

MECHANICAL

Technology Magazine

Vol.14 No.149 May 2014

FLUKE CLAMP METER

เครื่องมือวัดไฟฟ้าอเนกประสงค์ มาตรฐานสูง
ตอบสนองทุกความต้องการในงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม

FLUKE®

ฟลัค...มันใจทุกค่าที่วัด



Fluke 37X Series และ Fluke 381

True-rms, AC/DC, Remote Display, with iFlex®

Fluke 365
Detachable Jaw

- ให้ค่า True-rms ที่ถูกต้องแม่นยำ
- ปากแคลมป์ออกแบบสะดวกใช้งาน
- แข็งแรง ทนทานสูง
- มีรุ่นวัดกระแส AC และ AC/DC
- วัดกระแสต่ำๆจนถึงหลายพันแอมป์
- วัดกระแส Inrush
- เป็นดิจิทัลมัลติมิเตอร์ในตัว
- มีรุ่นไร้สาย แสดงค่าวัดระยะไกล
- มาตรฐานความปลอดภัยสูง มันใจได้



Fluke 320 Series
True-rms Clamp Meter

Fluke CNX a3000, i3000
Wireless Clamp Meter, Data Logger

อ่านเพิ่มเติมในเล่ม..

- 5 สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกซื้อแคลมป์มิเตอร์
- ทำไมต้อง True RMS ?
- มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า EN 61010-1

สนใจติดต่อ : คุณพลธร 081-834-0034, คุณจิรายุ 083-823-7933
คุณสิทธิโชค 084-710-7667



บริษัท เมASUREทรอนิกซ์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/clampmeter

- โค้ดสีและความหมายของแถบสีบนโรงงาน
- เครื่องมือทดสอบสำหรับรถยนต์ไฮบริดและรถไฟฟ้า
- กระบวนการทางความร้อนที่กระทำกับโลหะ (3)
- FreeCAD โปรแกรม 3D CAD ที่เปิดกว้างสำหรับทุกคน (1)
- UNIVERSAL ROBOTS รุกตลาดประเทศไทย ด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมขนาดเล็ก

- เหล็กกล้าไร้สนิม
- Energy saving for Warehouse
- Energy from Waste (EfW) Equipment
- ต้นแบบนวัตกรรมอาคารสีเขียวระดับโลก (จบ)
- ต้นทุนที่ต้องมองให้เห็นในโรงงานและคลังพัสดุ
- การประยุกต์ SolidWorks Simulation ในการวิเคราะห์ความแข็งแรงของแนวรอยเชื่อม

ISSN 1513-9573



9 771513 957006

0.5

ซีเอ็ด

50 บาท

http://www.thailandindustry.com

FLUKE CLAMP METER

เครื่องมือวัดไฟฟ้าอเนกประสงค์ มาตรฐานสูง
ตอบสนองทุกความต้องการในงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม



Fluke 320 Series
True-rms Clamp Meter



Fluke 353, 355
True-rms 2000 Amp

- ให้ค่า True-rms ที่ถูกต้องแม่นยำ
- ปากแคลมป์ออกแบบสะดวกใช้งาน
- แข็งแรง ทนทานสูง
- มีรุ่นวัดกระแส AC และ AC/DC
- วัดกระแสต่ำๆ จนถึงหลายพันแอมป์
- วัดกระแส Inrush
- เป็นดิจิทัลมัลติมิเตอร์ในตัว
- มีรุ่นไร้สาย แสดงค่าวัดระยะไกล
- มาตรฐานความปลอดภัยสูง มั่นใจได้



Fluke 365, Fluke 37X Series และ Fluke 381
True-rms, Detachable Jaw, AC/DC, Remote Display, with iFlex®



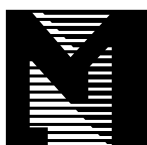
Fluke CNX a3000, i3000
Wireless Clamp Meter

สนใจติดต่อ :

คุณพลธร 081-834-0034,

คุณจิรายุ 083-823-7933,

คุณสิทธิโชค 084-710-7667



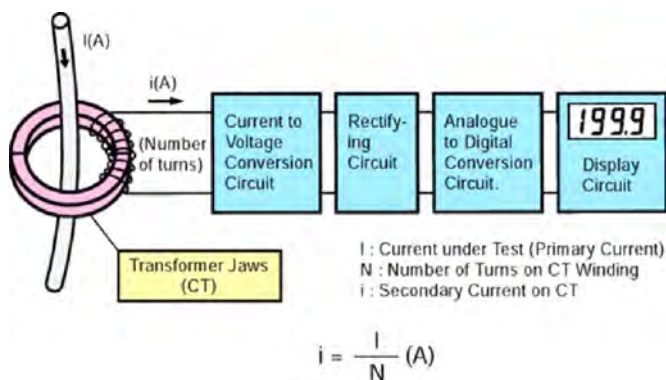
บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/clampmeter

Clamp Meters ยุคใหม่ ใช้งานได้หลากหลายขึ้น

แคลมป์มิเตอร์ เป็นเครื่องมือทดสอบทางไฟฟ้าที่รวมโวลต์มิเตอร์เข้ากับแอมป์มิเตอร์แบบแคลมป์ ซึ่งเช่นเดียวกันกับมัลติมิเตอร์ แคลมป์มิเตอร์ได้มีการพัฒนาเปลี่ยนผ่านจากยุคของอะนาล็อกมาเป็นดิจิทัลในปัจจุบัน จากเดิมที่เป็นเครื่องทดสอบไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง ก็มีการเพิ่มฟังก์ชันตรวจวัดที่หลากหลายขึ้น มีความแม่นยำสูงขึ้น และในบางรุ่นยังมีความสามารถพิเศษอื่นๆ ด้วย แคลมป์มิเตอร์ในปัจจุบันมีฟังก์ชันพื้นฐานแทบทุกอย่างของดิจิทัลมัลติมิเตอร์ (DMM) และเพิ่มความสามารถในการวัดกระแสด้วยแคลมป์ที่ติดตั้งมาในตัวเลย



ความสามารถของแคลมป์มิเตอร์ในการวัดกระแสปริมาณสูงๆ ใช้หลักการพื้นฐานของหม้อแปลงไฟฟ้าธรรมดาแน่นอน เมื่อใช้ปากแคลมป์คล้องรอบตัวนำไฟฟ้าที่มีกระแสไหลผ่าน กระแสไฟฟ้าจะถูกเหนี่ยวนำผ่านปากแคลมป์ ซึ่งทำหน้าที่เช่นเดียวกับแกนเหล็กของหม้อแปลง ไปยังขดลวดเซคันดารีที่ต่อเข้ากับชั๊นท์ (Shunt) ที่อินพุตของมิเตอร์ กระแสที่ส่งไปยังมิเตอร์มีขนาดที่ต่ำลงตามอัตราส่วนจำนวนรอบของขดลวดเซคันดารีกับจำนวนรอบขดลวดไพรมารีที่พันรอบแกน

ปกติแล้วที่ไพรมารีจะมีเพียง 1 รอบ ตัวนำที่ผ่านปากแคลมป์ ถ้าที่เซคันดารีมี 1000 รอบ กระแสที่เซคันดารีก็จะเป็น 1/1000 ของกระแสที่ผ่านไพรมารี ซึ่งก็คือกระแสที่เรากำลังวัดค่านั่นเอง ดังนั้น 1 แอมป์ของกระแสในตัวนำที่เราวัดค่าจะให้กระแส 0.001 หรือ 1 มิลลิแอมป์ ที่อินพุตของมิเตอร์ ด้วยเทคนิคนี้เราสามารถวัดกระแสที่สูงขึ้นอีกมากได้ง่ายๆ โดยการเพิ่มจำนวนรอบของขดลวดเซคันดารี

