

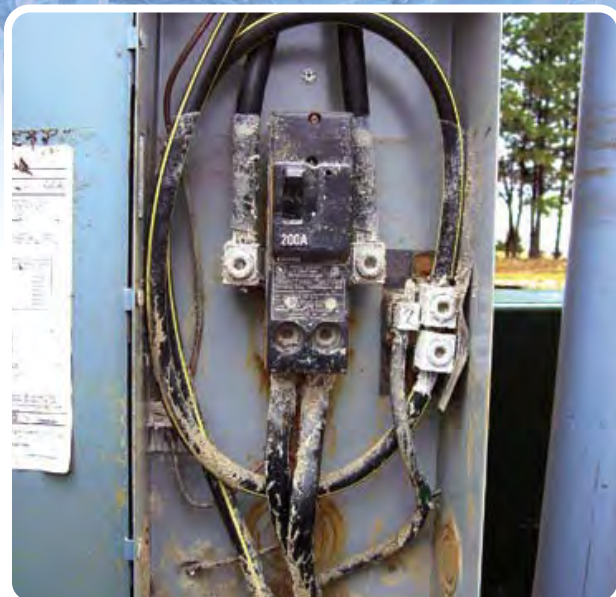
หลีกเลี่ยง
ตามเสียหาย
และอันตรายถึงชีวิต

FLUKE®

ฟลูค...มั่นใจทุกค่าที่วัด

คู่มือ

การฟื้นฟูระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องจักรหลังน้ำท่วม



เหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ของประเทศไทยในปี 2554 เป็นภัยธรรมชาติที่เหี้ยมโหดมาก ซึ่งสร้างความเสียหายใหญ่หลวงถึงต่อประชาชนทั่วไป
ธุรกิจต่างๆ หน่วยงาน ตลอดจนโรงงานอุตสาหกรรม และมีผลกระทบต่อการผลิตไปทั่วโลก

ภารกิจเร่งด่วนหลังน้ำลด คือการฟื้นฟูสภาพจากความเสียหาย เพื่อกลับมามีชีวิตการตามเดิม นอกเหนือจากอาคารและสิ่งปลูกสร้างต่างๆ แล้ว
ระบบไฟฟ้ามีความสำคัญอันดับแรกที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิต และอาจสร้างความเสียหายบานปลายได้ หากไม่ได้รับการฟื้นฟูแก้ไขอย่างถูกต้อง



ความปลอดภัยทางไฟฟ้า

- ห้ามเปิดสวิตช์หรือใช้งานปลั๊กไฟจนกระทั่งช่างไฟจะบอกว่ามันปลอดภัยแล้วเท่านั้น
- ห้ามสัมผัสเบรกเกอร์หรือฟิวส์ในขณะที่มือเปียก หรือในขณะที่ตัวยังอยู่ในน้ำ
ให้ใช้พลาสติกแห้งหรือยางที่เป็นฉนวนไฟฟ้าและสวมถุงมือกันไฟเพื่อปิดสวิตช์ไฟฟ้า
- อย่าปล่อยให้สายไฟของเครื่องใช้ไฟฟ้าเปียก ห้ามถอดสายดิน
- อุปกรณ์ไฟฟ้าใดก็ตามที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า ถ้าจมน้ำให้เลิกใช้ทันที
- เมื่อต้องใช้เครื่องดูดฝุ่นชนิดดูดเปียก-แห้ง หรือเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง ให้ปฏิบัติตาม
คู่มือการใช้งานอย่างเคร่งครัด
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดใช้เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดคาร์บอนมอนนอกไซด์ สามารถ
ทำอันตรายได้ ควรใช้ในที่เปิดโล่ง หรือพื้นที่ใกล้ประตู หน้าต่าง
- อย่าเปิดใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เสียหาย อาจทำให้เกิดอันตรายหรือไฟดูดได้

ขั้นตอนการฟื้นฟูระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องจักรหลังน้ำท่วม



DANGER OF DEATH



ข้อควรระวัง :

ต้องสวมถุงมือยางและรองเท้านิรภัยไฟฟ้า
สำหรับการทำงานที่มีกระแสไฟฟ้าทุกครั้ง
ห้ามจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าระบบโดยเด็ดขาด
จนกว่าจะได้รับการตรวจสอบแก้ไขโดย
เจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญก่อน

ลำดับขั้นตอนการฟื้นฟูระบบ

- ตัดระบบจ่ายไฟฟ้าทั้งหมด
- ถ่ายภาพความเสียหายจากน้ำท่วมสำหรับการเรียกร้องการประกัน และการหักภาษี เก็บบันทึกค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- ตรวจสอบโครงสร้างอาคาร ตรวจสอบรากฐานว่ามีการแตกหักหรือไม่ ตรวจสอบผนังพื้นและหน้าต่างเพื่อทำการแก้ไขซ่อมแซม
- ถ้าตู้สวิตช์ที่อยู่ในชั้นใต้ดินที่ถูกน้ำท่วม ควรทำการสูบน้ำออกจากชั้นใต้ดินและทำให้ระบบไฟฟ้าดังกล่าวแห้ง
- ทำการค้นหาแนวสายไฟที่อยู่ใต้ดิน ใต้ผนังหรือในรางเดินสายไฟ เพื่อทราบแนวที่แน่นอน เพื่อให้ง่ายต่อการซ่อมแซมและติดตั้งสายไฟในระบบใหม่
- หากมีการแก้ไข ซ่อมแซมติดตั้งใหม่เรียบร้อย จะต้องมีการทดสอบระบบไฟฟ้าก่อนการจ่ายไฟฟ้าไปยัง Load
- วัดแรงดันไฟฟ้าว่าตรงตามที่ต้องการหรือไม่
- ตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายไฟฟ้าทั้ง L, N, PE
- เมื่อตรวจสอบการติดตั้งของระบบไฟฟ้าแล้ว ทำการทดสอบระบบ Load โดยเชื่อมต่อ Load เข้าสู่ระบบไฟฟ้า โดยทำการเชื่อมต่อ Load ทีละชุด และทำการตรวจสอบระดับแรงดัน, กระแส, กำลังไฟฟ้า, (อุณหภูมิของ Load และสายไฟ, จุดต่อ) ไฟฟ้ารั่วในระบบ
- ตรวจสอบสภาพมอเตอร์ในขณะที่ Run เกิดปัญหาต่าง ๆ เช่น Looseness, Unbalance, Misalignment, Bearing Failure
- หากปฏิบัติตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้วยังประสบปัญหาอยู่ควร Shutdown ระบบและติดต่อกับ Supplier ของระบบเครื่องจักร

