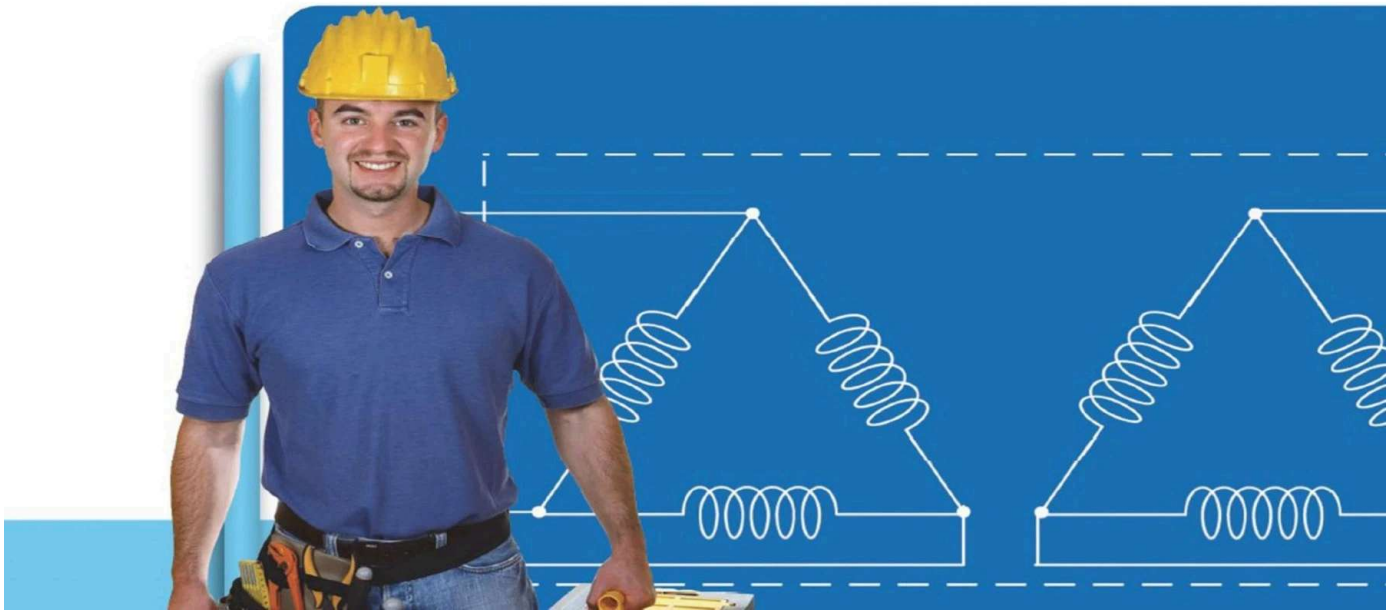


หน่วยที่

6

กฎและมาตรฐานที่ใช้งาน
ในระบบการต่อลงดิน



หัวข้อเรื่อง /// (Topics)

6.1 ความจำเป็นของการต่อลงดิน

6.2 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

6.3 วิธีการต่อลงดินสำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร

6.4 สรุปสาระสำคัญ

เนื้อหาสาระ

การต่อลงดินมีความจำเป็นสำหรับการติดตั้งไฟฟ้าเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดแก่บุคคลและป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับเครื่องใช้ไฟฟ้า การไฟฟ้าฯ ได้บังคับให้ผู้ใช้ไฟที่ขอติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (กิโลวัตต์ฮาวร์มิเตอร์) ต้องติดตั้งระบบสายดินตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

6.1 ความจำเป็นของการต่อลงดิน

ดินหรือพื้นดินในทางไฟฟ้านั้นคือตัวนำที่มีมวลขนาดใหญ่มาก สามารถรองรับประจุได้อย่างมหาศาลโดยไม่จำกัดและถือว่ามีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์หรือเป็นกลางทางไฟฟ้าอยู่เสมอ การต่อลงดิน (Ground) คือ การต่อตัวนำไม่ว่าโดยตั้งใจหรือบังเอิญระหว่างวงจรไฟฟ้าหรือบริภัณฑ์กับดินหรือกับส่วนที่เป็นตัวนำซึ่งทำหน้าที่แทนดิน และต่อลงดิน (Grounded) หมายถึง ต่อลงดินหรือต่อกับส่วนที่เป็นตัวนำซึ่งทำหน้าที่แทนดิน