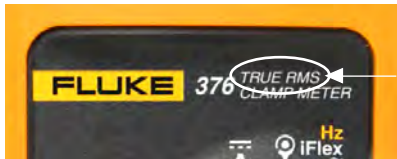
การเลือกซื้อแคลมป์มิเตอร์ไม่ใช่แค่การดูสเปกเพียงอย่างเดียว แต่ควรพิจารณาถึงคุณสมบัติ ฟังก์ชัน และคุณค่าโดยรวมของมิเตอร์ที่ผู้ผลิตให้ความสำคัญและออกแบบขึ้นมา แคลมป์มิเตอร์มีหลากหลายแบบและขนาด การเลือกรุ่นที่สอดคล้องเหมาะสมกับการใช้งานจึงมีความสำคัญ ด้านล่างนี้คือวิธีการเลือกแบบสรุปย่อๆ รายละเอียดโดยลึกให้ดูจากหัวข้อ “5 สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกซื้อแคลมป์มิเตอร์”

- ใช้แคลมป์มิเตอร์พื้นฐานทั่วไป สำหรับการตรวจวัดกระแสที่จ่ายในแต่ละเฟสให้เท่ากันในระบบไฟฟ้า 3 เฟส
- แคลมป์มิเตอร์ขั้นสูงที่มีความสามารถในการเก็บค่าบันทึกต่อเนื่อง (Logging) ช่วยในการแก้ไขปัญหาการทริบที่เกิดขึ้นแบบไม่แน่นอน/คาดการณ์ไม่ได้
- แคลมป์มิเตอร์ที่มีความสามารถพิเศษ เช่น วัดกระแสสูงๆ ช่วงเริ่มต้น (Inrush) เหมาะสำหรับการซ่อมบำรุงมอเตอร์ที่ใช้ในส่วนต่างๆ ของโรงงานโดยทั่วไป การทราบค่ากระแส Inrush มีความสำคัญมากในการดูแลให้ระบบทำงานได้อย่างต่อเนื่องราบรื่น

5 สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกซื้อ แคลมป์มิเตอร์

1. เลือกแคลมป์มิเตอร์ที่ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและวัดซ้ำได้อย่างเที่ยงตรง

แคลมป์มิเตอร์ของคุณแสดงค่าวัดที่เป็น TRUE RMS หรือไม่ ?
ปัญหาอยู่ที่มอเตอร์หรืออยู่ที่แคลมป์มิเตอร์กันแน่ ?



คุณควรมั่นใจให้ได้ว่าแคลมป์มิเตอร์กำลังช่วยงานคุณหรือกำลังขัดขวางในการทำงาน ลองนึกถึงการที่คุณหมดเวลาไปทั้งวันกับการตรวจแก้ไขปัญหากับมอเตอร์ แล้วพบว่ามอเตอร์ไม่ได้มีปัญหา แต่เข้าใจผิดเพราะแคลมป์มิเตอร์ที่ใช้วัด คุณเดิมพันชื่อเสียงของคุณด้วยความสามารถในการทำงานได้ลุล่วง ดังนั้นจึงแน่ใจว่าแคลมป์มิเตอร์กำลังช่วยทำงาน ไม่ใช่เป็นตัวอุปสรรค

2. ให้แน่ใจว่าแคลมป์มิเตอร์ทำงานได้ทุกที่ ทุกสถานการณ์

คุณเคยทำแคลมป์มิเตอร์ตกหล่นไหม ?
คุณเคยใช้งานแคลมป์มิเตอร์นอกสถานที่ไหม ?
คุณเคยเอาแคลมป์มิเตอร์จัดสายไฟไหม ?



ถ้าเคย ให้แน่ใจว่าแคลมป์มิเตอร์ของคุณยังสามารถใช้งานได้ในทุกที่ที่คุณปฏิบัติงาน การที่ให้ค่าวัดที่แม่นยำและวัดซ้ำได้ในห้องแล็บนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี แต่ในการทำงานจริงก็ไม่ได้อยู่ในพื้นที่สะอาดและควบคุมสภาพแวดล้อมได้เสมอไป ก่อนตัดสินใจซื้อ ควรตรวจสอบก่อนว่าแคลมป์มิเตอร์นั้นระบุมาสำหรับใช้งานในสภาพแวดล้อมการทำงานของคุณได้

คุณสมบัติสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ การมี Low pass filter ในตัว ที่ช่วยจัดการรบกวนจากสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์อื่นที่

ทำให้การวัดค่าผิดเพี้ยนได้ และอย่าซื้อแคลมป์มิเตอร์ที่ระบุว่าสำหรับใช้ภายในอาคารเท่านั้น (Indoor use only) หรือทำงานได้ที่อุณหภูมิจำกัด หากคุณต้องนำไปใช้งานกลางแจ้งเนื่องจากมันอาจให้ค่าวัดที่ผิดพลาดได้มาก



ที่สำคัญแคลมป์ที่คุณใช้จะต้องแข็งแรงทนทานเพียงพอที่จะยังคงทำงานได้ต่อเนื่องและให้ค่าวัดที่เชื่อถือได้ แม้หลังจากใช้ในการวัดสายไฟให้แยกจากกัน, ทำตกจากบันได หรือถูกวางกระเด็นกระดอนอยู่ในกระเบระรถ

3. อย่าประนีประนอมในเรื่องความปลอดภัย

แคลมป์มิเตอร์ที่คุณใช้มีระดับความปลอดภัยถูกต้องตรงกับงานที่คุณทำอยู่หรือไม่ ?
แคลมป์มิเตอร์ออกแบบมาให้คุณยังคงทำงานได้สะดวกแม้สวมชุดป้องกัน PPE ?



ถ้าไม่ใช่ คุณอยู่ในความเสี่ยงอันตรายแล้วละ เครื่องมือทดสอบและวัดค่าทางไฟฟ้าคือตัวเชื่อมโยงวิกฤติระหว่างตัวคุณกับอันตรายที่จะเกิดขึ้น เพราะมีส่วนของร่างกายคุณที่เข้าไปอยู่สภาพแวดล้อมที่อันตรายอย่างยิ่ง

ประการแรก ให้แน่ใจว่าคุณเลือกแคลมป์มิเตอร์ที่มีระดับความปลอดภัยที่เหมาะสมตรงกับงานที่คุณกำลังทำ

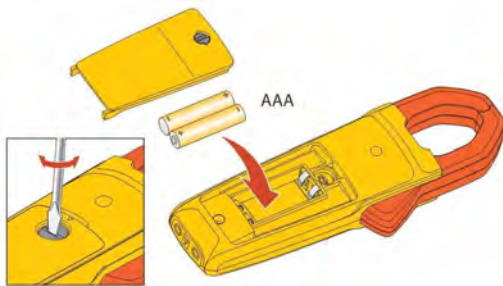
ประการที่ 2 เลือกยี่ห้อที่มีชื่อเสียงด้านเครื่องมือทดสอบ ที่ให้ความปลอดภัยและความเชื่อถือได้ มีแคลมป์มิเตอร์มากมายที่หาซื้อได้ง่ายโดยติดยี่ห้ออะไรก็ได้ แต่มีผู้ผลิตไม่กี่รายที่ออกแบบผลิต และทดสอบผลิตภัณฑ์เครื่องมือวัดให้สูงกว่ามาตรฐานความปลอดภัยสากล



ประการสุดท้าย แคลมป์มิเตอร์ของคุณเป็นส่วนหนึ่งของระบบความปลอดภัยที่รวมถึงอุปกรณ์ป้องกัน PPE เฉพาะตัว นอกเหนือจากต้องสวมใส่อุปกรณ์ PPE ให้เหมาะสมแล้ว ต้องแน่ใจว่าสามารถใช้งานเครื่องมือทดสอบได้โดยสะดวกขณะสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอยู่ คงไม่ดีแน่ถ้าอุปกรณ์ป้องกันยังเก็บอยู่ในกล่องเครื่องมือหรือตู้ล็อกเกอร์ หรือเป็นการไม่ปลอดภัยหากมีการถอดชิ้นส่วนอุปกรณ์ป้องกันในระหว่างใช้งานเครื่องมือทดสอบอยู่

4. เลือกแคลมป์มิเตอร์ที่ถอดเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้ง่าย

แคลมป์มิเตอร์ของคุณไม่ใช่เครื่องมือช่างกำลังสูง อย่าเลือกวิธีชาร์จไฟแล้วค่อยใช้งาน