การตัดระบบไฟฟ้า

1. ตัดการเชื่อมต่อตู้สวิตช์ไฟหลัก (MDB) และสวิตช์อื่นๆ ที่ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ pump เครื่องสูบน้ำ หลีกเลี่ยงการสัมผัสกับโลหะกับวัตถุที่นำไฟฟ้าโดยตรง
2. เปลี่ยนฟิวส์ในวงจรหรือเบรกเกอร์ทั้งหมด (ถ้าจำเป็น)
3. ปลดอุปกรณ์ (Load) แต่ละชั้นทั้งอุปกรณ์ที่เสียบปลั๊กและอุปกรณ์ที่ต่อไฟถาวรทั้งหมด

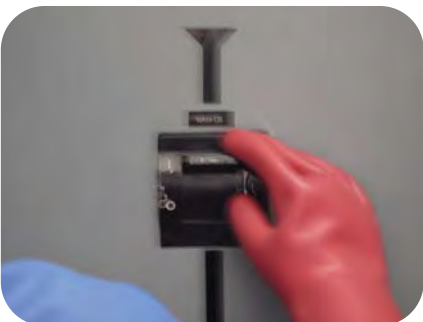
ทำให้ระบบไฟฟ้าแห้งและสะอาด

ถ้าน้ำเข้าไปในตู้ร้อยสายไฟ, กล่องการเชื่อมต่อ, อาจจะทำให้เกิดการลัดวงจรและเกิดเพลิงไหม้

1. ถอดฝาครอบสวิตช์และการเชื่อมต่อไฟฟ้าต่าง ๆ แล้วทำความสะอาดและปล่อยให้แห้ง
2. ทำความสะอาดโคลนและสิ่งสกปรกให้สายไฟและจุดเชื่อมต่อให้แห้ง

การตรวจสอบการลัดวงจร (Short) ของระบบไฟฟ้า

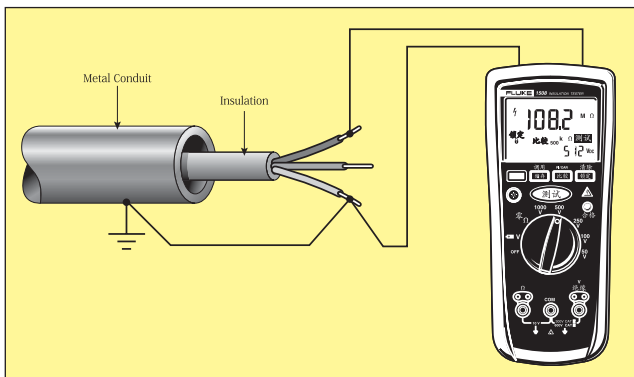
1. ยืนยันพื้นดินในขณะทดสอบระบบไฟฟ้าหรือควรยืนยันพื้นที่แห้งและสวมถุงมือกันไฟฟ้า
2. ทำการทดสอบความเป็นฉนวนของตู้สวิตช์หลักและระบบไฟฟ้าย่อยโดยวัดความเป็นฉนวนดังนี้
 - วัดความเป็นฉนวนของ Circuit Breaker ภายในตู้ MDB ในแต่ละเฟสโดยทดสอบเฟส-เฟส, เฟส-นิวตรอน, เฟส-เทียบกราวด์



3. ทำการตรวจสอบสายไฟฟ้า

- สภาพสายไฟจะต้องสมบูรณ์ไม่แตกกร้าว ไม่บวม
- สายไฟฟ้าไม่ขาดกับโลหะจับยึดสายไฟ
- ตรวจวัดด้วยเครื่องวัดความเป็นฉนวน (Insulation Tester) เพื่อยืนยันให้แน่นอนว่าสายไฟฟ้าดังกล่าวพร้อมใช้งานหรือมีความเสียหายไปแล้ว
- วัดค่าความเป็นฉนวนระหว่างสาย L-N, L-PE, N-PE โดยการวัดจะต้องเป็นการวัดระหว่างตัวนำกับตัวนำเท่านั้น โดยที่จะต้องปลดสายไฟฟ้าจากสวิตช์หลักและอุปกรณ์ไฟฟ้า (Load) จะต้องได้ค่าไม่ต่ำกว่า 5 เมกะโอห์ม โดยใช้ระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงทดสอบไม่ต่ำกว่า 500 V เป็นเวลาต่อเนื่องไม่ควรต่ำกว่า 30 วินาที ตามมาตรฐาน IEC 6036