การต่อลงดินมีจุดประสงค์เพื่อลดอันตรายที่อาจเกิดกับบุคคล และความเสียหายที่อาจเกิดกับระบบไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อลงดินทำหน้าที่หลัก คือ

1. ลดความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือระบบไฟฟ้า เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน การต่อลงดินที่ถูกต้องจะช่วยให้เครื่องป้องกันทำงานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้
2. จำกัดแรงดันไฟฟ้าของวงจรไม่ให้สูงจนอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเสียหายเมื่อเกิดแรงดันเกิน และลดแรงดันไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นที่เครื่องใช้ไฟฟ้าหรือส่วนประกอบ เนื่องจากการรั่วหรือการเหนี่ยวนำ เพื่อลดอันตรายต่อบุคคลที่อาจไปสัมผัสได้

6.2 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

ชนิดของการต่อลงดินสำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า และการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

6.2.1 การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding)

ระบบไฟฟ้าภายในอาคารต้องต่อลงดิน ผู้ใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำของการไฟฟ้าฯ ต้องต่อระบบไฟฟ้าลงดิน ซึ่งสายที่ต่อลงดินต้องเป็นสายเดียวกับที่การไฟฟ้าฯ ได้ต่อลงดินไว้แล้วในระบบ ปกติจะเป็นสายนิวทรัล การต่อลงดินของระบบไฟฟ้านี้มาตรฐาน วสท. แบ่งกลุ่มของการต่อลงดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับไว้ 2 กลุ่ม คือ ระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 50 โวลต์ แต่ไม่เกิน 1,000 โวลต์ และระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันตั้งแต่ 1,000 โวลต์ ขึ้นไป

6.2.2 การต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า (Equipment Grounding)

การต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า (บริภัณฑ์ไฟฟ้า หมายถึง สิ่งซึ่งรวมทั้งวัสดุ เครื่องประกอบอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ดวงโคม เครื่องสำเร็จและสิ่งอื่นที่คล้ายกันที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งหรือใช้ในการต่อเข้ากับการติดตั้งทางไฟฟ้า) เพื่อเป็นทางผ่านให้กระแสรั่วลงดิน เพื่อให้ส่วนที่เป็นโลหะต่อถึงกันตลอดและมีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์และเพื่อให้อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินทำงานได้ตามที่ปรับตั้ง

6.3 วิธีการต่อลงดินสำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร

6.3.1 วิธีการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า

ผู้ขอใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำต้องใช้ระบบไฟฟ้าที่ต่อลงดิน โดยต่อลงดินที่แผงเมนสวิตช์ (บ้านพักอาศัยทั่วไปส่วนใหญ่ใช้คอนซูเมอร์ยูนิต เป็นแผงเมนสวิตช์ขนาดเล็กหรือเป็นแผงย่อย) และการต่อลงหลักดินจะทำเฉพาะที่แผงเมนสวิตช์ทางด้านไฟเข้าเท่านั้น ด้านไฟออกของแผงเมนสวิตช์ที่อยู่ในอาคารห้ามต่อระบบไฟฟ้าลงดินอีก เนื่องจากทำให้เครื่องตัดไฟรั่วหรือเครื่องป้องกันกระแสเกินทำงานผิดพลาดได้

6.3.2 วิธีการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

วิธีการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า จะต้องเดินสายดินไปต่อลงดินที่เมนสวิตช์ เมื่อกระแสรั่วจะไหลผ่านสายดินเนื่องจากความต้านทานต่ำ ถ้าความต้านทานระหว่างหลักดินกับดินอาจมีค่าสูงจะทำให้เครื่องป้องกันกระแสเกินอาจปลดวงจรซ้ำหรือไม่ปลดวงจร การต่อเปลือกโลหะของบริภัณฑ์ไฟฟ้าลงดินโดยตรงจะยอมให้ทำได้เป็นการเพิ่มเติมเท่านั้น แต่ต้องมีการเดินสายดินไปต่อลงดินที่เมนสวิตช์ด้วย และสายดินต้องเดินรวมไปกับสายวงจร

