

INDUSTRIAL

TECHNOLOGY REVIEW

ปีที่ 23 ฉบับที่ 293 เมษายน 2560

ไฟฟ้าทำอันตรายได้ถึงชีวิต !!!

ยกระดับการตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้าให้ครบถ้วน
ทั้งการติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคาร และเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้า
ตามมาตรฐานสากล



แม่นยำ ปลอดภัย มั่นใจเมื่อวัดเทรล



ราคาประหยัด
ทุกหน่วยงาน
เป็นเจ้าของได้

METREL MI 3309BT DeltaGT

เครื่องทดสอบความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้า
(PAT : Portable Appliance Testing)



สำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย,ช่างไฟฟ้า,
ช่างซ่อมบำรุงเครื่องจักรและระบบไฟฟ้า

- วัดกระแสรั่วไหลด้วยแรงดันต่ำ
- วัดกระแสรั่วไหลด้วยการจ่ายแรงดันไฟฟ้าจริงเพื่อทดสอบ
- วัดกระแสรั่วไหลขณะใช้งานจริง
- วัดความต้านทานฉนวน
- ตรวจสอบความต่อเนื่องและความแข็งแรงของขากาวัด
- ตรวจสอบและทดสอบการทำงานเครื่องตัดไฟรั่ว (RCD)

METREL MI 3321

เครื่องวิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องจักรที่มีตัวควบคุมระบบไฟฟ้า (PAT & Machine Switchboard Safety Testing)



METREL MI 3152 EU

เครื่องตรวจวัดและทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าอาคาร
รุ่นจอสีระบบสัมผัส (Multifunction Electrical Installation Safety Tester)

เครื่องมือตรวจสอบสำหรับช่างติดตั้งไฟฟ้า,
ผู้ตรวจสอบอาคาร, ผู้ตรวจสอบโรงงาน

เพื่อความปลอดภัย และเป็นไปตามกฎหมายใหม่
ที่บังคับใช้แล้ว

- ติดตั้งระบบไฟฟ้าจากช่างผู้ชำนาญ ที่มีใบรับรอง
- ตรวจสอบการติดตั้งด้วยเครื่องมือที่มีมาตรฐาน
- มีการตรวจสอบ ซ่อมบำรุง อย่างสม่ำเสมอ
- มีรายงานผลการตรวจสอบอย่างน่าเชื่อถือ



สนใจติดต่อ : คุณจิรายุ 08-3823-7933, คุณเฉลิมพร 085-489-3461,
คุณอิทธิโชค 08-0927-9917

บริษัท เมเทรไทยนิกร จำกัด www.metrelthailand.com

- ทำความเข้าใจที่ซับซ้อนกับ ฟอลต์และการเกิดความเสี่ยงของหม้อแปลงไฟฟ้า
- มาตราวัดประสิทธิภาพ การจัดการบำรุงรักษา
- แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ การบริหารสินค้าคงคลัง
- มองรอบทิศทางอย่างซัพพลายเชน ดิจิทัลซัพพลายเชน 4.0
- เพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพงานจากเวลาที่มืออยู่อย่างจำกัด

- เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ในกรอบสหประชาชาติ
- วัสดุก่อสร้างสีเขียว ทางเลือกช่วยลดก๊าซเรือนกระจก
- วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมกับการพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรมในยุค 4.0
- การก้าวสู่ อุตสาหกรรม 4.0 กับไอโอที
- ตาต้าเซ็นเตอร์ในปี 2560 มองไปข้างหน้าว่าไอทีองค์กร ต้องเผชิญกับอะไรบ้าง



<http://www.thailandindustry.com>

ไฟฟ้าทำอันตรายได้ถึงชีวิต !!!

ยกระดับการตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้าให้ครบถ้วน ทั้งการติดตั้งระบบไฟฟ้าในอาคาร และเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล

ราคาประหยัด
ทุกหน่วยงาน
เป็นเจ้าของได้



METREL MI 3309 BT DeltaGT

เครื่องทดสอบความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้า (PAT: Portable Appliance Testing)

METREL MI 3321

เครื่องวิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องจักรที่มีตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (PAT & Machine Switchboard Safety Testing)



METREL MI 3152 EU

เครื่องตรวจวัดและทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าอาคาร รุ่นจอสีระบบสัมผัส (Multifunction Electrical Installation Safety Tester)

สนใจติดต่อ :

คุณจิรายุ 08-3823-7933, คุณเฉลิมพร 08-5489-3461,
คุณอิทธิโชค 08-0927-9917



แม่นยำ ปลอดภัย มั่นใจเมื่อตรวจสอบ

สำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย, ช่างไฟฟ้า, ช่างซ่อมบำรุง เครื่องจักรและระบบไฟฟ้า

- วัดกระแสรั่วไหลด้วยแรงดันต่ำ
- วัดกระแสไฟรั่วไหลด้วย การจ่ายแรงดันไฟฟ้าจริงเพื่อทดสอบ
- วัดกระแสรั่วไหลขณะใช้งานจริง
- วัดความต้านทานฉนวน
- ตรวจสอบความต่อเนื่องและความแข็งแรงของขากาวัด
- ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่ว (RCD)

เครื่องมือตรวจสอบสำหรับช่างติดตั้งไฟฟ้า, ผู้ตรวจสอบอาคาร, ผู้ตรวจสอบโรงงาน เพื่อความปลอดภัย และเป็นไปตามกฎหมายใหม่ที่บังคับใช้แล้ว

- ติดตั้งระบบไฟฟ้าจากช่างผู้ชำนาญ ที่มีใบรับรอง
- ตรวจสอบการติดตั้งด้วยเครื่องมือที่มีมาตรฐาน
- มีการตรวจสอบ ช่อมบำรุง อย่างสม่ำเสมอ
- มีรายงานผลการตรวจสอบอย่างน่าเชื่อถือ



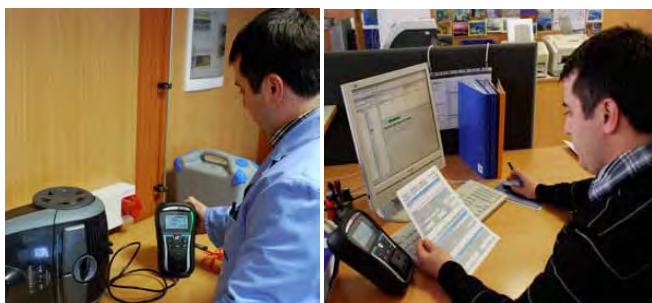
บริษัท เมเทรลไทย จำกัด



www.metrelthailand.com

เทคนิคการตรวจสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ด้วย PAT Tester

เมื่อมีการ Trip จากเครื่องป้องกันไฟฟ้ารั่วไหล หรือ RCD สิ่งที่จะต้องทำต่อไปก็คือ การค้นหาเครื่องใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้ารั่วไหล ซึ่งเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เกิดการเสื่อมสภาพของฉนวนไฟฟ้าคงไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเสมอไป การทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพ ควรที่จะตรวจและทดสอบอย่างสม่ำเสมอ กำหนดช่วงเวลาในการทดสอบอย่างชัดเจน คล้าย ๆ กับงานซ่อมบำรุง ด้วยเครื่องมือที่แสดงให้เห็นถึงปริมาณกระแสไฟฟ้ารั่วไหลผิดปกติ



เมื่อเราพบความเสื่อมสภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้า เราควรคัดกรองออก ไม่นำมาใช้จนกว่าจะนำเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ๆ ไปทำการซ่อมและทดสอบให้แน่ใจ จึงสามารถนำกลับมาใช้อีกครั้ง ทั้งนี้ก็เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน ผู้ปฏิบัติงาน หรือแม้กระทั่งช่างซ่อมบำรุงเอง ซึ่งหลาย ๆ คนคงเคยได้ยินข่าว เช่น เครื่องเชื่อมไฟฟ้าไฟรั่วดูดช่างผู้ใช้ งานเครื่องเชื่อมเสียชีวิต, ตู้น้ำดื่มไฟดูดเด็กนักเรียนเสียชีวิต หรือเครื่องทำน้ำอุ่นในโรงแรมเกิดไฟรั่วทำอันตรายแก่ผู้เข้าพัก เป็นต้น



การขาดความระมัดระวังดังกล่าวทำให้เกิดเหตุไม่คาดฝันและอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต ซึ่งคงไม่มีอะไรทดแทนชีวิตของคนๆ หนึ่งที่เสียไปได้เลย วันนี้ทางบริษัท เมเทรล โทโรนิคส์ จำกัด ขอเสนอเครื่องมือทดสอบ “ความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้า” ให้เป็นไปตามมาตรฐาน เพื่อยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยไปอีกขั้น และสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย



ก่อนจะพูดถึงลำดับการทดสอบ ขออนุญาตแบ่งเครื่องใช้ไฟฟ้าออกเป็น 3 ประเภทหลักในการทดสอบ ดังนี้

1. Class I : เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่จำเป็นจะต้องมีซากกราวด์ เราจะเห็นเต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดนี้ 3 ขา และส่วนใหญ่ โครงของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดนี้จะเป็นโลหะ (ใครใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดนี้ควรต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ)

2. Class II : เครื่องใช้ไฟฟ้าที่จะมี 2 ขา (ไม่ต้องมีซากกราวด์) แต่ควรจะต้องมีสัญลักษณ์  ฉนวน 2 ชั้น (หรือ Double Insulation)

3. Class III : เครื่องใช้ไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแรงดันต่ำมาก แยกต่างหาก โดยที่ในภาวะการทำงานปกติ ผู้ใช้สามารถสัมผัสได้โดยไม่เกิดอันตรายจากไฟฟ้าช็อต เช่น เครื่องใช้ที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่