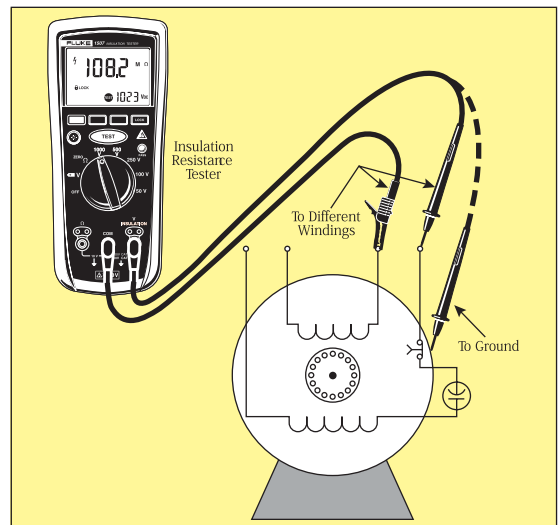
ตารางที่ 1 มาตรฐานค่าความต้านทานฉนวนของสายไฟฟ้า



4. ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ต่าง ๆ

- วัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟที่เชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ในกรณีที่ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า 3 เฟส
- วัดสายไฟ เฟสเทียบเฟส
- วัดสายไฟเฟสเทียบนิวทรอน (ต้องปลดอุปกรณ์)
- วัดสายไฟนิวทรอนเทียบกราวด์ (โครง)
- วัดสายไฟเฟสเทียบกราวด์ (โครง)

ตารางการทดสอบค่าความเป็นฉนวน ค่ามาตรฐานควรได้ตามตารางนี้



System Voltage	FWP Standard	
	Voltage Test	Minimum Resistance
≤ 250V	250 V	≥ 0.5 MΩ
500 V	500-1000 V	≥ 1 MΩ
> 500-1000 V	1000-5000 V	≥ 1 MΩ

Motor Nameplate Voltage Rating	Maximum Acceptable Resistance
0-280 V	100,000 Ω
208-140 V	200,000 V
240-600 V	300,000 V
600-1000 V	1 MΩ
1000-2400 V	2 MΩ
2400-5000 V	3 MΩ



เครื่องมือสำหรับการตรวจสอบระบบไฟฟ้า และเครื่องจักรหลังน้ำท่วม

เครื่องมือสำหรับการตรวจสอบที่เหมาะสมกับขั้นตอนตรวจสอบเป็นสิ่งสำคัญ พร้อมกับความเข้าใจและขั้นตอนที่ถูกต้อง จะทำให้มั่นใจในผลการตรวจสอบเพื่อการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพต่อไป

มัลติมิเตอร์

สำหรับตรวจสอบสภาพแรงดัน ความต้านทานเบื้องต้นทั่วไปในระบบไฟฟ้าที่อาจผิดปกติหลังน้ำท่วม

Fluke 175, 177, 179

ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ความทนทานสูง



นอกจากคุณสมบัติพื้นฐานเช่นวัด V, A ทั้ง AC และ DC และความทนทานแล้ว Fluke 170 Series ยังมีฟังก์ชันพิเศษเพิ่มเติมอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน คือ

- Min/Max : ช่วยบันทึกค่าต่ำสุดและสูงสุด และค่าเฉลี่ย เหมาะกับการวิเคราะห์หาสาเหตุการเสียหายแบบรวนหรือใช้บันทึกค่าการกินกระแสขณะเปิดสวิตช์ หรือแรงดันกระชาก
- วัดอุณหภูมิ : เพียงเสียบเทอร์โมคัปเปิล (type K) เข้ากับปลั๊ก (เฉพาะรุ่น 179) ก็จะได้ค่าอุณหภูมิ ณ ปลายไฟรบนทันที สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 °C ถึง +400 °C
- มีไฟดูในที่มืด : สำหรับรุ่น 177 และ 179 จะมีแสงสำหรับส่องจอแสดงผล (backlight) สำหรับอำนวยความสะดวกในการทำงานในที่มืด
- ความแม่นยำสูงขึ้น : ที่ DC basic Accuracy เท่ากับ 0.09% (รุ่น 175 เท่ากับ 0.15%)
- วัด AC แบบ True rms : จึงวัดได้แม่นยำแม้แรงดันในวงจรสวิตซ์
- CAT IV 600V/CAT III 1000V : ระดับความปลอดภัยสูงสุดในมิเตอร์สำหรับงานไฟฟ้า

Fluke 287, 289

ดิจิตอลมัลติมิเตอร์พร้อมดาต้าล็อกเกอร์



Fluke 287/289 เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ True-rms ความสามารถระดับสูง สำหรับทุกความต้องการในงานมืออาชีพโดยเฉพาะ รุ่น 287 สำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ และรุ่น 289 สำหรับงานอุตสาหกรรม

Fluke 287/289 ใช้ตรวจซ่อมและแก้ไขปัญหาในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้อย่างรวดเร็ว เทียบตรง และแม่นยำ ด้วยความสามารถตรวจจับสัญญาณชนิดมาครั้งเดียวหาย (Intermittent Events) ด้วยฟังก์ชัน Data Logging

- อ่านข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นกราฟเหตุการณ์ ด้วยความสามารถ TrendCapture
- มีฟังก์ชัน LoZ ที่มีอินพุตอิมพีแดนซ์ต่ำ ลดความผิดพลาดจาก Ghost Readings (เฉพาะรุ่น 289)
- ฟังก์ชัน LoPass ฟิลเตอร์ วัดแรงดันและความถี่ได้อย่างแม่นยำ ในวงจรขั้วมอเตอร์แบบปรับความเร็ว หรือ วงจรไฟฟ้าที่มีการรบกวนสูง (เฉพาะรุ่น 289)
- แสดงผลการวัดได้รวดเร็ว บนจอความละเอียดสูง 1/4 VGA dot matrix
- ปุ่มใช้งานแบบ Scroll และ Soft Key สะดวกต่อการใช้งาน พร้อมปุ่มช่วยเหลือด่วน ให้คำแนะนำขณะใช้
- ให้ค่า True-rms ทั้งกระแสและแรงดัน
- วัดแรงดัน AC/DC 1000 V, กระแส AC/DC 10 A ความแม่นยำ 0.025 % DC
- วัดความต้านทาน, ความถี่, ตัวเก็บประจุ
- วัดอุณหภูมิได้สูงสุด 1350 °C ด้วยเทอร์โมคัปเปิล
- หาค่า Min/Max ได้รวดเร็ว 250 ms
- เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยอินเตอร์เฟซ USB เพื่อการส่งผ่านข้อมูลให้กับซอฟต์แวร์ FlukeView®