แบตเตอรี่แพ็คเกจความจุสูงมีความสำคัญสำหรับสว่านไฟฟ้าหรือเครื่องมือกำลังสูงอื่นๆ แต่ไม่ใช่สำหรับแคลมป์มิเตอร์เพราะไม่ได้ออกแบบมาให้เป็นตัวจ่ายกำลังเช่นนั้น คุณใช้แคลมป์มิเตอร์เพื่อการตรวจสอบปัญหาทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าสำคัญ การที่แบตเตอรี่หมดในระหว่างการวัดค่าอาจทำให้เกิดความเสี่ยงหรืออย่างน้อยที่สุดก็ทำให้เสียเวลาอันมีค่า

แคลมป์มิเตอร์ส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง 150 ชั่วโมง ด้วยแบตเตอรี่ AA 2 ก้อน ในการเลือกแคลมป์มิเตอร์ควรเลือกรุ่นที่ใช้แบตเตอรี่อัลคาไลน์มาตรฐาน ซึ่งคุณไม่ต้องเสียเวลารอการชาร์จแบตเตอรี่ และยังสามารถพกแบตเตอรี่สำรองสำหรับเปลี่ยนได้สะดวกในราคาไม่แพง

5. เมื่อต้องพิจารณาคุณสมบัติ ให้เลือกคุณภาพเหนือกว่าปริมาณ

คุณไม่ได้ใช้คุณสมบัติทั้งหมดของแคลมป์มิเตอร์ใช่ไหม? นั่นอาจเป็นสิ่งที่คุณต้องจ่าย ทั้งในแง่ตัวเงินและฟังก์ชันใช้งาน

ทุกวันนี้คุณสามารถหาแคลมป์มิเตอร์ที่มีทุกสิ่งทุกอย่างในตัว (เอาตลับเมตรด้วยไหม?) สิ่งอำนวยความสะดวกกับเก๋ต่างๆ ที่มีในตัวแคลมป์มิเตอร์ ทำให้การใช้งานแต่ละอย่างยุ่งยากและไม่ได้เรื่อง แทนที่จะพยายามเลือกคุณสมบัติเยอะเยอะไปหมด ให้เลือกแคลมป์มิเตอร์ที่มีฟังก์ชันการวัดตามความต้องการของงาน โดยไม่ต้องเอาอะไรที่ไร้สาระมาด้วย ซึ่งคุณก็จะได้ไม่ต้องจ่ายให้กับคุณสมบัติที่คุณไม่จำเป็นต้องใช้ในงานแต่อย่างใด

ฟังก์ชันการวัดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับประเภทของงานที่คุณกำลังทำ แต่อย่าลืมพิจารณาสิ่งเหล่านี้ :



- **การวัดกระแสกระชากช่วงเริ่มต้น (Inrush)** ถ้าคุณทำงานเกี่ยวข้องกับมอเตอร์และไดรฟ์ การวัดกระแสกระชากช่วงเริ่มต้นอย่างแม่นยำเป็นสิ่งจำเป็น ฟังก์ชัน Inrush ช่วยให้วัดกระแสไฟฟ้าสูงช่วงสั้นๆ ตอนสตาร์ทมอเตอร์ได้อย่างแม่นยำ ซึ่งการวัดค่าดังกล่าวนี้มีความสำคัญในการตรวจค้นปัญหา เช่น การทริปของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินบ่อยผิดปกติ โดยเป็นการวัดกระแสตลอดช่วงเวลาของ Inrush จึงแม่นยำกว่าการวัดค่า Max ที่เป็นการวัดที่จุดหนึ่งของเวลาเท่านั้น

- **การปรับย่านวัดอัตโนมัติ (Autoranging)** ในการวัดค่าและแสดงผลโดยใช้ย่านวัดที่เหมาะสมช่วยลดเวลาได้มากเมื่อทำงานในที่คับแคบ เลือกแคลมป์มิเตอร์ที่ปรับย่านวัดให้ถูกต้องได้โดยอัตโนมัติ เพื่อที่คุณไม่จำเป็นต้องคอยปรับตำแหน่งสวิตช์ในขณะที่กำลังพยายามถือแคลมป์ให้เหมาะสมเพื่อทำการวัดกระแส

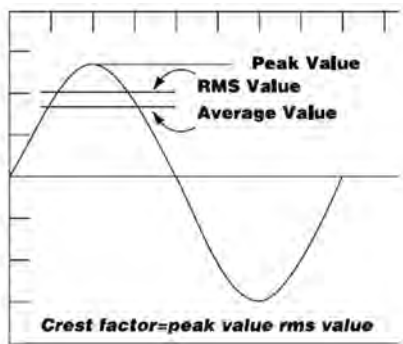
- **จอแสดงผลใหญ่ มีไฟส่องจอในที่มืด (Backlight)** เลือกแคลมป์มิเตอร์ที่มีจอแสดงผลใหญ่ สามารถอ่านค่าได้ง่าย จอแสดงผลบางรุ่นอาจมองดูชัดเจนในโชว์รูม แต่พอเอาไปใช้งานภายนอกกลับแย่ การใช้งานในโลกแห่งความเป็นจริง จอแสดงผลจำเป็นต้องมีมุมมองเห็นชัดที่กว้าง และมีไฟส่องจอเพื่อการอ่านค่าในที่แสงน้อย

ทำไมต้อง True rms ?

การวัดค่ากระแสไฟฟ้าให้ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำในงานอุตสาหกรรมปัจจุบันนี้เป็นเรื่องที่ยาก เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์, มอเตอร์ปรับความเร็ว และอื่นๆ ที่มีการดึงกระแสไฟฟ้าเป็นพัลส์สั้นๆ แทนการดึงกระแสที่ระดับคงที่จากสายที่จ่ายเข้ามา อุปกรณ์เหล่านี้เป็นสาเหตุให้มิเตอร์ทั่วไปที่ตอบสนองด้วยค่าเฉลี่ยมักอ่านค่าได้ผิดพลาด

Average-responding

เมื่อเราพูดถึงค่ากระแสไฟฟ้า AC โดยปกติหมายถึงค่า Effective Heating หรือค่า rms (Root Mean Square) ของกระแสไฟฟ้า ซึ่งค่าดังกล่าวเทียบเท่ากับ กระแสไฟฟ้า DC ที่ให้ค่าความร้อนเดียวกันกับกระแสไฟฟ้า AC ที่กำลังวัด วิธีที่ใช้กันทั่วไปในการวัดค่า rms ด้วยมิเตอร์ ก็โดยการเรกติไฟร์กระแส AC ซึ่งได้เป็นค่าเฉลี่ย แล้วนำมาคูณด้วยแฟกเตอร์ 1.1 ค่าแฟกเตอร์นี้เป็นค่าคงที่ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ย (Average) กับค่า rms ของสัญญาณรูปไซน์บริสุทธิ์ (Perfect sinewave) เท่านั้น



รูปที่ 1 มิเตอร์ชนิด Average responding ใช้วิธีการวัดค่าเฉลี่ยของสัญญาณ AC ที่เรกติไฟร์แล้วคูณด้วยแฟกเตอร์ ได้เป็นค่า rms

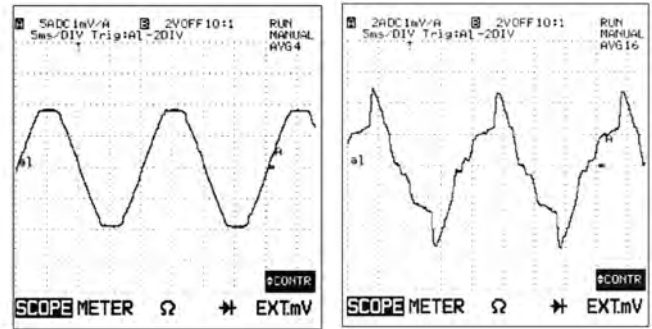
อย่างไรก็ตาม ถ้ารูปคลื่นที่วัดค่าไม่ได้เป็นรูปไซน์บริสุทธิ์ ค่าความสัมพันธ์นี้ก็ไม่สามารถใช้ได้ ถูกไหม นี่ก็คือเหตุผลที่ทำให้มิเตอร์ที่ตอบสนองแบบค่าเฉลี่ย (Average responding) จึงมักให้ค่าวัดกระแสที่ไม่ถูกต้องในงานระบบไฟฟ้าปัจจุบัน

