



เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ หัวข้อ การติดตั้งสายดินเพื่อความปลอดภัย

เรียบเรียงโดย ดร.กรรณิกา แทนคำ

นักวิชาการแรงงานปฏิบัติการ

สำนักความปลอดภัยแรงงาน

เราทุกคนคงเคยได้ยินคำว่า “สายดิน” กันมาบ้างไม่มากก็น้อย เพื่อความปลอดภัยจำเป็นต้องติดตั้งสายดินทั้งในโรงงานและบ้านพักอาศัย โดยตั้งแต่ วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2539 การไฟฟ้านครหลวงได้ออกประกาศให้ผู้ยื่นขอไฟฟ้ารายใหม่จะต้องเดินสายไฟฟ้าให้มีระบบต่อลงดิน รวมทั้งต้องติดเต้ารับไฟฟ้าทุกตัวให้เป็นเต้ารับไฟฟ้าชนิดที่มีขั้วสายดิน นอกจากนี้ผู้ที่ขอใช้ไฟฟ้าเพิ่มจะต้องมีการต่อระบบสายดินที่เมนสวิตช์ หรืออุปกรณ์สำหรับสับปลดวงจรที่มีอยู่ระหว่างสายเมนเข้ากับอาคารกับสายภายในเป็นอย่างน้อย โดยประกาศดังกล่าวได้มีผลใช้บังคับเรื่อยมาจนถึงปัจจุบันเพื่อเป็นหลักประกันความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล และเป็นการช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้นอีกระดับ เพื่อให้ทุกคนได้เข้าใจคำว่าสายดินได้ดีขึ้น คำถามต่อไปนี้เป็นคำถามที่พบได้บ่อยเกี่ยวกับสายดิน

1. สายดิน คืออะไร

สายดิน คือสายไฟฟ้าเส้นที่มีไว้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อการใช้ไฟฟ้า โดยปลายด้านหนึ่งของสายดินต้องมีการต่อลงดิน ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับวัตถุหรือโครงภายนอกของเครื่องมือ / เครื่องจักร/เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการให้มีศักย์ไฟฟ้าเป็นศูนย์เท่ากับพื้นดิน สายดินช่วยป้องกันไม่ให้ผู้ถูกไฟฟ้าดูดกรณีมีกระแสไฟฟ้ารั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้าเนื่องจากกระแสไฟฟ้ารั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้าจะไหลลงดินทางสายดินโดยไม่ผ่านร่างกายผู้สัมผัสเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น เป็นผลทำให้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร และ/หรือไฟฟ้ารั่วจะตัดกระแสไฟฟ้าออกทันที นอกจากนี้เครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภท เช่น คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์สื่อสารอาจทำงานได้ไม่สมบูรณ์หรือชำรุดได้ง่ายหากไม่มีสายดิน

2. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทใดบ้างที่จำเป็นต้องมี/ไม่จำเป็นต้องมีสายดิน

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่จำเป็นต้องมีสายดิน คือ **เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 1** ซึ่งหมายถึง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มักมีไฟรั่วได้ง่าย มีส่วนประกอบภายนอกที่เป็นโลหะหรือเกี่ยวข้องกับน้ำหรือความร้อน เช่น เครื่องใช้ในสำนักงาน ในโรงงานอุตสาหกรรม ตู้เย็น เตารีด เครื่องซักผ้า หม้อหุงข้าว เครื่องปรับอากาศ กระทะไฟฟ้า ตู้แช่ เต้าไฟฟ้า เต้าไมโครเวฟ กระทิกน้ำร้อน เครื่องทำน้ำร้อน/อุ่น เครื่องปั๊มนมปิ้ง เป็นต้น

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นต้องมีสายดิน คือ **เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 2** ซึ่งหมายถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการหุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้าที่มีความหนาเป็น 2 เท่าของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีสายดิน ได้แก่ เครื่องจักรบางประเภทในโรงงานอุตสาหกรรม วิทยุ โทรทัศน์ พัดลม นอกจากนี้ **เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 3** ซึ่งหมายถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าที่



มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 50 โวลท์ ก็ไม่จำเป็นต้องมีสายดินเช่นกัน ส่วนมากมักจะเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เนื่องจากเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนมากใช้ไฟฟ้าแรงดัน 3 เฟส ซึ่งมีแรงดันประมาณ 380 โวลท์ ตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 3 ได้แก่ เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า โทรศัพท