เครื่องตรวจสอบฉนวน

สำหรับตรวจสอบความเป็นฉนวนของเปลือกหุ้มสายไฟ และความสามารถในการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าของตัวถังอุปกรณ์และเครื่องจักรหลังจากถูกน้ำท่วม

Fluke 1507, 1503

เครื่องทดสอบความเป็นฉนวน



เครื่องทดสอบฉนวน Fluke 1507 และ 1503 มีขนาดกะทัดรัด, ทนทาน, เชื่อถือได้สูง และใช้งานง่าย มีแรงดันทดสอบหลายระดับ เหมาะกับงานตรวจสอบแก้ไขปัญหา, การตรวจสอบความปลอดภัย และงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีฟังก์ชันเสริมเพื่อให้งานทดสอบต่างๆ ทำได้รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย ให้สมรรถนะที่ยอดเยี่ยมไม่มีใครเทียบ

- ย่านวัดฉนวน : (1507 : 0.01 MΩ ถึง 10 GΩ), (1503 : 0.1 MΩ ถึง 2000 MΩ)
- แรงดันทดสอบฉนวน : (1507 : 50V, 100V, 250V, 500V, 1000V), (1503 : 500V, 1000V) ใช้งานได้กว้างขวาง
- คำนวณค่าอัตราโพลาไรเซชัน (Polarization Index) และ Dielectric Absorption Ratio (เฉพาะ 1507) ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย
- มีฟังก์ชันเปรียบเทียบ (Pass/Fail) (เฉพาะ 1507) สำหรับการตรวจสอบแบบซ้ำๆ ทำได้โดยง่าย
- มีไฟตรวจสอบระยะไกล สำหรับใช้งานในพื้นที่ที่เข้าถึงยาก
- มีวงจรป้องกันการตรวจวัดในที่ซึ่งมีแรงดันเกินกว่า 30 โวลต์ ปรากฏอยู่
- มีระบบคายประจุโดยอัตโนมัติ ป้องกันผู้ใช้งานจากแรงดันตกค้าง
- วัดแรงดัน AC/DC ได้ตั้งแต่ 0.1V ถึง 600V
- วัดความต่อเนื่อง 200 mA
- วัดความต้านทาน : 0.01Ω ถึง 20.00 kΩ
- ปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งาน
- จอแสดงผลขนาดใหญ่มี Backlit ช่วยอ่านค่าในที่ที่มีแสงสว่างน้อย
- พิกัดความปลอดภัย CAT III - 1000V, CAT IV - 600V

เครื่องตรวจการติดถัง

สำหรับการรื้อและติดตั้งระบบไฟฟ้าใหม่ เพื่อให้แน่ใจว่าการติดตั้งใหม่ทำได้อย่างถูกต้อง และมีระบบที่เชื่อถือได้และปลอดภัย

Fluke 1653B

เครื่องทดสอบหลายฟังก์ชันสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้า



Fluke 1653B เป็นเครื่องทดสอบที่มีฟังก์ชันหลากหลายเพื่องานตรวจสอบการติดตั้งทางไฟฟ้า เหมาะสำหรับผู้ตรวจสอบระบบเพื่อการตรวจรับหรือผู้รับเหมาตรวจสอบงานก่อนส่งมอบ ว่าแต่ละจุดที่ติดตั้งไฟฟ้าได้มาตรฐานและความปลอดภัยตามที่กำหนดหรือไม่

- มีคุณสมบัติในการทดสอบพื้นฐานของการติดตั้งระบบไฟฟ้า รวมถึงการวัดความต่อเนื่อง, วัดฉนวน, Loop Impedance และช่วงเวลาทริปของ RCD
- วัดระดับกระแสทริปของ RCD และ RCD auto-testing
- วัดเฟสซีเคนซ์และวัดความต้านทานสายดิน มีหน่วยความจำภายในที่สามารถส่งไปเข้าคอมพิวเตอร์ เพื่อออกรายงานได้ด้วย
- เก็บบันทึกค่าที่วัดได้ 500 ค่า
- ต่อเข้าคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ได้
- วัดแรงดัน และความถี่
- ตรวจสอบความต้านทานฉนวนที่แรงดัน 50 โวลต์ ถึง 1000 โวลต์
- วัดความต่อเนื่อง วัดความต้านทาน Loop และ Line
- วัดกระแสผลิตปกติและกระแสลัดวงจร (PFC/PSC)
- มีไฟบอกให้ระวังเรื่องแรงดันของเฟสและดิน
- และฟังก์ชันอื่นๆ อีกมาก
- มาตรฐาน EN61557/VDE0413

แคลมป์มิเตอร์

สำหรับการตรวจสอบกระแสที่อาจเพิ่มอย่างผิดปกติเมื่อเกิดการลัดวงจรโดยสัมพันธ์ตามข้อต่อไปนี้

