

เทคนิค



เครื่องกล · ไฟฟ้า · อุตสาหกรรม

วารสารสำหรับวิศวกร ช่างเทคนิค ผู้อยู่ในวงการอุตสาหกรรมและผู้สนใจทั่วไป



- บริหารความเสี่ยงด้วยโครงการคุณภาพ
- การป้องกันเหตุผิดปกติภายในหม้อแปลงไฟฟ้าด้วยบุคคลโฮลชีรีเลย์
- โอบริตเจเนเนอเรเตอร์ เทคโนโลยีควบคุมการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์
- การจัดทำไฟฟ้าแสงสว่างในพื้นที่เฉพาะและการควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง
- อักแ่งมุมหนึ่งขง การตัดเดือนที่ประสบความสำเร็จ
- จำลองแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่นเรียบ-การไหลทิศทางเดียวกัน ด้วยวิธีเชิงตัวเลข Runge-Kutta
- เยี่ยมชม สภานวิจัยพัฒนาและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรม
- ระบบกรวดและเชื่อมต่อในการติดตั้งขนาดใหญ่

FLUKE เครื่องมือเพื่อการซ่อมบำรุงมอเตอร์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม



FLUKE

พลจ. โดยเมเซอร์โทรนิคซ์ มั่นใจบริการหลังการขาย

ความสามารถสูง ใช้งานง่าย ให้คำตอบในการแก้ไขปัญหาได้รวดเร็ว สำหรับเครื่องจักรที่ใช้มอเตอร์สมัยใหม่มีความซับซ้อนทั้งทางไฟฟ้าและทางกล

เทคนิคการหาสาเหตุหลัก ๆ ที่มอเตอร์ชำรุด เพื่อบำรุงรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ



Fluke 810
วิเคราะห์ความสั่นสะเทือน



Fluke 805 FC
วัดความสั่น



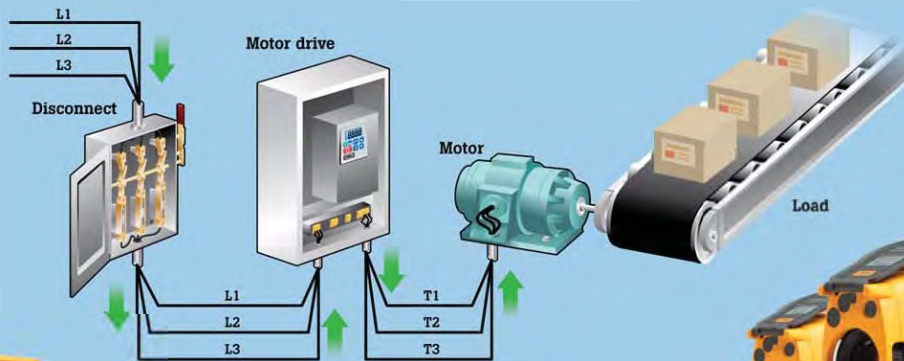
Fluke 830
ตั้งศูนย์เพลาด้วยเลเซอร์



Fluke 820-2
สโคปโบลโคป



Fluke 438-II
วิเคราะห์กำลังไฟฟ้า/
มอเตอร์, คุณภาพไฟฟ้า



Fluke 287/289 วัดแรงดัน,
กระแส ทำ data logging



Fluke 190-II วัดสัญญาณ
ไฟฟ้าในมอเตอร์และไดรฟ์



Fluke Ti Series
วิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อน



บริษัท เมเซอร์โทรนิคซ์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/
fluke-industrial

สนใจติดต่อ : คุณสารกิจ 081-641-8438, คุณพลธร 081-834-0034,
คุณธีระวัฒน์ 081-555-3877
Line ID : @measuretronix.ltd

FLUKE เครื่องมือเพื่อการซ่อมบำรุงมอเตอร์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

เครื่องจักรที่ใช้มอเตอร์สมัยใหม่มีความซับซ้อน ต้องการเครื่องมือที่มีความสามารถสูง ใช้งานง่าย ให้คำตอบในการแก้ไขปัญหาได้รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ



Fluke 810
วิเคราะห์ความชื้นสะท้อน



Fluke 805 FC
วัดความชื้น



Fluke 830
ตั้งศูนย์เพลาด้วยเลเซอร์



Fluke 820-2
สโตรโบสโคป



ฟลัค..โดยเมเชอร์โทรนิคส์ มั่นใจบริการหลังการขาย



Fluke 438-II
วิเคราะห์กำลังไฟฟ้า/มอเตอร์ และคุณภาพไฟฟ้า



Fluke Ti Series
วิเคราะห์ภาพถ่ายความร้อน



Fluke 289
วัดแรงดัน, กระแส ทำ data logging



Fluke 190-II
วัดสัญญาณไฟฟ้า ในมอเตอร์และไดรฟ์



www.measuretronix.com /fluke-industrial



บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

สนใจติดต่อ :
คุณสารกิจ 081 641 8438,
คุณพลธร 081 834 0034,
คุณธีระวัฒน์ 081 555 3877
Line ID : @measuretronix.ltd

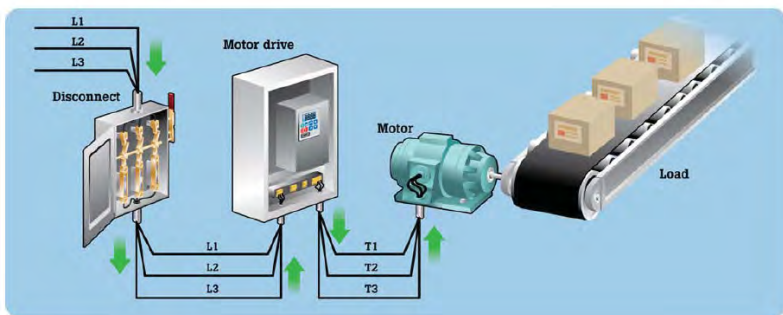
เทคนิคการหาสาเหตุหลักๆ ที่มอเตอร์ชำรุด เพื่อบำรุงรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ

คุณต้องรับผิดชอบงานบำรุงรักษาให้เครื่องจักรต่างๆ ทำงานได้โดยไม่สะดุด และได้ประสิทธิภาพทางพลังงานสูงสุด อยู่หรือไม่

มอเตอร์ไฟฟ้าถูกใช้งานอย่างกว้างขวางในเครื่องจักรต่างๆ ของโรงงานอุตสาหกรรม และนับวันจะยังมีเทคนิคการ

ทำงานซับซ้อนขึ้น บางครั้งก็เป็นงานท้าทายเมื่อต้องบำรุงรักษาให้ทำงานได้ต่อเนื่องไม่สะดุด และต้องใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ สาเหตุของปัญหาขัดข้องต่างๆ ของมอเตอร์และวงจรขับเคลื่อนนั้นไม่ใช่เรื่องที่ช่างไฟฟ้าหรือช่างเครื่องกลจะจัดการได้ทั้งหมดตามลำพังอีกต่อไปแล้ว

จำเป็นต้องใช้ความชำนาญทั้งไฟฟ้าและเครื่องกลมาบูรณาการร่วมกัน ประกอบกับการใช้เครื่องมือวัดวิเคราะห์สมัยใหม่ที่ประสิทธิภาพสูงกับเทคนิคใหม่ๆ ในการตรวจวัดเพื่อรู้ถึงปัญหาที่แท้จริง จึงจะลดเวลาหยุดเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายที่บานปลายจากประสิทธิภาพที่ต่ำลงได้

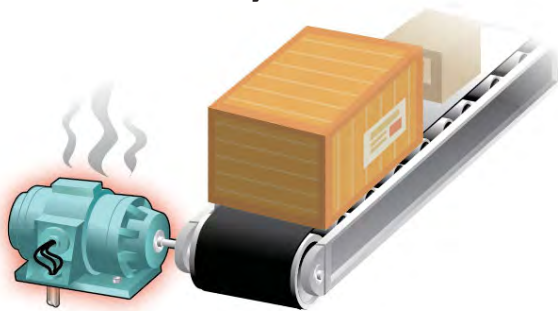


ปัญหาหลักๆ ของมอเตอร์

เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุของปัญหามอเตอร์ สามารถแบ่งได้เป็นปัญหาทางไฟฟ้า, ปัญหาทางเครื่องกล และปัญหาทางสภาพแวดล้อมบริเวณที่มอเตอร์ใช้งานอยู่ หลักๆ แล้ว มีสาเหตุมาจากสิ่งเหล่านี้

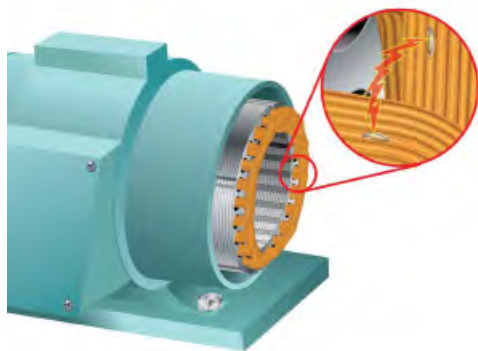
กระแสเกิน

ในบางขณะที่มอเตอร์ถูกใช้งาน อาจมีการดึงกระแสเกิน



ขีดความสามารถของวงจรขับ ความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นนี้ทำร้ายมอเตอร์อย่างรุนแรง การติดตั้งป้องกันกระแสเกินนั้นจำเป็นต่อการป้องกันมอเตอร์เสียหาย แต่ก็ต้องแลกกับการที่มอเตอร์จะหยุดทำงานจากการตัดไฟฟ้าของอุปกรณ์ป้องกันนี้