Linear and Non-linear loads

Linear loads หรือโหลดที่ดึงกระแสต่อเนื่องเป็นเชิงเส้น ที่ประกอบไปด้วย ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และขดลวดเหนี่ยวนำที่แน่นอน ซึ่งไม่มีปัญหาในการวัดค่ากระแส (ดูรูปที่ 2) แต่ถ้าเป็น Non-linear loads เช่น ตัวขับมอเตอร์แบบ

FLUKE CLAMP METER

เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบพกพา มาตรฐานสูง
ตอบสนองทุกความต้องการในงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม



รูปที่ 2 รูปคลื่นของกระแสที่มี linear load

รูปที่ 3 รูปคลื่นของกระแสที่มี non-linear load

ปรับความเร็ว และพวกอุปกรณ์สำนักงานที่มีภาคจ่ายไฟแบบสวิตชิ่งเหล่านี้ ทำให้กระแสมีความผิดเพี้ยน (ดูรูปที่ 3)

การวัดค่า rms ของกระแสที่ผิดเพี้ยน ด้วยมิเตอร์แบบ Average-responding จะให้ค่าที่ต่ำกว่าความเป็นจริงถึง 50% (ดูรูปที่ 4) เป็นเหตุให้คุณงงไม่เลกว่า เหตุใดพิสัยขนาดทนกระแส 14 แอมป์ จึงขาดแล้วขาดอีก ทั้งที่ค่ากระแสอ่านได้จากมิเตอร์ที่คุณใช้บอกว่า 10 แอมป์เท่านั้น

True rms

ในการวัดกระแสของรูปคลื่นที่ผิดเพี้ยนจำเป็นต้องจับรูปคลื่นดังกล่าวด้วยเครื่องมือตรวจจับรูปคลื่น ซึ่งหากรูปคลื่นเป็นไซน์บริสุทธิ์เท่านั้นจึงจะใช้มิเตอร์ชนิด Average responding ได้ นอกเหนือจากนั้นแล้วก็ไม่มีความเลือกอื่นใดจำเป็นต้องใช้มิเตอร์ชนิด True rms สถานเดียว

Type Of Meter	Measuring Circuit	Response To Sine Wave	Response To Square Wave	Response To Distorted Wave
Average-responding	Multiplies rectified average by 1.1	Correct	10% high	Up to 50% low
True-rms-responding	RMS-calculating converter calculates heating value	Correct	Correct	Correct

รูปที่ 4 เปรียบเทียบสมรรถนะการวัดของมิเตอร์ชนิด Average-Responding และชนิด True-rms

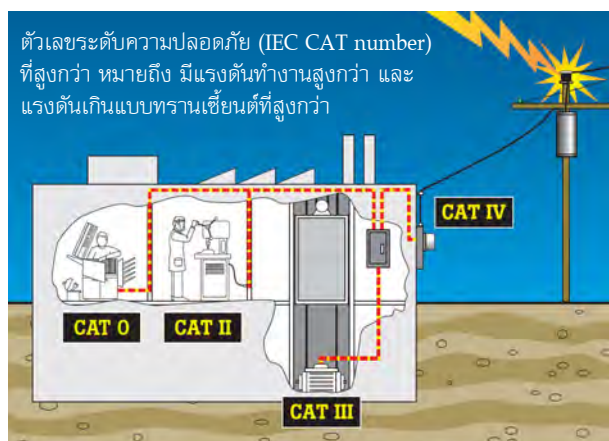
มิเตอร์ชนิด True rms รุ่นใหม่ๆ จะใช้เทคนิคการวัดด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ได้ค่ายังผลแท้จริง (Real effective value) ของกระแสไฟฟ้า AC เสมอ ไม่ว่ารูปคลื่นของกระแสเป็นรูปไซน์บริสุทธิ์หรือผิดเพี้ยนเพียงใดก็ตาม

Fluke ให้ความปลอดภัยสูงแก่ผู้ใช้ ด้วยมาตรฐานความปลอดภัยสากล

ระดับความอันตรายที่สูงขึ้นกว่าในอดีตในพื้นที่ทำงาน และจากเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่มีใช้ในปัจุบัน เช่น มอเตอร์ ที่กินกระแสสูงขึ้น มีทรานเซียนต์มากขึ้น ทำให้มีความจำเป็น ในการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าขึ้นใหม่โดย องค์การที่ทำงานด้านความปลอดภัยแห่งสากล

องค์กรด้านมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

IEC หรือ International Electrotechnical Commission เป็นผู้กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า ให้กับเครื่องมือวัด และในปี 1988 IEC ได้เปลี่ยนมาตรฐานความปลอดภัยเก่า คือ IEC 348 เป็น IEC-1010-1



ตารางที่ 1

ระดับความปลอดภัย	คำอธิบายย่อ	ตัวอย่าง
CAT IV	ไฟฟ้า 3 เฟส ที่จุดเชื่อมต่ออยู่ที่ลิฟต์, สายเมนต่างๆ ภายนอกอาคาร	• อ่างอิง “จุดตั้งต้นของการติดตั้ง” เช่น จุดเชื่อมต่อแรงดันต่ำไปยังตู้ลิฟต์กำลัง • มิเตอร์ไฟฟ้า, อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินด้านโพรมา • ทางเข้าไฟฟ้าและจุดบริการ, จุดหย่อนสายไฟจากขั้วต่อมายังอาคาร, สายต่อระหว่างมิเตอร์กับแผงไฟ • สายไฟเดินเหนือหัวออกจากอาคาร, สายไฟใต้ดินไปยังบิ๊มที่ป่อ
CAT III	ไฟฟ้า 3 เฟส ที่แจกจ่ายไปตามจุดต่างๆ รวมถึงระบบไฟแสงสว่างเฟสเดียว	• เครื่องจักรติดตั้งกับที่ เช่น สวิตช์เกียร์, มอเตอร์เฟสเดียว • บัสและฟีดเดอร์ในโรงงานอุตสาหกรรม • ระบบไฟแสงสว่างในอาคารขนาดใหญ่ • จุดต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เชื่อมต่อสั้นๆ ไปยังจุดบริการ
CAT II	ปลั๊กไฟเฟสเดียวที่เชื่อมต่อไปยังโหลด	• เครื่องใช้ไฟฟ้า, เครื่องมือไฟฟ้า, เครื่องไฟฟ้าในบ้าน, โหลดอื่นๆ ที่คล้ายกัน • จุดต่อไฟฟ้าและสายต่อแยกที่ยาวๆ - จุดต่อที่ยาวกว่า 10 เมตร จากแหล่งจ่าย CAT III - จุดต่อที่ยาวกว่า 20 เมตร จากแหล่งจ่าย CAT IV
CAT 0	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ได้ต่อตรงกับไฟเมน	• เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการป้องกัน • เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อกับวงจรจ่ายไฟที่จำกัดแรงดันเกินทรานเซียนต์ที่แรงดันต่ำ • แหล่งจ่ายไฟแรงดันสูงกำลังต่ำที่ได้จากหม้อแปลงไฟฟ้า เช่น ภาคแรงดันสูงในเครื่องถ่ายเอกสาร

มาตรฐานความปลอดภัยของดิจิทัลมัลติมิเตอร์

EN 61010-1 (หรือ IEC-1010-1) กำหนดระดับแรงดันเกินสำหรับระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าไว้ตามระยะห่างจากแหล่งกำเนิด ยิ่งใกล้กับแหล่งกำเนิดมากก็จะเป็นระดับที่สูงขึ้น (ภาษาอังกฤษใช้ว่า Category หรือเรียกย่อว่า CAT) ที่ระดับต่ำ หรือ CAT 0 คือตำแหน่งที่ต้องการการป้องกันอันตรายในระดับต่ำ และ CAT IV (หรือ Cat 4) คือตำแหน่งที่ต้องมีการป้องกันอันตรายสูงสุด ดังตารางที่ 1