Fluke 360

เครื่องวัดกระแสรั่วไหลความไวสูงโดยไม่ต้องสัมผัสวงจร ด้วยแคลมป์วัดกระแส



Fluke 360 แคลมป์มิเตอร์วัดกระแสรั่วไหลความไวสูง สำหรับงานตรวจสอบสถานะฉนวนโดยไม่ต้องทำลาย (non-invasive checks) โดยไม่ต้องตัดวงจร ช่วยลดความยุ่งยากและประหยัดเวลา ให้ความปลอดภัยและความแม่นยำ

- วัดกระแสรั่วไหลได้ต่ำมากถึง 1 μ A สำหรับการตรวจสอบภาวะฉนวน
- วัดกระแสปกติได้สูงถึง 60 A สำหรับงานติดตั้ง
- ปลายแคลมป์ออกแบบเป็นพิเศษ ทนทานงานหนัก ลดการรบกวนจากสนามแม่เหล็กได้ดี
- มีปุ่มค้างตัวเลขที่วัดบนจอ อ่านความสะดวกในการอ่านค่า
- ปิดเครื่องอัตโนมัติ พร้อมเสียงเตือน
- ได้มาตรฐาน EMC ระดับ IEC1010
- มาตรฐานความปลอดภัย CAT II 300 V

Fluke 321,322

แคลมป์มิเตอร์ ตัวเล็ก แต่ความสามารถสูง



แคลมป์มิเตอร์เนกประสงค์ วัดได้ทั้งกระแสไหล, แรงดัน AC, และวัดความต่อเนื่องของวงจร, สวิตช์, ฟิวส์ หรือหน้าสัมผัส ขนาดกระทัดรัด แข็งแรง วัดกระแสได้สูงถึง 400 A รุ่น 322 วัดแรงดัน DC ได้ และให้ความละเอียดสูงที่โหลดกระแสต่ำกว่า 40 A

- ขนาดเล็ก เหมาะมือ สะดวกใช้ในที่แคบ
- ความแม่นยำการวัด 1.8% basic accuracy
- ให้ความละเอียดการวัดที่ 0.01A และ 0.1 V
- วัดกระแส AC ได้สูง 400 A
- วัดแรงดัน AC ได้ 600 V
- วัดแรงดัน DC ได้ 600 V (เฉพาะรุ่น Fluke 322)
- วัดความต้านทาน 400 Ω
- วัดความต่อเนื่อง ตรวจสอบการลัดวงจรอย่างรวดเร็ว
- เตือนอัตโนมัติเมื่อแรงดันแบบเดือรีต่ำ
- มีฟังก์ชัน Hold เพื่อคงค่าที่วัดได้
- มาตรฐานความปลอดภัย 600 V CAT III

Fluke 37X Series และ Fluke 381

แคลมป์มิเตอร์ตระกูลใหม่ ที่ตอบสนองความต้องการได้สูงสุด



สายผลิตภัณฑ์แคลมป์มิเตอร์รุ่นใหม่จาก Fluke ที่มุ่งตอบสนองความต้องการของผู้ใช้เป็นหลัก ที่ช่างเทคนิคและช่างไฟฟ้าต่างรอคอยนี้คืออีกนวัตกรรมจาก Fluke ที่เข้าใจความต้องการของผู้ใช้ในการปฏิบัติงานจริง พร้อมเอกคุณสมบัติจาก Fluke นั่นคือ คุณภาพสูง, ทนทาน และมั่นคงถาวรโดดเด่น แคลมป์มิเตอร์รุ่นใหม่จาก Fluke ตอบสนองความต้องการในงานเหล่านี้

- ในพื้นที่คับแคบ และมีมีดสายไฟที่ยากแก่การวัดด้วยแคลมป์ทั่วๆไป
- มีสายไฟขนาดใหญ่ หรือมีรูปร่างที่แคลมป์มิเตอร์ทั่วไปไม่สามารถคล้องรอบได้
- จำเป็นต้องมีผู้ช่วยในการวัดและอ่านค่า
- ต้องการวัดกระแสที่สูงกว่า 1000 A ac (ด้วยโพรบวัดกระแส iFlex ได้ถึง 2500 A ac)

เปรียบเทียบคุณสมบัติแต่ละรุ่น

	Fluke 373	Fluke 374	Fluke 375	Fluke 376	Fluke 381
วัดกระแส AC	600 A	600 A	600 A	1000 A	1000 A
วัดกระแส DC		600 A	600 A	1000 A	1000 A
วัดแรงดัน AC/DC	600 V	600 V	600 V	1000 V	1000 V
วัดความต้านทาน	6000 Ω	6000 Ω	6000 Ω	60 K Ω	60 K Ω
ให้ค่า True?rms	✓	✓	✓	✓	✓
วัดกระแส Inrush		✓	✓	✓	✓
วัด Min/Max/Avg		✓	✓	✓	✓
มี Low pass filter			✓	✓	✓
วัดความถี่			✓	✓	✓
ย่านวัด mV dc		✓	✓	✓	
วัด Capacitance	✓	✓	✓	✓	
โพรบยืดหยุ่น iFlex		option	option	option	✓
จอแสดงผลถอดได้					✓
ระดับความปลอดภัย	CAT III 600 V, CAT IV 300 V	CAT III 1000 V, CAT IV 600V	CAT III 1000 V, CAT IV 600V	CAT III 1000 V, CAT IV 600V	CAT III 1000 V, CAT IV 600V

เครื่องมือสำหรับการตรวจสอบระบบไฟฟ้า และเครื่องจักรหลักน้ำท่วม

เครื่องมือสำหรับการตรวจสอบที่เหมาะสมกับขั้นตอนตรวจสอบเป็นสิ่งสำคัญ พร้อมกับความเข้าใจและขั้นตอนที่ถูกต้องก็จะทำให้มั่นใจในผลการตรวจสอบเพื่อการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพต่อไป