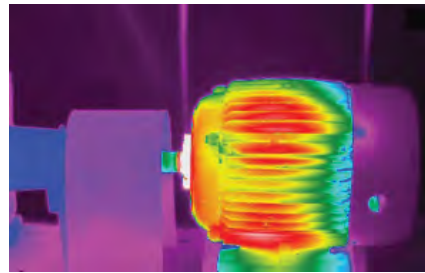
ความต้านทานฉนวนต่ำ



การชำรุดหลายแบบที่เกิดจากสาเหตุของความต้านทานฉนวนตกต่ำ ปัญหานี้นับว่าแก้ไขยากที่สุดอันหนึ่ง ในช่วงที่มอเตอร์ถูกติดตั้งใหม่ๆ ได้มีการตรวจสอบความเป็นฉนวนภายในมอเตอร์แล้วว่ามีค่าสูงกว่า 1000 MΩ (1 GΩ) แต่หลังจากใช้งานไปได้ระยะหนึ่ง ฉนวนจะเสื่อมลงจนถึงระดับที่ก่อปัญหาอย่างช้าๆ ค่อยเป็นค่อยไป ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทดสอบความต้านทานฉนวนของมอเตอร์ตามระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันปัญหาการลัดวงจร

ความร้อนเกิน

ความร้อนที่ระบายออกไปไม่ทันในมอเตอร์นั้นก่อปัญหาประสิทธิภาพและอายุใช้งานของมอเตอร์เป็นอย่างมาก ถ้าขดลวดสะสมความร้อนสูงก็จะทำให้ฉนวนเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว เรานูมานได้ว่าอุณหภูมิที่มากกว่าค่าทำงานปกติทุกๆ 10 °C จะลดอายุฉนวนลงครึ่งหนึ่ง หรืออาจพูดได้ว่าสาเหตุของปัญหาคือฉนวนชำรุดของมอเตอร์เกินครึ่งมีสาเหตุมาจากความร้อนเกินนี้เอง



ความร้อนที่มากเกิดปกตินี้เกิดได้จากหลายสาเหตุ มอเตอร์ที่ทำงานตามสภาพปกติจะร้อนที่ระดับหนึ่งค่อนข้างคงที่ โดยไม่ก่อปัญหาใดๆ แต่หากกระแสในมอเตอร์ผิดปกติขดลวดจะร้อนขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงจำเป็นมากที่จะต้องควบคุมกระแสขั้วมอเตอร์ไม่ให้สูงผิดปกติ

การใช้งานมอเตอร์ในบริเวณที่อุณหภูมิโดยรอบสูง และไม่มีกระบายความร้อนดีพอ จะทำให้อายุใช้งานมอเตอร์สั้นลง ดังนั้น แม้ไม่พบปัญหากระแสสูง แต่ก็ต้องดูแลการระบายความร้อนและถ่ายเทอากาศโดยรอบให้ดียิ่ง

ฝุ่นสะสม

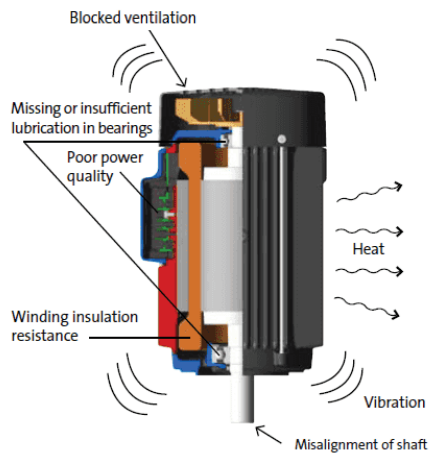


ปัญหาฝุ่นสะสมหรือสิ่งสกปรกสะสมในมอเตอร์เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำร้ายมอเตอร์ให้อายุใช้งานสั้นลง เพราะมันจะไปขัดขวางการไหลเวียนของอากาศในตัวมอเตอร์ทำให้ร้อนขึ้น และฝุ่นพวกนี้เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้ค่าฉนวนไฟฟ้าของขดลวดมอเตอร์ต่ำลง ดังนั้นในการบำรุงรักษามอเตอร์จำเป็นต้องเป่าฝุ่นที่สะสมพวกนี้ออกตามวงรอบของการซ่อมบำรุงด้วย เพื่อลดผลกระทบใน 2 เรื่องที่กล่าวมานี้

ความชื้น

ความชื้นเป็นศัตรูตัวร้ายของมอเตอร์ มันเร่งการเกิดสนิมและการกัดกร่อนภายในชิ้นส่วนโลหะของมอเตอร์, ตลับลูกปืน และแกนเพลานอกจากนี้ ยังทำให้ฉนวนภายในมอเตอร์ชำรุด การเก็บรักษามอเตอร์ก่อนใช้งานจึงต้องรักษาความแห้งตลอดเวลา

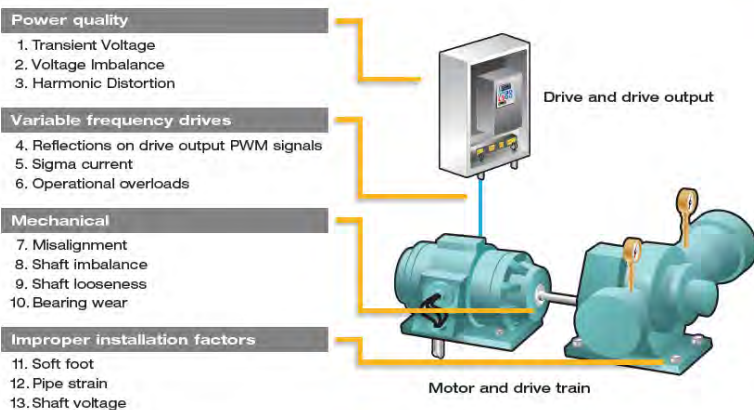
ความลั่นสะเทือน



ความผิดปกติทางกลหลายสาเหตุที่ทำให้ความลั่นสะเทือนมอเตอร์รุนแรงขึ้น ชิ้นส่วนที่กัดกร่อนก็ทำให้ความลั่นเลวร้ายลงได้ ในวงจรของการบำรุงรักษาจึงควรทำการปรับตั้งแนวเพลาลื่นชิ้นส่วนที่สึกหรอ หลวมคลอน และหล่อลื่นเบร้งต่างๆ เพื่อลดการลั่นสะเทือน

เทคนิคการหาสาเหตุของปัญหามอเตอร์ชำรุด

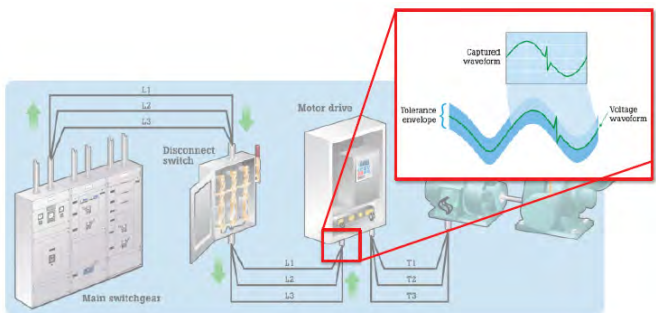
เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุของปัญหาเป็นประเภทต่างๆ ตามแหล่งที่มา เราจะแยกได้เป็น 4 กลุ่ม และสาเหตุของปัญหาในแต่ละกลุ่มได้ดังนี้



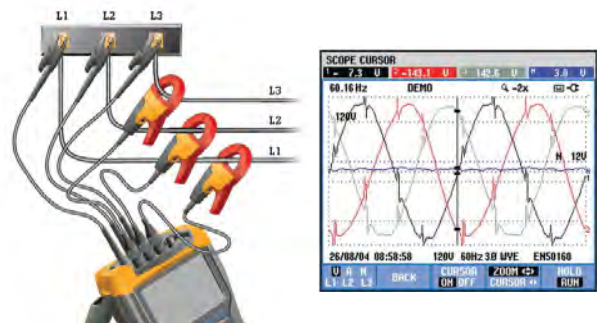
กลุ่มของปัญหา Power Quality

1 แรงดันผิดปกติชั่วคราว หรือ Transient

แรงดันสูงหรือต่ำผิดปกติชั่วคราวนี้เกิดจากหลายสาเหตุ ทั้งจากแหล่งปัญหาภายในโรงงานและภายนอก เช่น เครื่องจักรที่ใกล้กัน on/off เกิดการรบกวนกันเอง, การสวิตซ์ของ Capacitor bank หรือแม้แต่ฟ้าผ่าไกลๆ ขนาดของ transient เกิดได้หลากหลายและความถี่ก็ไม่แน่นอน transient ที่เกิดแต่ละครั้งจะส่งผลทำลายฉนวนภายในมอเตอร์ให้เสียหาย หรือเป็นสาเหตุของการกัดกร่อนของโลหะในมอเตอร์