มัลติมิเตอร์ที่ผ่านมาตรฐาน EN 61010-1 จะมีข้อความ CAT 0 ถึง CAT IV ตามแต่ละระดับที่มิเตอร์ทนได้ โดยมีเตอร์จะถูกทดสอบตามข้อกำหนด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ระดับความปลอดภัย	แรงดันใช้งาน (DC หรือ AC-rms เทียบกราวด์)	พีคโวลต์ ทรานเซียนต์ (ซ้ำ 20 ครั้ง)	อิมพีแดนซ์ แหล่งจ่ายทดสอบ ($\Omega = V/A$)
CAT II	600 V	4000 V	12 โอห์ม
CAT II	1000 V	6000 V	12 โอห์ม
CAT III	600 V	6000 V	2 โอห์ม
CAT III	1000 V	8000 V	2 โอห์ม
CAT IV	600 V	8000 V	2 โอห์ม

การใช้มัลติมิเตอร์ถูกต้องตามระดับความปลอดภัยที่กำหนดไว้ที่มิเตอร์ จะช่วยให้ผู้ใช้ไม่ต้องเสี่ยงกับอันตรายจากการอาร์คเมื่อเกิดทรานเซียนต์แรงดันสูงขึ้น ข้อความมาตรฐานความปลอดภัยเหล่านี้ ควรเชื่อถือจากผู้ผลิตที่มีความรับผิดชอบ และเชื่อถือได้เท่านั้น อย่าเสี่ยงชีวิตกับเครื่องมือวัดในเนม

Fluke Clamp Meters

ครบถ้วนทุกความต้องการ

Fluke Corporation เป็นผู้ผลิตเครื่องมือวัดและทดสอบที่มีมาตรฐานสูง ทั้งประสิทธิภาพ, ความแม่นยำ, เป็นผู้นำในการค้นคิดและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในงานที่สูงขึ้น, ให้ผลลัพธ์ที่ชัดเจน, รวดเร็วขึ้น, ใช้งานง่ายขึ้น และเป็นผู้ผลิตที่ให้ความสำคัญในเรื่องของความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานเหนือกว่าที่มาตรฐานกำหนด

Fluke 320 Series แคลมป์มิเตอร์

แบบ True-rms

ทนทาน, เทียงตรง, เชื่อถือได้

ทำงานด้วยความมั่นใจกับเครื่องมือที่ดีที่สุด



Fluke 323, 324 และ 325 แคลมป์มิเตอร์รุ่นใหม่ ที่ออกแบบมาสำหรับงานหนักในสภาพแวดล้อมสมบุกสมบัน ทนทานต่อสัญญาณรบกวน ให้ผลการวัดที่แม่นยำ มั่นใจได้ ด้วยค่า True-rms พร้อมรูปทรงเหมาะมือสอดคล้องกับการใช้งาน เหมาะอย่างยิ่งสำหรับช่างเทคนิคในงานตรวจสอบไฟฟ้าทุกประเภท

คุณสมบัติเด่น

- รูปทรงเพรียว เหมาะมือ ออกแบบให้สะดวกกับการใช้งาน
- จอแสดงผลใหญ่ อ่านค่าได้ง่าย มีไฟส่องจอ (เฉพาะรุ่น 324 และ 325)
- มีปุ่ม Hold สำหรับคงค่าวัดบนจอ
- วัดกระแส AC 400 A (วัดกระแส AC และ DC ในรุ่น 325)
- วัดแรงดัน AC และ DC 600 V
- ให้ค่า True-rms ของแรงดันและกระแส AC ที่เป็น Non-linear signals ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ
- วัดค่าความต้านทานได้ถึง 40 kΩ และวัดความต่อเนื่องได้
- วัดอุณหภูมิ และวัดค่าตัวเก็บประจุ (เฉพาะรุ่น 324 และ 325)
- วัดความถี่ได้ (เฉพาะรุ่น 325)
- ระดับความปลอดภัย CAT IV 300 V/CAT III 600 V

เปรียบเทียบคุณสมบัติ Fluke 320 Series แต่ละรุ่น

		
Fluke 323 รุ่นพื้นฐาน: • วัดกระแส 400 A AC • วัดแรงดัน 600 V AC และ DC • ให้ค่า True-rms • วัด Resistance • CAT III 600 V, CAT IV 300 V	Fluke 324 เหมือน Fluke 323 และเพิ่ม: • วัด Temperature • วัด Capacitance • มี Backlight	Fluke 325 เหมือน Fluke 323, 324 และเพิ่ม: • วัดกระแส 400 A AC และ DC • วัด Frequency • วัดค่า Min/Max

Fluke 365, Fluke 37X Series และ Fluke 381

แคลมป์มิเตอร์ตระกูลใหม่
ตอบสนองความต้องการได้อย่างสูงสุด



Fluke 365

Fluke 373, iFlex™, Fluke 381, Fluke 376/375/374

Fluke 365, Fluke 37X Series และ Fluke 381 เป็นแคลมป์มิเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยแก้ไขปัญหามักประสบในการปฏิบัติงานจริง เพิ่มสมรรถนะและความยืดหยุ่นในการใช้งาน มีรุ่นให้เลือกอย่างครอบคลุม รุ่นของแคลมป์มิเตอร์ใหม่ และข้อแตกต่าง มีดังนี้

Fluke 365 แคลมป์มิเตอร์ AC ให้ค่า True-rms ขนาดกะทัดรัดสำหรับที่คับแคบ ปากแคลมป์ถอดได้



Fluke 365 เป็นนวัตกรรมใหม่ของแคลมป์มิเตอร์ ที่มีขนาดเพรียวบาง ออกแบบปากแคลมป์ให้มีขนาดเล็ก ง่ายต่อการคล้องสายไฟในที่แคบ ปากแคลมป์ถอดได้เพิ่มความสะดวกในการคล้องสายและการอ่านค่าได้โดยง่าย วัดกระแสได้ 200 A ทั้ง AC และ DC ให้ค่า True-rms

ความสามารถการวัด:

- วัดกระแส 200 A AC และ DC ด้วยปากแคลมป์ในตัว
- วัดแรงดัน 600 V AC และ DC
- วัดสัญญาณในวงจร Non-linear ได้เที่ยงตรงด้วยค่า True-rms ทั้งแรงดันและกระแส
- วัดความต้านทาน 6000Ω พร้อมวัดความต่อเนื่อง

คุณสมบัติ:

- ปากแคลมป์ถอดได้เพิ่มความสะดวกในการคล้องสายและการอ่านค่า
- มีไฟฉายส่องสว่างในตัวสำหรับการส่องหาสายไฟ
- ระดับมาตรฐานความปลอดภัย CAT III 600V
- ขนาดเล็กกะทัดรัด เหมาะมือ ถือใช้งานได้แม้สวมอุปกรณ์ป้องกัน
- ใช้ Signal processing ขั้นสูง ที่ทนทานต่อการรบกวนทางไฟฟ้า ให้ผลการวัดค่าที่นิ่ง
- จอแสดงผลใหญ่ อ่านค่าได้ง่าย มีไฟหลังจอ ตั้งย่านวัดอัตโนมัติให้เหมาะสมกับการวัด
- กระเป๋ากันกระแทกแบบอ่อน

Fluke 373 แคลมป์มิเตอร์ AC ให้ค่า True-rms

ความสามารถและความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง
พร้อมลุยทุกงานประจำวัน



Fluke 373 แคลมป์มิเตอร์ตัวใหม่ที่ปรับปรุงความสามารถสูงขึ้น เหมาะสำหรับงานวัดกระแสไฟฟ้าสลับ ให้ค่า True-rms ทั้งการวัดกระแสและแรงดัน วัดกระแส 600A AC และแรงดัน 600V AC และ DC

ความสามารถการวัด:

- วัดกระแส 600 A AC ด้วยปากแคลมป์ในตัว
- วัดแรงดัน 600 V AC และ DC
- วัดสัญญาณในวงจร Non-linear ได้เที่ยงตรงด้วยค่า True-rms ทั้งแรงดันและกระแส
- วัดความต้านทาน 6000 Ω พร้อมวัดความต่อเนื่อง
- วัดค่าความเก็บประจุ 1000 μF