เครื่องวิเคราะห์ไฟฟ้า 3 เฟส

สำหรับวัดแรงดันและกระแส ตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้าของโหลด เพื่อความผิดปกติของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่อาจเสียหาย หลังการทำความสะอาและซ่อมแซม

Fluke 1735

เครื่องมือวัดและบันทึกคุณภาพไฟฟ้า 3 เฟส พร้อมจอสี



Fluke 1735 เป็นเครื่องวัดและบันทึกค่าพลังงานและกำลังไฟฟ้า 3 เฟส เหมาะอย่างยิ่งสำหรับงานประหยัพลังงานไฟฟ้าและการตรวจวิเคราะห์ศึกษาเกี่ยวกับโหลด สามารถเชื่อมต่อได้ในเวลาอันสั้น มีโหมดวัดที่ยืดหยุ่น จอแสดงผลเป็นสี เก็บค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้ครบถ้วน รวมทั้งฮาร์โมนิก และบันทึกสภาวะแรงดันตกหรือเกิน

- วัดและบันทึกค่าพลังงานและ Harmonics ได้นานถึง 45 วัน
- ดูค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดได้ (power demand) และดูค่าผลรวมการใช้ไฟฟ้าได้ (Energy Consumption/kWh)
- วัดกระแสได้สูงสุด 3,000 A ด้วย Flexible Clamp โดยไม่ต้องใช้ Adapter
- วิเคราะห์และจัดทำรายงานอย่างง่ายดายด้วย Power Log Software

เครื่องวัดอัลตราซาวด์

สำหรับตรวจสอบสภาพความถี่ของลูกปืน และการเสียดสีต่างๆที่ไม่พึงประสงค์ในระบบอันเกิดจากสปีดที่มากเกินไป

CTRL UL101

เครื่องตรวจจับเสียงอัลตราซาวด์



เครื่องตรวจจับเสียงอัลตราซาวด์จากการรั่ว ของความดัน, สูญญากาศ และไฟฟ้าแรงสูง CTRL UL101 เป็นเครื่องมือตรวจสอบแบบไม่ทำลาย (non-destructive) ขนาดมือถือที่ใช้เทคโนโลยีอัลตราซาวด์สำหรับงานซ่อมบำรุงแบบคาดการณ์ล่วงหน้า, งานตรวจสอบ, งานด้านความปลอดภัย และงานควบคุมคุณภาพ

ตัวเครื่องรับสัญญาณของ UL101 จะทำหน้าที่ตรวจจับคลื่นอัลตราซาวด์ ผู้ใช้สามารถทำการกวาดค้นหาสัญญาณอัลตราซาวด์ตามชิ้นส่วนต่างๆ ได้ แม้ในที่มีเสียงรบกวนสูงจากสภาพแวดล้อม สิ่งผิดปกติและความบกพร่องที่เพิ่งเกิดแรกเริ่ม จะตรวจพบได้ก่อนทันที ช่วยหลีกเลี่ยงค่าใช้จ่ายซ่อมแซมราคาแพง, อันตรายที่อาจเกิดขึ้น และการหยุดการผลิต

- ความไวสูง ในขณะที่มีค่าอัตราส่วน S/N และค่าซีเล็กติวิตี ดีเยี่ยม
- ออกแบบมาสำหรับประยุกต์ใช้งานได้ อย่างหลากหลาย
- ขนาดเหมาะมือ สะดวกใช้งาน
- ปุ่มควบคุมใช้งานง่าย
- ตัวเครื่องเป็นอลูมิเนียมที่แข็งแรง
- พร้อมหูฟังแบบครอบ คุณภาพสูง สมบูรณ์แบบในงานอุตสาหกรรม



ตรวจสอบการทำงานของเครื่อง



ตรวจสอบโซลินอยด์ตัวว



ตรวจหาตำแหน่งรั่วในท่อความดัน



ตรวจความผิดปกติของสายพานลำเลียง

เครื่องวัดความสั่นสะเทือน

สำหรับตรวจสอบความผิดปกติของลูกปืนที่อาจเกิดขึ้นในภาวะน้ำท่วม และสภาพของความสมดุลของเพลานกที่อาจเปลี่ยนไปจากความชื้นในระบบ

Fluke 810

เครื่องมือทดสอบความสั่นสะเทือน ที่ให้คำตอบเพื่อแก้ปัญหาได้ทันที



เครื่องมือตรวจค้นปัญหาขั้นสูงสำหรับทีมงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร ที่ต้องการคำตอบรวดเร็วทันใจ ด้วยเทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยเฉพาะที่ช่วยในการระบุและจัดความสำคัญของปัญหาทางกล เป็นการรวบรวมประสบการณ์และความเชี่ยวชาญการวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนไว้ในมือคุณ

Fluke 810 ช่วยควบคุมการหยุดขบวนการผลิตโดยอัตโนมัติ, ป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ, จัดลำดับความสำคัญงานซ่อม และจัดการทรัพยากรด้วยแนวทางใหม่ โดยวิธีทดสอบความสั่นสะเทือน