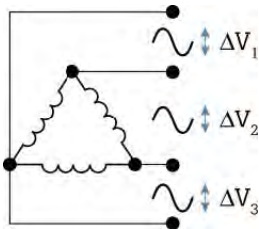
การค้นหว่าสาเหตุเป็นเพราะอุปกรณ์ไหนก็ทำได้ยาก เพราะการเกิด transient ไม่แน่นอน อีกทั้งผลที่เกิดก็ไม่แน่นอน เช่น transient อาจปรากฏในสายไฟฟ้ากำลัง แต่ไม่ปรากฏที่โหลด และผลก็อาจเพียงรบกวนอุปกรณ์ป้องกันให้ทำงานผิดพลาด



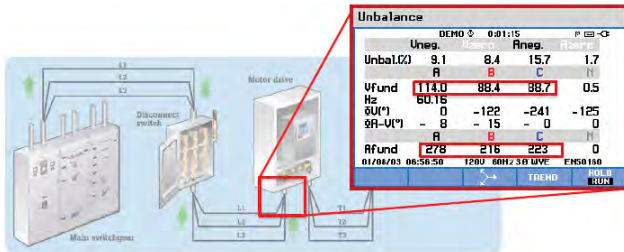
- ① ผลกระทบ : ฉนวนของขดลวดมอเตอร์ชำรุดเสียหาย ทำให้มอเตอร์ชำรุด เกิดการซ่อมบำรุงนอกแผน
- ① เครื่องมือที่ใช้วัดวิเคราะห์ : Fluke435-II 3 phase Power Quality Analyzer
- ① ระดับความวิกฤต : มาก

2 แรงดันไม่เท่ากันในระบบ 3 เฟส

โรงงานหรืออาคารขนาดใหญ่มักมีโหลด 3 เฟสเป็นอุปกรณ์หลักจำนวนมาก และมีอุปกรณ์เฟสเดียวมาต่อร่วมด้วย ปัญหาการกระจายโหลดเฟสเดียวที่ต่อกับแรงดัน 3 เฟสอาจไม่สมดุล ทำให้เกิดปัญหาแรงดันบางเฟสที่ปรากฏ ณ จุดต่อเข้าของโหลด 3 เฟสอย่างมาก



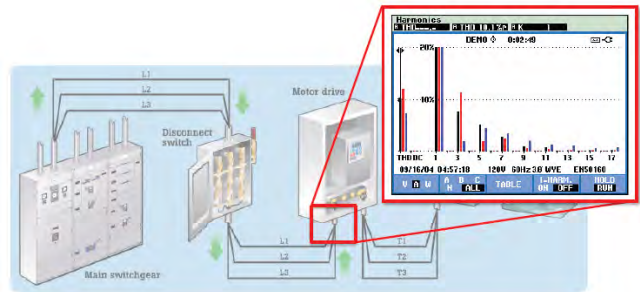
ดังนั้นเมื่อตรวจพบว่าโหลดมอเตอร์ 3 เฟสจุดใดมีปัญหาแรงดันไม่เท่ากันทุกเฟส จึงต้องตรวจทั้งแรงดันและกระแสอย่างละเอียด เพื่อแก้ไขให้แรงดันกลับมาเท่ากัน



- ① ผลกระทบของปัญหานี้ : แรงดันไม่เท่ากันก่อให้เกิดกระแสสูงในบางเฟส ส่งผลให้มอเตอร์หรือทางเดินของกระแสไฟฟ้ามอเตอร์ร้อนจัด ฉนวนชำรุดเสียหาย
- ① เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ : Fluke 435-II 3 phase Power Quality Analyzer
- ① ระดับความวิกฤต : ปานกลาง

3 ความเพี้ยนฮาร์มอนิก

การตรวจพบฮาร์มอนิกที่โหลดมอเตอร์เป็นเรื่องใหญ่เสมอ เพราะมัน คือ แหล่งจ่ายพลังงานไม่พึงปรารถนาที่พยายามส่งกระแสความถี่สูงเข้าสู่ขดลวดของมอเตอร์ แหล่งพลังงานส่วนเกินนี้ คือ การรบกวนที่ไม่ได้ช่วยขับเคลื่อนการหมุนของมอเตอร์เลย ตรงกันข้ามกลับก่อให้เกิดความร้อนในขดลวด และอาจต้านการหมุนเสียด้วยซ้ำ ผลลัพธ์ คือ ประสิทธิภาพของมอเตอร์ตก ความร้อนของขดลวดจากกระแสฮาร์มอนิกอื่นไม่พึงปรารถนาี้ จะทำให้อายุขัยขดลวดเสื่อมเร็ว



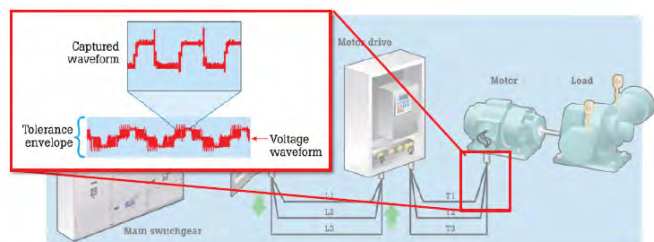
เราพบว่าวงจรอิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวผลิตความเพี้ยนฮาร์มอนิกตัวการของปัญหานี้ การตรวจต้นตอต้องใช้เครื่องวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้าที่แสดงฮาร์มอนิกได้เข้าตรวจจับในแต่ละสาขาของวงจรไฟฟ้า จุดที่พบว่ามีฮาร์มอนิกสูง ต้องค้นหาต่อไปว่าโหลดใดในวงจรสาขานั้นที่ได้รับผลการรบกวนจนร้อนผิดปกติบ้าง ซึ่งมักเป็นมอเตอร์หรือหม้อแปลง การพิจารณาว่า ฮาร์มอนิกลำดับใดควรมีไม่เกินเท่าไร ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น IEEE-519-1992 เป็นต้น

- ① ผลกระทบของปัญหานี้ : มอเตอร์ร้อน และประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้านลดลง
- ① เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ : Fluke 435-II 3 phase Power Quality Analyzer
- ① ระดับความวิกฤต : ปานกลาง

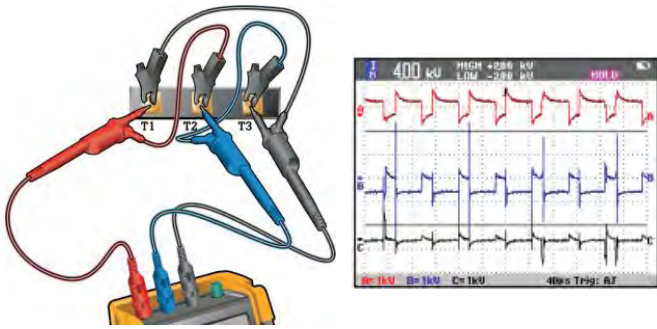
กลุ่มของปัญหาจากตัวปรับรอบมอเตอร์

4 คลื่นสะท้อนที่ output ของตัวปรับรอบ

ตัวปรับรอบมอเตอร์หรือไดรฟ์นั้นจ่ายสัญญาณในรูปแบบพัลส์ที่เปลี่ยนความกว้างไปตามกำลังที่ต้องการ เพื่อส่งขนาดแรงดันไฟฟ้าและความถี่ไปควบคุมการหมุนของมอเตอร์ หากวงจรไฟฟ้า output ของไดรฟ์มีปัญหาอิมพีแดนซ์ไม่เหมาะสมจากขนาดพื้นที่หน้าตัดและความยาวของสายไฟเข้ามอเตอร์ผิดพลาด จะเกิดคลื่นสะท้อนปรากฏที่แรงดันขั้วมอเตอร์ ความสูงของยอดคลื่นอาจสูงเท่ากับแรงดัน DC bus ของไดรฟ์ได้



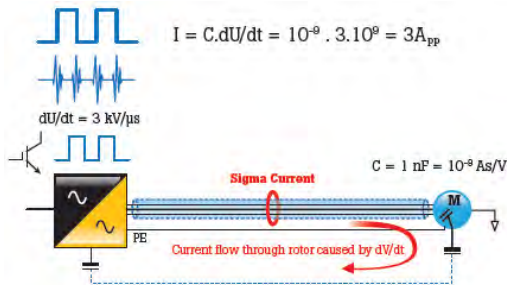
เรื่องจากปก



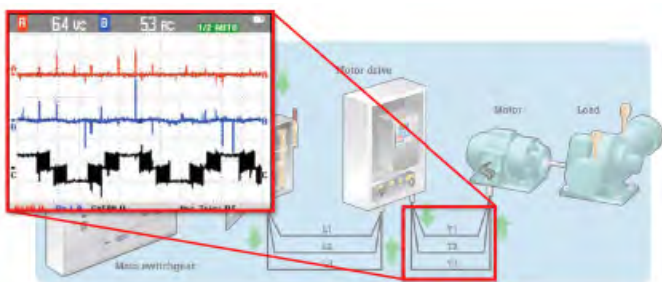
- ① ผลกระทบ : ฉนวนขดลวดมอเตอร์ชำรุดจากแรงดันชั่วขณะเกินพิกัด สุดท้ายจะทำให้มอเตอร์หยุดหมุนจากการลัดวงจร
- ① เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด : Fluke 190-204 Scope Meter
- ① ระดับความวิกฤต : มาก