3. การติดตั้งระบบไฟฟ้าในบ้านที่มีสายดินจะมีประโยชน์ได้อย่างไรหากเครื่องใช้ไฟฟ้าในท้องตลาดไม่มีสายดิน

- เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีขายในท้องตลาดไม่จำเป็นต้องมีสายดินทั้งหมด มีบางประเภทเท่านั้นที่จำเป็นต้องมีสายดิน (ดูข้อ 2)
- ความคิดที่ว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีสายดินจะต้องใช้ปลั๊กไฟที่มี 3 ขาเท่านั้น ไม่เป็นความจริงเสมอไป เนื่องจากปลั๊กไฟที่มีขา 3 ขาเป็นเพียงรูปแบบหนึ่งของปลั๊กไฟที่มีสายดิน โดยที่เครื่องใช้ไฟฟ้าแบบที่ปลั๊ก 2 ขาแบบกลมหลายประเภทก็มีสายดินเช่นกัน เช่น เตารีด เครื่องโทรสาร เครื่องซักผ้า เป็นต้น

4. โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้าต้องต่อสายดินด้วยหรือไม่

สำหรับทั้งในโรงงานอุตสาหกรรมและบ้านพักอาศัย ต้องมีการต่อสายดินหากดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ติดตั้งทางไฟฟ้า เช่น รางโลหะ ท่อโลหะ อยู่ในระยะที่บุคคลทั่วไปสามารถสัมผัสได้

5. เราจะตรวจสอบได้อย่างไรว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีอยู่ไม่ปลอดภัยหรือต้องมีสายดิน

เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภท 1 ต้องติดตั้งสายดินทุกเครื่อง โดยให้ทดลองเปิดเครื่องแล้วทดสอบด้วยไขควงทดสอบไฟฟ้ากับส่วนที่เป็นโลหะ จากนั้นกลับขั้วปลั๊กแล้วทดสอบอีกครั้ง หากมีไฟรั่ว (มีไฟสีแดงที่ไขควง) ให้ถือว่าไม่ปลอดภัยและต้องแก้ไขสายดินไม่ให้มีไฟรั่ว (การทดสอบนี้ควรทำโดยช่างไฟฟ้าหรือผู้ที่มีความรู้เท่านั้น)

6. เราจะต่อสายดินให้ลงดินได้อย่างไร

การต่อสายดินที่ถูกต้องจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนด (โรงงานอุตสาหกรรมให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ลงวันที่ 15 มีนาคม 2515 ทั้งนี้ ปัจจุบันได้ดำเนินการยกร่างกฎหมายเพื่อรองรับพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554 เสร็จเรียบร้อยแล้ว) เช่น

1. จุดต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (จุดต่อลงดินของเส้นศูนย์หรือนิวทรัล) ต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดวงจรตัวแรกของตู้เมนสวิตช์
2. ภายในอาคารหลังเดียวกันไม่ควรจะมีจุดต่อลงดินมากกว่า 1 จุด
3. สายดินและสายเส้นศูนย์สามารถต่อรวมกันได้เพียงแห่งเดียวที่จุดต่อลงดินภายในตู้เมนสวิตช์ ห้ามต่อรวมกันในที่อื่นๆ อีก เช่น ในแผงสวิตช์ย่อยจะต้องมีขั้วสายดินแยกจากขั้วต่อสายศูนย์ และห้ามต่อถึงกันโดยมีฉนวนคั่นระหว่างขั้วต่อสายเส้นศูนย์กับตัวตู้ซึ่งต่อกับขั้วต่อสายดิน