Note: เนื่องจาก Class III เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าแรงดันต่ำที่ไม่เกิดอันตรายกับผู้ใช้ จึงไม่ต้องทำการทดสอบ

เครื่องทดสอบความปลอดภัยเครื่องใช้ไฟฟ้า แบบเคลื่อนที่ ตามมาตรฐาน CE Mark

และตรวจสอบความปลอดภัยเครื่องจักรไฟฟ้า, สวิตช์บอร์ด, สายดิน, ฉนวนไฟฟ้า และกระแสรั่วไหลแบบ Differential/Touch/Substitute Leakage



คุณสมบัติทั่วไป

- ระบบ AUTOSEQUENC โปรแกรมขั้นตอนการทดสอบแบบอัตโนมัติ หรือสร้างซอร์สโค้ดมาตรฐานแยกสำหรับทดสอบตามชนิด เครื่องจักรไฟฟ้า, สวิตช์บอร์ด, แผงควบคุม, เครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งแบบเคลื่อนที่และอยู่กับที่, อุปกรณ์ไอที, สายปลั๊กไฟ IEC, อุปกรณ์ตัดไฟรั่ว RCD และสายต่อพ่วง

- ประเมินความปลอดภัยให้อัตโนมัติโดยแจ้ง PASS/FAIL เบื้องต้น พร้อมรายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยละเอียด
- ทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า 3 เฟสได้
- มีแอป PATLink บนแอนดรอยด์ สำหรับสแกน QR Code ที่มีข้อมูลการทดสอบครั้งล่าสุด, สถานะการทดสอบ และขั้นตอนการทดสอบที่ใช้
- ระบบสแกน, ทดสอบ และพิมพ์บาร์โค้ด พร้อมพิมพ์ลาเบล PASS/FAIL เพื่อทำการทดสอบใหม่ได้ง่ายและรวดเร็ว
- ตรวจสอบสายแอดทิฟสำหรับการทดสอบสายต่อพ่วงที่มีระบบป้องกัน P/RCD
- ซอฟต์แวร์ PATLink PRO บน PC ใช้ติดต่อกับเครื่องและออกรายงานการทดสอบ



ความสามารถการวัด

- ทดสอบความทนทานของ Dielectric ต่อไฟฟ้าแรงสูง โดยโปรแกรมแรงดัน Ram AC ขนาด 500 VA ได้สูงถึง 5 kV หรือแรงดันคงที่ 1 kV, 1.89 kV, 2.5 kV และจำกัดกำลังการทดสอบ Flash ที่ 1.5 kV/3 kV
- ทดสอบการเชื่อมต่อกราวด์ดินหรือ และความต้านทานต่อเนื่องสายดิน ด้วยกระแส 200 mA และที่กระแสสูง 10 A/25 A
- ทดสอบความต้านทานฉนวน, กระแสรั่วไหลแบบ Touch Leakage และ Substitute Leakage ที่ด้านในและด้านนอกของส่วนที่เข้าถึงตัวนำได้ สำหรับเครื่องใช้ Class I/Class II
- ทดสอบ Differential Leakage, Touch Leakage และ Substitute Leakage
- ทดสอบฟังก์ชันและทดสอบกระแสโหลด True-rms
- ฟังก์ชัน Active Polarity ขาดพลาด สำหรับทดสอบสายต่อพ่วงที่มีอุปกรณ์ป้องกัน RCD/PRCD ในขณะที่จ่ายไฟเพื่อทดสอบ
- ฟังก์ชัน Trend แสดงการเปรียบเทียบผลทดสอบเก่าและใหม่เพื่อดูแนวโน้มบนจอกราฟิก LCD
- ตัวเครื่องสามารถใช้ไฟจากระบบที่กำลังทดสอบ หรือจากแบตเตอรี่ในตัวก็ได้
- ผลการทดสอบสามารถ อ่าน/เขียน/ส่งผ่าน USB, Bluetooth, ปริ้นเตอร์ภายนอก, ระบบ Bar Code, QR Code หรือ RFID



การประยุกต์ใช้งาน

- ใช้ทดสอบ เครื่องใช้ไฟฟ้า, เครื่องจักรและสวิตช์เกียร์/คอนโทรลเลอร์ หลังการผลิตในช่วง R&D และห้องปฏิบัติการ
- ขั้นตอนทดสอบตามมาตรฐานและกำกับเครื่องหมาย CE ในกระบวนการผลิต
- ทดสอบเครื่องมือ Power Tools, สายปลั๊กจ่ายไฟ, และเครื่องใช้ไฟฟ้าตามไซต์งานก่อสร้าง
- ทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน RCDs (type AC, A, และ B) หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันแบบเคลื่อนที่ PRCDs (Type K, S)
- แผนกซ่อมเครื่องไฟฟ้า (ทดสอบหลังซ่อม), การเช่าหรือให้เช่าเครื่องไฟฟ้า (ทดสอบก่อนเช่าหรือก่อนรับคืน)
- การตรวจสอบความปลอดภัยตามระยะเวลาเครื่องใช้ไฟฟ้าในโรงแรม, โรงเรียน, ศูนย์ดูแลเด็กเล็ก, สถานที่บริการสาธารณะ, ร้านอาหาร, ห้องครัว, ศูนย์การค้า, ร้านค้า, หน่วยดับเพลิง, หน่วยงานทหาร, ศูนย์นิติการ, คอนเสิร์ตฮอลล์, งานอีเวนต์



การทดสอบควรเป็นไปตามลำดับขั้นอย่างถูกต้อง

ทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขณะไม่ใช้งาน (Off Line)

- ทดสอบความต่อเนื่อง
- ทดสอบฉนวน
- ทดสอบกระแสไฟฟ้ารั่วไหล

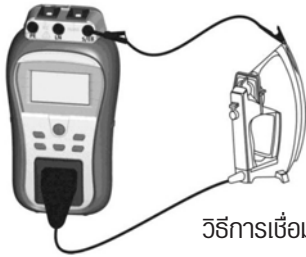
ทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขณะเปิดหรือใช้งาน

- การตรวจวัดกระแสไฟฟ้ารั่วที่ผิวสัมผัส (Touch Leakage Current)
- วัดกระแสรั่วไหลแบบ Differential
- วัดกระแสรั่วไหลแบบ Clamp คล้อง
- การตรวจวัด Apparent Power ของเครื่องใช้ไฟฟ้า

ลำดับขั้นการทดสอบ

■ การทดสอบความต่อเนื่อง (Continuity)

เป็นการทดสอบสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้า Class I (เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีขากกราวด์) เป็นการวัดความต่อเนื่องระหว่างโครงของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เป็นโลหะกับขากกราวด์ที่ต่ำเสียบ ควรจะต้องถึงกันและมีความต้านทานต่ำไม่เกิน 1Ω หากการตรวจวัดดังกล่าวแสดงค่าความต้านทานที่สูงผิดปกติ แสดงว่าเกิดความบกพร่องในการเชื่อมต่อสายกราวด์ กับโครงของเครื่องใช้ไฟฟ้า



วิธีการเชื่อมต่อ



ผลการวัดที่ควรจะเป็น

■ การตรวจวัดกระแสไฟฟ้ารั่วจากฉนวนที่เสื่อม และการทดสอบฉนวน

เมื่อเครื่องใช้ไฟฟ้ามีการใช้งานมานาน สักระยะ ร่วมด้วยกับการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าในพื้นที่หรือสภาพแวดล้อมที่มีความชื้น สกปรก สารเคมี หรือความร้อนสูง ซึ่งล้วนแล้วแต่ทำให้เกิดความเสียหายทั้งลัด และ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้ารั่วลงโครงโลหะของเครื่องใช้ไฟฟ้า และอาจทำอันตรายกับผู้ใช้งานได้

ขั้นตอนการตรวจวัดฉนวนไฟฟ้า

ตัวเครื่องจะทำการ Short L-N เข้าด้วยกันและวัดความต้านทาน

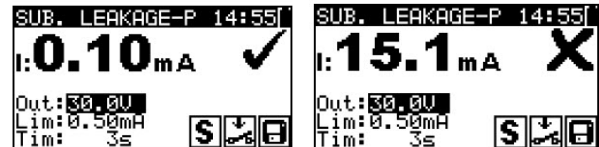
การเชื่อมต่อสายในการวัด
กรณี Class Iการเชื่อมต่อสายในการวัด กรณี
Class II

ผลของการวัดฉนวน ค่ายังมากยิ่งขึ้น

Note: การตรวจวัดฉนวนหรือกระแสไฟฟ้า ควรที่จะหนีบสายอีกด้านกับส่วนที่เป็นโลหะหรือตัวนำของเครื่องใช้ไฟฟ้า (กรณีเป็น Class II) และควรใช้แรงดันประมาณ 2 เท่าของแรงดันใช้งาน เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้ามีแรงดันใช้งานที่ 230V ก็ควรตั้งแรงดันทดสอบที่ 500V

ขั้นตอนการวัดกระแสรั่วไหลแบบ Subleakage

มีการเชื่อมต่อสายวัดแบบเดียวกับการทดสอบฉนวน (ตามรูป) ข้อดีของการทดสอบแบบนี้ก็คือ สะดวก และไม่ต้องเสียบปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าเพื่อการทดสอบ แต่ตัวเครื่องทดสอบ (PAT Tester) จะเป็นตัวจ่ายแรงดันทดสอบให้แก่เครื่องใช้ไฟฟ้าเอง