5 กระแส Sigma

กระแส Sigma เป็นกระแสรั่วไหลในวงจรไดรฟ์-มอเตอร์สาเหตุหลักๆ เกิดจากองค์ประกอบของความถี่ไฟฟ้าที่สูง, แรงดันสูง, ค่าความจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้าเสมือนที่เกิดระหว่างเพลามอเตอร์ที่ต่อลงดินกับขดลวดตัวนำ



เมื่อองค์ประกอบเหล่านี้มีค่าสูงพอ จะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรผ่านเพลามอเตอร์ลงสู่ระบบสายดิน ทำให้ระบบป้องกันวงจรทำงานผิดพลาด และเกิดความร้อนสูงในขดลวดมอเตอร์ หรือเกิดกระแสไฟฟ้าขนาดใหญ่ไหลในสายนิวตรอล



- ① ผลกระทบ : วงจรป้องกันทำงานเองแบบผิดพลาด เนื่องจากพบกระแสไหลในวงจรดิน

- ① เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด : Fluke 190-204 ScopeMeterและ i400S Side band current clamp
- ① ระดับความวิกฤต : ต่ำ

6 โหลดเกินพิกัด

สภาพมอเตอร์ที่ทำงานหนักเกินกำลังเกิดเมื่อมีภาระที่ต้องขับเคลื่อนมากเกินปกติ อาการที่ตรวจพบได้ก็คือ กระแสมอเตอร์สูงเกินค่าปกติ, แรงบิดที่เพลาตก และความร้อนเกินที่ส่งผลให้มอเตอร์ชำรุด ตลับลูกปืนชำรุดเร็ว และฉนวนขดลวดมอเตอร์เสียหาย



จากสถิติพบว่า 30% ของสาเหตุที่มอเตอร์ชำรุดมาจากมอเตอร์ทำงานเกินพิกัด ดังนั้นการตรวจรู้ปัญหาโหลดเกินพิกัดว่าเกิดกับมอเตอร์ตัวใดจึงจำเป็น

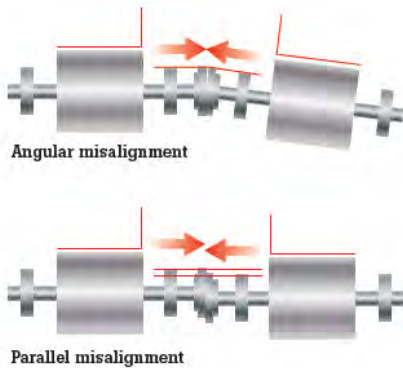


- ① ผลกระทบ : ชิ้นส่วนทางกลและไฟฟ้าต่างๆ ในมอเตอร์ชำรุดเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มอเตอร์หยุดทำงานก่อนเวลาอันควร
- ① เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด : Fluke 289 DMM, Fluke Ti400 กล้องถ่ายภาพความร้อน
- ① ระดับความวิกฤต : มาก

กลุ่มของปัญหาทางกล

7 ปัญหาเยื้องศูนย์เพลา

เมื่อใช้งานเครื่องจักรไปเป็นเวลานาน แนวกึ่งกลางเพลาของมอเตอร์กับอุปกรณ์ไหลจะเหลื่อมกันจากหลายสาเหตุ และปกติก็ต้องแก้ไขเป็นระยะด้วยการปรับตั้งศูนย์เพลา บางคนเชื่อว่าการเปลี่ยนไปใช้คัปปลิ่งแบบอ่อนจะไม่ต้องตั้งศูนย์เพลาอีกต่อไป ซึ่งไม่จริง



เพราะการเยื้องศูนย์เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้การหมุนของเพลาใน 1 รอบไม่ราบรื่นเท่าเพลาที่ตั้งศูนย์แล้ว ทำให้ภาระทางกลที่มอเตอร์ต้องออกแรงขับมากกว่าปกติ และเกิดแบริ่งชำรุดเร็ว ทั้งยังเกิดการสั่นสะเทือนขึ้นทั้งที่ไหลและตัวมอเตอร์ ซึ่งการเยื้องศูนย์เกิดขึ้นได้หลายแบบ เช่น

มุมเยื้อง เพลา 2 ตัวที่ซัปกันอยู่มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน แต่ไม่เป็นแนวเส้นตรงเดียวกัน

แนวเยื้อง เพลา 2 ตัวที่ซัปกันอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน แต่เหลื่อมกันและจุดศูนย์กลางไม่ซัปกันสนิท

แนวผสม 2 แบบ ในความเป็นจริงจะเกิดปัญหาทั้ง 2 อาการพร้อมกันมากที่สุดแต่ในตอนพิจารณาจะแยกกันเพื่อให้เข้าใจง่าย



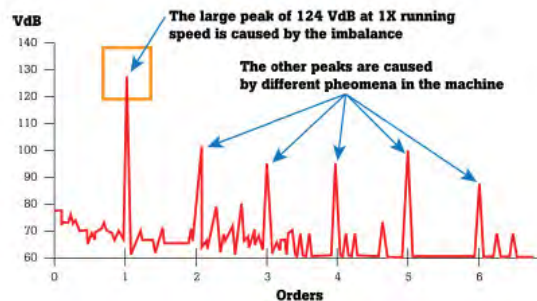
- ① ผลกระทบของปัญหานี้ : ชิ้นส่วนทางกลเช่น แบริ่ง, คัปปลิ่งชำรุดเร็ว และประสิทธิภาพของมอเตอร์ตก

- ① เครื่องมือที่ใช้แก้ปัญหานี้ : Fluke 830 เครื่องตั้งศูนย์เพลาด้วยเลเซอร์

- ① ระดับความวิกฤต : มาก

8 เพลาไม่สมดุล

ปัญหาเพลาหมุนไม่สมดุลนี้เกิดจากการกระจายน้ำหนักไม่สม่ำเสมอรอบเพลา ทำให้มีบางตำแหน่งของเพลาหนักกว่าจุดอื่น เมื่อหมุนจึงเกิดการเขย่าสั่น ซึ่งจะลดประสิทธิภาพของมอเตอร์ ชิ้นส่วนทางกลชำรุดอย่างรวดเร็ว เราพบว่าสาเหตุหลักๆ ของเพลาไม่สมดุลเกิดจาก



- ฝุ่นจับตามส่วนต่างๆ รอบเพลา
- เกิดการกัดกร่อนหรือสนิมบางตำแหน่งของเพลา
- ก้อนน้ำหนักรวมที่ใส่ถ่วงสมดุลหลุดหาย
- น้ำหนักของขดลวดแต่ละขดในมอเตอร์ไม่เท่ากัน



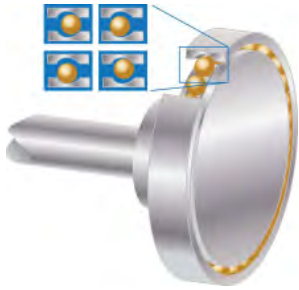
การตรวจวัดระดับการสั่นสะเทือน เพื่อทราบว่าต้องถ่วงสมดุลเพลาแล้วจึงต้องกระทำตามวงรอบการซ่อมบำรุง

- ① ผลกระทบของปัญหานี้ : การสึกหรอชำรุดของชิ้นส่วนทางกลต่างๆ ที่ผิดปกติ

- ① เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด : Fluke 805 หรือ 810 Vibration Analyzer

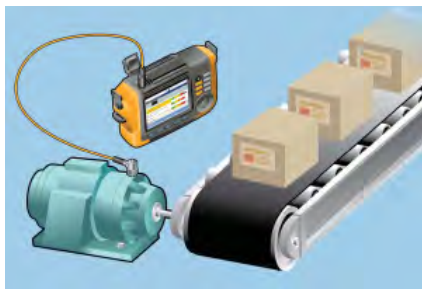
- ① ระดับความวิกฤต : มาก

9 การหลวมคลอน



เกิดปัญหาหลวมคลอนได้จากระยะขยับตัวที่มากเกินไประหว่างชิ้นส่วนต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น

- แบร็งหรือตลับลูกปืนสึกหรอมาก
- รอยร้าวของหุยิด หรือฐานรองหุยิดชิ้นส่วนเครื่องจักรกับยางรองทรุดตัว



ซึ่งก็เช่นเดียวกับปัญหาการสั่นสะเทือนสาเหตุอื่น คือ จำเป็นต้องรู้ตำแหน่งที่เกิดปัญหา เพื่อแก้ไขไม่ให้เสียหายหนัก