6.3.3 วิธีการต่อสายต่อหลักดิน

วิธีการติดตั้งแท่งหลักดิน (Ground Rod) ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือใช้แท่งทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15.87 มม. หรือโดยประมาณ 16 มม. (5/8 นิ้ว) ยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร บักลงไปในแนวตั้งฉาก ดังรูป และตอกหลักดินให้จมลงไปในพื้นดินไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร



ก) การตอกหลักดินโดยใช้ค้อนปอนด์



ข) การตอกหลักดินโดยใช้เครื่องมือตอกหลักดิน

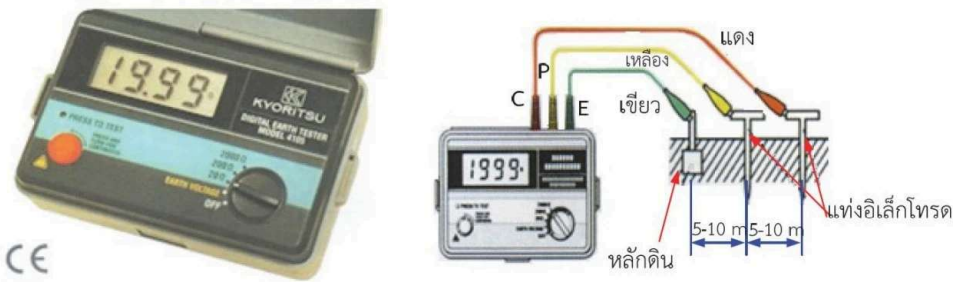
การตอกหลักดิน

จากรูป ก) เป็นการตอกหลักดินโดยใช้ค้อนปอนด์ ขนาด 5–10 กิโลกรัม ตอกโดยตรงที่หัวหลักดินซึ่งจะใช้แรงงานอย่างน้อย 2 คน และต้องใช้บันไดหรือนั่งร้าน เพื่อให้สามารถติดตั้งหลักดินได้ แต่จะเกิดปัญหาทำให้หัวหลักดินบานเสียรูปจนไม่สามารถเชื่อมต่อกับสายต่อหลักดินได้ดังนั้นควรใช้เครื่องมือตอกหลักดิน (Hand Held Hammer) ดังรูปที่ 6.10 ข) เพื่อช่วยลดปัญหาหัวหลักดินบานเสียรูป

6.3.4 วิธีการวัดความต้านทานการต่อลงดิน

การวัดความต้านทานการต่อลงดิน ตามมาตรฐาน วสท. ได้กำหนดค่าความต้านทานการต่อลงดินไว้ว่า จะต้องไม่เกิน $5\ \Omega$ ในทางปฏิบัติการทำให้ค่าความต้านทานมีค่าเป็นศูนย์ทำได้ยากมาก ดังนั้นในการติดตั้งหากวัดค่าความต้านทานการต่อลงดินได้มากกว่า $5\ \Omega$ อาจจำเป็นต้องใช้วิธีปักหลักดินเพิ่ม หรือการปรับปรุงสภาพดินเพื่อให้ค่าความต้านทานลดลง

การวัดความต้านทานการต่อลงดิน จะใช้เครื่องวัดเฉพาะเท่านั้น โดยทั่วไปใช้หลักการวัดศักย์ไฟฟ้าตามระยะทางระหว่างแท่งอิเล็กโทรดที่ตอกเพิ่ม 2 แท่งกับแท่งหลักดินที่ต้องการทราบค่าความต้านทานของหลักดินกับดินโดยรอบมีหน่วยเป็นโอห์ม เครื่องวัดความต้านทานการต่อลงดิน



ตัวอย่างเครื่องวัดความต้านทานการต่อลงดินและวิธีใช้งาน

6.4 สรุปสาระสำคัญ

1. การต่อลงดินเพื่อลดอันตรายต่อบุคคลที่อาจไปสัมผัสได้และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เนื่องจากกระแสรั่ว
2. ชนิดของการต่อลงดินสำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ การต่อลงดินของระบบไฟฟ้าและการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า
3. วิธีการต่อลงดินสำหรับสายไฟฟ้าภายในอาคาร มีวิธีคือ วิธีการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า วิธีการต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า วิธีการต่อสายต่อหลักดิน และวิธีการวัดความต้านทานการต่อลงดิน