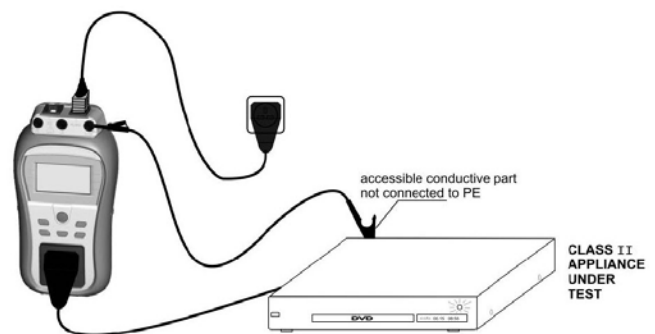
การเชื่อมต่อสายในการวัด
กรณี Class Iการเชื่อมต่อสายในการวัด กรณี
Class II

ผลของการวัดกระแสไฟฟ้าแบบ Subleakage

โดยจะทำการจ่ายแรงดันทดสอบประมาณ 30-50V ไปที่เครื่องใช้ไฟฟ้าระหว่าง LN กับ PE (โครงเครื่องใช้ไฟฟ้า) ซึ่งกระแสรั่วไหลที่อ่านได้เป็นกระแสไฟฟ้ารั่วไหล จากการคำนวณที่แรงดัน 230V

■ การตรวจวัดกระแสไฟฟ้ารั่วไหลที่เกิดขึ้นที่ผิวสัมผัสของเครื่องใช้ไฟฟ้า (Touch Leakage Current)

ในกรณีที่สายตัวนำของเครื่องใช้ไฟฟ้ามีการสัมผัสของโครงโลหะโดยตรง อาจจะเป็นด้วยสาเหตุการฉีกขาดของฉนวน โดยฉนวนอาจไม่ได้เสื่อมสภาพจากการใช้งานเสมอไป ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวนี้ อันตรายต่อผู้ใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นอย่างมาก ดังนั้นกระแสไฟฟ้ารั่วไหลที่ผิวโลหะสัมผัสจึงมีความสำคัญในการทดสอบอย่างยิ่ง การตรวจสอบ Touch Current นี้จะเป็นการตรวจวัดกระแสที่ผิวสัมผัสขณะใช้งานจริง



วิธีการเชื่อมต่อสายวัดกับตัวเครื่องมือวัด

หน้าจอแสดงผลการวัดและปริมาณ
กระแสไฟฟ้ารั่วไหลที่เกิดขึ้นบนพื้นผิว

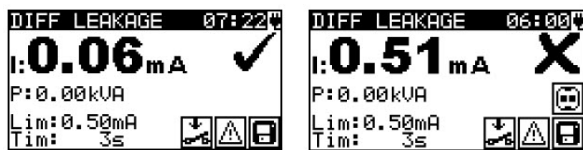
■ การตรวจวัดกระแสไฟฟ้ารั่วไหล

ขณะใช้งานแบบ Differential Current

เป็นการตรวจวัดกระแสไฟฟ้ารั่วไหลโดยการเปรียบเทียบกระแสระหว่าง Line กับ Neutral ซึ่งจะเป็นการทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยการจ่ายไฟเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยมีการเชื่อมต่อเครื่องมือวัดอนุกรมตรงกลางระหว่างแหล่งจ่ายไฟฟ้ากับ Load เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการทดสอบ



การเชื่อมต่อสายวัดในการตรวจวัด Differential Current



ผลการตรวจวัดกระแสไฟฟ้ารั่วไหลแบบผลต่างกระแส L/N พร้อมกับการตรวจวัดค่า Apparent Power ไปพร้อม ๆ กัน

หากการตรวจวัดกระแสแบบ Differential มีความแตกต่างกันนั้นก็หมายถึงมีกระแสไฟฟ้าส่วนต่างไหลผ่านสายกราวด์หรือโครงของเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่

■ การตรวจวัดค่ากำลังไฟฟ้า (Apparent Power)

จะเป็นการทดสอบอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยการจ่ายแรงดันไฟฟ้าจริงเข้าไปที่เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยการเชื่อมต่อเครื่องมือวัดอนุกรมกับระบบแล้วสังเกตค่า Power ที่เกิดขึ้นจากเครื่องมือวัด เปรียบเทียบกับขนาด Power ของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ Template ซึ่งหากเกิดปัญหาเครื่องใช้ไฟฟ้าเสื่อมสภาพ เราจะเห็นค่า Power ที่เครื่องมือวัดมีค่าสูงกว่าที่ Template ซึ่งนั่นหมายความว่าเกิดปัญหาความเสื่อมสภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้าขึ้นแล้ว



การเชื่อมต่อเครื่องใช้ไฟฟ้า

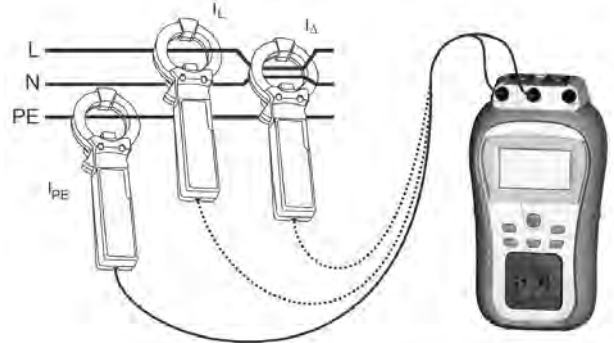


ผลการตรวจวัดแสดงค่า Apparent Power และกระแสใช้งาน

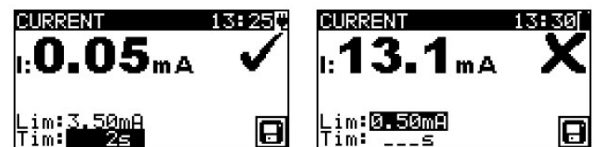
■ การตรวจวัดกระแสไฟฟ้ารั่วไหลด้วย Clamp

เป็นการตรวจวัดกระแสไฟฟ้าขณะใช้งานจริงตามสถานะที่ทำงานในปัจจุบัน ขณะเครื่องใช้ไฟฟ้าทำงาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถตรวจวัดกระแสได้โดยการนำ Clamp ตรวจวัดกระแสไปคล้องที่สายไฟฟ้าที่ต้องการรู้ค่า

- คล้องที่สายกราวด์ (PE) เป็นกระแสไฟฟ้ารั่วไหลลงกราวด์
- คล้องที่สาย Line และ Neutral (คู่กัน) เป็นการวัดกระแสไฟฟ้ารั่วไหลแบบพิจารณาความแตกต่าง
- วัดที่ Line เป็นกระแสใช้งานของเครื่องมือวัดจริง ณ ขณะนั้น



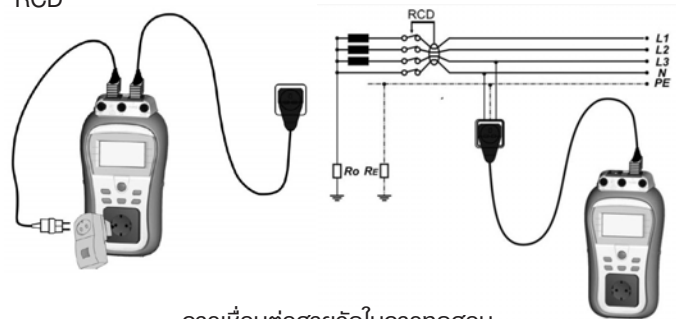
การเชื่อมต่อสายวัดในการทดสอบ



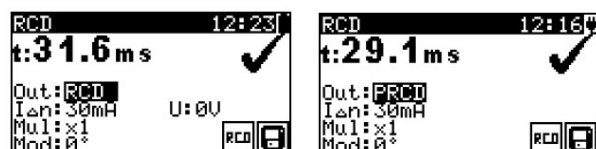
ผลการทดสอบกระแสไฟฟ้ารั่วไหลจริงขณะใช้งาน

■ การตรวจวัดการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่ว (RCD)

เน้นการตรวจวัดและทดสอบการทำงานจริงของเครื่องตัดไฟรั่ว หากมีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลขึ้นจริง ตัวเครื่องจะสร้างกระแสไฟฟ้ารั่วไหลซึ่งกำหนดได้โดยผู้ทดสอบ เข้าไปในระบบไฟฟ้า ผู้ทดสอบเพียงแค่สังเกตปริมาณกระแสไฟฟ้ารั่วไหล และระยะเวลาในการทำงานตัดไฟฟ้าของ RCD



การเชื่อมต่อสายวัดในการทดสอบ



ผลการทดสอบกระแสไฟฟ้ารั่วและระยะเวลาในการทำงานของเครื่องตัดไฟรั่ว (RCD)

■ การทดสอบ RCD แบบ Auto Procedure

เครื่องจะสามารถจำลองกระแสไฟฟ้ารั่วไหล 6 เงื่อนไขในการทดสอบตามมาตรฐาน IEC61008/61009 โดยจะแสดงค่า Pass หรือ Failed ตามมาตรฐานนี้

- กระแสไฟฟ้ารั่วไหล 1 เท้า (มุมเฟส 0 และ 180)
- กระแสไฟฟ้ารั่วไหล 5 เท้า (มุมเฟส 0 และ 180)
- กระแสไฟฟ้ารั่วไหล 1/2 เท้า (มุมเฟส 0 และ 180)