- ① ผลกระทบของปัญหานี้ : การหลวมคลอนเป็นตัวเร่งการเสียหายของชิ้นส่วนหมุนในเครื่องจักรจนสุดท้ายต้องหยุดเดินเครื่อง
- ① เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด : Fluke 810 Vibration Analyzer
- ① ระดับความวิกฤต : มาก

10 ตลับลูกปืนสึกหรอ



ตลับลูกปืนที่ชำรุดจะมีแรงเสียดทานเพิ่มมากกว่าปกติ, เกิดความร้อน และประสิทธิภาพเครื่องจักรตกต่ำ ทำร้ายชิ้นส่วน

ทางกลใกล้เคียง และระบบหล่อลื่นเสียหาย สาเหตุที่เกิดขึ้นมีมากมาย เช่น

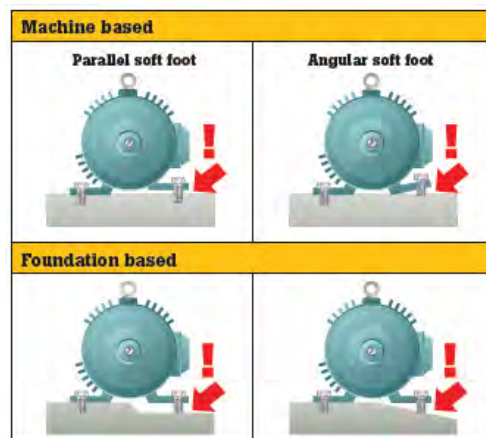
- ภาระทางกลเกินพิกัดที่ออกแบบไว้
- การหล่อลื่นไม่เหมาะสมหรือไม่พอเพียง
- ซีลกันฝุ่นและน้ำของตลับลูกปืนเสีย
- เฟลาหมุนมีปัญหาเยื้องศูนย์
- การถอดประกอบชิ้นส่วนเครื่องจักรผิดพลาดไม่เข้าที่
- การสึกหรอตามชั่วโมงเดินเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น
- กระแสไฟฟ้ารั่วไหลผ่านแกนเฟลา

เมื่อตลับลูกปืนเริ่มชำรุด จะส่งผลกระทบต่อมอเตอร์ให้ชำรุดไปตามกัน 13% ของมอเตอร์ชำรุดเกิดจากตลับลูกปืนชำรุด และกว่าครึ่งของเครื่องจักรชำรุดเกิดจากตลับลูกปืนชำรุด ดังนั้นการตรวจวิเคราะห์หาอาการของตลับลูกปืนชำรุดจึงจำเป็น



- ① ผลกระทบของปัญหานี้ : เร่งความเสียหายต่อชิ้นส่วนหมุนต่างๆ ในเครื่องจักรรวมทั้งตัวตลับลูกปืนเองก็ชำรุดเร็วขึ้น
- ① เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด : Fluke 810 Vibration Analyzer
- ① ระดับความวิกฤต : มาก

11 Soft Foot



ปัญหา Soft Foot คือ สภาพที่จุดยึดตรงของขามอเตอร์หรือโหลตไม่ได้รับระดับเดียวกันหรือสูงไม่เท่ากัน หรือยุบบนพื้นที่

เรื่องจากปก

ทำให้ขาไม้ได้ระดับกันเมื่อกวาดนอตที่ยึดให้แน่นในแต่ละจุด จึงเกิดปัญหาตามมาทั้งแรงดึงเครียดและแนวเพลลาไม่ตรง ปัญหานี้เกิดได้ทั้งในจุดยึดคู่ของด้านเดียวกัน และทแยงมุมกัน แบ่งได้เป็นสองแบบ

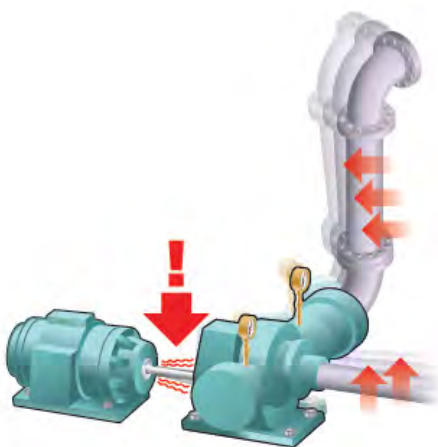


- Parallel Soft Foot คือ ขาด้านหนึ่งสูงกว่าอีก 3 จุดที่เหลือ
- Angular Soft Foot คือ ขาด้านหนึ่งเบี้ยวหรือไม่ขนานกับ 3 จุดที่เหลือ

ทั้งสองแบบก่อให้เกิดปัญหาเยื้องศูนย์เพลลา และการสั่นสะเทือนสูงผิดปกติ และต้องแก้ไขตามวงรอบการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

- ① ผลกระทบของปัญหานี้ : การเยื้องศูนย์เพลลาของเครื่องจักร
- ① เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด : Fluke 830 Laser Shaft Alignment
- ① ระดับความวิกฤต : ปานกลาง

12 แรงดึงในท่อ



แรงดึงในท่อ คือ สภาพที่เกิดแรงกด, แรงดึง, แรงเค้นกระทำกับอุปกรณ์ชิ้นส่วนของเครื่องจักรหรือฐานยึด แล้วแรงนั้นย้อนกลับมากกระทำต่อตัวมอเตอร์และโหลดด้วย ส่งผลให้แนวเพลลาเกิดเยื้องศูนย์ ปัญหานี้มักเกิดกับปั๊มหรือเครื่องจักรหมุนที่ต่อเข้ากับท่อ สาเหตุเกิดจาก

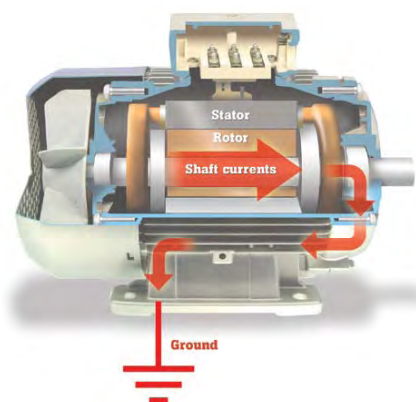
- ฐานหรือแท่นยึดทรุด โกง หรือเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม
- ติดอุปกรณ์เพิ่มเติมเข้าไปใหม่ เช่น วาล์ว หรือเกจหรือตัวยึดต่างๆ
- มีการชนกระแทก บิดงอ หรือกดทับเส้นท่อ
- ตัวยึดท่อหรือหัวท่อแตกหักหรือหลุด

แรงกระทำที่เกิดจากสาเหตุข้างต้น จะทำให้เพลลาเกิดเยื้องศูนย์ เกิดความสั่นสะเทือนสูงผิดปกติ ท่อแตกรั่ว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตั้งศูนย์เพลลาอย่างสม่ำเสมอ

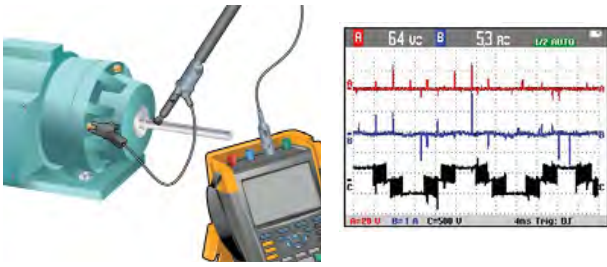


- ① ผลกระทบของปัญหานี้ : เกิดปัญหาเพลลาเยื้องศูนย์ และปั๊มชำรุด
- ① เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด : Fluke830 Laser Shaft Alignment Tool
- ① ระดับความวิกฤต : ต่ำ

13 แรงดันไฟฟ้าที่เพลลามอเตอร์



ในสภาพฉนวนไฟฟ้าปกติ แรงดันหรือความต่างศักย์ทางไฟฟ้าระหว่างแกนเพลลา กับเปลือกมอเตอร์จะไม่สูง แต่ในกรณีที่เกิดฉนวนชำรุด แรงดันที่เพลลาอาจสูงจนเกิดกระแสรั่วลงกราวด์ผ่านทางตลับลูกปืนสู่โครงมอเตอร์ ซึ่งปกติจะกราวด์ไว้ กระแสไฟฟ้ารั่วไหลนี้จะไหลผ่านผิวสัมผัสของรางตลับลูกปืนกับเม็ดลูกปืนเกิดการอาร์คทางไฟฟ้าขึ้น



ส่งผลให้ทั้งรางและเม็ดลูกปืนสึกกร่อนไม่เรียบ ไม่กลม เกิดชิ้นส่วนโลหะเล็กๆ หลุดแตกออกมาปนกับจาระบีใน ตลับลูกปืน เกิดตลับลูกปืนชำรุดและจาระบีเสื่อมสภาพได้ในเวลา ไม่กี่เดือน ดังนั้นการตรวจวัดแรงดันเพลตามระยะจึงจำเป็นต้องทำ

① ผลกระทบของปัญหานี้ : การอาร์คไฟฟ้าที่ผิวสัมผัสด้าน ในตลับลูกปืนทำให้เกิดรอยบุ๋มบนรางและตัวเม็ดลูกปืน เกิดการสั่นสะเทือนตอนเพลลาหมุน และตลับลูกปืนชำรุด

① เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด : Fluke190-204 ScopeMeter และไพรม์คาร์บอน AEGIS ที่ออกแบบมาแต่วัดเพลลามอเตอร์

① ระดับความวิกฤต : มาก

รายละเอียดของเครื่องมือ เพื่อการซ่อมบำรุงมอเตอร์ไฟฟ้า

Fluke โดย บริษัท เมเซอร์โทรนิคส์ จำกัด มีเครื่องมือเพื่อการตรวจวัดในทุกพารามิเตอร์ สำหรับงานซ่อมบำรุงมอเตอร์ไฟฟ้าในอุตสาหกรรมให้ทำงานได้อย่างราบรื่น มีประสิทธิภาพ และประหยัดเวลาในการปฏิบัติงานของผู้รับผิดชอบงานซ่อมบำรุง

Fluke Ti450, Ti400, Ti300, Ti200

กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อนรุ่นใหม่ พัฒนาการที่ล้ำหน้า



เชื่อถือได้มากกว่า ให้ภาพชัดเจนกว่า สมรรถนะสูงกว่า

- Fluke Ti450* ช่วงวัด $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ขนาดเซนเซอร์ 320 x 240 pixels (640 x 480 SuperResolution)* ความ

ไว $\leq 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\leq 0.03\text{ }^{\circ}\text{C}$ filter mode)

- Fluke Ti400 ช่วงวัด $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ขนาดเซนเซอร์ 320 x 240 pixels ความไว $\leq 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Fluke Ti300 ช่วงวัด $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+650\text{ }^{\circ}\text{C}$ ขนาดเซนเซอร์ 240 x 180 pixels ความไว $\leq 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Fluke Ti200 ช่วงวัด $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+650\text{ }^{\circ}\text{C}$ ขนาดเซนเซอร์ 200 x 150 pixel ความไว $\leq 0.075\text{ }^{\circ}\text{C}$

* ในโหมด SuperResolution

4 รุ่นใหม่ล่าสุดจาก Fluke Corporation กล้องอินฟราเรดถ่ายภาพความร้อนที่มาพร้อมระบบออโต้โฟกัสใหม่ LaserSharp™ โดยระบบออโต้โฟกัสที่ใช้กันทั่วไปนั้นมักจับโฟกัสที่วัตถุที่อยู่หน้าสุด ซึ่งอาจไม่ใช่วัตถุที่ต้องการวัดอุณหภูมิ ทำให้ระยะโฟกัสผิดพลาดภาพที่ได้จึงผิดเพี้ยนไป แต่ระบบโฟกัส LaserSharp™ ของ Fluke ใช้แสงเลเซอร์วัดระยะตรงไปยังวัตถุที่ต้องการวัด แล้วทำการปรับระยะโฟกัสที่ระยะดังกล่าวอย่างแม่นยำ จึงให้ภาพความร้อนที่คมชัดทุกรายละเอียดมองเห็นและวิเคราะห์ปัญหาได้ชัดเจนกว่า เหมาะกับงานทั้งด้านอุตสาหกรรมและงานประหยัดพลังงาน

คุณสมบัติเด่น

- LaserSharp™ Auto Focus ระบบโฟกัสที่แม่นยำด้วยการใช้เลเซอร์วัดระยะจริงของวัตถุ แก้ปัญหาโฟกัสผิดระยะ ให้ภาพความร้อนที่ถูกต้องคมชัดกว่า
- SmartView® Mobile app ส่งภาพความร้อนและรายงานจากหน้างานได้ทันที ผ่าน iPhone® หรือ iPad® ไม่ต้องรอกลับไปที่ทำงาน
- CNX™ Wireless System เชื่อมต่อกับชุดเครื่องมือวัดไร้สายได้ 5 ตัว ที่ระยะไกล 20 เมตร แสดงค่าที่หน้าจอและออกรายงานได้
- จอแสดงผลความละเอียดสูง 640x480 จุด ระบบสัมผัสควบคุมสั่งงานได้สะดวกยิ่งขึ้น
- ใช้งานสะดวกด้วยมือเดียว มียูสเซอร์อินเตอร์เฟสที่ใช้งานง่าย
- Multi-mode video recording บันทึกวิดีโอภาพอินฟราเรดและภาพแสงปกติ พร้อมโหมดซ้อนภาพ IR-Fusion® ตรวจวิเคราะห์ได้ละเอียดเฟรมต่อเฟรม
- สตรีมวิดีโอผ่าน USB และ HDMI ได้
- บันทึกข้อมูลภูมิศาสตร์ด้วยเข็มทิศในตัว และตำแหน่งจาก GPS
- IR-PhotoNotes™ บันทึกภาพถ่ายประกอบและเสียงบรรยายเพิ่มเติม ไม่ต้องใช้กระดาษและปากกาจดให้ยุ่งยาก
- มีเลนส์ wide angle และ telephoto ต่อเพิ่มเติมได้สำหรับถ่ายภาพมุมกว้างและระยะไกล

- ออกแบบอย่างแข็งแรง ทนทานเป็นพิเศษ ทนต่อแรงตก กระแทกได้สูง 2 เมตร
- วัดอุณหภูมิได้สูงถึง 1200 °C ในรุ่น Ti400
- แดมพีริชอฟต์แควร์วิเคราะห์และทำรายงาน SmartView® และ SmartView® Mobile App
- ใช้งานร่วมกับ Fluke Connect® ชุดเครื่องมือวัดที่ต่อใช้งาน ร่วมกันได้แบบไร้สาย ผ่านสมาร์ทโฟน และอินเทอร์เน็ตคลาวด์

Fluke 805 FC Vibration Meter

เพื่อการตัดสินใจ GO/NO-GO ในงานซ่อมบำรุงอย่างมั่นใจ



Fluke 805 FC Vibration Meter เป็นเครื่องวัดความสั่นสะเทือนขนาดพกพา สำหรับงานตรวจสอบคัดกรองความผิดปกติของเครื่องจักร, สภาวะมอเตอร์และเครื่องจักรหมุนต่างๆ อย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับช่างเทคนิคที่อยู่หน้างานที่ต้องการเครื่องมือที่เชื่อถือได้ วัดซ้ำได้ เพื่อการตัดสินใจว่าเครื่องจักรหมุนยังสามารถทำงานต่อไปได้หรือจำเป็นต้องซ่อมบำรุงแล้ว

คุณสมบัติเด่นของ Fluke 805

- เซนเซอร์และปลายหัววัดออกแบบพิเศษ ให้ค่าวัดพร้อมกัน อย่างเที่ยงตรงและรวดเร็ว
- บอกระดับความรุนแรงของสภาพเครื่องจักรและเครื่องจักร 4 ระดับ
- บันทึกผลการวัดและดูค่าย้อนหลังได้ ส่งออกผลการวัดไปยังโปรแกรม Excel เพื่อดูความกราฟเปลี่ยนแปลงได้
- ประเมินความเสี่ยงของมอเตอร์, ซิลเลอร์ (เครื่องทำความเย็น), พัดลม, มอเตอร์ขับเคลื่อนลิฟท์, ปั๊มไฮดรอลิก, ปั๊มลูกสูบ, คอมเพรสเซอร์, โบลเวอร์, เกียร์บ็อกซ์, สปินดีล
- เป็นเครื่องมือฉลาด ออกแบบให้สกรีนความสั่นสะเทือนได้ง่ายและไม่ผิดพลาด
- มีอัลกอริทึม Crest Factor+ สำหรับตรวจวัดสภาพเครื่องจักรที่เชื่อถือได้จากหัววัดโดยตรง

- มีอติโอเอาต์พุตสำหรับต่อฟังเสียงจากเครื่อง เพื่อช่วยในการทำงานหล่อลื่น
- ต่อหัววัดความเร่งภายนอกได้ สำหรับการวัดในจุดเข้าถึงยาก

Fluke 810 Vibration Tester

ไม่ต้องพึ่งผู้เชี่ยวชาญอีกต่อไป ทีมซ่อมบำรุงของคุณก็ทำได้



Fluke 810 เป็นเครื่องทดสอบและวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนขั้นสูง สำหรับทีมซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ต้องการคำตอบของปัญหาในพื้นที่ด้วยเทคโนโลยีการวินิจฉัยเฉพาะ ที่บรรจุมุมเซ็นเซอร์ด้านวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนไว้ในมือคุณ ช่วยให้คุณบ่งชี้และวินิจฉัยปัญหาทางกลหลักๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยการทำตามขั้นตอนง่ายๆ ตามลำดับที่บอกในเครื่อง ก็สามารถรายงานผลลัพธ์อาการเสียได้เลย โดยไม่ต้องมีประวัติการวัดค่าก่อนหน้าของเครื่องจักรแต่อย่างใด