4. ตู้เมนสวิตช์สำหรับห้องชุดของอาคารชุดและตู้แผงสวิตช์ประจำชั้นของอาคารชุดให้ถือว่าเป็นแผงสวิตช์ย่อย ห้ามต่อสายเส้นศูนย์และสายดินร่วมกัน
5. ไม่ควรต่อโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้าลงดินโดยตรง แต่ถ้าได้ดำเนินการไปแล้วให้แก้ไขโดยมีการต่อลงดินที่เมนสวิตช์อย่างถูกต้องแล้วเดินสายดินจากเมนสวิตช์มาต่อร่วมกับสายดินที่ใช้อยู่เดิม
6. ไม่ควรใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด 120/240 V กับระบบไฟ 220 V เพราะพิกัด IC จะลดลงประมาณครึ่งหนึ่ง
7. การติดตั้งเครื่องตัดไฟรั่ว จะเสริมการป้องกันให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น เช่น กรณีที่มักจะมีน้ำท่วมขังหรือกรณีสายดินขาด เป็นต้น และจุดต่อลงดินต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องตัดไฟรั่วเสมอ
8. ถ้าตู้เมนสวิตช์ไม่มีขั้วต่อสายดินและขั้วต่อสายเส้นศูนย์แยกออกจากกัน เครื่องตัดไฟรั่วจะต่อใช้ได้เฉพาะวงจรย่อยเท่านั้น โดยจะใช้ตัวเดียวป้องกันทั้งระบบไม่ได้
9. วงจรสายดินที่ถูกต้องในสภาวะปกติจะต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าไหล
10. ถ้าเดินสายไฟในท่อโลหะ จะต้องเดินสายดินในท่อโลหะนั้นด้วย
11. ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ติดตั้งที่เป็นโลหะควรต่อลงดิน มิฉะนั้นต้องอยู่เกินระยะที่บุคคลทั่วไปสัมผัสไม่ถึง (สูง 2.40 เมตร หรือห่าง 1.50 เมตร ในแนวราบ)
12. ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ระบบสายดิน ต้องเป็นไปตามมาตรฐานกฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง

7. การติดตั้งระบบสายดิน มีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นเท่าใด

สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมควรวางแผนติดตั้งสายดินตั้งแต่เริ่มก่อสร้างโรงงานเนื่องจากต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยการติดตั้งระบบสายดินในบ้านที่สร้างใหม่จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการไม่มีสายดินประมาณ 10% อย่างไรก็ตาม หากบ้านที่ไม่มีระบบสายดินแล้วต้องการแก้ไขให้มีสายดินภายหลัง จะมีค่าใช้จ่ายในส่วนอื่นๆ เพิ่มสูงมากและไม่สามารถทำได้ง่ายนัก ยกเว้นจะมีการติดตั้งเพียงบางจุดที่เห็นว่าสำคัญเท่านั้น

8. เครื่องตัดกระแสไฟฟ้าวัดกับสายดิน อย่างไรดีดีกว่ากัน

- เครื่องตัดไฟรั่วหรือที่รู้จักกันว่า “เครื่องกันไฟดูด” คือเครื่องตัดไฟฟ้าอัตโนมัติที่จะทำงานตัดไฟเมื่อกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเข้าและกลับออกจากเครื่องใช้ไฟฟ้ามีค่าไม่เท่ากัน (นั่นคือมีกระแสไฟฟ้าบางส่วนรั่วหายไป) และยังช่วยป้องกันอัคคีภัย (ตัดไฟรั่วที่ไหลลงดินที่อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือสายไฟฟ้าในกรณีเครื่องป้องกันกระแสเกิน เช่น ฟิวส์ หรือเบรกเกอร์ไม่ทำงาน หรือทำงานช้า เนื่องจากปริมาณกระแสไฟรั่วมีค่าต่ำ แต่อาจทำให้เกิดอัคคีภัยได้)



- สายดิน เป็นความจำเป็นอันดับแรกที่ใช้ไฟฟ้าจะต้องมีสำหรับป้องกันไฟฟ้าดูด เพื่อให้กระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงสายดินได้โดยสะดวกโดยไม่ผ่านร่างกาย (ไฟไม่ดูด) และทำให้เครื่องตัดไฟอัตโนมัติตัดไฟออกได้ทันที
- เครื่องตัดไฟรั่ว เมื่อใช้กับระบบไฟที่มีสายดินจะเป็นมาตรการเสริมความปลอดภัยอีกชั้นหนึ่ง เพื่อให้มีการตัดไฟรั่วก่อนที่จะเป็นอันตรายกับระบบไฟฟ้า (ไฟไหม้) หรือกับมนุษย์ (ไฟดูด)
- เครื่องตัดไฟรั่วในระบบไฟที่ไม่มีสายดิน เครื่องตัดไฟรั่วจะทำงานก็ต่อเมื่อมีไฟรั่วไหลผ่านร่างกายแล้ว (ต้องถูกไฟดูดก่อน) ดังนั้นความปลอดภัยจึงขึ้นอยู่กับความไวในการตัดกระแสไฟฟ้า โดยเครื่องตัดกระแสไฟฟ้ารั่วที่ดีต้องมีความไวเพียงพอและสามารถตัดไฟฟ้าได้ภายในไม่เกิน 0.04 วินาที ขณะเดียวกันจะต้องไม่ไวมากเกินไปด้วยเนื่องจากหากทำงานผิดพลาดผู้ใช้ไฟฟ้าจะไม่ได้รับประโยชน์จากเครื่องดังกล่าว
- ระบบไฟฟ้าที่ดีจึงควรมีทั้งระบบสายดินและเครื่องตัดไฟรั่ว เพื่อเสริมการทำงานซึ่งกันและกันให้เกิดความปลอดภัยทั้งจากอัคคีภัยและการถูกไฟฟ้าดูด

