่ 2.41 การต่อลงดินของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อใช้สวิตช์สับถ่ายชนิด 3 ขั้ว
(แสดงเฉพาะสายศูนย์และสายดินเท่านั้น)

เอกสารอ้างอิง

คู่มือการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในโรงงาน (ฉบับปรับปรุง 2563)

ผู้จัดทำและเรียบเรียง

นายณัฐวุฒิ จันทร์รังสีวรกุล ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ กลุ่มวิศวกรรมไฟฟ้า

กองส่งเสริมเทคโนโลยีความปลอดภัยโรงงาน