- ออกแบบมาเฉพาะเพื่อตรวจหาความผิดปกติทางกลหลักๆ ของเครื่องจักรหมุนพื้นฐานที่มีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง เช่น ปั๊มน้ำ, พัดลมขนาดใหญ่, เครื่องอัดอากาศ ฯลฯ ซึ่งมีการชำรุดหลักอยู่ 4 สาเหตุ (แบริ่งชำรุดและสึกหรอ, การหลวม, การเยื้องศูนย์, เสียสมดุล) เพื่อแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุ หลีกเลี่ยงความจำเป็นที่ต้องหยุดสายพานการผลิต
- แสดงระดับความรุนแรงของสิ่งผิดปกติเป็น 4 ระดับ (เขียว/เหลือง/ส้ม/แดง) ช่วยในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา
- ให้คำแนะนำในการซ่อมแซมช่างเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหา
- มีการแสดงข้อความช่วยเหลือเพื่อเป็นแนวปฏิบัติให้แก่ผู้ใช้ที่ยังไม่ชำนาญ
- มีโพรมบเลเซอร์วัดความเร็วรอบ สำหรับวินิจฉัยเครื่องจักรที่ความเร็วทำงานอย่างแม่นยำ
- ใช้หัววัดความเร่งแบบ 3 แกน ตรวจวัดได้รวดเร็วและง่ายกว่าแบบแกนเดียวถึง 3 เท่า
- หน่วยความจำในตัว 4 GB เก็บบันทึกข้อมูลผลการวัดเครื่องจักรไว้เป็นประวัติได้เหลือเฟือ
- มีฟังก์ชัน Self-test ตรวจสอบความสมบูรณ์พร้อมของเครื่องด้วยตัวเอง

- ซอฟต์แวร์ Viewer PC เพิ่มพื้นที่เก็บข้อมูลและความสามารถในการสืบค้นติดตามประวัติในอดีตของแต่ละเครื่องจักร พร้อมทั้งออกรายงานเป็นไฟล์ PDF เพื่อแนบอีเมลได้ทันที

Fluke 820-2

สโตรโบสโคปชนิด LED ความสว่างสูง



Fluke 820-2 สโตรโบสโคปพัฒนาการใหม่ที่ใช้หลอด LED ความสว่างสูง แทนหลอดซีนอนที่อายุสั้นและเปลืองไฟ ทำให้มีขนาดกะทัดรัด เหมาะมือ ทนทานสูง และใช้งานได้สะดวกกว่า นอกจากใช้วัดความเร็วรอบของเครื่องจักรหรือใบพัดโดยไม่ต้องสัมผัสแล้ว ยังใช้ในการตรวจการทำงานของชิ้นส่วนหมุนในงานอุตสาหกรรมได้อย่างกว้างขวาง ด้วยการสังเกตรูปร่างขณะทำงาน โดยเราสามารถมองเห็นเครื่องจักรเสมือนว่าหมุนช้าลงหรือแม้แต่หยุดนิ่งได้ เพื่อมองหาความผิดปกติขณะเคลื่อนที่, ดูสมรรถนะการทำงาน, ดูความเคลื่อนไหวต่างๆ และสามารถถ่ายรูปหรือวิดีโอเอาไว้ได้

Fluke 820-2 มีความโดดเด่นเหนือกว่าทั้งฟังก์ชันใช้งานที่หลากหลาย, ขนาดเครื่องที่สะดวกใช้ และแบตเตอรี่สินค้า Fluke ที่มั่นใจได้ สามารถใช้วัดความเร็วรอบแทนแทคโคมิเตอร์แบบเลเซอร์ ด้วยความแม่นยำที่สูงถึง 0.02 % ให้ความสว่างสูงถึง 4,800 ลักซ์ ปรับความถี่การกะพริบได้ 30 - 300,000 ครั้งต่อนาที

คุณสมบัติเด่น

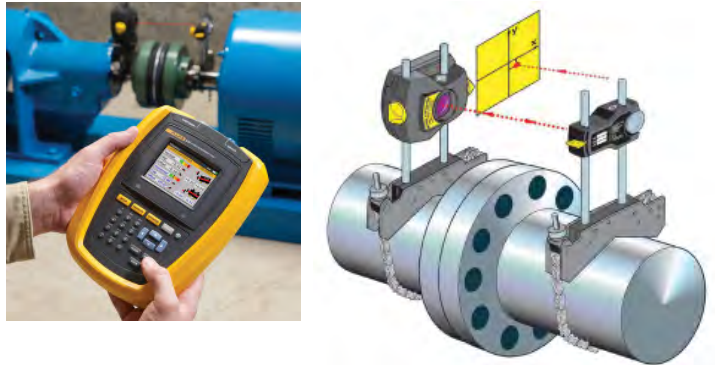
- ใช้หลอด LED ความเข้มสูง 7 หลอด ให้ความสว่าง 4,800 ลักซ์ ที่ความเร็ว 6,000 ครั้งต่อนาที ระยะห่าง 30 เซนติเมตร
- หลอด LED ประสิทธิภาพสูง ให้ลำแสงแฟลชที่สม่ำเสมอ ที่ความเร็ว 30-300,000 ครั้งต่อนาที
- ระบบ Digital pulse width modulation ทำให้ได้ภาพคมชัดที่ความเร็วสูงๆ
- แข็งแรง ทนทาน ไม่มีไส้หลอดหรือหลอดแก้วที่เปราะบาง

ทนตกกระแทกได้สูง 1 เมตร

- ความคุมความถี่ด้วย Quartz ให้ความแม่นยำสูงถึง 0.02 % (± 1 digit)
- จอแสดงผลข้อมูลได้หลายบรรทัด
- วัดความเร็วรอบโดยไม่ต้องสัมผัสหรือติดเทปสะท้อนแสง
- ระบบปรับแสงขั้นสูงแบบหน่วงเวลา สำหรับสังเกตรูปร่าง, การกัดผิว, อุปกรณ์ที่มีการดริฟต์
- มีปุ่มปรับความเร็วแบบ 2x หรือ ÷2 ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

Fluke 830 เครื่องตั้งศูนย์เพลาด้วยเลเซอร์

ระบบดิจิทัล ความละเอียดสูง



Fluke 830 ใช้การวัดด้วยเลเซอร์ที่แม่นยำและการคำนวณที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้คำตอบที่นำไปใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรให้แกนเพลาคูณย์ที่ถูกต้องอย่างรวดเร็ว ตัวเครื่องมีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่เข้าใจง่ายโดยไม่ต้องมีความรู้เชี่ยวชาญในการปรับตั้งศูนย์เพลามาก่อน หน้าจอแสดงผลให้ข้อมูลผลลัพธ์ที่ครบทุกอย่างในทีเดียว ทั้งการเยื้องของคัปปลิงเพล่าและค่าที่ต้องปรับตั้งฐานเครื่องจักร (ในแนวตั้งและแนวนอน) ด้วยค่าตัวเลขจริง ช่วยให้ง่ายต่อการนำไปลงมือปรับแก้

คุณสมบัติเด่น

- ใช้เทคโนโลยีการวัดด้วยเลเซอร์เดียว ช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการสะท้อนของเลเซอร์คู่ ให้ข้อมูลแม่นยำกว่า
- มีคำแนะนำขั้นตอนการใช้ที่เข้าใจง่าย ช่วยให้งานปรับตั้งศูนย์เพล่าทำได้ง่าย และรวดเร็ว
- มีโหมดวัดแบบ compass ช่วยให้การวัดซ้ำทำได้ง่าย ยืดหยุ่น เชื่อถือได้ โดยการเปิดใช้ระบบวัดความเอียงอิเล็กทรอนิกส์
- มีระบบตรวจสอบความคลาดเคลื่อนแบบไดนามิก ช่วยประเมินค่าเยื้องศูนย์เพล่าอย่างต่อเนื่อง ว่าเข้าสู่ช่วงค่าที่

ยอมรับได้หรือยัง

- Extend mode ที่ไม่มีใครเหมือน สำหรับเพิ่มค่า tolerance ในช่วงเริ่มต้นให้โตขึ้น สำหรับปรับตั้งเครื่องจักรที่เยื้องศูนย์รุนแรง
- ระบบบันทึกและเรียกคืนอัตโนมัติ เพื่อให้คุณมั่นใจว่ามีข้อมูลเมื่อต้องการใช้

Fluke 438-II

เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพพลังงานไฟฟ้าและมอเตอร์



เครื่องมือวิเคราะห์มอเตอร์และคุณภาพพลังงานไฟฟ้า Fluke 438-II ใหม่ เพิ่มความสามารถการวัดด้านเครื่องกลที่สำคัญสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้าให้กับฟังก์ชันการวิเคราะห์คุณภาพพลังงานไฟฟ้าขั้นสูง

Fluke 430 Series II วัดและวิเคราะห์พารามิเตอร์สมรรถนะด้านไฟฟ้าและเครื่องกลที่สำคัญ เช่น พลังงานไฟฟ้าฮาร์มอนิก ความไม่สมดุล ความเร็วของมอเตอร์ ทอร์ก และพลังงานเครื่องกลอย่างรวดเร็วและง่ายดาย โดยไม่จำเป็นต้องมีเซนเซอร์เครื่องกล