RCD x1: ---ms Out: RCD Ien: 30mA U: 239V Mul: x1 Mod: 0°, 180°	RCD t: ---ms Out: RCD Ien: 30mA U: 214V Mul: x1 Mod: 0°	RCD x1: ---ms x5: ---ms x%: ---ms Out: RCD Ien: 30mA U: 239V Mod: AUTO
RCD x1: ---ms Out: PRCD Ien: 30mA Mul: x1 Mod: 0°, 180°	RCD t: ---ms Out: PRCD Ien: 30mA Mul: x1 Mod: 0°	RCD x1: ---ms x5: ---ms x%: ---ms Out: PRCD Ien: 30mA Mod: AUTO

หากเครื่อง RCD มีปัญหาการตัดไฟรั่วไหล ทำงานไม่ตรงค่าตามมาตรฐาน เครื่องจะโชว์ Failed ในผลการทดสอบนั้น ๆ

Note: การทำงานที่ผิดพลาดของ RCD ไม่ได้หมายความว่า RCD มีคุณภาพต่ำเสมอไป เราควรพิจารณาวิธีการติดตั้งการ Wiring สายอย่างถูกวิธีด้วย

METREL MI 3309 BT DeltaGT

เครื่องทดสอบความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้า (PAT: Portable Appliance Testing)

Metrel MI 3309 BT Delta GT เป็นเครื่องทดสอบความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้า แบบมือถือเคลื่อนที่เคลื่อนย้ายได้ สำหรับการทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบเสียบปลั๊กใช้งาน พร้อมซอฟต์แวร์บน PC สำหรับอัปเดตขั้นตอนการตรวจสอบอัตโนมัติ, จัดการโครงการ, ความถี่ผลการทดสอบ, เก็บรวบรวมข้อมูลอัตโนมัติ, ทำรายงาน และจัดพิมพ์ผลการทดสอบ เป็นเครื่องมือความสามารถสูง ใช้งานได้หลากหลาย เหมาะกับงานทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้าทุกลักษณะงาน



• อุปกรณ์พร้อมใช้งาน



• ทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า



• ทดสอบเครื่องมือไฟฟ้า



• ทดสอบความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยการตรวจวัดค่าดังต่อไปนี้

- Earth Continuity ค่าความต่อเนื่องของสายกราวด์หรือค่าความเชื่อมโยงของสายกราวด์ หรือค่าความต้านทานระหว่างขากราวด์ที่ปลั๊กหรือเต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้าและเปลือกของเครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนที่เป็นโลหะ โครงโลหะ
- Insulation ค่าความต้านทานที่อยู่ระหว่าง (L+N) เทียบกับกราวด์ (PE) หรือมีชื่อเรียกอื่น ๆ เช่น ฉนวนไฟฟ้า ค่าฉนวนทางไฟฟ้า ค่าความเป็นฉนวน ค่าความต้านทานฉนวน

- PE Leakage ตรวจวัดปริมาณกระแสไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน หรือชื่อเรียกอื่น ๆ ได้แก่ ไฟรั้ว ไฟฟ้ารั้ว กระแสไฟรั้วไหล กระแสไฟฟ้ารั้ว กระแสไฟฟ้ารั้วไหล ที่อาจทำอันตรายได้ถึงขั้นเสียชีวิต หากไปจับหรือสัมผัสกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟรั่วดังกล่าว หรือเราอาจเคยได้ยินอันตรายแบบนี้ว่าอันตรายจากไฟรั้ว อันตรายจากไฟฟ้ารั้ว อันตรายจากการถูกไฟดูด
- วัดกระแส Substitute Leakage ปริมาณกระแสไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า
- วัดกระแส Differential Leakage ปริมาณกระแสไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า
- Touch Current Test ปริมาณกระแสไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลือก
- Main Voltage Measurement ตรวจสอบแรงดันที่เข้ารับ
- IEC Lead/Polarity Test ทดสอบสายไฟฟ้าแบบที่ถอดออกได้ ทดสอบค่าความต่อเนื่อง ความถูกต้องของสาย L-N-PE และค่าความต้านทานฉนวน (Anchor AC Power Cord)
- RCD Trip Time ทดสอบการทำงานของเครื่องป้องกันไฟรั่ว (RCD) ว่าตัดตามเงื่อนไขที่ถูกต้องหรือไม่
- เชื่อมต่อกับ PDA หรือมือถือผ่าน Bluetooth และเชื่อมต่อกับ PDA ผ่าน App PAT Android สามารถส่งรายงานจากภาคสนามได้รวดเร็ว ทันใจ

METREL MI 3321

เครื่องวิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องจักรที่มีตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (PAT & Machine Switchboard Safety Testing)

Metrel MI 3321 MultiTesterXA เป็นเครื่องทดสอบความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้า แบบเคลื่อนที่เคลื่อนย้ายได้ สำหรับการทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบเสียบปลั๊กใช้งาน, เครื่องจักรกลไฟฟ้า และแผงควบคุมไฟฟ้า ในระหว่างการผลิต พร้อมซอฟต์แวร์ บน PC สำหรับอัปโหลดขั้นตอนการตรวจสอบอัตโนมัติ, จัดการโครงการ, ดาวน์โหลดผลการทดสอบ, เก็บรวบรวมข้อมูลอัตโนมัติ, ทำรายงาน และจัดพิมพ์ผลการทดสอบ เป็นเครื่องมือความสามารถสูง ใช้งานได้หลากหลาย เหมาะกับงานทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้าทุกลักษณะงาน ทั้งในห้องแล็บ, สายการผลิตอัตโนมัติ และห้องปฏิบัติการเฉพาะด้าน



• ทดสอบเครื่องจักรใช้ไฟฟ้า



• ทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่



• วิเคราะห์ความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยการตรวจวัดค่าดังต่อไปนี้

- AC Withstanding 3 kV ทดสอบค่าความต้านฉนวน หรือความต้านทานฉนวนทางไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้าสูง
- Earth Continuity 200mA/10A ค่าความต่อเนื่องของสายกราวด์หรือค่าความเชื่อมโยงของสายกราวด์ หรือค่าความต้านทานระหว่างขากกราวด์ที่ปลั๊กหรือเต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้าและเปลือกของเครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนที่เป็นโลหะ โครงโลหะ
- Insulation ค่าความต้านทานที่อยู่ระหว่าง (L+N) เทียบกับกราวด์ (PE) หรือมีชื่อเรียกอื่น ๆ เช่น ฉนวนไฟฟ้า ค่าฉนวนทางไฟฟ้า ค่าความเป็นฉนวน ค่าความต้านทานฉนวน
- PE Leakage ตรวจวัดปริมาณกระแสไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน หรือชื่อเรียกอื่น ๆ ได้แก่ ไฟรั้ว ไฟฟ้ารั้ว กระแสไฟรั้วไหล กระแสไฟฟ้ารั้ว กระแสไฟฟ้ารั้วไหล ที่อาจทำอันตรายได้ถึงขั้นเสียชีวิต หากไปจับหรือสัมผัสกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟรั่วดังกล่าว หรือเราอาจเคยได้ยินอันตรายแบบนี้ว่าอันตรายจากไฟรั้ว อันตรายจากไฟฟ้ารั้ว อันตรายจากการถูกไฟดูด
- วัดกระแส Substitute Leakage ปริมาณกระแสไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า

- วัดกระแส Differential Leakage ปริมาณกระแสไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า
- วัดกระแส Clamp Current Leakage ปริมาณกระแสไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า
- Touch Current Test ปริมาณกระแสไฟรั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลือย
- Power/Function Test ตรวจวัดค่ากำลังไฟฟ้า
- IEC Lead/Polarity Test ทดสอบสายไฟฟ้าแบบที่ถอดออกได้ ทดสอบค่าความต่อเนื่อง ความถูกต้องของสาย L-N-PE และค่าความต้านทานฉนวน (Anchor AC Power Cord)

- RCD/PRCD Testing ทดสอบการทำงานของเครื่องป้องกันไฟรั่ว (RCD) ว่าตัดตามเงื่อนไขที่ถูกต้องหรือไม่
- วัดเวลา Discharge
- Loop/Line Impedance ตรวจวัดค่าความต้านทานที่อยู่ในระบบ L, N, PE เทียบกับค่าลิมิต
- Main Voltage/Frequency/Rotation Measurement ตรวจสอบแรงดันที่ได้อรับ ลำดับเฟส และความถี่

พื้นฐานการตรวจสอบความปลอดภัยการติดตั้งไฟฟ้า

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง มีความสำคัญเป็นอย่างมากที่จะต้องทำการตรวจสอบ เครื่องทดสอบระบบไฟฟ้าและการติดตั้งจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก เพื่อให้การตรวจสอบง่ายขึ้น และที่สำคัญคือเป็นไปตามมาตรฐาน เพื่อพิสูจน์ทราบพร้อมทำรายงานผล

มาตรฐานความปลอดภัยการติดตั้งไฟฟ้าของยุโรป ที่ประเทศไทยใช้เป็นต้นแบบ กำหนดให้มีการทดสอบตามหัวดังต่อไปนี้

- ความต้านทานฉนวน
- ความต่อเนื่องของสาย PE และจุดต่อสายดิน
- ทดสอบ RCD
- โลว์อิมพีแดนซ์และลูปอิมพีแดนซ์เมื่อบกพร่อง
- ความต้านทานดิน (ด้วยวิธีวัดแบบ 2 สาย ไม่มีโพรบ, 3 และ 4 สายกับ 2 โพรบ, ใช้แคลมป์กระแสกับ 2 โพรบ, และแบบ 2 แคลมป์)
- ความต้านทานดินเฉพาะ
- ลำดับเฟส, แรงดัน และความถี่

การทดสอบเหล่านี้จะทำตามลำดับ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเป็นไปอย่างครบถ้วน เพื่อปกป้องชีวิตและทรัพย์สินจากความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายจากไฟฟ้าดูด และวงจรตัดไฟฟ้าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