- ออกแบบมาเฉพาะเพื่อตรวจหาความผิดปกติทางกลหลักๆ (แบริ่งชำรุดและสึกหรอ, การหลวม, การเยื้องศูนย์, เสียสมดุล) เพื่อแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุ หลีกเลี่ยงความจำเป็นที่ต้องหยุดสายพานการผลิต
- แสดงระดับความรุนแรงของสิ่งผิดปกติเป็น 4 ระดับ (เขียว/เหลือง/ส้ม/แดง) ช่วยในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา
- ให้คำแนะนำในการซ่อมแซมช่างเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหา
- มีการแสดงข้อความช่วยเหลือ (Help) ตามหมวดหมู่ของปัญหา เพื่อเป็นแนวปฏิบัติให้แกผู้ใช้ที่ยังไม่ชำนาญ
- หน่วยความจำในตัว เก็บบันทึกข้อมูลผลการวัดเครื่องจักรไว้เป็นประวัติได้เหลือเพื่อ
- มีฟังก์ชัน Self-test ตรวจสอบความสมบูรณ์พร้อมของเครื่องด้วยตัวเอง
- มีโหมดเลเซอร์วัดความเร็วรอบ สำหรับวินิจฉัยเครื่องจักรที่ความเร็วทำงานอย่างแม่นยำ
- ใช้หัววัดความเร่งแบบ 3 แกน ตรวจวัดได้ครบถ้วนสมบูรณ์กว่าแบบแกนเดียว
- ซอฟต์แวร์ Viewer PC เพิ่มพื้นที่เก็บข้อมูลและสามารถในการสืบค้นติดตามประวัติในอดีตของแต่ละเครื่องจักร

ถ่านวัดไฟแบบไม่สัมผัส

สำหรับตรวจสอบการรั่วไหลของไฟฟ้าจากความผิดปกติของระบบจากการนำไฟฟ้าของน้ำ วัดได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับตัวนำช่วยให้อยู่ปลอดภัยมากขึ้น

Fluke 1AC-II/1LAC-II

ปากกาตรวจวัดแรงดัน



อุปกรณ์ตรวจวัดแรงดันแบบพกพาที่ใช้งานง่ายในรูปแบบปากกา เพียงจ่อปลายเข้าไปใกล้ๆ จุดวัด ก็สามารถบอกถึงการปรากฏของแรงดันไฟฟ้าได้ ด้วยการเรืองแสง และเสียงบีบเหมาะกับการพกติดตัวข้างกายของช่างไฟฟ้า, ช่างซ่อมบำรุง, ช่างบริการ หรือไว้ใช้ตรวจสอบเพื่อความปลอดภัยของตัวเองและใช้งานในบ้านพักอาศัย หรือร้านค้าต่างๆ

- แสดงผลด้วยแสงสีแดงที่ปลายด้าม บอกได้ว่าจุดที่แตะอยู่นั้นมีไฟหรือไม่
- ใช้งานปลอดภัย เพราะใช้หลักการของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
- สามารถหาตำแหน่งของสายไฟที่ขาดภายในได้อย่างแม่นยำ
- ด้วยเทคโนโลยี Voltbeat สามารถตรวจสอบความพร้อมของวงจรและแบตเตอรี่ ป้องกันความผิดพลาดในการวัด
- มาตรฐานความปลอดภัย CAT IV - 1000V
- ขนาดกะทัดรัด พกพาสะดวก

เครื่องตรวจสอบสายไฟในผนัง

สำหรับค้นหาสายไฟที่ซ่อนอยู่ก่อนจะทำการรื้อผนังที่เสียหายจากน้ำท่วม

Fluke 2042

เครื่องตรวจหาสายเคเบิลอเนกประสงค์



เป็นเครื่องค้นหาสายเคเบิลที่อยู่ในผนังหรือใต้พื้น ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถหาตำแหน่งของฟิวส์/เบรกเกอร์ในวงจร ตรวจสอบจุดที่สายเคเบิลขาดหรือลัดวงจร สามารถวัดแรงดันไฟฟ้าได้ในตัว นอกจากนี้ยังสามารถใช้ตรวจหาท่อโลหะ เช่นท่อประปา หรือท่อร้อน/เย็น ในงานปรับอากาศ (HVAC-Heating, Ventilating and Air Conditioning)

Fluke 2042 ประกอบด้วยตัวส่งและตัวรับ โดยการใช้รหัสดิจิทัลในการส่งและรับสัญญาณ จึงสามารถตรวจวัดได้แม่นยำ แม้นในสภาพที่มีสัญญาณรบกวนสูง มีไฟช่วยส่องสำหรับทำงานในที่มืดอีกด้วย

- ใช้ได้กับงานทุกลักษณะ ทั้งสายเคเบิลที่ต่อใช้งานอยู่ หรือสายลอย (live or dead cables) โดยไม่ต้องมีเครื่องมืออื่นช่วย
- ในชุดประกอบด้วยตัวรับและตัวส่ง
- ใช้การส่งรหัสดิจิทัล จึงตรวจหาสัญญาณได้ชัดเจน
- ปรับความไวได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบปรับด้วยตัวเอง
- ตัวส่งวัดแรงดันได้ 12V, 50V, 120V, 230V, 400V
- ย่านความถี่ใช้งาน 0-60 Hz
- ความถี่ตัวส่ง 125 kHz
- แรงดันตัวส่ง สูงสุด 400 V AC/DC
- ตรวจหาสายเคเบิลได้ลึก 0-2.5 เมตร ในกำแพงหรือใต้พื้น
- ตัวรับตรวจวัดสัญญาณได้ในระยะ 0-0.4 เมตร
- มาตรฐานความปลอดภัย EN61010-1, CAT III 600V

กล้องถ่ายภาพความร้อน

สำหรับตรวจสอบร่องรอยของความชื้นที่ตกค้างในระบบ และความร้อนของเครื่องจักรที่ผิดปกติเนื่องจากมีน้ำอยู่ในตำแหน่งที่เป็นอันตราย

Fluke Ti32, Ti29, Ti27 (P3 Series)