- วัดพารามิเตอร์หลักบนมอเตอร์ที่สตาร์ทแบบต่อตรง รวมถึงทอร์ก RPM พลังงานเครื่องกล และประสิทธิภาพของมอเตอร์
- ทำการวิเคราะห์มอเตอร์แบบไดนามิก โดยการพล็อตตัวคุณลดพิภักัดของมอเตอร์เทียบกับโหลดตามคู่มือของ NEMA/IEC
- คำนวณประสิทธิภาพและพลังงานเครื่องกล โดยไม่จำเป็นต้องมีเซนเซอร์เครื่องกล สามารถใช้งานได้ทันทีโดยเพียงแค่เชื่อมต่อกับตัวนำอินพุต
- วัดพารามิเตอร์พลังงานไฟฟ้า เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า พลังงาน ค่ากำลังปรากฏ ตัวประกอบกำลัง ความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิก และความไม่สมดุลเพื่อระบุลักษณะที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของมอเตอร์
- ระบุปัญหาคุณภาพพลังงานไฟฟ้า เช่น แรงดันตก แรงดันเพิ่ม แรงดันเกิน ฮาร์มอนิก และความไม่สมดุล

- เทคโนโลยีข้อมูล PowerWave บันทึกข้อมูล RMS ได้อย่างรวดเร็ว และแสดงค่าเฉลี่ยครึ่งรอบและรูปแบบคลื่นเพื่อกำหนดลักษณะไดนามิกของระบบไฟฟ้า (การเริ่มต้นของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, การสลับ UPS เป็นต้น)
- ฟังก์ชันตรวจจบบรูปแบบคลื่นจะตรวจจับเหตุการณ์ที่ตรวจพบในทุกโหมด 100/120 รอบ (50/60 Hz) โดยไม่ต้องตั้งค่า
- โหมดแรงดันเกินอัตโนมัติจะตรวจจับข้อมูลรูปแบบคลื่นที่ 200 kS/s ในทุกเฟสในเวลาเดียวกันสูงสุด 6 kV

Fluke 190 Series II

ออสซิลโลสโคปแบบพกพาสมรรถนะสูงสำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม



Fluke ขอแนะนำออสซิลโลสโคปแบบพกพา (Portable Oscilloscope) จอสี สมรรถนะสูง ขนาด 2 และ 4 แชนเนลที่มีอินพุตแยกขาดจากกันทางไฟฟ้า มาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000 V / CAT IV 600 V มีแบนด์วิดท์ให้เลือก 60 MHz, 100 MHz หรือ 200 MHz อัตราสุ่มแบบ real-time สูงถึง 2.5 GS/s ที่ความละเอียด 400 ps ตรวจจดูรายละเอียดรูปคลื่นแคบๆ ได้ดี กันน้ำกันฝุ่นระดับ IP51 เหมาะสำหรับงานซ่อมบำรุงที่สุดโหดและสมบุกสมบันในโลกของอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

Fluke 190 Series II มีให้เลือก 5 รุ่น

- Fluke 190-204: 200 MHz: 4 channels, 2.5 GS/s
- Fluke 190-202: 200 MHz: 2 channels, 2.5 GS/s
- Fluke 190-104: 100 MHz: 4 channels, 1.25 GS/s
- Fluke 190-102: 100 MHz: 2 channels, 1.25 GS/s
- Fluke 190-062: 60 MHz: 2 channels, 625 MS/s

Fluke 190 Series II เหนือชั้นกว่าทุกยี่ห้อในท้องตลาด

- อินพุตแยกขาดจากกันทางไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์ ใช้ในงานไฟฟ้า 3 เฟสได้
- พอร์ต USB สำหรับ Memory และต่อกับ PC แยกขาดจากกันทางไฟฟ้า

- วัดได้ตั้งแต่ milli volt ถึง 1,000 volt โดยไม่ต้องเปลี่ยนโพรบ
- ทนแรงกระแทกได้ถึง 30 g ตกก็ตีก็ไม่พัง
- ตัวเครื่องปิดผนึกสนิท กันน้ำและฝุ่น IP 51 Rated จึงใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมสมบุกสมบัน
- มาตรฐานความปลอดภัยสูงสุด 600V CAT IV/1000V CAT III ยี่ห้อเดียวที่ใช้ได้ในงานไฟฟ้ากำลัง
- Connect&View™ capabilities วัดและวิเคราะห์ผ่านคอมพิวเตอร์ได้ โดยไม่ต้องสัมผัสเครื่อง
- Replay Mode บันทึกรูปสัญญาณ 100 ภาพต่อเนื่อง
- TrendPlot™ บันทึกการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในระยะยาว
- ScopeRecord™ บันทึกเหตุการณ์แคชๆ ได้ เช่น กระแส in-rush

Fluke 289

มิเตอร์เพียงรุ่นเดียวที่ใช้ได้ในงานมอเตอร์ไดรฟ์



Fluke 287/289 เป็นดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบ True-rms ความสามารถระดับสูง ทำ Data Logging และ TrendCapture จอแสดงผลแบบ dot matrix ให้รายละเอียดผลการวัดเป็นรูปกราฟิกได้ มีความละเอียดและความแม่นยำสูง Fluke 289 เหมาะสำหรับงานตรวจซ่อมและแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรม เช่น ปัญหามอเตอร์ไดรฟ์, Plant Automation, Power Distribution และอุปกรณ์ ElectroMechanical Equipment ส่วน Fluke 287 เหมาะสำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ตรวจซ่อมและแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็วเที่ยงตรง และแม่นยำ

คุณสมบัติและความสามารถ ของ Fluke 287 และ Fluke 289

- จอแสดงผลขนาดใหญ่แบบ dot matrix ความละเอียด 50,000 count, 1/4 VGA พร้อม backlight แสดงผลได้รวดเร็ว ช่วยให้อ่านค่าได้อย่างชัดเจนและแม่นยำ
- มีฟังก์ชัน Data Logging สำหรับบันทึกข้อมูล และทำการพล็อตค่าเป็นเส้นกราฟด้วยTrendCaptureช่วยในการตรวจจับความผิดปกติที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ โดยสามารถเก็บบันทึกได้ถึง 10,000 ค่า และพล็อตกราฟได้ที่หน้าจอทันที

- มีปุ่มช่วยเหลือด่วน “i” Button ให้คำแนะนำในการวัดค่าทันทีที่หน้าจอ ในระหว่างการปฏิบัติงาน
- บันทึกข้อมูลแยกเป็น Sessions หรือบันทึกต่อเนื่องได้ยาวนานถึง 200 ชั่วโมง
- มีฟังก์ชัน LoZ ที่มีอินพุตอิมพีแดนซ์ต่ำ ลดความผิดพลาดจาก Ghost Readingsและเพิ่มความปลอดภัยในการทดสอบสายตัวนำว่ามีไฟฟ้าอยู่หรือไม่ (เฉพาะรุ่น 289)
- ฟังก์ชัน LoPass ฟิลเตอร์ วัดแรงดันและความถี่ได้อย่างแม่นยำ ในวงจรขับมอเตอร์แบบปรับความเร็ว หรือวงจรไฟฟ้าที่มีการรบกวนสูง (เฉพาะรุ่น 289)
- มีย่านวัดความต้านทานต่ำ 50 โอห์ม สำหรับวัดเปรียบเทียบความต้านทานขดลวดต่างๆ หรือหน้าสัมผัสไฟฟ้า (เฉพาะรุ่น 289)
- ปุ่มใช้งานแบบ Scroll และ Soft Key สะดวกต่อการเรียกใช้ปุ่มควบคุม และเข้าถึงฟังก์ชันต่างๆ
- บันทึกเหตุการณ์และแนวโน้ม ช่วยในการตรวจแก้ไขปัญหาชนิดมาๆ หายๆ (Intermittent Events)
- ให้ค่า True-rms ทั้งกระแสและแรงดัน
- วัดแรงดัน AC/DC 1000 V, กระแส AC/DC 10 A ความแม่นยำ 0.025 % DC
- วัดความต้านทาน, ความถี่, ตัวเก็บประจุ
- วัดอุณหภูมิได้สูงสุด 1350 °C ด้วยโพรบเทอร์โมคัปเปิล
- หาค่า Min/Max ได้รวดเร็วภายใน 250 μs
- เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยอินเตอร์เฟซ USB เพื่อการส่งผ่านข้อมูลให้กับซอฟต์แวร์ FlukeView®และการสอบเทียบโดยไม่ต้องเปิดฝาเครื่อง
- มาตรฐานความปลอดภัย CAT III 1000 V / CAT IV 600 V

บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด ยังมีสินค้า Fluke รุ่นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุตสาหกรรม และงานซ่อมบำรุงทั่วไป รวมทั้งเครื่องมือในงานไฟฟ้า เครื่องมือสอบเทียบ และอื่นๆ อีกมากมาย

สนใจติดต่อ : คุณสารกิจ 081 641 8438,
คุณพลธร 081 834 0034, คุณธีระวัฒน์ 081 555 3877
Line ID : @measuretronix.ltd

บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69
แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ ๑ 10310
โทร. 0-2514-1000; 0-2514-1234
แฟกซ์ 0-2514-0001; 0-2514-0003
Internet: <http://www.measuretronix.com>
E-Mail : info@measuretronix.com