9. สัญลักษณ์และสีของสายดิน

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องมีสายดินมักจะมีสัญลักษณ์  ไว้ที่ตัวเครื่องบริเวณตำแหน่งที่ใช้ต่อสายดิน บางครั้งก็จะมีสีเขียวแต้มอยู่ด้วย

สีที่ใช้สำหรับสายไฟเส้นที่เป็นสายดินเป็นฉนวนสีเขียวหรือแถบสีเหลืองสลับกับแถบสีเขียว (เส้นไฟ = สีดำ เส้นศูนย์ = สีเทา)

10. เราจะทำสายดินให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ผู้ผลิตไม่ได้ต่อสายดินไว้ด้วยตนเองได้หรือไม่

1. ควรปรึกษาผู้ผลิตหรือช่างที่ชำนาญและมีเครื่องมือทดสอบเป็นการเฉพาะ โดยต้องทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น ทดสอบความต่อเนื่องของสายดินกับจุดต่อสายดินในขณะที่มีกระแสลัดวงจรลงสายดิน ทดสอบระดับฉนวนระหว่างสายดินกับสายศูนย์และเส้นที่มีกระแสไฟฟ้า ปลั๊กที่ใช้กับเต้ารับต้องเป็นมาตรฐานเดียวกันและต่อขั้วให้ถูกต้องตามมาตรฐาน
2. ไม่ต้องต่อสายดินหากเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นประเภท 2 หรือ 3 ยกเว้นมีไฟฟ้าวู

11. ทำไมเครื่องตัดไฟรั่วจึงมักตัดไฟบ่อยๆ และจะมีวิธีแก้ไขอย่างไร

1. สาเหตุที่เครื่องตัดไฟรั่วตัดบ่อย
 - เครื่องตัดไฟรั่วชำรุดหรือไฟรั่วเกิดขึ้นจริงๆ ดังนั้น จึงควรตรวจสอบแก้ไข
 - เกิดจากฝนตก ฟ้ำคะนอง หรือเมื่อมีการเปิด-ปิดสวิตซ์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า



2. การแก้ไข

- แยกประเภทอุปกรณ์หรือวงจรไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้ารั่วโดยธรรมชาติที่มีค่าค่อนข้างสูง ออกเป็นวงจร เพื่อใช้เครื่องตัดไฟรั่วในแต่ละวงจร ซึ่งแต่ละวงจรไม่ควรมีค่าไฟรั่วโดยธรรมชาติเกินกว่า 10 mA ตัวอย่างของอุปกรณ์ที่มีกระแสไฟฟ้ารั่วมาก เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีมอเตอร์ เครื่องปรับอากาศ ตัวเก็บประจุอุปกรณ์หรือการเดินสายไฟที่เปียกน้ำ เป็นต้น
- เปลี่ยนเครื่องตัดไฟรั่วขนาด 30 mA ให้ไปใช้กับวงจรย่อย ส่วนที่แฉกรวมให้ใช้ขนาด 100 mA หรือ 300 mA ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณไฟรั่วของวงจร
- เลือกซื้อเครื่องตัดไฟรั่วประเภทที่ไม่ไวต่อฝนฟ้าคะนองหรือการเปิด-ปิดสวิตช์

บรรณานุกรม

1. ฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ การไฟฟ้านครหลวง , การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย , พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ, พ.ศ.2541
2. ฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ การไฟฟ้านครหลวง , คู่มือแนะนำการติดตั้งระบบสายดินเพื่อความปลอดภัย, พิมพ์ครั้งที่ 7, ราไพล์, กรุงเทพฯ, พ.ศ.2541