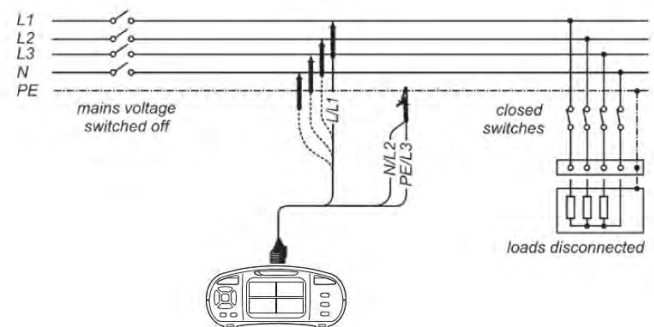
■ การทดสอบความต้านทานฉนวน

ฉนวนไฟฟ้าทำหน้าที่ป้องกันการสัมผัสทางไฟฟ้า และทนทานต่อความเค้นทางกายภาพ, เคมี, ไฟฟ้า และอุณหภูมิ การทดสอบจะทำให้ทราบถึงความบกพร่องของฉนวนที่เกิดจากมลภาวะ, ความชื้น, การเสื่อมสภาพของวัสดุเอง และอื่น ๆ การทดสอบฉนวนมีอยู่ในมาตรฐาน IEC/EN 61557-2

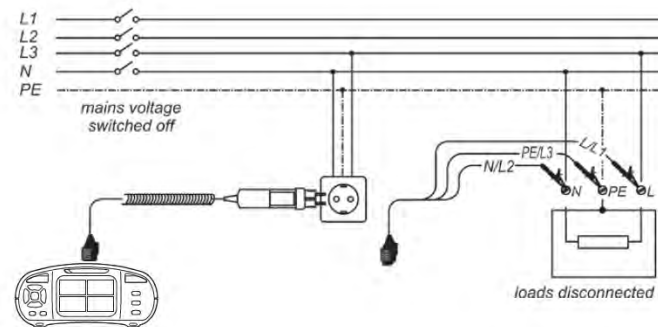
ก่อนการทดสอบจำเป็นต้องปิดสวิตช์ไฟฟ้าอุปกรณ์ทุกตัวในระบบ โดยที่ยังไม่ต่อเครื่องเครื่องมือทดสอบ เพื่อมิให้แรงดันทดสอบถูกจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าใด ๆ โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่อ่อนไหวต่อแรงดันกระชาก

ในการทดสอบฉนวนไฟฟ้าเป็นการวัดความต้านทาน

- ระหว่างไลน์กับไลน์
- ระหว่างไลน์กับ PE
- ระหว่างไลน์กับนิวทรัล
- ระหว่างนิวทรัลกับ PE



วงจรทดสอบการวัดความต้านทานฉนวน



วงจรทดสอบการวัดความต้านทานฉนวน

การทดสอบความต้านทานฉนวนทำโดยการจ่ายแรงดันไฟฟ้า DC เข้าไปในระบบที่ตัดไฟแล้ว ความต้านทานที่วัดได้จะต้องสูงกว่าค่าจำกัดขั้นต่ำ ตามที่มาตรฐานและข้อกำหนดกำหนด ค่าจำกัดในงานติดตั้งไฟฟ้านี้มีในมาตรฐาน IEC 60364-6

Rated Voltage of Circuit (V)	DC Test Voltage (V)	Insulation Resistance (MΩ)
LV secondary switchboard or LV main switchboard	250	≥0.5
Less than or equal to 500 V including LV main switchboard	500	≥1.0
Greater	1.000	≥1.0

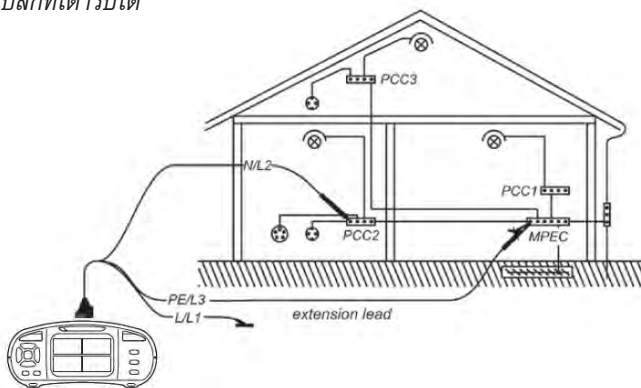
เครื่องทดสอบ Metrel รุ่น EurotestAT และ EurotestXA มีฟังก์ชัน “Insulation ALL” สำหรับการวัดฉนวน 3 พอร์ตพร้อมกันในครั้งเดียว (คือ L-N, L-PE, N-PE หรือ L1-L2, L1-L3, L2-L3) ซึ่งช่วยประหยัดเวลาได้มาก โดยเฉพาะการทดสอบฉนวนที่ต่ำรับ

■ การทดสอบความต่อเนื่องของสาย PE (Protective Earth) และจุดต่อกราวด์ (Ground Bond)

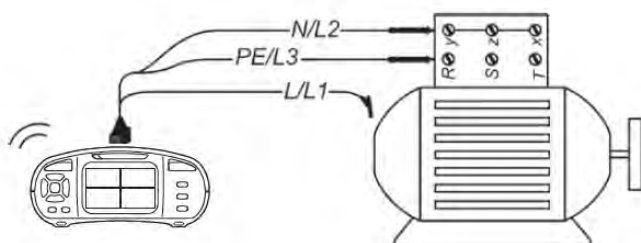
จุดประสงค์ของการทดสอบก็เพื่อตรวจวัดความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของสายตัวนำป้องกัน, สายเมน และจุดต่อกราวด์เสริมต่าง ๆ การทดสอบทำโดยใช้เครื่องมือวัดที่สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าไม่มีโหลด 4-24 V (DC หรือ AC) ที่กระแสไม่น้อยกว่า 200 mA การทดสอบความต่อเนื่องมีอยู่ในมาตรฐาน EN 61557-4

ค่าความต้านทานที่วัดได้จะต้องต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานทดสอบการติดตั้งไฟฟ้า ซึ่งมีค่า 2Ω เนื่องจากมีค่าความต้านทานที่ต่ำ เครื่องวัดจึงต้องมีการชดเชยค่าความต้านทานสายวัด โดยเฉพาะในกรณีที่ใช้สายวัดยาว ๆ

เครื่องทดสอบ Metrel รุ่น EurotestAT และ EurotestXA สามารถทดสอบความต้านทานระหว่างจุดต่อ N และ PE โดยใช้สายทดสอบแบบปลั๊กที่ต่ำรับได้



วงจรทดสอบการวัดความต่อเนื่องที่กระแส 200 mA



วงจรทดสอบการวัดความต้านทานของสายต่อเนื่องทางไฟฟ้า

■ การทดสอบอุปกรณ์ตัดไฟรั่ว (RCD Test)

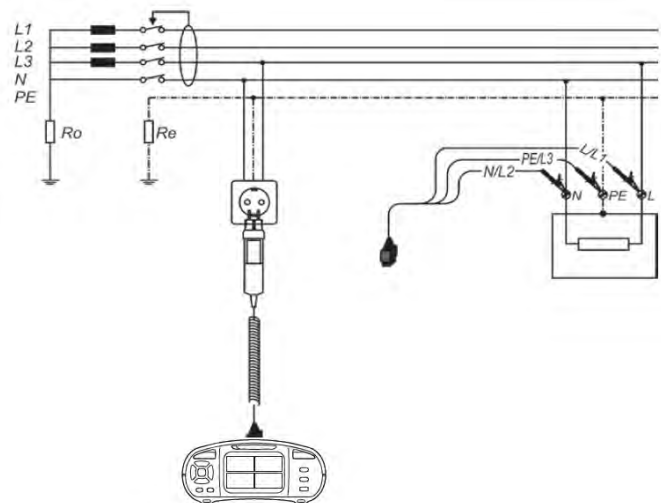
อุปกรณ์ตัดไฟรั่ว RCD (Residual Current Device) ทำหน้าที่ปกป้องอันตรายจากแรงดันและกระแสไฟฟ้ารั่วไหล จำเป็นต้องมีการทดสอบและตรวจวัดหลายอย่าง เพื่อสอบทานการทำงานของการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน RCD ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน EN 61557-6

การทดสอบ RCD ครอบคลุม

- ทวนสอบการทำงานและประสิทธิภาพของ RCD
- ทวนสอบกระแสทริปและความเร็วในการตัดไฟของ RCD
- ทวนสอบให้แน่ใจว่าไม่มีกระแสรั่วไหล (หรือมีในขนาดที่จำกัด) ปรากฏอยู่ในการติดตั้งไฟฟ้า

โดยการวัดและทดสอบ RCD ดังนี้

- แรงดันชั่วสัมผัส
- เวลาที่ใช้ตัดไฟ
- กระแสที่ใช้ตัดไฟ
- การทดสอบ RCD แบบอัตโนมัติ



วงจรการทดสอบ RCD

เครื่องทดสอบการติดตั้ง Metrel มีฟังก์ชัน “RCD AUTO” สามารถทำการทดสอบที่กระแส x1/2, x1 และ x5 ที่ตำแหน่ง 0° และ 180° ได้อัตโนมัติ ช่วยให้การทดสอบ RCD ทำได้ในขั้นตอนเดียว อย่างง่ายดาย และประหยัดเวลา

ตารางเลือก RCD ตามความไวต่อกระแสไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

	AC type	A type	B type
	.	.	.
	No response	.	.
	No response	No response	.