คุณสมบัติ:

- ใช้ Signal processing ขั้นสูง ที่ทนทานต่อการรบกวนทางไฟฟ้า ให้ผลการวัดค่าที่นิ่ง
- จอแสดงผลใหญ่ อ่านค่าได้ง่าย มีไฟหลังจอ ตั้งย่านวัดอัตโนมัติให้เหมาะสมกับการวัด
- ระดับมาตรฐานความปลอดภัย CAT IV 300V, CAT III 600 V
- กระเป๋ากันเครื่องมือแบบอ่อน

Fluke 374 และ 375 แคลมป์มิเตอร์ AC/DC ให้ค่า True-rms เพิ่มความสามารถและความยืดหยุ่นในการ ใช้งานสูงขึ้น เครื่องมือคู่กายในทุกงาน



Fluke 374 และ 375 แคลมป์มิเตอร์ตัวใหม่ที่ปรับปรุงสมรรถนะสูงขึ้น เหมาะสำหรับงานวัดกระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ ให้ค่า True-rms ทั้งการวัดกระแสและแรงดันวัดกระแส 600 A AC/DC และแรงดัน 600 V AC/DC ทั้ง 2 รุ่น ต่อใช้ร่วมกับโพรบวัดกระแสแบบยืดหยุ่น iFlex™ ได้ (ชื่อแยกต่างหาก) ช่วยเพิ่มย่านวัดกระแสได้สูงขึ้นถึง 2500 A AC และเพิ่มความสะดวกในการคล้องวัดรอบสายไฟที่มีขนาดใหญ่ หรือเข้าถึงได้ลำบาก

Fluke 375 สำหรับผู้ที่ต้องการความสามารถวัดกระแส Inrush ด้วย

ความสามารถการวัด:

- วัดกระแส 600 A AC และ DC ด้วยปากแคลมป์ในตัว
- วัดกระแส 2500 A AC ด้วยโพรบวัดแบบยืดหยุ่น iFlex™ (ชื่อแยกต่างหาก)
- วัดแรงดัน 600 V AC และ DC
- วัดสัญญาณในวงจร Non-linear ได้เที่ยงตรงด้วยค่า True-rms ทั้งแรงดันและกระแส
- วัดความถี่ได้ถึง 500 Hz ได้ทั้งจากแคลมป์และ iFlex™ (เฉพาะ Fluke 375)
- วัดความต้านทาน 60 k Ω (Fluke 375) หรือ 6000 Ω (Fluke 374) พร้อมวัดความต่อเนื่อง
- วัดค่า Min, Max, Average และ Inrush เพื่อจับความเปลี่ยนแปลงได้อัตโนมัติ
- วัดแรงดันต่ำ 500mV DC สำหรับใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น (เฉพาะ Fluke 375)
- วัดค่าความเก็บประจุ 1000 μF

คุณสมบัติ:

- ใช้กับโพรบวัดกระแสแบบยืดหยุ่น iFlex™ เพิ่มย่านวัดกระแสได้สูงขึ้นถึง 2500 A AC เพิ่มความสะดวกในการคล้องวัดรอบสายไฟที่มีขนาดใหญ่ หรือเข้าถึงได้ลำบาก
- ระดับมาตรฐานความปลอดภัย CAT IV 600V, CAT III 1000 V
- มี Low pass filter ในตัว (เฉพาะ Fluke 375) พร้อม Signal processing ขั้นสูง ที่ทนทานต่อการรบกวนทางไฟฟ้า ให้ผลการวัดค่าที่นิ่ง
- มีเทคโนโลยีการวัดกระแส inrush โดยเฉพาะ ในการร่อนน้อยสและจับค่ากระแสในช่วงสาร์ทมอเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
- ออกแบบสอดคล้องหลัก Ergonomic รูปทรงเหมาะสม มือ ถือใช้งานได้แม้สวมอุปกรณ์ป้องกัน
- จอแสดงผลใหญ่ อ่านค่าได้ง่าย มีไฟหลังจอ ตั้งย่านวัดอัตโนมัติให้เหมาะสมกับการวัด
- พร้อมกระเป๋ากันเครื่องมือแบบอ่อน

Fluke 376 แคลมป์มิเตอร์ AC/DC

ให้ค่า True-rms พร้อมโพรบ iFlex™
เพิ่มความสามารถและความยืดหยุ่นในการใช้งาน
สูงขึ้น วัดได้ทุกรูปแบบ ทุกสภาพการณ์



Fluke 376 แคลมป์มิเตอร์ตัวใหม่ที่ได้รับการปรับปรุงสมรรถนะสูงขึ้น เหมาะสำหรับงานวัดกระแสไฟฟ้าได้อย่างกว้างขวางในทุกสภาพการณ์ ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ ให้ค่า True-rms ทั้งการวัดกระแสและแรงดัน วัดกระแส 1000 A AC/DC และแรงดัน 1000 V AC/DC Fluke 376 มีให้พร้อมโพรบวัดกระแสแบบยืดหยุ่น iFlex™ ช่วยเพิ่มย่านวัดกระแสได้สูงขึ้นไปถึง 2500 A AC และเพิ่มความสะดวกในการคล้องวัดรอบสายไฟที่มีขนาดใหญ่ หรือเข้าถึงได้ยาก

ความสามารถการวัด:

- วัดกระแส 1000 A AC และ DC ด้วยปากแคลมป์ในตัว
- วัดกระแส 2500 A AC ด้วยโพรบวัดแบบยืดหยุ่น iFlex™ ที่มีให้พร้อม
- วัดแรงดัน 1000 V AC และ DC
- วัดสัญญาณในวงจร Non-linear ได้เที่ยงตรงด้วยค่า True-rms ทั้งแรงดันและกระแส
- วัดความถี่ได้ถึง 500 Hz ได้ทั้งจากแคลมป์และ iFlex™
- วัดความต้านทาน 60 kΩ พร้อมวัดความต่อเนื่อง
- วัดค่า Min, Max, Average และ Inrush เพื่อจับความเปลี่ยนแปลงได้อัตโนมัติ
- วัดแรงดันต่ำ 500 mV DC สำหรับใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น
- วัดค่าความเก็บประจุ 1000 μF

คุณสมบัติ:

- โพรบวัดกระแสแบบยืดหยุ่น iFlex™ เพิ่มย่านวัดกระแสได้สูงขึ้นไปถึง 2500 A AC เพิ่มความสะดวกในการคล้องวัดรอบสายไฟที่มีขนาดใหญ่ หรือเข้าถึงได้ยาก
- ระดับมาตรฐานความปลอดภัย CAT IV 600V, CAT III 1000 V
- มี Low pass filter ในตัว พร้อม Signal processing ขั้นสูง ที่ทนทานต่อการรบกวนทางไฟฟ้า ให้ผลการวัดค่าที่นิ่ง
- มีเทคโนโลยีการวัดกระแส Inrush โดยเฉพาะในการกรองนอยส์และจับค่ากระแสในช่วงสตาร์ทมอเตอร์ได้อย่างถูกต้อง เช่นเดียวกับที่วงจรป้องกันมองเห็น
- ออกแบบสอดคล้องหลัก Ergonomic รูปทรงเหมาะสมมือ ถือใช้งานได้แม้สวมอุปกรณ์ป้องกัน
- จอแสดงผลใหญ่ อ่านค่าได้ง่าย มีไฟหลังจอ ตั้งย่านวัดอัตโนมัติให้เหมาะสมกับการวัด
- พร้อมกระเป๋าเก็บเครื่องมือแบบอ่อน

Fluke 381 แคลมป์มิเตอร์ AC/DC

ให้ค่า True-rms พร้อมโพรบ iFlex™
จอถอดได้ แคลมป์มิเตอร์ตัวแรกที่จอแสดงผล
ถอดออกได้ แบบไร้สาย วัดได้ง่าย รวดเร็ว
และปลอดภัย