กล้องถ่ายภาพความร้อนสำหรับงานอุตสาหกรรม



Fluke Ti32 : ความละเอียด 320x240 IR Pixel, ความไวความร้อน ≤ 0.045 °C NETD

Fluke Ti29 : ความละเอียด 280x210 IR Pixel, ความไวความร้อน ≤ 0.05 °C NETD

Fluke Ti27 : ความละเอียด 240x180 IR Pixel, ความไวความร้อน ≤ 0.05 °C NETD

เป็นเทคโนโลยีในงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ที่ใช้ภาพถ่ายความร้อนในการตรวจหาความผิดปกติของความร้อนที่สายตามองไม่เห็นได้ ป้องกันความเสียหายร้ายแรงได้ล่วงหน้า เหมาะสำหรับงานบำรุงรักษาในโรงงานและงานติดตั้ง ในการแก้ไขและป้องกันปัญหาที่ข้องเกี่ยวกับ งานไฟฟ้าระบบจ่ายและบริหาร, มอเตอร์/ปั๊มและเครื่องกล, อุปกรณ์ในระบบการผลิต

กล้องถ่ายภาพความร้อน Fluke P3 Series มีความโดดเด่นด้านความทนทาน, ใช้งานง่าย เป็นกล้องถ่ายภาพความร้อนสมรรถนะสูงในทุกกระดังยประมาณ มีรุ่นให้เลือก

- **ให้ภาพความร้อนคุณภาพสูง** ให้ภาพที่มีความละเอียดอุณหภูมิ (thermal sensitivity) และความละเอียดเชิงพื้นที่ (spatial resolution) สูงระดับแนวหน้า ผสมกับจอภาพรายละเอียดสูง จึงให้ภาพความร้อนที่ชัดเจนที่สุดในวงการ
- **ใช้งานด้วยมือเดียว** อินเทอร์เน็ตไร้สาย ใช้งานด้วยปุ่มควบคุมที่ตำแหน่งหัวแม่มือ สั่งการได้หมดด้วยมือเดียว ตั้งแต่การโฟกัส ไปจนถึงการช้อนภาพ และการบันทึกเสียงบรรยายกำกับ
- **ผ่านการทดสอบสุดโหด** ก่อนถึงมือคุณ Fluke ทุกตัวผ่านการทดสอบความทนทานมาแล้ว กล้องถ่ายภาพความร้อนของ Fluke เท่านั้นที่ออกแบบเป็นพิเศษจากภายในสู่ภายนอก เพื่อให้สามารถทนทานต่อการแรงกระแทกได้สูงถึง 2 เมตร
- **Fluke IR-Fusion®** ที่เหนือกว่า ช้อนภาพจริงกับภาพความร้อนได้อย่างเที่ยงตรง มีแต่กล้องของ Fluke เท่านั้นที่ทำได้ Blending ภาพความร้อนบนภาพจริงได้บนตัวกล้องทันที เพื่อการวินิจฉัยที่ดีกว่า
- **เปลี่ยนเลนส์ได้** ถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ทั้ง Wide และ Tele ทำงานร่วมกันได้กับ IR-Fusion เพื่อครอบคลุมระยะที่เหมาะสมกับแต่ละลักษณะงาน

เครื่องมือสำหรับการตรวจสอบระบบไฟฟ้าห้ล้นน้ำท่วม

ลักษณะการตรวจสอบ	Fluke 179	Fluke 289	Fluke 1503	Fluke 1653B	Fluke 360	Fluke 322	Fluke 376	Fluke 1735	Fluke 2042	Fluke 1AC-II	Fluke 810	CTRL UL101	Fluke Ti Series
ลักษณะการตรวจสอบ ตรวจสอบความต่อเนื่องของสวิตช์, ฟิวส์และสายไฟ โดยตัดแหล่งจ่ายไฟและไหลออกจากทั้งหมด	✓	✓	✓	✓		✓	✓						
ตรวจสอบความสมบูรณ์ของฉนวน, สวิตช์, มอเตอร์และสายไฟ			✓	✓									
ค้นหาแนวสายไฟ									✓				
ตรวจวัดแรงดันตามจุดต่างๆ ว่าถูกต้องตามความต้องการของอุปกรณ์หรือไม่	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓			
ตรวจสอบไฟรั่วอย่างรวดเร็ว										✓			
ตรวจสอบระบบสายกราวด์ในอาคาร โดยใช้ Loop เพื่อความปลอดภัยจากไฟรั่ว				✓									
ตรวจสอบการทำงานของตัวตัดไฟรั่ว				✓									
ตรวจวัดปริมาณกระแสรั่ว					✓								
ทดสอบสถานะการทำงานของโหลด(กระแส)						✓	✓	✓					
ทดสอบการทำงานของมอเตอร์จาก Looseness, Unbalance, Misalignment, Bearing Failure, ความร้อน, ความสั่นสะเทือน											✓	✓	✓
ตรวจสอบระบบไอน้ำรั่ว												✓	

ยินดีให้คำแนะนำปรึกษาฟรี สำหรับบริษัท, หน่วยงาน หรือโรงงานต่างๆ ที่มีข้อสงสัย หรือต้องการคำแนะนำปรึกษา ท่านสามารถติดต่อสายด่วนเจ้าหน้าที่ของบริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด เฉพาะกิจน้ำท่วม ดังนี้

คุณพลธร ดันดินันตารักษ์ โทร. 081-834-0034
คุณจิรายุ ไทยประเสริฐ โทร. 083-823-7933

คุณธีระวัฒน์ หนูนาค โทร. 081-555-3877
คุณสิทธิโชค ปานคล้าย โทร. 081-651-1557

สนใจโปรดติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่.....

บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถ.ลาดพร้าว ระหว่งซอย 67/2-69 แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์ 0-2514-1000, 0-2514-1234 FAX: 0-2514-0001, 0-2514-0003
internet : <http://www.measuretronix.com> E-mail Address : info@measuretronix.com



www.measuretronix.com