■ การทดสอบไลน์อิมพีแดนซ์

ไลน์อิมพีแดนซ์ (Line Impedance) คือการวัดความต้านทานครบรอบที่เกิดจากแหล่งกำเนิดแรงดันเมนกับสายไฟที่เดินในระบบ (ระหว่างตัวนำไลน์และนิวทรัล หรือระหว่างไลน์ในระบบ 3 เฟส) มีอยู่ในข้อกำหนดตามมาตรฐาน EN 61557-3

การทดสอบไลน์อิมพีแดนซ์ครอบคลุม

- ทวนสอบการทำงานและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน และ/หรือ ป้องกันไฟรั่ว ที่ติดตั้ง
- ทวนสอบอิมพีแดนซ์ภายในเพื่อเป็นตัวจ่ายกระแสไฟฟ้า

รูปแสดงวงจรไลน์-นิวทรัล ประกอบด้วย

- ZT อิมพีแดนซ์ด้านเซคันดารีของหม้อแปลงกำลัง
- ZL สายไฟเฟสจากแหล่งกำเนิดไปยังจุดที่บกพร่อง
- ZN สายนิวทรัลแหล่งกำเนิดไปยังจุดที่บกพร่อง

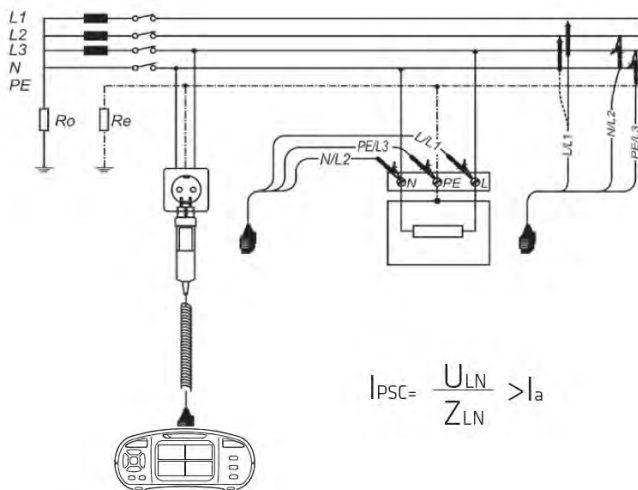
อิมพีแดนซ์ของไลน์เทียบกับนิวทรัลเป็นผลรวมของค่าอิมพีแดนซ์และความต้านทานวงรอบหรือลูปจากไลน์ไปยังนิวทรัล ในระบบ 3 เฟส จะมีไลน์-นิวทรัลอิมพีแดนซ์นี้ 3 ค่า (ZL1-N, ZL2-N, ZL3-N) โดย

$$Z_{LN} = Z_L + Z_N + Z_{TLN}$$

กระแสลัดวงจรที่คาดว่าจะเกิด หรือ IPSC (Prospective Short Circuit Current) นิยามได้ตามรูป

กระแส IPSC จะต้องมีความสูงกว่าค่าพิกัดกระแสนำงานของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน นั่นคือค่าอิมพีแดนซ์ไลน์-นิวทรัล (หรือไลน์-ไลน์) จะต้องมีความต่ำเพียงพอ กระแสลัดวงจรที่คาดว่าจะเกิดมีค่าสูงเพียงพอให้อุปกรณ์ป้องกันที่ติดตั้ง ทำการตัดวงจรรูปที่แสดงจริงได้ทันภายในช่วงเวลาที่กำหนด

เครื่องมือทดสอบการติดตั้ง Metrel มีตารางในตัวพร้อมพีวส์และพารามิเตอร์ของ RCD เมื่อทำการทดสอบไลน์ ค่าที่วัดได้จะถูกเปรียบเทียบกับค่าสูงสุดตามมาตรฐาน (EN 61557) โดยอัตโนมัติ แล้วแสดงผลเป็นสัญลักษณ์ที่หน้าจอ ให้ผู้ใช้งานได้ทราบว่าคุณสมบัติอยู่ในช่วงที่กำหนดหรือไม่



วงจรการวัดค่าของไลน์อิมพีแดนซ์

■ การทดสอบลูปอิมพีแดนซ์เมื่อบกพร่อง

ฟอลต์ลูป (Fault Loop) ประกอบด้วยแหล่งจ่ายเมน, สายไฟที่เดิน, และสาย PE ที่กลับมายังแหล่งจ่ายเมน การวัดค่าเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐาน EN 61557-3

การทดสอบลูปอิมพีแดนซ์ครอบคลุม

- ทวนสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตัดไฟป้องกันกระแสเกิน และ/หรือ ป้องกันไฟรั่ว ที่ติดตั้ง
- ทวนสอบลูปอิมพีแดนซ์, กระแสผิดพลาดและแรงดันผิดพลาดที่คาดว่าจะเกิด

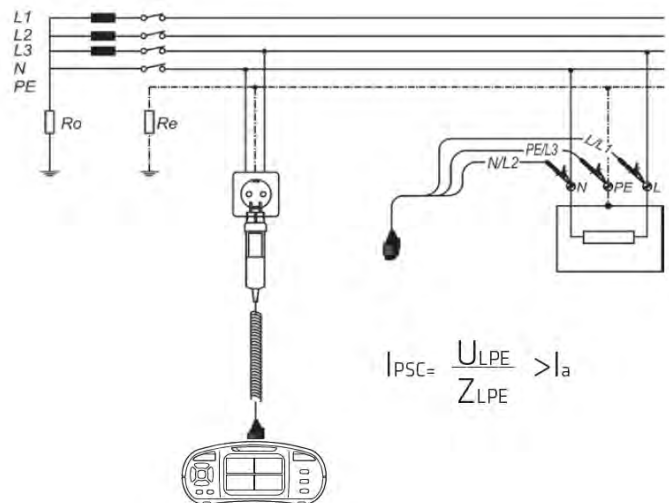
ในระบบ TN ฟอลต์ลูป ZL-PE ประกอบด้วย

- ZT อิมพีแดนซ์ด้านเซคันดารีของหม้อแปลงกำลัง
- ZL สายไฟเฟสจากแหล่งกำเนิดไปยังจุดที่บกพร่อง
- RPE สาย PE/PEN แหล่งกำเนิดไปยังจุดที่บกพร่อง

ฟอลต์ลูปอิมพีแดนซ์คือผลรวมของค่าอิมพีแดนซ์และความต้านทานที่เป็นวงจรการบกพร่อง

$$Z_{LPE} = Z_L + R_{PE} + Z_T$$

กระแสบกพร่องที่คาดว่าจะเกิด IPSC นิยามได้ตามรูป



วงจรการวัดค่าฟอลต์ลูปอิมพีแดนซ์

เครื่องมือทดสอบการติดตั้ง Metrel มีตารางในตัวพร้อมพีวส์และพารามิเตอร์ของ RCD เมื่อทำการทดสอบลูป ค่าที่วัดได้จะถูกเปรียบเทียบกับค่าสูงสุดตามมาตรฐาน (EN 61557) โดยอัตโนมัติ แล้วแสดงผลเป็นสัญลักษณ์ที่หน้าจอ ให้ผู้ใช้งานได้ทราบว่าคุณสมบัติอยู่ในช่วงที่กำหนดหรือไม่

■ การทดสอบความต้านทานดิน

การทดสอบความต้านทานดินในระบบ TN, TT และ IT ก็เพื่อให้มั่นใจว่าความต้านทานระหว่างหลักดินนั้นมีค่าต่ำเพียงพอ ที่เมื่อการความผิดพลาดแล้ว แรงดันไฟฟ้าที่อันตรายจะไม่ปรากฏที่ส่วนใด ๆ ของระบบไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งซึ่งมีการต่อสายดินไว้ การวัดค่าเป็นไปตามมาตรฐาน EN 61557-6

การทดสอบความต้านทานดินครอบคลุม

- ต่อดินส่วนของตัวนำทุกชิ้นที่สัมผัสได้ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าแรงดันที่ปรากฏจะยังคงต่ำกว่าระดับที่เป็นอันตรายในกรณี เกิดความบกพร่อง

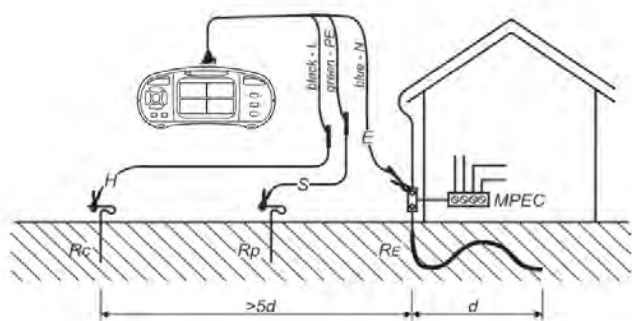
ในการติดตั้งระบบ TN เป็นการต่อดินที่ แหล่งจ่าย และ/หรือ จุดแจกจ่าย นั่นจึงเป็นเหตุให้ความต้านทานมีค่าต่ำมาก ๆ (ต่ำกว่า 1Ω)

ส่วนระบบ TT มีจุดต่อดินหลักของตัวเอง ค่าความต้านทานจึงสูงกว่าระบบ TN (ตั้งแต่ไม่กี่ Ω จนถึงหลายร้อย Ω) ด้วยเหตุที่แรงดันผิดพลาดและกระแสผ่านร่างกายที่อันตราย สามารถเกิดขึ้นได้ที่กระแสต่ำ ๆ ดังนั้นระบบ TT จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันคือ RCD เพิ่มเติม