Fluke 381 ทำได้ทุกอย่างเท่าที่คุณจินตนาการได้จากแคลมป์มิเตอร์ อีกทั้งจอแสดงผลยังถอดออกได้เพื่อความยืดหยุ่นในการทำงาน คุณจึงทำงานได้คนเดียวไม่ต้องพึ่งผู้ช่วยอีกต่อไป เพียงคล้องแคลมป์มิเตอร์เข้ากับสายตัวนำ แล้วถอดจอออกนำติดตัวไปรอบบริเวณเพื่อทำการปรับค่าควบคุมต่างๆ หรือ

วัดค่ากระแสในพื้นที่ยกเว้นโดยออกมาอ่านค่าด้านนอกเพื่อความปลอดภัย

โพรบวัดกระแสแบบยืดหยุ่น iFlex™ ช่วยเพิ่มย่านวัดกระแสได้สูงถึง 2500 A AC และเพิ่มความสะดวกในการคล้องวัดรอบสายไฟที่มีขนาดใหญ่ หรือเข้าถึงได้ยาก

ความสามารถการวัด:

- วัดกระแส 1000 A AC และ DC ด้วยปากแคลมป์ในตัว
- วัดกระแส 2500 A AC ด้วยโพรบวัดแบบยืดหยุ่น iFlex™ ที่มีให้พร้อม
- วัดแรงดัน 1000 V AC และ DC
- วัดสัญญาณในวงจร Non-linear ได้เที่ยงตรงด้วยค่า True-rms ทั้งแรงดันและกระแส
- วัดความถี่ได้ถึง 500 Hz ได้ทั้งจากแคลมป์และ iFlex™
- วัดความต้านทาน 60 kΩ พร้อมวัดความต่อเนื่อง
- วัดค่า Min, Max, Average และ Inrush เพื่อจับความเปลี่ยนแปลงได้อัตโนมัติ

คุณสมบัติ:

- จอแสดงผลถอดออกได้ ด้วยเทคโนโลยีไร้สาย อ่านค่าได้ไกลจากจุดวัด 30 ฟุต หรือ 10 เมตร โดยไม่มีผลรบกวนต่อความแม่นยำการวัด

• โพรบวัดกระแสแบบยืดหยุ่น iFlex™ เพิ่มย่านวัดกระแสได้สูงถึง 2500 A AC เพิ่มความสะดวกในการคล้องวัดรอบสายไฟที่มีขนาดใหญ่ หรือเข้าถึงได้ยาก

• ระดับมาตรฐานความปลอดภัย CAT IV 600V, CAT III 1000 V

• มี Low pass filter ในตัว พร้อม Signal processing ขั้นสูง ที่ทนทานต่อการรบกวนทางไฟฟ้า ให้ผลการวัดค่าที่นิ่ง

• มีเทคโนโลยีการวัดกระแส Inrush โดยเฉพาะ ในการกรองนอยส์และจับค่ากระแสในช่วงสตาร์ทมอเตอร์ได้อย่างถูกต้อง เช่นเดียวกับที่วงจรป้องกันมองเห็น

• ออกแบบสอดคล้องหลัก Ergonomic รูปทรงเหมาะสม มือ ถือใช้งานได้แม้สวมอุปกรณ์ป้องกัน

• จอแสดงผลที่ถอดได้มีตัวยึดแม่เหล็กด้านหลัง สะดวกยึดติดในการอ่านทุกที่

• ตัดคลื่นความถี่วิทยุโดยอัตโนมัติ เมื่อเสียบจอบเข้าที่เดิม

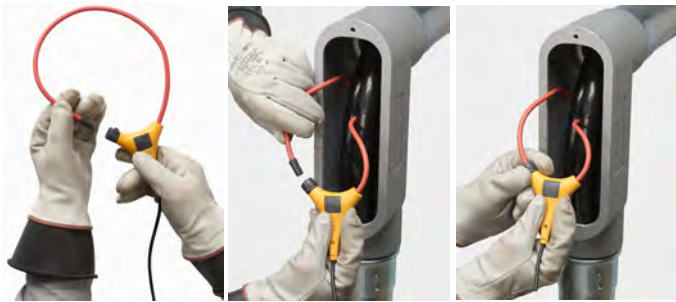
• จอแสดงผลใหญ่ อ่านค่าได้ง่าย มีไฟหลังจอ ตั้งย่านวัดอัตโนมัติให้เหมาะสมกับการวัด

• พร้อมกระเป๋าเก็บเครื่องมือแบบอ่อน

เปรียบเทียบคุณสมบัติ Fluke 365, Fluke 37X Series และ Fluke 381

					
Fluke 365 สำหรับงานตรวจซ่อมทั่วไป • วัดกระแส 200 A AC และ DC • ให้ค่า True-rms • ปากแคลมป์ถอดออกได้ • มีไฟฉายส่องสว่างในตัว • ระดับความปลอดภัย Cat III 600V	Fluke 373 รุ่นพื้นฐาน: • วัดกระแส 600 A AC • วัดแรงดัน 600 V AC/DC • ให้ค่า True-rms • วัด Capacitance • วัดความต้านทาน • จอแสดงผลใหญ่ พร้อม backlight • ระดับความปลอดภัย CAT III 600 V, CAT IV 300 V	Fluke 374 เหมือน Fluke 373 เพิ่ม: • ระดับความปลอดภัยสูง CAT III 1000 V, CAT IV 600V • วัดกระแส 600 A DC • วัดกระแส Inrush • วัดค่า Min/Max/Avg • ปากแคลมป์ยาวขึ้น • ใช้กับโพรบยืดหยุ่น iFlex ได้	Fluke 375 เหมือน Fluke 374 เพิ่ม: • ย่านวัดความต้านทาน 60 kΩ • ย่านวัดความถี่ • ย่านวัดแรงดัน mV DC • และมี Low pass filter	Fluke 376 เหมือน Fluke 375 เพิ่ม: • วัดกระแสสูง 1000 A AC และ DC • วัดความต้านทาน • วัดแรงดัน 1000 V AC และ DC • พร้อมโพรบวัดกระแสแบบยืดหยุ่น iFlex	Fluke 381 ส่วนใหญ่เหมือน Fluke 376 เพิ่ม: • จอแสดงผลถอดออกได้ ระยะไกล 10 เมตร

Fluke i2500-18 and i2500-10 iFlex™ โพรบวัดกระแสสูงแบบยืดหยุ่น เพิ่มความคล่องตัวในการวัดได้ทุกรูปแบบ วัดกระแสได้สูง 2500 A



Fluke iFlex™ โพรบวัดกระแสยืดหยุ่นรุ่นใหม่ ช่วยเพิ่มย่านวัดกระแสได้สูงขึ้นถึง 2500 A AC เพิ่มความสะดวกในการใช้งาน ตัวโพรบ iFlex™ เชื่อมต่อกับแคลมป์มิเตอร์เพื่อวัดกระแสโดยตรง ตัดปัญหาค่าผิดพลาดจากการแปลงสเกล สายคล้องวงรอบใหญ่ เส้นขดลวดมีขนาดเล็ก เหมาะกับการทำงานกับสายไฟขนาดเล็ก หรือมีขดลวดไฟรวมกันมาก การวางสายไฟซับซ้อน คับแคบ เป็นต้น



Fluke i2500-10



Fluke i2500-18

Fluke iFlex™ มีให้เลือก 2 ขนาด คือ 25 ซม. (10 นิ้ว) และ 45 ซม. (18 นิ้ว)

ความสามารถการวัด:

- วัดกระแส 2500 A AC โดยใช้ร่วมกับมิเตอร์ของ Fluke เฉพาะรุ่น
- ทำงานร่วมกับฟังก์ชันวัดความถี่, วัดกระแส Inrush, วัดค่า Min/Max

คุณสมบัติ:

- เพิ่มย่านวัดกระแสได้สูงขึ้นถึง 2500 A AC เพิ่มความสะดวกในการคล้องวัดรอบสายไฟที่มีขนาดใหญ่ หรือเข้าถึงได้ลำบาก
- ระดับมาตรฐานความปลอดภัย CAT IV 600V, CAT III 1000 V
- เส้นขดลวดมีขนาดเล็กเพียง 7.5 มม. สะดวกใช้ในที่แคบๆ
- ออกแบบตามหลัก Ergonomic ทำงานได้ด้วยมือเดียว