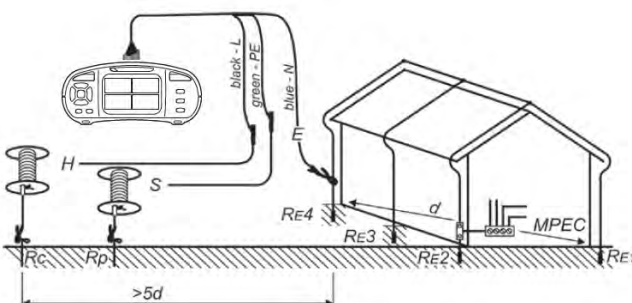
วิธีการวัดความต้านทานดินมีดังต่อไปนี้

- แบบมาตรฐาน 3 สาย (4 สาย) สำหรับการวัดความต้านทานดินมาตรฐานทั่วไป
- แบบ 3 สาย (4 สาย) ร่วมกับ 1 แคลมป์ สำหรับวัดความต้านทานดินของแต่แห่งหลักดิน
- แบบ 2 แคลมป์ สำหรับการวัดความต้านทานดินของแต่แห่งหลักดิน (ตามคำแนะนำใน IEC 60364-6 สำหรับพื้นที่รอบนอก)
- การวัดความต้านทานดินแบบเฉพาะ (เมื่อต้องการคำนวณความต้านทานดินอย่างแม่นยำ เช่น สถานีจ่ายไฟฟ้าแรงสูง, พื้นที่โรงงานขนาดใหญ่, ระบบสายล่อฟ้า เป็นต้น)

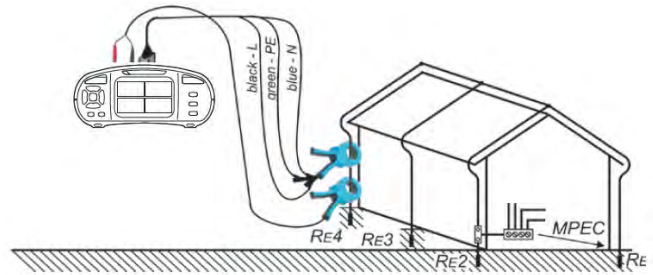
ลักษณะการต่อวงจรการวัด



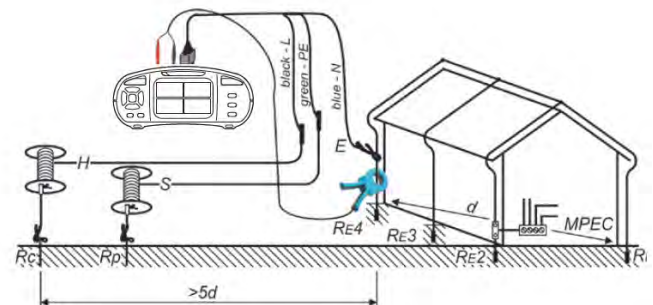
วงจรสำหรับการวัดแบบ 3 สาย



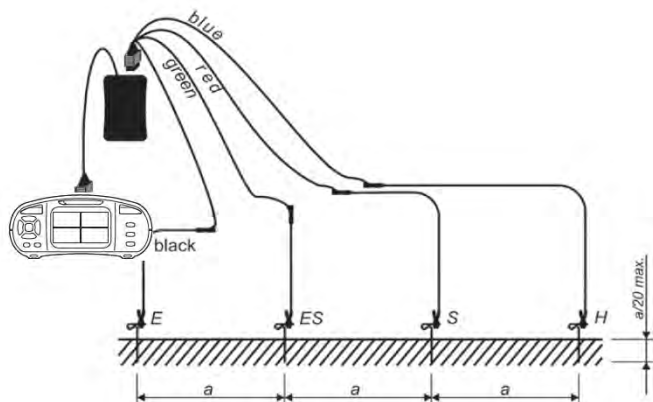
วงจรสำหรับการวัดแบบ 3 สาย



วงจรสำหรับการวัดแบบ 2 แคลมป์



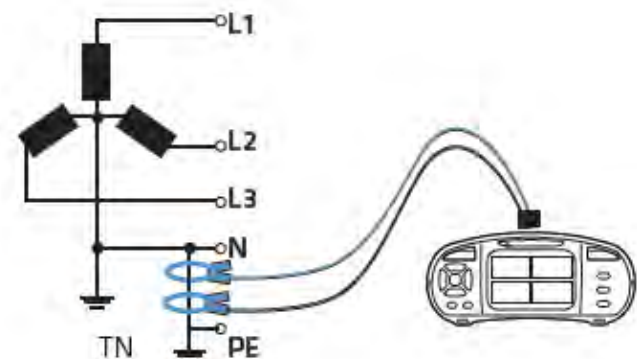
วงจรสำหรับการวัดแบบ 1 แคลมป์



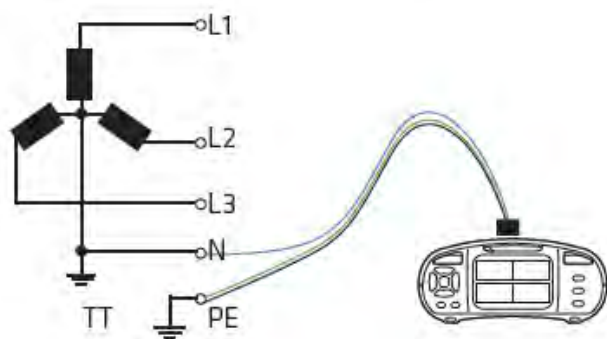
วงจรสำหรับการวัดความต้านทานดินเฉพาะ

วิธีการวัดความต้านทานดินที่แนะนำ

■ ระบบ TN



■ ระบบ TT



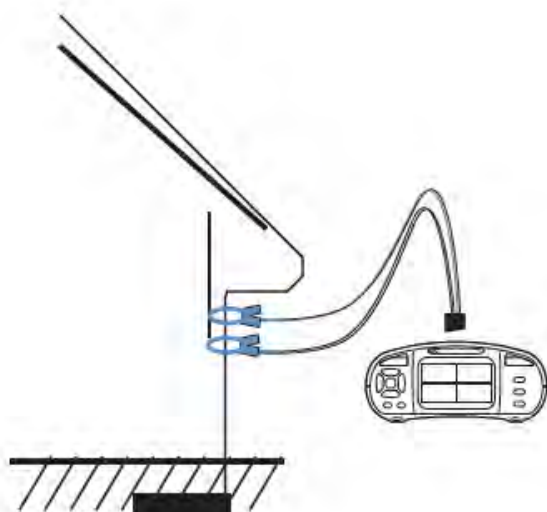
แบบ 2 สาย (ทดสอบที่ไต่รับ ระหว่าง N กับ PE)

■ ระบบ IT



แบบ 3 สาย (ต่อสายวัดกับแท่งหลักดินเป็น 3 เหลี่ยม)

■ สายตัวนำลงดินกันฟ้าผ่า



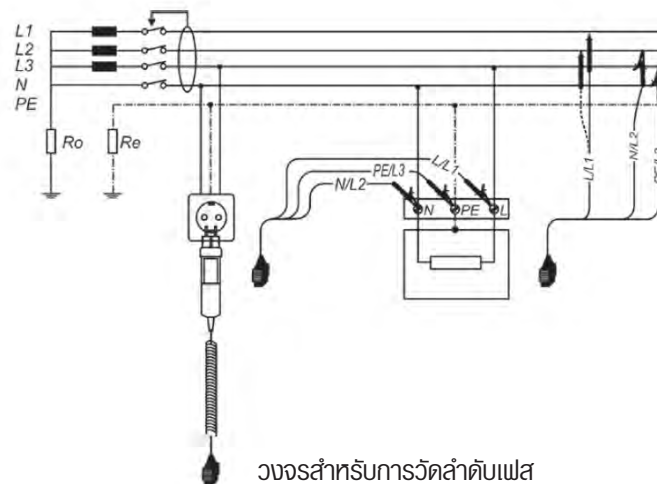
แบบ 2 แคลมป์

ค่าจำกัดมาตรฐาน

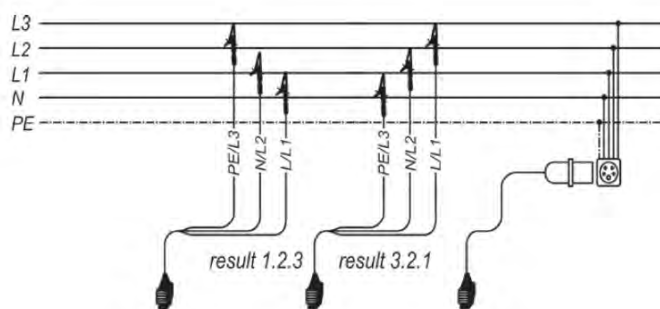
- 2 Ω - เหนือกราวด์
- 10 Ω - ทั้งระบบ,
- 20 Ω - ที่แต่ละขั้วดิน หรือ 8% ของความต้านทานดินเฉพาะ

■ การทดสอบลำดับเฟส, แรงดัน และความถี่

การทดสอบลำดับเฟสใช้ในการหาลำดับของแรงดันไลน์ในระบบไฟ 3 เฟส ซึ่งจำเป็นสำหรับการกำหนดทิศทางหมุนของมอเตอร์และเจเนอเรเตอร์ การวัดลำดับเฟสเป็นไปตามมาตรฐาน EN 61557-7