Fluke 355, Fluke 353 แคลมป์มิเตอร์ กระแสสูง 2000 แอมป์ แบบ True-rms ปากวัดเปิดได้กว้าง วัดกระแสสูงมาก เหมาะกับ งานอุตสาหกรรมและระบบไฟฟ้างานจ่าย

Fluke 355 และ Fluke 353 แคลมป์มิเตอร์สำหรับงานวัดกระแสสูงถึง 2000 แอมป์ มีปากวัดที่เปิดกว้างเป็นพิเศษ สามารถคล้องสายตัวนำขนาดใหญ่ ที่มักพบในงานกระแสสูงๆ ได้ดี อ่านค่าได้อย่างมั่นใจด้วยค่า True-rms แท้จริง รูปทรงกระชับมือ ระดับความปลอดภัย CAT IV 600 V, CAT III 1000 V



มีโหมด In-rush current สำหรับวัดกระแสกระชากสูง ช่วงเริ่มต้นได้อย่างแม่นยำ เหมาะกับการวัดกระแสอินคัลติฟโหลด และมอเตอร์ รุ่น 355 วัดแรงดันและความต้านทานได้ เป็นเครื่องมืออเนกประสงค์สำหรับงานยุติติ ผู้รับเหมาไฟฟ้า และช่างเทคนิคอุตสาหกรรม

FLUKE CLAMP METER

เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบประสงค์ มาตรฐานสูง
ตอบสนองทุกความต้องการในงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม

ความสามารถที่เหนือกว่า

Fluke 355 และ Fluke 353 มีคุณสมบัติหลักที่เหนือ
แคลมป์มิเตอร์ทั่วไปที่สำคัญคือ ปากวัดที่เปิดได้กว้างกว่า, วัด
กระแสได้สูงกว่า และมาตรฐานความปลอดภัยสูงกว่า



- สายตัวนำขนาดใหญ่ สามารถแคลมป์รอบสายตัวนำ
ขนาดใดๆ ทั้งเส้นเดียว หรือหลายเส้นรวมกัน เพื่อวัดกระแสด้าน
โหลด ทั้งกระแสกระชากเริ่มต้น และกระแสภาวะปกติคงที่
- บัสบาร์ สามารถแคลมป์บัสบาร์ที่มีขนาดกว้างได้ถึง
2.5 นิ้วทีเดียว



- วัดกระแสสูงได้ถึง 2000 A AC + DC True-rms,
1400 A AC, และ 2000 A DC
 - ปากวัดเปิดกว้างได้ถึง 58 mm (2.3 in) วัดตัวนำขนาด
ใดๆ หรือวัดได้ทีละหลายเส้น
 - ระดับความปลอดภัย CAT IV 600 V, CAT III 1000
V สอดคล้องมาตรฐาน NFPA 70E
 - วัดกระแสกระชาก In-rush current ได้อย่างแม่นยำ
 - วัดแรงดันสูง 1000 V AC + DC True-rms, 600
V AC, และ 1000 V DC (เฉพาะรุ่น 355)
 - วัดความต้านทาน 400 k Ω และวัดความต่อเนื่อง
(เฉพาะรุ่น 355)
 - วัดความถี่ได้ถึง 1 kHz
 - มีฟังก์ชัน MIN, MAX, และ AVG ช่วยการวิเคราะห์
ปัญหาได้ง่าย
 - จอแสดงผลขนาดใหญ่ มี Backlight ช่วยอ่านค่าใน
ที่แสงน้อย
 - Hold ค่าบนจอได้ สำหรับจุดวัดที่ไม่สามารถอ่านค่าได้
ทันที
 - มี Low-pass filter สำหรับอ่านค่าที่มีการรบกวนสูง
- ใช้งานได้ครอบคลุมกว่า

- งานระบบไฟฟ้าในโรงงาน ด้วยขนาดปากวัดที่เปิดได้
กว้าง บวกกับความปลอดภัยระดับ CAT IV 600 V และ CAT
III 1000 V จึงเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการในงาน

- งาน Variable frequency drives, มอเตอร์ไฟฟ้า
และระบบ UPS
- คุณสมบัติการวัดแบบ True rms และมีวงจรกรอง
อินพุต Low-pass filter เหมาะในการวัดโหลดความถี่สูง
หรือมีสัญญาณรบกวนมาก สามารถวัดกระแสกระชากช่วง
เริ่มต้น (Inrush) ได้อย่างแม่นยำ
- งานติดตั้งระบบไฟฟ้า
- ตรวจสอบความถูกต้องหลังการติดตั้งครั้งแรกเสร็จสิ้น
เพื่อหลีกเลี่ยงระบบล้มตั้งแต่เริ่มใช้
- เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
- มีโหมดวัดกระแส DC ได้สูงถึง 2000 A เหมาะกับ
โหลดกระแสตรงขนาดใหญ่
- ตรวจวัดแรงดันไฟฟ้า, ความต่อเนื่อง และความต้าน
ทาน (เฉพาะรุ่น 355)
- ใช้กับอุปกรณ์เสริมแบบเดียวกับ DMM เพื่อเพิ่มความ
สามารถหลากหลายในการทดสอบด้วยเครื่องมือชิ้นเดียว

Fluke CNX 3000 Series

ชุดเครื่องมือวัดไร้สาย ที่ช่วยให้งานซ่อมบำรุงง่ายขึ้น

Fluke ขอแนะนำชุดเครื่องมือวัดไร้สายระบบแรกในวงการ ที่เชื่อมต่อโมดูลตัววัดแบบไร้สายแล้วส่งค่ามาแสดงผลยังมิเตอร์ตัวหลักที่ระยะห่างได้ไกลถึง 20 เมตร ช่วยให้คุณสามารถค้นหาได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ตัวโมดูลมีความแข็งแรงทนทาน สามารถเลือกโมดูลการวัดเป็นชุดต่างๆ ให้สอดคล้องเหมาะสมกับงานได้ตามต้องการ



ตัวมัลติมิเตอร์หลักที่เป็นแกนกลางของระบบ ซึ่งมีมาตรฐานความปลอดภัยสูงระดับ CAT III 1000 V / CAT IV 600 V มีหน้าจอสำหรับแสดงค่าวัดของตัวเองพร้อมกับค่าวัดสดจากอีก 3 โมดูล และสำหรับงานที่ซับซ้อนก็สามารถดูค่าวัดสดได้พร้อมกันถึง 10 จุด ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ผ่านตัวเชื่อมต่อไร้สาย CNX PC Adapter

สำหรับโมดูลแคลมป์วัดกระแส AC, โมดูลวัดกระแส AC ด้วยแคลมป์ iFlex ใช้วัดค่าที่หน้างานและเก็บบันทึกค่าวัด (Data logging) ได้ 65,000 ชุดข้อมูล ค่าที่บันทึกสามารถเซฟไปยังคอมพิวเตอร์ได้ด้วยฟอร์แมต .csv

Fluke CNX a3000 True-rms AC Current Clamp Module



AC Current

Range 0.5 A to 400.0 A

Accuracy 400.0 A: 2% ± 5 digits (10 Hz to 100 Hz), 2.5% ± 5 digits (100 Hz to 500 Hz)

Inrush Max displayed reading: 999.9 A

Crest factor (50 Hz/60 Hz) 3 at 500 A, 2.5 at 600 A, 1.42 at 1000 A, add 2% for C.F. > 2

Fluke CNX i3000 iFlex True-rms AC Current Clamp Module



AC Current

Range 0.5 A to 2500 A AC

Accuracy 3% ± 5 digits

Crest factor (50 Hz/60 Hz) 3.0 at 1100 A, 2.5 at 1400 A, 1.42 at 2500 A, add 2 % for C.F. > 2

สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม ติดต่อได้ที่

คุณพลธร 08-1834-0034, คุณจิรายุ 08-3823-7933, คุณสิทธิโชค 084-710-7667

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

Internet: <http://www.measuretronix.com>, E-mail: info@measuretronix.com