วงจรสำหรับการวัดลำดับเฟส

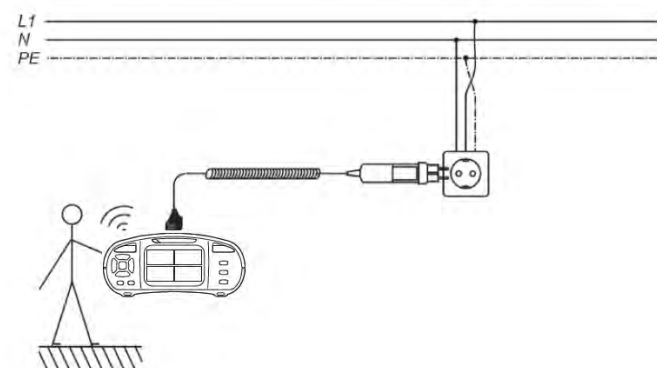


วงจรการวัดแรงดัน, ความถี่ และลำดับเฟส

เครื่องมือทดสอบการติดตั้ง Metrel สามารถมอนิเตอร์แรงดันแบบออนไลน์ได้ โดยทุกฟังก์ชันแสดงบนจอพร้อมกัน ทั้งแรงดันระหว่าง L กับ PE, L กับ N และ N กับ PE (ระบบไฟเฟสเดียว) หรือ L1 กับ L2, L2 กับ L3 และ L1 กับ L3 (ระบบไฟฟ้า 3 เฟส) ความสามารถนี้ช่วยในการระบุปัญหาการต่อสายไฟผิด, สายหลุด หรือแรงดันผิดพลาด ได้อย่างรวดเร็ว

■ การทดสอบขั้วต่อ PE

สถานการณ์ที่อันตรายมาก ๆ เกิดขึ้นได้ในการมีแรงดันถูกจ่ายไปที่สาย PE หรือมีการสัมผัสกับโลหะที่เข้าถึงได้ สาเหตุมักเกิดจากการต่อสายไฟผิดพลาด เครื่องมือทดสอบของ Metrel มีระบบวัดขั้วไฟฟ้า PE ด้วยการสัมผัส (TEST Key) เมื่อแตะปุ่ม TEST ในทุกฟังก์ชันที่ต้องการแหล่งจ่ายเมน จะเป็นการทดสอบการปรากฏของแรงดันที่ขั้วต่อ PE โดยอัตโนมัติ



ตัวอย่างการใช้งานทดสอบขั้วต่อ PE

มาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้า BS7671

อย่างไรก็ตาม การตรวจวัดให้เป็นไปตามสากลที่อ้างอิงกับมาตรฐาน BS7671 มีลำดับการตรวจสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าดังนี้

- ตรวจสอบระบบไฟฟ้าก่อนจ่ายไฟจริง
- ตรวจสอบระบบไฟฟ้าขณะจ่ายไฟ ก่อนติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ตรวจสอบเพื่อทำการซ่อมบำรุงรักษาตามช่วงเวลา

Metrel MI 3152 EurotestXC

เครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้าในอาคาร รุ่นใหม่จอสี



สามารถตรวจสอบระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน BS7671, IEC60364, IEC61557 สำหรับช่างไฟฟ้าที่ซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าตามโรงงาน อุตสาหกรรม อาคารสูง สำนักงาน บ้าน และโรงงาน ที่วางแผนการซ่อมบำรุง ที่มีปริมาณงานมาก หมดกังวลไปได้เลย กับฟังก์ชันพิเศษดังนี้

- AUTO TEST SEQUENCE ที่สามารถโปรแกรมลำดับการทดสอบแบบอัตโนมัติ
- สามารถทำงานร่วมกับเครื่องอ่านบาร์โค้ดได้ โดยสามารถกำหนดหมายเลขตำแหน่งของเต้ารับทางไฟฟ้าแต่ละจุดได้ (Asset ID) โดยสามารถเขียนโปรแกรมลำดับการทดสอบให้สอดคล้องได้แบบอัตโนมัติ เมื่อเครื่องอ่านบาร์โค้ด โปรแกรมการทดสอบจะปรากฏโดยอัตโนมัติทันที
- แคคตปั๊ม Test เครื่องดำเนินการขั้นตอนการทดสอบให้อัตโนมัติ
- เมื่อเครื่องดำเนินการทดสอบสำเร็จแคคตปั๊ม MEM (Memory) เครื่องจะบันทึกผลการทดสอบให้อัตโนมัติ โดยใช้ตำแหน่งที่ระบุไว้ด้วยบาร์โค้ด



อุปกรณ์ในชุดมาตรฐานของ Metrel MI 3152

- สามารถทำรายงานผ่านคอมพิวเตอร์ได้ในรูปแบบตามมาตรฐาน BS7671
- สามารถ Link กับมือถือระบบแอนดรอยด์ได้ สามารถดูข้อมูลการทดสอบได้อย่างง่ายดาย และสามารถส่งรายงานผ่านอีเมลจากหน้าจอได้อย่างง่ายดาย

Metrel MI 3152 เป็นเครื่องตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุมการทำงานที่หลากหลาย ทั้งตรวจสอบแบบผู้ตรวจสอบอาคาร (Auditor) หรือตรวจสอบแบบงานซ่อมบำรุง



วัดแรงดัน 1 เฟส และ 3 เฟส พร้อมแสดงลำดับเฟส



วัด Loop Impedance พร้อมแสดงผล Pass/Fail ตามมาตรฐาน IEC60264, BS7671



วัดคณวนไฟฟ้าสูงสุด 1000V/999MΩ



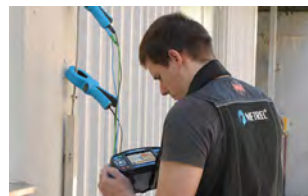
วัดความต่อเนื่องด้วยกระแส 200mA



Auto Test Sequence โปรแกรมลำดับการทดสอบได้ล่วงหน้าแบบอัตโนมัติ



ตรวจวัดกระแสรั่วไหล ทดสอบการดำเนินงานของเครื่องตัดไฟรั่วอัตโนมัติ



ตรวจวัดความต้านทานดินได้ ทั้งแบบ Clamp และ Ground Rod



AUTO SEQUENCE®

การทดสอบตามขั้นตอนอัตโนมัติ

AUTO SEQUENCE® เป็นการทดสอบอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับตามหัวข้อที่กำหนดในงานติดตั้งไฟฟ้า โดยการกดปุ่ม TEST เพียงปุ่มเดียว ผลการทดสอบแต่ละอย่างจะถูกเปรียบเทียบกับค่าที่ตั้งไว้ เพื่อการประเมิน PASS/FAIL

นอกจากประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการทดสอบความปลอดภัยการติดตั้งไฟฟ้าแล้ว AUTO SEQUENCE® ยังให้ความปลอดภัยสูงกับผู้ปฏิบัติงาน เนื่องเป็นการตรวจค้นหาความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นได้โดยอัตโนมัติ

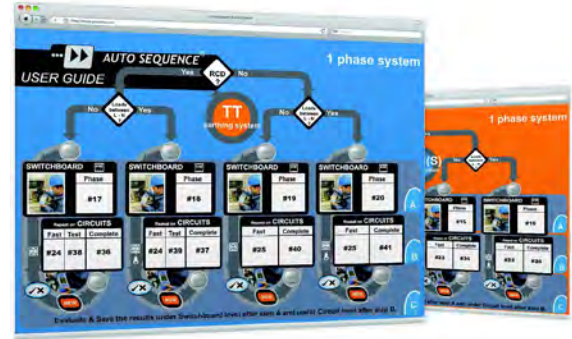
ผู้ใช้งานสามารถเลือกโปรแกรม AUTO SEQUENCE® ที่เหมาะสมกับงานด้วยเงื่อนไขเหล่านี้

- ส่วนใดของการติดตั้งไฟฟ้าที่จะถูกทดสอบ
- ใช้การต่อสายดินระบบใด
- เป็นระบบไฟฟ้าเฟสเดียวหรือ 3 เฟส
- มีอุปกรณ์ ECD ติดตั้งในระบบหรือไม่

เพื่อความสะดวกในการเลือกขั้นตอนทดสอบที่เหมาะสม ที่เครื่องทดสอบก็จะมีโฟลว์ชาร์ตแสดงรายละเอียดให้พร้อม

เมื่อเลือกโปรแกรม AUTO SEQUENCE® และตั้งค่าจำกัดแล้ว เพียงกดปุ่ม TEST การทดสอบก็จะดำเนินไปตามขั้นตอนโดยอัตโนมัติ และเมื่อครบทุกขั้นตอนก็จะแสดงผล PASS/FAIL โดยรวมทั้งหมด ผลการวัดทั้งหมดสามารถบันทึกในหน่วยความจำในเครื่องและจัดทำรายงานผลการทดสอบได้ด้วยซอฟต์แวร์ EuroLink PRO ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง ไม่ต้องซื้อเพิ่ม

การทดสอบตามขั้นตอนอัตโนมัติ AUTO SEQUENCE® ช่วยให้การทดสอบความปลอดภัยการติดตั้งไฟฟ้าสามารถทำได้รวดเร็วกว่าวิธีที่ใช้ตามปกติได้ถึง 5 เท่า



แสดงคำแนะนำการทดสอบการติดตั้งไฟฟ้าแรงดันต่ำตามมาตรฐาน IEC 60364-6



ผู้ใช้งานสามารถทำการตรวจวัดตาม Structure ที่สร้างขึ้นและดาวน์โหลดข้อมูลลงคอมพิวเตอร์ได้ เพื่อทำรายงานในรูปแบบมาตรฐานและสร้างฐานข้อมูลให้เป็นระบบ



สนใจรายละเอียดเพิ่มเติมติดต่อได้ที่:

คุณจิรายุ 083-823-7933

คุณเฉลิมพร 085-489-3461

คุณอิทธิโชค 080-927-9917



บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69
แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 0-2514-1000, 0-2514-1234

โทรสาร 0-2514-0001, 0-2514-0003

<http://www.measuretronix.com>

E-Mail: info@measuretronix.com